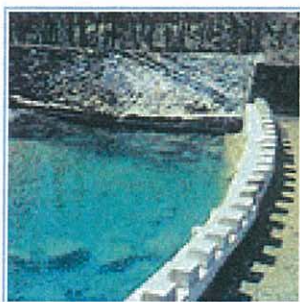


INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d.

CIVIL ENGINEERING INSTITUTE OF CROATIA

POSLOVNI CENTAR RIJEKA

51000 RIJEKA, VUKOVARSKA 10A, TEL: 051/330-744, 331-100, FAX: 051/330-810



STUDIJA ZAŠTITE VODA PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE

Poglavlje 1
Konačna verzija

Rijeka, 2007.



STUDIJA ZAŠTITE VODA PGŽ



Poglavlje 1. ZATEČENO STANJE ZAŠTITE VODA U PGŽ Konačna verzija

Naručitelj: HRVATSKE VODE, VGO RIJEKA

Izrađivač Studije: Institut građevinarstva Hrvatske d.d., Poslovni centar Rijeka

Suradničke tvrtke: EKO-LAB d.o.o. Rijeka
Institut "Ruđer Bošković", CIM Rovinj
Građevinski fakultet Rijeka

Voditelj Studije: Dr sc Nenad Ravlić, dig

Nositelji tematskih cjelina: mr sc Višnja Hinić, di biokem. – vodni resursi i recipijenti
dr sc Nenad Ravlić, dig – sustavi odvodnje

Suradnici: dr sc Robert Precali
Blaženka Oreč, dig
mr sc Josip Rubinić, dig
Marina Medanić, dig
dr sc Nenad Smodlaka
dr sc Danilo Degobbis
Srđan Superina, dig
Irena Škrabo, dig
Robert Čunko, ig

POGLAVLJE 1 STUDIJE ZAŠTITE VODA PGŽ

SADRŽAJ:

1. OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE	2
1.1. Opći podaci o Primorsko-goranskoj županiji (PGŽ).....	2
1.2. Teritorijalni ustroj PGŽ.....	4
1.3. Osnovne topografske značajke PGŽ.....	4
1.4. Osnovne hidrološko-hidrografske značajke PGŽ.....	5
1.5. Osnovne hidrogeološke značajke PGŽ.....	6
1.6. Gospodarske značajke PGŽ.....	6
1.7. Metodološki pristup analizi zatečenog stanja zaštite voda PGŽ.....	7
1.7.1. Osnovni ciljevi analize zatečenog stanja.....	7
1.7.2. Metodološki pristup analizi zatečenog stanja.....	9
2. RESURSI	11
2.1. Podzemne i površinske vode.....	11
2.1.1. Analiza i ocjena stanja izvorišta vode za vodoopskrbu.....	11
2.1.1.1. Hidrogeološke osobine i korištenje voda.....	11
2.1.1.2. Kakvoća voda.....	14
2.1.1.3. Ugroženost podzemnih voda od izvora zagađenja i postojeće mjere zaštite.....	23
2.1.2. Analiza i ocjena stanja vodotoka, jezera i akumulacija.....	47
2.1.2.1. Hidrografske i hidrološke značajke i korištenje.....	47
2.1.2.2. Kakvoća voda.....	55
2.1.2.3. Ugroženost površinskih voda od izvora zagađenja i postojeće mjere zaštite.....	59
2.1.2.4. Tabela prikaz stanja vodotoka, jezera i akumulacija.....	59
2.1.3. Analiza i ocjena stanja zaštite voda u zaštićenim područjima prirodnih vrijednosti.....	72
2.1.4. Određivanje osjetljivosti područja PGŽ sa stajališta zaštite voda od onečišćenja.....	80
2.1.4.1. Osjetljivost kopnenog dijela područja PGŽ.....	80
2.1.4.2. Kriteriji određivanja osjetljivosti kopnenog područja PGŽ.....	83
2.1.5. Prijedlog lokalnih voda značajnih s gledišta zaštite od onečišćenja.....	86
2.2. More.....	89
2.2.1. Uvodne napomene.....	89
2.2.2. Ocjena ekološkog stanja mora PGŽ.....	91
2.2.3. Stanje sanitarne kakvoće priobalnog mora na plažama PGŽ.....	103
2.2.4. Određivanje osjetljivosti mora PGŽ.....	110
2.2.4.1. Osjetljivost morskog područja.....	110
2.2.4.2. Kriteriji za određivanje osjetljivosti mora PGŽ.....	110
3. RECIPIJENTI	114
3.1. Površinske i podzemne vode kao recipijenti otpadnih voda.....	114
3.1.1. Površinske vode u PGŽ kao recipijent otpadnih voda.....	114
3.1.2. Podzemne vode u PGŽ kao recipijent otpadnih voda.....	118
3.1.3. More u PGŽ kao recipijent otpadnih voda.....	118
4. KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA	124
4.1. Stanovništvo.....	124
4.2. Gospodarstvo.....	128
4.3. Potrošnja i potrebe za vodom.....	129
4.3.1. Postojeće stanje vodoopskrbe u PGŽ.....	129
4.3.2. Planirano stanje vodoopskrbe u PGŽ.....	133
4.3.3. Polazne osnove za procjenu količina otpadnih voda – normativi (veza s vodoopskrbom).....	136
4.4. Priključenost na sustave odvodnje.....	137
4.5. Količine otpadnih voda.....	140
4.5.1. Ukupne količine komunalnih voda u javnim sustavima odvodnje – današnje stanje.....	140
4.5.2. Otpadne vode gospodarstva - današnje stanje.....	141
5. SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA	142
5.1. Osvrt na stanje izgrađenosti vodoopskrbnih sustava u odnosu na sustave odvodnje.....	142
5.2. Stanje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.....	147

5.2.1. Sustav odvodnje grada Rijeka.....	147
5.2.2. Sustav odvodnje gradova Crikvenica i Novi Vinodolski.....	160
5.2.3. Sustav odvodnje Opatija-Lovran-Mošćenička Draga.....	164
5.2.4. Sustav odvodnje na otoku Krku.....	167
5.2.5. Sustav odvodnje na otoku Rabu.....	175
5.2.6. Sustav odvodnje na otocima Cres i Lošinj.....	177
5.2.7. Sustav odvodnje grada Delnica.....	183
5.2.8. Sustav odvodnje grada Čabra.....	186
5.3. Pregled izrađene projektne dokumentacije javnih odvodnih sustava i uređaja za pročišćavanje.....	188
5.3.1. Sustav odvodnje grada Rijeka.....	189
5.3.2. Sustav odvodnje gradova Crikvenica i Novi Vinodolski.....	194
5.3.3. Sustav odvodnje Opatija-Lovran-Mošćenička Draga.....	196
5.3.4. Sustav odvodnje na otoku Krku.....	197
5.3.5. Sustav odvodnje na otoku Rabu.....	202
5.3.6. Sustav odvodnje na otocima Cres-Lošinj.....	204
5.3.7. Sustav odvodnje grada Delnica.....	208
5.3.8. Sustav odvodnje grada Čabra.....	210
5.4. Usporedba i ocjena tehnoloških rješenja II stupnja pročišćavanja otpadnih voda u priobalju Županije 211	
5.4.1. Analiza i komentar predloženih tehnoloških rješenja II stupnja pročišćavanja u priobalju PGŽ.....	230
5.5. Odabir kriterija za određivanje prioriteta izgradnje kanalizacijskih sustava i UPOV-a sa vodnogospodarskog stajališta.....	237
6. ZAKLJUČCI POGLAVLJA 1.....	239
6.1. Stanje zaštite voda u PGŽ.....	239
6.1.1. Stanje resursa i recipijenata u PGŽ – kopnenih (površinskih i podzemnih) voda i mora.....	239

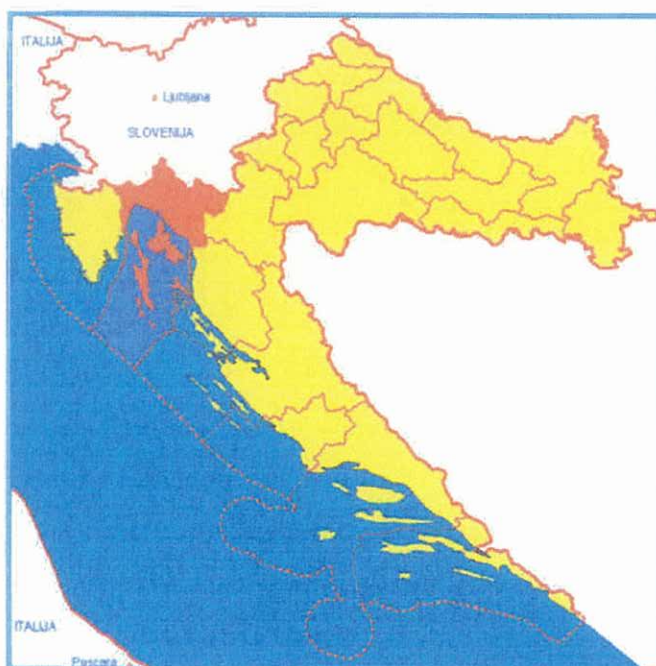
GRAFIČKI PRILOZI:

1. Karta osjetljivosti područja PGŽ (kriterij: zone sanitarne zaštite izvorišta)	M 1:100000
2. Karta osjetljivosti područja PGŽ (kriterij: područja zaštićenih prirodnih vrijednosti)	M 1:100000
3. Karta osjetljivosti područja PGŽ (kriterij: hidrografska mreža i neposredni slivovi vodotoka, jezera i akumulacija)	M 1:100000
4. Sumarna karta osjetljivosti područja PGŽ (kriterij: svi kriteriji)	M 1:100000
5. Karta osjetljivosti mora PGŽ (kriterij: stupanj eutrofikacije i željena kakvoća mora na plažama)	M 1:100000
6. Naselja u PGŽ i koncepcije sustava odvodnje u odnosu na stupanj osjetljivosti	M 1:100000
7. Naselja u PGŽ i koncepcije sustava odvodnje-prijedlog kategorizacije lokalnih voda	M 1:100000

1. OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE

1.1. Opći podaci o Primorsko-goranskoj županiji (PGŽ)

Primorsko-goranska županija je smještena na sjevernom dijelu Jadranskog mora (slika 1.1.1), u prostoru koji se geografski najviše približio zemljama Srednje Europe. To je spojno područje između Istre, Like i srednje Hrvatske i važno je središte putova koji omogućuju prometno povezivanje Srednje Europe s Jadranom i prekomorskim zemljama, te zemljama Zapadne Europe s balkanskim i istočno mediteranskim zemljama.



Slika 1.1.1: Položaj Primorsko-goranske županije u RH

Područje Primorsko-goranske županije (Slika 1.1.2.) je sjecište dviju glavnih okosnica razvoja Republike Hrvatske i to: srednje-europskog pravca Rijeka-Karlovac-Zagreb-Podunavlje i Istra-Primorje-Dalmacija.

Sjedište Primorsko-goranske županije je grad Rijeka sa 144.043 stanovnika koja je upravno-administrativno, poslovno, gospodarsko, kulturno i sportsko središte Županije i treći je grad po veličini u Hrvatskoj – poslije Zagreba i Splita.

Prema rezultatima Popisa stanovništva iz 2001. godine Primorsko-goranska županija ima ukupno 305.505 stanovnika i s udjelom od 6,9 % peta je po veličini u Republici Hrvatskoj (4437000) - iza Grada Zagreba (779145), Splitsko-dalmatinske županije (463677), Osječko-baranjske županije (330506) i Zagrebačke županije (309696).

1.2. Teritorijalni ustroj PGŽ

Teritorijalni ustroj Primorsko-goranske županije prikazan je na slici 1.1.2. Detaljniji podaci o dimenzijama pojedinih teritorijalnih jedinica Županije prikazani su u Tablici 1.2.1.

Broj	PODRUČJE	Grad/općina	POVRŠINA OPĆINE			UDIO (%) POVRŠINE OPĆINE U ŽUPANIJI		DULJINA GRANICE OPĆINE (M)		
			KOPNENI DIO KM ² %	MORSKI DIO KM ²	UKUPNO KM ²	KOPNENI I MORSKI DIO	KOPNENI DIO			
1	k	Čabar	279,97	100,00	0,00	279,97	3,50	7,79	88.139	
2	u	Delnice	219,36	100,00	0,00	219,36	2,74	6,10	84.575	
3	p	Kastav	11,30	100,00	0,00	11,30	0,14	0,31	19.466	
4	n	Vrbovsko	281,84	100,00	0,00	281,84	3,53	7,84	97.894	
1	e	Brod Moravice	62,37	100,00	0,00	62,37	0,78	1,73	44.116	
2	n	Čavle	84,21	100,00	0,00	84,21	1,05	2,34	52.790	
3	o	Fužine	86,22	100,00	0,00	86,22	1,08	2,40	39.307	
4		Jelenje	106,53	100,00	0,00	106,53	1,33	2,96	55.994	
5	p	Klana	94,02	100,00	0,00	94,02	1,18	2,62	60.948	
6	o	Lokve	42,64	100,00	0,00	42,64	0,53	1,19	39.844	
7	d	Matulji	176,67	100,00	0,00	176,67	2,21	4,91	76.669	
8	r	Mrkopalj	156,29	100,00	0,00	156,29	1,96	4,35	66.922	
9	u	Ravna Gora	89,88	100,00	0,00	89,88	1,12	2,50	61.287	
10	č	Skrad	56,47	100,00	0,00	56,47	0,71	1,57	44.437	
11	j	Vinodolska (Bribir)	152,00	100,00	0,00	152,00	1,90	4,23	61.203	
12	e	Viškovo	19,94	100,00	0,00	19,94	0,25	0,55	23.534	
4gr/12op			1919,72	100,00	0,00	1919,72	24,02	53,39		
1	p	Bakar	125,67	98,54	1,86	127,53	1,60	3,50	61.063	
2	r	Crikvenica	30,28	52,05	27,89	58,17	0,73	0,84	42.355	
3	i	Kraljevica	17,33	84,84	3,09	20,42	0,26	0,48	20.134	
4	o	Novi Vinodolski	265,08	80,25	65,24	330,33	4,13	7,37	82.810	
5	b	Opatija	66,88	82,94	13,75	80,63	1,01	1,86	54.019	
6	a	Rijeka	44,51	32,63	91,91	136,42	1,71	1,24	63.329	
1	lj	Kostrena	11,82	19,44	48,96	60,78	0,76	0,33	36.576	
2	e	Lovran	20,85	41,97	28,84	49,69	0,62	0,58	35.334	
3		Mošćenička Draga	46,26	47,69	50,75	97,01	1,21	1,29	43.624	
ogr.3op			628,68	65,42	332,29	960,98	12,02	17,49		
1		Cres	291,87	26,49	809,76	1101,62	13,78	8,12	165.143	
2		Krk	110,41	42,03	152,27	262,68	3,29	3,07	82.345	
3	o	Mali Lošinj	224,17	9,04	2255,09	2479,26	31,01	6,23	210.972	
4	t	Rab	102,85	19,50	424,52	527,37	6,60	2,86	122.644	
1	o	Baška	100,20	38,33	161,21	261,42	3,27	2,79	73.337	
2	c	Dobrinj	53,76	67,00	26,48	80,24	1,00	1,50	41.524	
3	i	Malinska	39,20	51,12	37,48	76,68	0,96	1,09	44.910	
4		Ornišalj	39,50	26,69	108,50	148,00	1,85	1,10	55.051	
5		Punat	35,63	36,29	62,55	98,18	1,23	0,99	47.265	
6		Vrbnik	49,37	63,60	28,25	77,62	0,97	1,37	38.001	
4gr.6op			1046,96	20,48	4066,11	5113,05	63,96	29,12		
10gr/9op			1675,63	27,59	4398,41	6074,03	75,98	46,61	<i>dulj.gr.žup(m):</i>	
14 gradova 21 općina			UKUPNO:	3595,35	44,98	4398,41	7993,75	100,00	100,00	566.078

Izvor podataka: TK 1:25000 (obrada iz GIS baze podataka)

Tablica 1.2.1.: Detaljniji podaci o teritorijalnim jedinicama Primorsko-goranske županije

1.3. Osnovne topografske značajke PGŽ

Teritorij Primorsko-goranske županije moguće je podijeliti na tri subregionalna područja približno jednake površine i to na: **priobalni**, **otočni** i **goranski**, a koja se razlikuju po svojim prirodno-geografskim, ekonomsko-socijalnim i povijesno-kulturnim specifičnostima. Također, značajne su razlike u kvaliteti prostora i prometnoj povezanosti.

Priobalni dio obuhvaća gradove: Bakar, Crikvenica, Kastav, Kraljevica, Novi Vinodolski, Opatija i Rijeka te općine: Čavle, Jelenje, Klana, Kostrena, Lovran, Matulji, Mošćenička Draga, Viškovo i Vinodolska. Priobalje je prometno i industrijsko središte koje

se proteže polukružno uz Riječki zaljev i Vinodolski kanal, između planine Učke na zapadu i rubnih planina Gorskog kotara na sjeveru i sjeveroistoku.

Otočni dio obuhvaća gradove: Cres, Krk, Mali Lošinj i Rab te općine: Baška, Dobrinj, Malinska-Dubašnica, Omišalj, Punat i Vrbnik. Otočni dio se ističe razvijenim turizmom i ugostiteljskom djelatnošću, te djelomično poljoprivredom i ribarstvom.

Goranski dio obuhvaća gradove: Čabar, Delnice i Vrbovsko, te općine: Brod Moravice, Fužine, Lokve, Mrkopalj, Ravna Gora i Skrad. To je prostor koji se odlikuje kvalitetom zraka i vode i ima vrlo bogatu floru i faunu, ali je isto tako područje slabo nastanjeno i malo izgrađeno.

Klimatske prilike Županije vrlo su različite zbog reljefne raznolikosti i utjecaja mora i kontinentalnog zaleđa. Na otocima i u područjima uz more klima je mediteranska, na srednjim visinama (400-900 m) submediteranska, a u planinskom području kontinentalna.

1.4. Osnovne hidrološko-hidrografske značajke PGŽ

Prostor Županije primorsko-goranske u zemljopisnom je smislu, pa tako i u hidrološko-hidrografskom, vrlo heterogen. Zbog heterogenosti područja Županije, ono je podijeljeno u nekoliko hidroloških prirodnih cjelina: područje primorskih slivova, slivovi visokog goranskog krša, te područja sliva Kupe i otoka. Detaljnija obrada hidrološko-hidrografskih značajki Županije sprovesti će se u pod-poglavlju o vodnim resursima u PGŽ.

Osnovnu hidrografsku mrežu PGŽ čine vode slivova državnih vodotoka (Kupa, Čabranka, Dobra, Rječina i Senjska Bujica) te manjih vodotoka i bujica (Kupica, Ličanka, Lepenica, Lokvarka, Dubračina, Novljanska Ričina, bujice Liburnijske obale i dr.).

Otoci Cres, Lošinj te Krk imaju značajnije stalne površinske vodne pojave koje su ujedno i glavni izvori vode za piće tih otoka. Najznačajnije je Vransko jezero na otoku Cresu volumenom od 220 milijuna m³ vode iznimne kakvoće. Na otoku Krku osim dvaju jezera Ponikve i Jezero, nalazi se i najveći otočni površinski vodotok: bujica Suha Ričina Bašćanska.

Premda veći dio područja Županije ima razvijenu hidrografsku mrežu površinskih vodnih tokova, na dijelu područja gdje u geološkoj građi terena prevladavaju krška obilježja, nema izražene površinske hidrografske mreže, već se otjecanje odvija podzemnim putevima.

Područjem Županije prolazi i granica Jadranskog i Crnomorskog sliva, na čijem se jednom djelu javlja i umjetna bifurkacija - prevođenje dijela vodne bilance iz crnomorskog u u sliv Jadranskog mora.

Bez obzira na to što područje Županije primorsko-goranske obiluje vrlo značajnim vodnim resursima, njihove regionalne karakteristike su u do sada izrađenoj dokumentaciji bile relativno skromno obrađivane, pa se rezultati sprovedenih obrada u većini slučajeva mogu smatrati samo kao orijentacijske veličine.

1.5. Osnovne hidrogeološke značajke PGŽ

Područje PGŽ dijelom pripada slivu Jadranskog, a dijelom slivu Crnog mora. Položaj razvodnice između Jadranskog i Crnomorskog sliva u funkciji je prostiranja slabo vodopropusnih i vodonepropusnih litostratigrafskih članova unutar formiranih strukturnih formi. Granica (razvodnica) između ta dva sliva ide od granice Republike Slovenije, između Risnjaka i Snježnika preko Rogozna, Velike i Male Kapele i dalje prema ličkom području. Jadranskom slivu pripadaju Hrvatsko primorje i otoci, a Crnomorskom slivu Gorski kotar.

Strukturna građa Hrvatskog primorja je vrlo komplicirana, jer je to kontaktno područje tih dviju megastrukturnih jedinica Dinarika i Adrijatika. Karbonatne stijene Dinarika navučene su preko rubnog područja Adrijatika, u čijoj građi prevladavaju vapnenci i fliš paleogenske starosti.

Za Jadranski sliv karakterističan je razvoj krša i svi problemi vezani za taj razvoj. Područje krša karakteriziraju prostrane zone prikupljanja vode – planine Gorskog kotara i područje Krasa - i vrlo kompleksni uvjeti u zonama izviranja na kontaktima sa flišnim barijerama ili pod uspornim djelovanjem mora. Glavna dinamika vode odvija se u karbonatnoj podlozi fliša prema uzlaznim krškim izvorima u priobalju. Gledajući strukturno, podzemna voda teče podinskim krilom navlake (Adrijatik) i tek se u priobalnom području probija u pokrovne karbonatne stijene (Dinarik). Na taj način naslage fliša gube hidrogeološku funkciju stabilne barijere, osim lokalno kao što je to na izvoru Rječine, izvorima u Bakarskom zaljevu i izvorima na području između Bakarca i Novog Vinodolskog.

Hidrogeološke prilike na otocima pretežno određuju karbonatne stijene – vapnenci i dolomiti. Glavni vodonosnici na otocima su vapnenci, koji se razlikuju po starosti, sastavu, strukturi i načinu pojavljivanja. Oborinske vode koje padnu na vapnenačku podlogu uglavnom poniru u podzemlje i dalje se kreću kroz pukotine i kaverne prema moru ili se miješaju s morskom vodom i postaju bočate.

U Gorskom kotaru, rijeka Kupa i njena pritoka Čabranka predstavljaju bazu istjecanja s pojavama vrlo jakih kraških izvora na desnoj obali rijeke, budući se u zaleđu na teritoriju Hrvatske nalazi prostrani sliv s brojnim većim i manjim krškim poljima i rijekama ponornicama (ponori u području Lokava, Mrkoplja, Kupjaka, Ravne Gore, Delnica). Utvrđeni podzemni tokovi kreću se u podlozi navučenih vodonepropusnih klastita paleozojske starosti. Trasiranja podzemne vode su pokazala da se izvorišta Čabranke i Kupe prihranjuju iz područja Risnjaka i Gerovskog kraja, a izvori uz desnu obalu rijeke iz centralnog dijela Gorskog kotara.

1.6. Gospodarske značajke PGŽ

Iznimno povoljan geoprometni položaj i raskrižje važnih europskih kopnenih i morskih putova utjecao je na to da se stanovništvo Primorsko-goranske županije već od davnina opredijelilo za pomorstvo i druge gospodarske djelatnosti usmjerene na more. Zato se ovo područje, a posebno grad Rijeka, razvilo u jako pomorsko središte sa snažnom lučkom, pomorsko-prometnom, brodograđevnom i turističkom djelatnošću od značenja za cijelu

Hrvatsku, dok je Gorski kotar tradicionalno jako šumarsko i drvoprerađivačko gospodarsko područje. Može se konstatirati da i u današnjim uvjetima upravo zemljopisni smještaj te raznolika obilježja - more, bogato razvedena obala s otocima i vrlo šumovito zaleđe, određuju gospodarski razvoj PGŽ.

Prema ekonomsko-socijalnim obilježjima, Primorsko-goranska županija je slična drugim županijama na hrvatskom Jadranu. Slabije su izgrađeni otoci, urbanizirano i gusto izgrađeno obalno područje te nerazvijeno i reljefno izolirano zaleđe. Postojeći gospodarski kapaciteti najvećim su dijelom smješteni u obalnom dijelu Županije, gdje je na vrlo uskom obalnom području koncentrirana većina sadržaja (industrija i turizam).

Po prostornoj veličini, PGŽ je šesta u državi i zauzima kopnenu površinu od 6.34 % prostora Republike Hrvatske. Gospodarstvo Županije aktivno sudjeluje u gospodarskom razvoju Hrvatske i važna je komponenta njezinog razvoja. Udio bruto domaćeg proizvoda PGŽ u proizvodu Hrvatske osamdesetih godina iznosio je 11-12 %, da bi se u kasnijem razdoblju (1990-1994. godina) smanjio na svega 8.2 %. Uzroci tome su zatvaranje naftovoda, teškoće u brodogradnji i ostalim industrijskim granama, drastično smanjenje lučkog prometa, prebacivanje kapaciteta trgovačke mornarice u slobodne zemlje itd. Visina domaćeg bruto proizvoda po stanovniku osamdesetih godina bila je oko 70 % veća od prosjeka Hrvatske, dok je prvih pet godina posljednjeg desetljeća prošlog stoljeća, zbog svih navedenih teškoća, bila veća od prosjeka Hrvatske za svega 20%.

Djelatnosti kao što su šumarstvo, promet i veze, ugostiteljstvo i turizam, financijske i druge usluge te obrtništvo i osobne usluge značajno premašuju prosječnu razinu razvoja gospodarstva Županije. Međutim, važnost Županije u Hrvatskoj najviše je prisutna zbog razine regionalne specijalizacije (odnosa zaposlenih u pojedinim djelatnostima u Županiji u odnosu na državu). Županija u odnosu na Hrvatsku ima veći stupanj specijalizacije u gospodarskim, a manji u društvenim djelatnostima (posebno u obrazovanju i kulturi), što dokazuje da one zaostaju za prosjekom Hrvatske.

1.7. Metodološki pristup analizi zatečenog stanja zaštite voda PGŽ

1.7.1 Osnovni ciljevi analize zatečenog stanja

Zatečeno stanje zaštite voda u PGŽ čini, po definiciji i Projektnom zadatku ove Studije, polazišnu točku i glavno uporište za postavljanje koncepcije zaštite voda i mora u slijedećem planskom razdoblju (2015. godina).

Stoga ažurirane spoznaje o stanju postojećeg sustava zaštite voda i mora te realnim mogućnostima njegovog unapređenja i etapnog dostizanja ciljeva postavljenih na lokalnoj, regionalnoj i nacionalnoj razini trebaju služiti kao podloga za sustavnu zaštitu voda od onečišćenja, prije svega radi očuvanja njihove prirodne vrijednosti i kakvoće, ekološke funkcije i korištenja za određene specifične namjene u budućnosti.

Sve površinske i podzemne vode i more stvarni su i potencijalni recipijenti otpadnih voda. Ispuštanje otpadnih voda naselja i industrijskih pogona je uglavnom jedan od najznačajnijih uzroka lokalnog narušavanja ekološke ravnoteže vodenih i morskih sustava te degradacije kakvoće voda i mora. Mogućnosti ispuštanja i stupanj pročišćavanja otpadnih voda moraju biti uvjetovani osobinama prijemnika tj. njegovom osjetljivošću.

Stoga se jedan od osnovnih zadataka Studije sastoji u **definiranju stupnja osjetljivosti kopnenog i morskog područja Županije sa stajališta zaštite voda i mora**, čije je određivanje propisano Državnim planom za zaštitu voda (Narodne novine, 8/99). Iz stupnja osjetljivosti proizlazi razina zaštite voda na određenom području: zabrana ili ograničenje izgradnje ili obavljanja djelatnosti, zabrana ispuštanja otpadnih voda, stupanj pročišćavanja otpadnih voda.

Drugi bitni zadatak ove Studije je **kategorizacija kakvoće lokalnih voda**. Državnim planom za zaštitu voda izvršena je kategorizacija (planirana kakvoća vode) državnih i međudržavnih voda. Istim planom je propisano da se kategorizacija lokalnih voda (bujični tokovi i podzemne vode koje nisu namijenjene za vodoopskrbu) mora odrediti županijskim planom.

Definiranje osjetljivosti kopnenog i morskog područja Županije i kategorizacija lokalnih voda treba proizaći iz analize i ocjene postojećeg stanja vodnih resursa i mora: količini i kakvoći vode te ugroženosti od onečišćenja, njihovom sadašnjem korištenju i budućoj namjeni.

Analiza stanja zaštite **kopnenih voda** sprovesti će se po vrsti vodnih resursa (izvorišta vode za piće, vodotoci, jezera i akumulacije i posebno štićena područja), a za svaku vrstu definirati će se kriteriji za određivanje stupnja osjetljivosti područja. Kriteriji za kopneno područje će se temeljiti na:

- istraženosti područja
- zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće
- posebno štićenim područjima prirode
- izgrađenosti slivnog područja vodotoka i hidrološkim značajkama vodotoka
- sanitarno-ekološkim prilikama u jezerima i akumulacijama i njihovim slivnim područjima.

Analiza stanja zaštite **mora**, a radi definiranja kriterija za određivanje stupnja osjetljivosti akvatorija PGŽ, obuhvatiti će:

- stupanj eutrofikacije
- opterećenje hranjivim tvarima iz kopnenih izvora zagađenja (otpadne vode, podzemne i površinske vode)
- sanitarnu kakvoću mora na plažama
- posebno vrijedna i štićena područja na morskome području
- dosadašnju i planiranu namjenu priobalnog mora Županije.

1.7.2. Metodološki pristup analizi zatečenog stanja

Analiza zatečenog stanja zaštite voda i mora u PGŽ sprovesti će se u nekoliko pod-poglavlja Studije.

U pod-poglavlju 2 obraditi će se vodni resursi na području Primorsko-goranske županije, koji obuhvaćaju podzemne i površinske vode (vodotoke, jezera i akumulacije) i more.

Analiza zatečenog stanja zaštite strukturirana je u dva pod-poglavlja. U pod-poglavlju 2.1. obraditi će se površinske i podzemne vode, a u pod-poglavlju 2.2. more.

U pod-poglavlju 2.1. sprovesti će se analiza stanja podzemnih i površinskih voda na području Županije po vrstama i namjeni vodnih resursa i to za izvorišta vode za vodoopskrbu, vodotoke, jezera i akumulacije te za posebno štice područja.

Obraditi će se hidrološke i hidrogeološke karakteristike, izdašnost, korištenje, kakvoća voda, ugroženost od izvora zagađivanja, posebno vrijedni vodeni ekosustavi i zaštićena područja prirodne baštine. Po navedenim tematskim cjelinama opisno će se dati opći prikaz značajki vodnih resursa i pripadajućih područja.

Ocjena stanja zaštite podzemnih i površinskih voda dati će se na osnovi integralnog sagledavanja svih čimbenika korištenih u analizi. U tu svrhu izraditi će se tabelarni prikazi s ocjenom stanja zaštite po vodnoj pojavi i slivu.

U pod-poglavlju 2.2. sprovesti će se analiza stanja akvatorija Primorsko-goranske županije metodologijom određivanja stupnja eutrofikacije, odnosno ekološkog stanja što je od osnovne važnosti kod planiranja i upravljanja prostorom u priobalju, kao i za predlaganje mjera sanacije već onečišćenih područja, uključujući izbor pogodnog sustava pročišćavanja i odlaganja otpadnih voda u priobalno more.

Pregled ekološkog stanja akvatorija Primorsko-goranske županije na osnovi stupnja eutrofikacije temeljiti će se na tzv. DPSIR indikatorima (Drivers-Pressures-State-Impacts-Responses). Koristiti će se podaci sakupljeni za izradu raznih ekoloških studija krajem sedamdesetih i početkom osamdesetih godina, programa praćenja sluzavih nakupina («cvjetanje mora») i prekomjerne eutrofikacije tijekom perioda 1989.-1993. godina te nacionalnog monitoring programa «Sustavno istraživanje Jadranskog mora kao osnova održivog razvitka Republike Hrvatske-Projekt Jadran».

U pod-poglavlju 3 slijedi prikaz recipijenata otpadnih voda postojećih sustava javne odvodnje na području Županije. Referirajući se na njihovu osjetljivost definiranu u prethodnom pod-poglavlju Studije, načelno će se raspraviti mogućnosti ispuštanja otpadnih voda što će imati direktnog utjecaja na kasnije definiranje koncepcije zaštite, odnosno na određivanje konfiguracije kanalizacijskih pod-sustava te stupnja potrebnog pročišćavanja otpadnih voda prije ispuštanja u prijemnik.

U pod-poglavlju 4 obraditi će se aktualni korisnici izgrađenih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (stanovništvo, gospodarski subjekti, procjena količine otpadnih voda, procjena postotka priključenosti).

U pod-poglavlju 5 će se dati prikaz aktualnog stanja tehničkih sustava zaštite voda i mora od zagađenja komunalnim otpadnim vodama u PGŽ (tj. kanalizacijskih sustava i sustava pročišćavanja). Sistematizirati će se i prikazati pregled izrađene projektne dokumentacije javnih odvodnih sustava i uređaja za pročišćavanje.

Ocjena usklađenosti pojedinih tehničkih rješenja s noveliranom koncepcijom moći će se izvršiti tek po usvajanju stupnjeva osjetljivosti recipijenata, koji predstavljaju jedno od glavnih uporišta novelacije koncepcije zaštite voda u PGŽ. Stoga je u prvom koraku moguća samo inventarizacija stanja projektne dokumentacije i planiranih tehničkih rješenja kanalizacijskih sustava koji će biti prikazani u grafičkim prilogima Poglavlja 1 ove Studije.

Pri sagledavanju i kritičkom preispitivanju postojećih koncepcijskih (idejnih) rješenja odvodnje i pročišćavanja komunalnih otpadnih voda u PGŽ te izradi novih koncepcijskih rješenja (ako je to potrebno), a u kontekstu današnjeg stanja izgrađenosti i mogućnosti dostizanja na nacionalnoj razini postavljenih ciljeva, treba svakako:

- (a) maksimalno uvažiti sve specifičnosti recipijenata na prostoru PGŽ (krš, more)
- (b) uvažiti današnji stupanj razvijenosti postojećih tehničkih sustava odvodnje i pročišćavanja
- (c) predvidjeti koncept postupnosti u dostizanju postavljenih ciljeva

U pod-poglavlju 5 posebna pažnja će biti posvećena ocjeni tehnoloških rješenja II stupnja pročišćavanja otpadnih voda u *priobalnom* području PGŽ gdje živi najveći broj stanovnika i gdje su pritisci na recipijent (more) ujedno i najveći.

Na osnovi cjelokupne analize u svim pod-poglavljima Poglavlja 1 ove Studije, izvršiti će se odabir kriterija za određivanje prioriteta izgradnje kanalizacijskih sustava i uređaja za pročišćavanje sa vodnogospodarskog stajališta. Pritom će se, zbog usklađenosti sa strateškim projektima zaštite voda koji su u tijeku na državnoj razini (projekt "Jadran"), preuzeti već prepoznati kriteriji i način evaluacije. Izrađivač Studije smatra da su navedeni kriteriji važeći i na prostoru PGŽ, uz moguće manje prilagodbe pojedinim lokalnim specifičnostima područja PGŽ.

Konačno, svi glavni zaključci Poglavlja 1 Studije biti će sažeti na način da tvore prepoznatljivu osnovu za definiranje koncepcije zaštite voda i mora u PGŽ, koja će se elaborirati u Poglavlju 2 Studije.

2. RESURSI

Vodni resursi na području PGŽ obuhvaćaju podzemne i površinske vode (vodotoke, jezera i akumulacije) i more. Analiza zatečenog stanja zaštite napravljena je u dva pod-poglavlja. U pod-poglavlju 2.1. obrađene su površinske i podzemne vode, a u pod-poglavlju 2.2. more.

2.1. Podzemne i površinske vode

Analiza stanja voda na području Županije sprovedena je po vrstama i namjeni vodnih resursa: za izvorišta vode za vodoopskrbu, vodotoke, jezera i akumulacije te za posebno štice područja. Obrađene su hidrološke i hidrogeološke karakteristike, izdašnost, korištenje, kakvoća voda, ugroženost od izvora zagađivanja, posebno vrijedni vodni ekosustavi i zaštićena područja prirodne baštine. Po navedenim tematskim cjelinama opisno se daje opći prikaz značajki vodnih resursa i pripadajućih područja.

Ocjena stanja daje se na osnovi integralnog sagledavanja svih čimbenika korištenih u analizi. U tu svrhu izrađeni su tabelarni prikazi s ocjenom stanja zaštite po vodnoj pojavi i slivu.

2.1.1. Analiza i ocjena stanja izvorišta vode za vodoopskrbu

2.1.1.1. Hidrogeološke osobine i korištenje voda

Područje PGŽ dijelom pripada slivu Jadranskog, a dijelom slivu Crnog mora. Položaj razvodnice između jadranskog i crnomorskog sliva u funkciji je prostiranja slabo vodopropusnih i vodonepropusnih litostratigrafskih članova unutar formiranih strukturnih formi. Granica se proteže od granice Republike Slovenije između Risnjaka i Snježnika preko Rogozna, Velike i Male Kapele i dalje prema ličkom području. Jadranskom slivu pripada Hrvatsko primorje i otoci, a crnomorskom slivu Gorski kotar.

Područje Hrvatskog primorja obuhvaća priobalje i dio zaleđa prema Gorskom kotaru. To je ustvari padina Gorskog kotara prema moru, uzdužno presječena prostiranjem tzv. Vinodolske doline, čiji je najniži dio u području Bakarskog zaljeva potopljen morem. Dolinu izgrađuju vodonepropusne fliške stijene, koje strukturno predstavljaju tektonsko okno stijena Jadranske karbonatne platforme ispod Dinarida. Naslage fliša imaju u dobrom dijelu svog prostiranja hidrogeološku funkciju barijere i na njezinom rubu se javljaju brojni uzlazni krški izvori (Rječina, izvori u Bakarskom zaljevu, Sušik). Na mjestima gdje je barijera viseća, podzemne vode prodiru dubokim krškim podzemljem do priobalja (Zvir, Martinšćica).

Na području Hrvatskog primorja karakterističan je razvoj karbonatnog kompleksa jure i krede s izmjenom vapnenaca i dolomita. Prema M. Heraku (1986) na ovom području imamo

formaciju Adrijatik (Jadranska karbonatna platforma) i Dinarik (formacije i strukture uže Dinarske karbonatne platforme).

Najveći vodotok je Rječina, čije korito je u gornjem toku formirano unutar vodonepropusnih naslaga (fliša), a u donjem toku nizvodno od Pašca predstavlja kanjon formiran u karbonatnom kompleksu stijena.

Dubračina kod Crikvenice je daleko manja rijeka, u prirodnim uvjetima povremenog karaktera, a danas osim povremenih vodnih valova odvodi višak vode iz HE "Vinodol" u more. Području Hrvatskog primorja pripada i obalno područje između Novog Vinodolskog i Senja te krški izvor Novljanska Žrnovnica, a prihranjivanje izvora osim iz Lič polja u Gorskom Kotaru, vezano je i za ličko područje.

Za Jadranski sliv karakterističan je razvoj krša i svi problemi vezani za taj razvoj. Temeljne značajke krških slivova su prostrane zone prikupljanja vode u planinskim područjima s vrlo bogatim oborinama i vrlo kompleksni uvjeti izviranja na kontaktima s vodonepropusnim barijerama, ili pod uspornim djelovanjem mora. Okršavanje i podzemni tokovi daleko su dublji od današnjih razina mora zahvaljujući nižim razinama mora u kvartarnom razdoblju.

Treba istaći i značaj retencijskih prostora za funkcioniranje hidro-sustava sa stalnim izvorima (Rječina, Kupa). Oni reguliraju istjecanje i potencijalni su prostori za iznalaženje novih, još nezagađenih rezervi podzemne vode u podnožjima planina. Već su započeta i istraživanja u retencijskom prostoru zaleđa izvora Rječine za zahvat podzemnih voda.

Vodonosnici su formirani u okršenim karbonatnim stijenama (vapnenci i dolomiti) pretežno mezozojske starosti, a barijere su klastične stijene paleozojske i tercijarne starosti. U krškim vodonosnicima podzemni tokovi uglavnom imaju privilegirane smjerove tečenja i dreniraju velike prostore. Kako je brzina podzemnih tokova u vodonosnicima velika, to i onečišćenja mogu vrlo brzo dospjeti do mjesta izviranja, odnosno doći u zahvate podzemnih krških voda.

Problem predstavlja i vrlo nepovoljan sezonski raspored oborina, pa ljetni sušni periodi donose poteškoće u vodoopskrbi. Mnogi krški izvori malih izdašnosti presušuju, a drugima se izdašnost smanjuje, tako da je ponekad problem osigurati normalnu vodoopskrbu (npr. visoka zona Opatije).

Otoci su pretežno izgrađeni od karbonatnih stijena kredne i paleogenske starosti. Na Krku i Rabu su razvijene paleogenske klastične stijene - lapori i pješčenjaci. Tektonska građa otoka predstavljena je nizom bora, kombiniranih s poprečnim i uzdužnim rasjedima. U hidrogeološkom pogledu imaju značajnu ulogu, bilo kao barijere ili kao nosioci podzemne vode (proslojci pješčenjaka u flišu).

Hidrogeološke prilike na otocima u PGŽ pretežno određuju karbonatne stijene - vapnenci i dolomiti. Glavni vodonosnici na otocima su vapnenci, koji se razlikuju po starosti, sastavu, strukturi i načinu pojavljivanja. Oborinske vode koje padnu na vapnenačku podlogu uglavnom poniru u podzemlje i dalje se kreću kroz pukotine i kaverne prema moru, ili se miješaju s morskom vodom i postaju bočate.

Morfologija otoka, geološki sastav i struktura, zatim veličina i oblik otoka utječu na formiranje podzemnih voda i njihovu količinu. Najpovoljnije uvjete imaju Cres i Lošinj (jezero Vrana). Na drugim otocima voda se koristi iz površinskih voda jezera (na Krku), lokalnih izvora te kaptazom podzemne vode putem kopanih i bušenih bunara (ograničene količine slatke vode).

Na nekim otocima, a na otoku Susku u cijelosti, nalazi se sitnozrni pijesak eolskog porijekla. Pijesci nemaju neku posebnu hidrogeološku ulogu.

Unutar Jadranskog sliva izdvojeni su slivovi:

- sliv izvora u gradu Rijeci
- sliv izvora u Bakarskom zaljevu
- sliv izvora Liburnijskog područja
- sliv izvora Novljanske Žrnovnice
- slivovi otoka Cresa, Krka i Raba

Područje Gorskog kotara ima specifična hidrogeološka obilježja, pri čemu je značajno prostiranje razvodnice između jadranskog i crnomorskog sliva, vrlo komplicirana geološka građa, veliko rasprostiranje dobro vodopropusnih karbonatnih stijena (glavnih vodonosnika) i pojave navučenih klastičnih stijena paleozojske starosti, s podzemnim tokovima ispod navučenih masa. Rezultat toga je rascjepkanost drenažnih sustava.

Najstarije naslage u području Gorskog kotara su klastiti paleozojske starosti (Mrzle Vodice), zatim karbonatni kompleks mezozojskih stijena od donjeg trijasa do završne krede. Prema koncepciji strukturne građe Dinarida, cijelo područje užeg sliva rijeke Kupe pripada karbonatnoj platformi Dinarika (M. Herak, 1986.). Prevrnute međusobno kretane bore osnovna su strukturna karakteristika ovog područja. Na brojnim lokalitetima evidentan je alohtoni (navlačni) položaj klastičnih naslaga paleozojske starosti (Gerovo, Mali Lug, Kuželj, između Delnica i Ravne Gore). U tim zonama pojave mlađih karbonatnih stijena predstavljaju tektonska okna.

Rijeka Kupa daje obilježje čitavom kraju Gorskog kotara. Sliv izvora Kupe formiran je uglavnom u karbonatnom masivu Risnjaka. Izvor je uvršten u prostornim dokumentima RH kao jedan od strateški važnih izvorišta vode za piće. Kupa i njezina pritoka Čabranka predstavljaju bazu istjecanja s pojavama vrlo jakih krških izvora na desnoj obali tih rijeka, budući se u zaleđu nalazi prostrani sliv s brojnim većim i manjim krškim poljima i rijekama ponornicama.

Trasiranjem podzemnih tokova utvrđeno je da krška polja kod Gerova, Malog Luga i Crnog Luga pripadaju slivovima Čabranke i izvorišnog dijela rijeke Kupe, dok su Lokvarsko, Mrkopaljsko i Delničko polje povezani s izvorištima Kupice i Zelenog Vira. Najvjerojatnije je da i izvori Velike i Male Belice podzemno komuniciraju s tim krškim poljima. Ponori u Kupjaku i Ravnoj Gori su također povezani s izvorom Kupice i Zelenim Virom, ali postoji indikacija njihove veze i s nekim izvorima uz desnu obalu rijeke Dobre kod Vrbovskog. To znači da se podzemni tokovi kreću u podlozi navučenih vodonepropusnih klastita paleozojske starosti, što potvrđuju izvorišta Kupice i Zelenog Vira, koji su sa svih strana okruženi vodonepropusnim klastitima. Nizvodno od Broda na Kupi sliv rijeke se bitno suzuje i nema više jačih krških izvora.

Za vodoopskrbu Gorskog kotara je interesantan i sustav malih izvora i površinskih vodnih tokova, koji dreniraju područja izgrađena od vodonepropusnih klastičnih stijena paleozojske starosti. Iako je ovaj sustav u ukupnoj bilanci voda sliva gotovo beznačajan, od velikog je značaja za vodoopskrbu visokih naselja (Skrad, Kupjak, Ravna Gora). Jedino izvor Ličanke pripada jadranskom slivu i to njegovom najvišem dijelu.

Ovdje treba spomenuti i akumulaciju Lokvarku te Križ potok. Slivno područje Lokvarskog jezera izgrađeno je najvećim dijelom od nepropusnih ili slabopropusnih naslaga. Prihranjuje se brojnim povremenim i stalnim izvorima koji stvaraju potočiće na nepropusnoj podlozi. Sliv Križ potoka se gotovo u cijelosti nalazi u slabo vodopropusnim klastičnim naslagama. Izuzetak je nedefinirani dio sliva u području Jelenca, gdje su pretežno zastupljene karbonatne naslage (dolomiti donjeg i gornjeg trijasa).

Zahvat u jezeru Lokvarka (privremen) i u budućoj akumulaciji u Križ potoku biti će glavni izvor regionalnog vodoopskrbnog sustava Gorskog kotara s 250 l/s vode. Kakvoća vode akumulacije Lokvarka je vrlo dobra zbog svog visinskog položaja u odnosu na lokacije onečišćivača u slivu.

Dio vode sliva na području Lokava prebacuje se tunelom u Jadranski sliv i koristi za proizvodnju energije (HE "Vinodol").

U crnomorskom slivu izdvojeni su slivovi:

- sliv izvorišta Čabranke i Cerkniskog polja
- sliv izvora u Zamostu (područje Gerova)
- sliv izvorišta Kupe
- sliv Lokvarke
- sliv izvorišta Velike i Male Belice
- sliv izvorišta Kupice i Zelenog Vira
- podsustav malih izvora i površinskih vodnih tokova (Skrad, Kupjak, Ravna Gora) Kupica, Zeleni Vir
- sliv izvora Ličanke
- slivovi na području Vrbovskog

Poznavanje slivnih površina i režima tečenja površinske i podzemne vode unutar njih neophodno je za učinkovito sprječavanje štetnih utjecaja na kakvoću vode postojećih i potencijalnih izvora za zahvat vode za piće.

2.1.1.2. Kakvoća voda

Kakvoća voda u prirodi varira u prostoru i vremenu. Prirodni sastav vode ovisi o nizu faktora: osobinama oborinske vode, načinu kretanja vode kroz sliv, osobinama tla kroz koje se procjeđuje, geološkom sastavu stijena vodonosnika, zadržavanju vode u podzemlju, te u priobalju o utjecaju morske vode.

Skoro svaka ljudska djelatnost može utjecati na promjenu prirodnog stanja i onečišćavanje voda: uklanjanje šuma, obrađivanje tla, uzgajanje stoke, ribarstvo, rekreacija,

navigacija, izgradnja naselja, odvijanje prometa, industrijska proizvodnja i odlaganje otpada. Na području PGŽ nema sliva u kojem čovjek nije na neki od navedenih načina aktivan.

Poznavanje kakvoće voda u prirodi neophodno je radi ocjene mogućnosti njezinog korištenja za razne namjene, utvrđivanja uzroka, opsega i mogućih posljedica onečišćavanja, određivanja potrebnih mjera i planova zaštite te kontrole poduzetih mjera zaštite.

Jedan od osnovnih principa zaštite voda u prirodi je održavanje njezine kakvoće u granicama potreba korisnika.

Ovaj stav osniva se na racionalnom korištenju prirodnih resursa. Polazeći od ovog načela, Uredbom o klasifikaciji voda (NN 77/98) površinski vodotoci, prirodna jezera, akumulacije i podzemne vode raspoređene su prema namjeni i stupnju čistoće u pet vrsta:

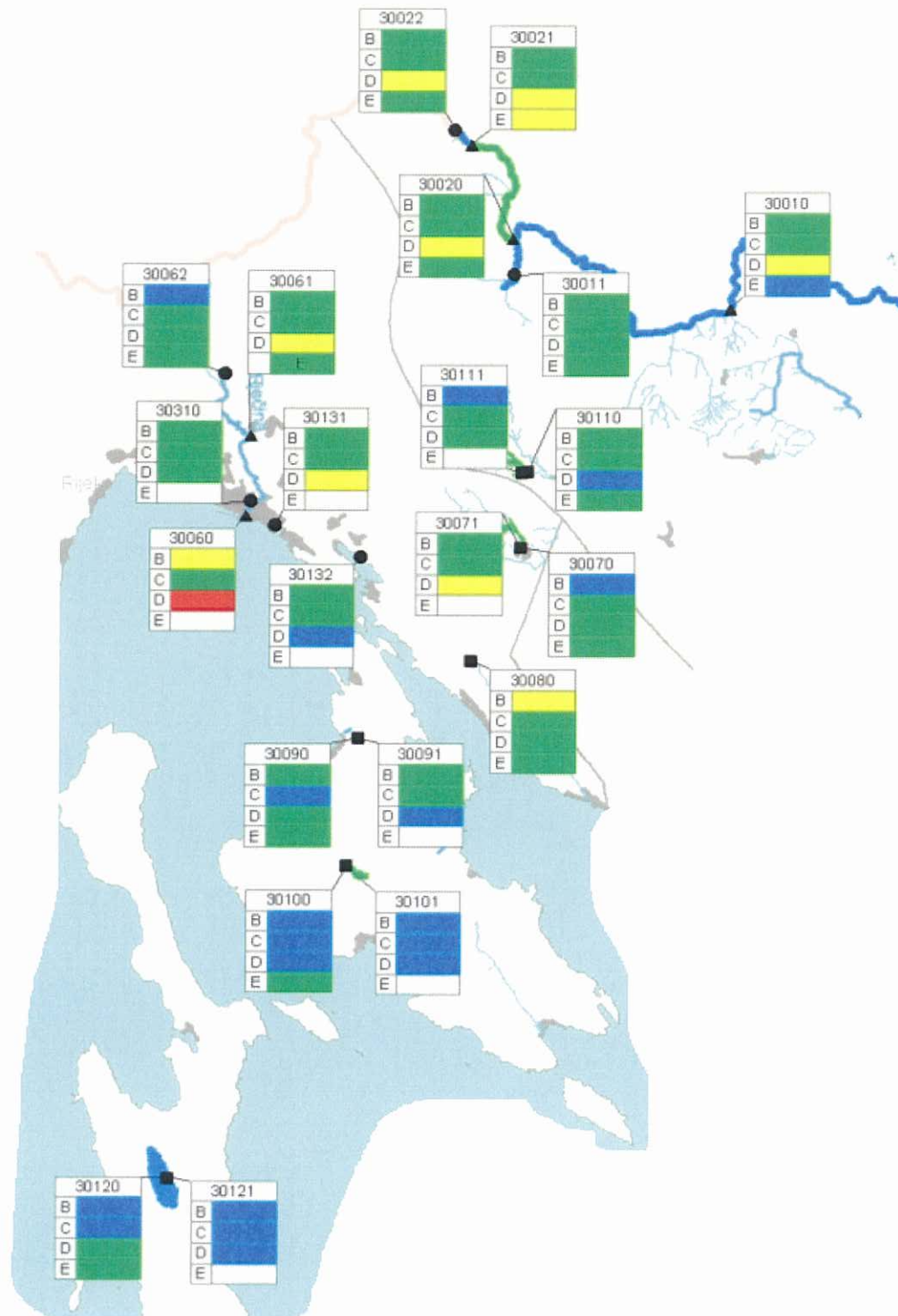
Vrsta I	Vode koje se u svom prirodnom stanju ili nakon dezinfekcije mogu upotrebljavati za piće, a površinske vode i za uzgoj plemenitih vrsta riba
Vrsta II	Vode koje se u svom prirodnom stanju mogu upotrebljavati za kupanje i rekreaciju, uzgoj drugih vrsta riba, ili se nakon odgovarajućeg pročišćavanja mogu upotrebljavati za piće
Vrsta III	Vode koje se mogu koristiti u industrijama koje nemaju posebne zahtjeve za kakvoćom vode te u poljoprivredi. To su vode koje se pročišćavaju da bi se koristile za određene namjene.
Vrsta IV	Vode koje se mogu koristiti isključivo uz pročišćavanje na područjima gdje je veliko pomanjkanje vode.
Vrsta V	Vode koje se gotovo ne mogu koristiti ni za kakve namjene, jer ne zadovoljavaju kriterije za namjene po Uredbi.

Klasifikacija voda vrši se usporedbom izmjerenih s dopuštenim graničnim vrijednostima pojedinih skupina pokazatelja koji obilježavaju izvore i uzročnike onečišćenja voda.

Kakvoća podzemnih i površinskih voda na području PGŽ sustavno se ispituje prema programu Hrvatskih voda (Tablica 2.1.1.2.1.). Lokacije mjernih mjesta prikazane su na slici 2.1.1.2.1. Ispitivanje kakvoće voda izvorišta uključenih u javne vodoopskrbne sustave provodi se prema županijskom Programu ispitivanja zdravstvene ispravnosti vode za piće, a u skladu s Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN 46/97). Kakvoća voda u ovoj Studiji prikazana je analizom rezultata ispitivanja oba programa u razdoblju od 2000. do 2002. godine.

ŠIFRA MJERNE POSTAJE	VODOTOK odn. IZVORIŠTE	MJERNA POSTAJA	ZNAČAJ VODOTOKA odn. IZVORIŠTA PREMA DRŽAVNOM PLANU ZA ZAŠTITU VODA (NN 8/99)	SVRHA ISPITIVANJA	IZVODITELJ PROGRAMA
30010	Kupa	poslije utoka Kupice	međudržavne vode	NM	Zavod za javno zdravstvo Primorsko - goranske Županije Rijeka
30011	Kupa	izvorište (Kupari)	međudržavne vode	NM	
30020	Čabranka	ušće	međudržavne vode	NM	
30021	Čabranka	iza Čabra	državne vode	NM	
30022	Čabranka	izvorište	međudržavne vode	NM	
30060	Rječina	ušće	državne vode	PGM - LBA	
30061	Rječina	Drastin	državne vode	NM	
30062	Rječina	izvorište	državne vode	NM	
30070	Jezero Bajer	površina	državne vode	NM	
30071		dno			
30080	Jezero Tribalj	površina	akumulacija	NM	
30090	Jezero kraj Njivica,	površina +	akumulacija	NM	
30091	Krk	dno			
30100	Akumulacija	površina +	akumulacija	NM	
30101	Ponikve, Krk	dno			
30110	Jezero Lokvarka	površina	akumulacija	NM	
30111		dno			
30120	Jezero Vrana, Cres	površina +	prirodno jezero	NM	
30121		dno			
30130	Zvir I	izvorište	kapitalni resursi vode za piće	PPJ	
30131	Martinšćica	izvorište	kapitalni resursi vode za piće	PPJ	
30132	Dobrica	izvorište	kapitalni resursi vode za piće	PPJ	
30134	Žrnovnica	izvorište	kapitalni resursi vode za piće	PPJ	
30012	Izvor Kupice	izvorište	kapitalni resursi vode za piće	PPJ	
30013	Izvor Mala Belica	izvorište	potencijalni resurs vode za piće	PPJ	
30023	Izvor Ribnjak	izvorište	kapitalni resursi vode za piće	PPJ	
NM – nacionalni monitoring,		PGM – prekogranični monitoring,	PPJ – program posebnih ispitivanja	LBA – Land Based Activities	

Tablica 2.1.1.2.1: Popis mjernih postaja ispitivanja kakvoće podzemnih i površinskih voda na primorsko-goranskom području



Slika 2.1.1.2.1: Lokacije mjernih mjesta ispitivanja kakvoće površinskih i podzemnih voda u PGŽ

Za podzemne i površinske vode koje se ispituju prema programu Hrvatskih voda izvršena je njihova klasifikacija tj. ocjena kakvoće u skladu s Uredbom o klasifikaciji voda (NN 77/98). *Sukladno Uredbi, vrijednosti za nitrata i ukupni dušik nisu uzimane u obzir za klasifikaciju podzemnih voda tj. vode bunara i izvora. Za ocjenu kakvoće voda jezera za zasićenje kisikom koristio se, bez obzira na broj ispitivanja, 10% i 90% percentil (hipo i hipersaturacija kisikom,) jer medijan ovog pokazatelja daje potpuno krivu sliku.*

U Studiji je prikazana klasifikacija voda za obvezne skupine pokazatelja za 2002. godinu. Rezultati ispitivanja u ovoj godini dobro reprezentiraju stanje i u cijelom promatranom razdoblju.

Za vode izvorišta koja se ispituju prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće izvršena je ocjena u skladu s ovim propisom. U ovom pod-poglavlju prikazana kakvoća voda izvorišta vodoopskrbe na području PGŽ odnosi se na podzemne vode i jezera.

DP-om (NN 8/99) je izvršena kategorizacija tj. planirana vrsta voda za državne vode. Na području PGŽ to su sve podzemne vode te jezera i akumulacije koje se koriste ili se planiraju koristiti za vodoopskrbu. Prema DP-u, podzemne vode svrstane su u I kategoriju voda. Jezera i akumulacije svrstane se na slijedeći način: jezero Vrana na otoku Cresu u I kategoriju, Jezero kod Njivica i akumulacija Ponikve na otoku Krku te akumulacija Lokve u Gorskom kotaru u II kategoriju.

Podzemne vode

Podzemne vode na području PGŽ vrlo se razlikuju po svom osnovnom kemijskom sastavu. Vode svih većih i izdašnjih izvora u priobalju i Gorskom kotaru su optimalnog kemijskog sastava sa zdravstvenog i tehnološkog aspekta. To su krške vode kalcij hidrogenkarbonatnog tipa, umjerene tvrdoće (8 - 12 nj°), s niskim sadržajem klorida i sulfata. Ne sadrže agresivni CO₂, a odnos sume sulfata i klorida prema karbonatnom ionu je manji od 0.2, što znači da nisu korozivne.

Veća odstupanja prisutna su kod podzemnih voda na otocima Krku i Rabu te kod podzemnih voda lokalnih slivova u Gorskom kotaru. Podzemne vode otoka Krka i Raba vrlo su tvrde vode, neke pod utjecajem mora i nepovoljnog sastava aniona u odnosu na korozivnost. Neki izvori koji dreniraju područja izgrađena od klastičnih stijena na području Čabra, Ravne Gore i Skrada vrlo su niskog stupnja mineralizacije s prisutnim agresivnim CO₂ i višim koeficijentom korozivnosti.

Onečišćavanje voda je dinamički proces koji ovisi o vrsti i veličini izvora onečišćavanja i njihovom smještaju u prostoru te o hidrološkim prilikama u slivu. Stoga se i kakvoća voda može mijenjati u kraćim vremenskim intervalima, u danima, ponekad i satima. Brzina promjene kakvoće podzemnih voda, za razliku od površinskih voda, je manje izražena. Međutim, na području PGŽ glavina podzemnih voda nalazi se u krškim vodonosnicima kod kojih je za jakih kiša vrlo brz i neposredan kontakt između sliva i izvora te su tada i procesi onečišćavanja najbrži i najopasniji, a promjene kakvoće vode najizraženije.

Čistoća podzemnih voda na području PGŽ varira od vrlo čistih voda bez primjetnog negativnog utjecaja čovjeka, do voda na koje se zbog njihove ugroženosti više ne računa kao na resurse vode za piće.

Podzemne vode sliva glavnog grebena Učke, bunari u fliškim zonama na području Baške na otoku Krku i na području otoka Raba, te izvor Mala Belica u Gorskom kotaru su vode visoke čistoće.

Vode mnogih izvora na području Hrvatskog primorja (izvor Rječine, izvori u Bakarskom zaljevu i uvali Novljanska Žrnovnica) te izvora Kupe u Gorskom kotaru imaju pretežni dio godine sve karakteristike vrlo čistih podzemnih voda, ali se u nekim hidrološkim prilikama (jake kiše nakon sušnih razdoblja) javljaju bakteriološka onečišćenja.

Izvori sliva u gradu Rijeci - Zvir1 i bunari u Martinšćici, u Gorskom kotaru - izvor Čabranke, izvor Kupice, izvor Ličanke i Ribnjak su vode koje su u kemijskom pogledu dobre kakvoće, ali je konstantno prisutno mikrobiološko onečišćenje fekalnog porijekla koje doseže visoke vrijednosti za jakih kiša. Stupanj onečišćenja ovih podzemnih voda iziskuje provođenje sustavne sanacije izvora zagađivanja u slivnom području. To se prvenstveno odnosi na rješavanje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja i odlagališta otpada.

U vodi izvora Vela Fontana javlja se u određenim hidrološkim prilikama i godišnjim dobima (ljetu i jesen) povećana koncentracija mangana zbog utjecaja površinskih voda akumulacije Ponikve na podzemnu vodu.

Vode izvora u zapadnom dijelu grada Rijeke su kemijski onečišćene (izvor Mlaka je zagađen naftnim derivatima) i mikrobiološki jače zagađene. Na njih ipak treba računati, zbog njihove izdašnosti i prirodnih kemijskih značajki, kao na resurse vode za piće u izvanrednim okolnostima, pa njihovu sanaciju treba planirati makar u daljnjoj budućnosti.

Zagađenje stijena iznad bunara 4 izvorišta Zvir 2 naftnim derivatom predstavlja drastičan primjer dugotrajnih negativnih posljedica zagađenja podzemnih voda. Saniranje ovog izvora traje već punih 20 godina.

Kakvoća vode izvora Velika Belica i Zeleni vir u Gorskom kotaru, koji su značajni vodni resursi, se ne ispituje.

Općenito se može reći da je glavni uzrok narušene kakvoće podzemnih voda bakteriološka zagađenost, koja je najintenzivnija za jakih kiša uslijed ispiranja mikroorganizama s površine sliva i gornje nesaturirane zone krškog vodonosnika, u kojem se za suha vremena sakuplja zagađenje nastalo uglavnom ispuštanjem otpadnih voda naselja i procjednih voda deponija otpada.

Klasifikacija podzemnih voda na području PGŽ u 2002. godini prikazana je u tablici 2.1.1.2.2. Gotovo sve podzemne vode ne zadovoljavaju standard I-ve vrste voda zbog malo povećane BPK_5 vrijednosti. Pri tome je koncentracija kisika velika (radi se o krškim vodama koje su u pravilu dobro aerirane), a kemijska potrošnja kisika je znatno ispod granične vrijednosti. Pri interpretaciji rezultata o tome treba voditi računa, kako vrijednosti BPK_5 ne bi bile presudne za svrstavanje vode u nižu kategoriju od propisane.

S druge strane možemo zaključiti da su podzemne vode na području PGŽ u kemijskom pogledu vrlo dobre kakvoće. Nisu opterećene specifičnim organskim zagađujućim tvarima. Koncentracije mineralnih ulja, fenola i anionskih deterdženata u svim ispitivanim vodama zadovoljava kriterije za I vrstu voda. Sintetske organske tvari - lakohlapljivi

halogenirani ugljikovodici, poliklorirani bifenili i organoklorni pesticidi nisu prisutni tj. njihove koncentracije su ispod granica detekcije primjenjenih analitičkih metoda.

Nitrati dospijevaju u vode prvenstveno kao posljedica korištenja gnojiva u poljoprivredi. Uredba o klasifikaciji voda nije propisala maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK) za nitrata u podzemnim vodama. Njihove koncentracije u podzemnim vodama je dobro sagledati u odnosu na graničnu vrijednost iz Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN 46/97), jer se radi o tvarima za koje je voda opće prihvaćeni put širenja bolesti koju oni uzrokuju (methemoglobinemija). Iz slike 2.1.1.2.2. je vidljivo da su koncentracije nitrata u podzemnim vodama PGŽ znatno niže od maksimalno dozvoljene za vodu za piće.

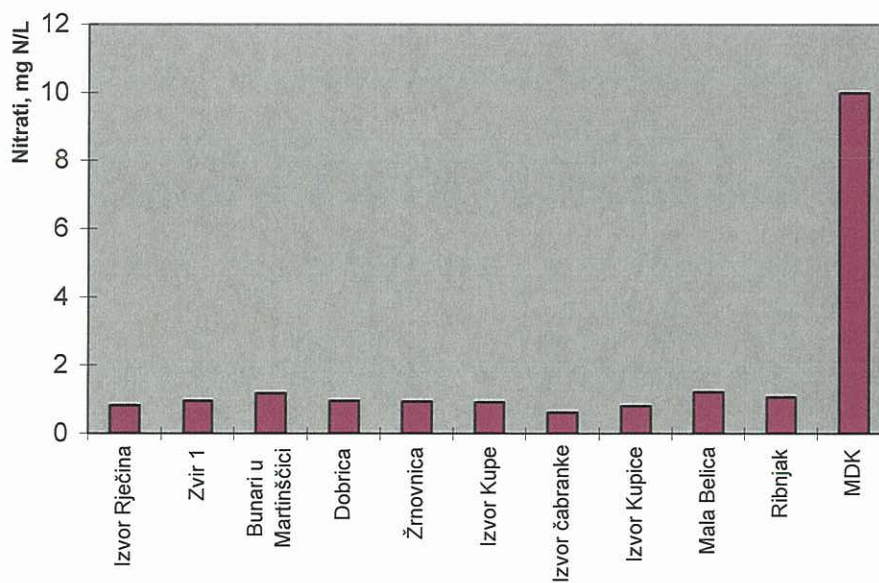
Podzemne vode nisu onečišćene ni teškim metalima. Koncentracije bakra, cinka, kadmija i žive su u svim vodama izvora i bunara ispod graničnih vrijednosti za I vrstu voda. Željezo i mangan su prisutni također u vrlo niskim koncentracijama, ispod MDK za I vrstu. Izuzetak je voda izvora Vela Fontana, u kojoj se javljaju povećane koncentracije mangana u određenim razdobljima godine.

Posebno treba raspraviti problematiku olova. Koncentracija ovog teškog metala je u izvorima Dobrica, Novljanska Žrnovnica, Kupa i Kupica bila iznad MDK za I vrstu voda. MDK za I vrstu voda je 0.1 µg/L, a srednje koncentracije olova u ovim izvorima kretale su se od 0.15 do 0.25 µg/L. Smatramo ipak da nije riječ o zagađenju vode ovih izvora, već da je to prvenstveno posljedica nerealno stroge MDK za ovaj teški metal i nepouzdanosti analitičkih metoda određivanja na ovoj razini koncentracija. Također se postavlja pitanje da li su poznate prirodne razine olova u vodama na kršu na osnovi kojih bi se trebale donositi MDK.

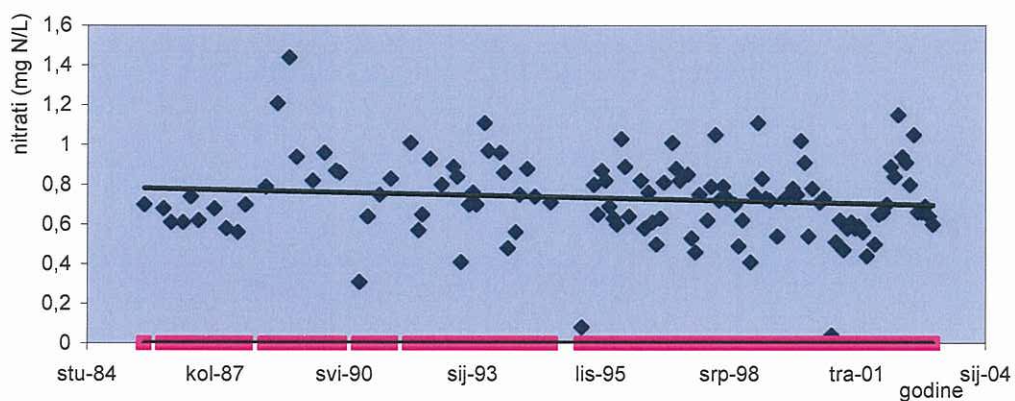
Analizom podataka o kakvoći vode u razdoblju od 1986. do 2002. godine može se zaključiti da **generalno nije prisutan trend pogoršanja kakvoće podzemnih voda**. Kao primjeri na slikama 2.1.1.2.3. i 2.1.1.2.4. prikazane su promjene koncentracije nitrata u vodama izvora Rječine i izvora Zvir-I u promatranom razdoblju.

Izvorište	Šifra mjerne postaje	Propisana vrsta vode	Stvarna vrsta vode			
			Režim kisika	Hranjive tvari	Mikrobiološki pokazatelji	Biološki pokazatelji
Izvor Rječine	30062	I	II	I	II	II
Zvir I	30130	I	II	I	II	-
B. Martinščica	30131	I	II	I	III	-
Dobrica	30132	I	I	I	II	-
N. Žrnovnica	30134	I	II	I	I	-
Izvor Čabranke	30022	I	II	I	III	II
Mala Belica	30013	I	I	I	I	II
Izvor Kupice	30012	I	I	I	III	II
Kupa-Kupari	30011	I	II	II	II	II
Izvor Ribnjak	30023	I	I	I	III	II

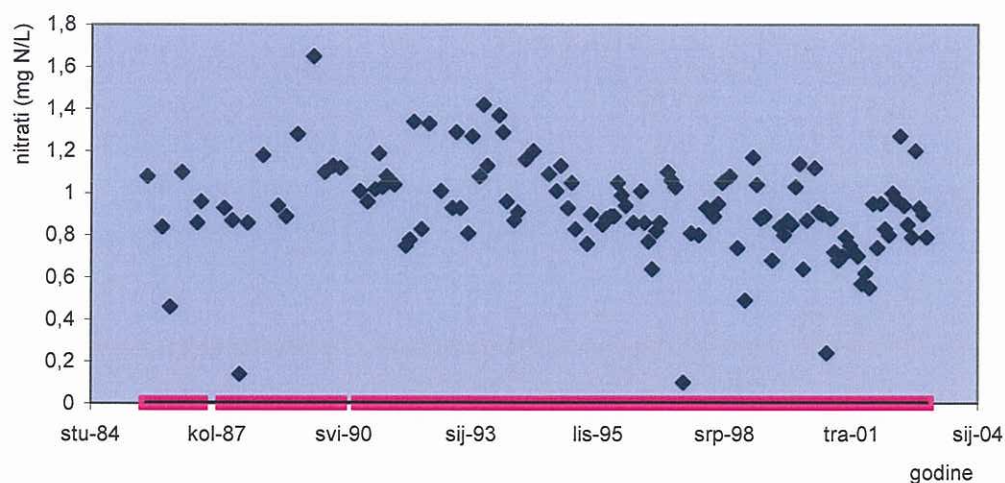
Tablica 2.1.1.2.2: Klasifikacija podzemnih voda na području Primorsko-goranske županije u 2002.g.



Slika 2.1.1.2.2: Koncentracije nitrata u podzemnim vodama na području Primorsko-goranske županije u 2002. godini (Napomena: MDK prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće NN 46/97)



Slika 2.1.1.2.3: Promjena koncentracije nitrata u vodi izvora Rječine u razdoblju od 1986-2002. g.



Slika 2.1.1.2.4: Promjena koncentracija nitrata u vodi izvora Zvir I u razdoblju 1986 - 2002. g.

Detaljniji prikaz korištenja, izdašnosti i kakvoće voda izvorišta dan je u tablici 2.1.1.3.2.

Jezera i akumulacije

Jezero Vrana na otoku Cresu ima poseban značaj kao jedini resurs pitke vode na otocima Cresu i Lošinj. To je prozirno i oligotrofno jezero. Voda je izvrsne kakvoće, dobro je prozračena, ima mali sadržaj organskih i anorganskih hranjivih tvari i bakteriološki je čista. Voda za vodoopskrbu se zahvaća s 40 m dubine.

Jezero kod Njivica na otoku Krku predstavlja malu nakupinu površinske i podzemne vode. Veći dio jezera je plitak (1-2 m dubine), dublji dio čini samo lijevak na sredini jezera (dubina 8-10 m) iz kojeg se voda zahvaća za vodoopskrbu. Jezero spada u kategoriju vrlo produktivnih voda. Voda je mutna, obojena, sadrži povećanu koncentraciju organskih tvari, amonijaka i željeza. Osobine vode naročito se pogoršavaju u hipolimniju u periodu termalne stratifikacije vode tijekom ljeta.

U uvali Ponikve na otoku Krku izgradnjom brane 1985. godine stvorena je stalna akumulacija u kojoj je nekad bilo jezero periodičnog karaktera. Vode akumulirane na površini prihranjuju podzemne vode zahvaćene za vodoopskrbu (galerijski zahvat Vela Fontana), pa o kakvoći površinske vode ovisi kakvoća podzemne vode. Tijekom hladnijeg razdoblja godine i za visokih voda kada akumulacija ima protočni karakter, kakvoća vode je vrlo dobra. Nastupom toplijeg doba, koje se u pravilu poklapa s prestankom rada preljeva, dolazi do naglog pogoršanja kakvoće uzrokovane bujnim razvojem fitoplanktona i vodene makro vegetacije. Najlošija kakvoća vode je krajem ljeta i u ranu jesen zbog razgradnje bujno razvijenog vodenog bilja. Voda postaje mutna i obojena, smanjenog sadržaja kisika (do potpune anoksije u pridnenom sloju), s povećanim koncentracijama organskih tvari, amonijaka, željeza i mangana. Bakteriološko onečišćenje fekalnog porijekla je stalno prisutno.

Akumulacije u Gorskom kotaru - Lokve, Bajer, Tribalj i Lepenica dio su hidroenergetskog sustava "Tribalj" kojim se vode crnomorskog sliva prebacuju u jadranski

sliv. Radom hidroenergetskog sustava dolazi i do određenog miješanja voda ovih akumulacija.

Jezero Lokve predstavlja potencijalni resurs vode za piće te je najveća i najdublja akumulacija u Gorskom kotaru (prosječna dubina 15 m, maksimalna 44 m). Ova karakteristika i uglavnom neurbanizirani, čisti sliv uzrok su dobre kakvoće vode. Jezero spada u mezotrofna jezera. Voda jezera je dobrih fizikalnih osobina, malog sadržaja anorganskih i organskih hranjivih tvari, dobro zasićena kisikom, bez prisutnosti opasnih tvari. Bakteriološko onečišćenje je nisko.

Jezero Tribalj se koristi za vodoopskrbu sjevernog dijela otoka Krka u ljetnim mjesecima. Po sadržaju ukupnog fosfora pripada u mezotrofna jezera s nešto višim sadržajem organskih tvari. Prozirnost vode je smanjena, a javlja se povremeno i hipoksija. Bakteriološko onečišćenje je umjereno, u dozvoljenim granicama za II vrstu voda.

2.1.1.3. Ugroženost podzemnih voda od izvora zagađenja i postojeće mjere zaštite

Ugroženost onečišćenjem podzemnih voda u primorsko-goranskom i otočkom području posebno je izražena radi krške strukture terena slivnog područja. Vodopropusnost krške vodonosne sredine povećava mogućnost zagađivanja podzemnih voda koje se javlja kao posljedica urbanizacije prostora i raznih ljudskih djelatnosti u slivu. Infiltracijom otpadnih voda i otpadnih tvari odlažu se štetni sastojci na nižim mjestima krškog podzemlja i ovisno o hidrološkim prilikama aktiviraju se, što dovodi do onečišćenja podzemnih voda i izvora.

S obzirom na hidrogeološku situaciju terena, u slivu pojedinih izvora ili grupe izvora izdvajaju se prostori koji su sa stajališta ugroženosti podzemnih voda vrlo osjetljivi i zahtijevaju posebnu brigu pri korištenju i zaštiti voda od onečišćenja. Tu spadaju (a) vodoopskrbni rezervati koji su glavno područje prihranjivanja izvora i dubokih podzemnih retencija vode od strateškog značaja za sadašnje i buduće zahvate vode za piće, (b) područja koja obuhvaćaju zaleđa izvorišta s neposrednim dotokom vode prema izvoru i (c) područja poznatog ili mogućeg prihranjivanja izvorišta podzemnim vodama (prva i druga zona sanitarne zaštite).

Značajnu ulogu kod onečišćenja podzemnih voda igraju vrsta i količina tvari koja ulazi u podzemlje, osobine pokrovnog sloja iznad podzemne vode, dužina puta poniranja, vrijeme zadržavanja vode u podzemlju (od trenutka ulaska do trenutka istjecanja ili zahvaćanja), klimatske prilike i godišnje doba, korištenje tla i osobine vegetacijskog pokrova (npr. šume) te trajanje i učestalost onečišćenja.

Naročito u kršu, zbog velike brzine vode u glavnim drenažnim zonama i naglih dotoka velikih količina vode, pojedina onečišćenja kao npr. bakteriološka, dolaze brzo i učestalo na izvorišta, a različite opasne tvari poput mineralnih ulja nakon dugog vremena zadržavanja u podzemlju mogu se pojaviti u vodi ne mijenjajući svoje štetno djelovanje.

Na području *Gorskog kotara* naselja bez izgrađene kanalizacije, ili sa parcijalnim rješenjima odvodnje, predstavljaju glavne izvore onečišćenja voda, što ima za posljedicu učestala prekomjerna bakteriološka zagađenja podzemnih voda.

Osim Delnica kao većeg urbaniziranog naselja, na cijelom području Gorskog kotara postoji niz manjih naselja veličine 300-2000 stanovnika. Značajnija su lokalna središta Ravna Gora, Mrkopalj, Lokve, Fužine, Skrad, Vrbovsko, Moravice, Čabar i Prezid. Sustavno rješavanje odvodnje s pročišćavanjem otpadnih voda provodi se djelomično u mjestima Delnice, Tršće, Crni Lug i Severin na Kupi. Ostala naselja imaju septičke i tzv. "crne" jame, kroz koje se otpadne vode infiltriraju u teren i kontinuirano ga onečišćuju. Pojedini veći stambeni, ugostiteljski i poslovni objekti imaju izgrađene septičke taložnice s preljevima, a u nekim naseljima se otpadne vode ispuštaju putem parcijalno izgrađenih kolektora na površinu terena, u bujične vodotokove, vrtače ili izravno u ponore.

Naročito treba istaknuti problem zagađenja od naselja u vodozaštitnim zonama s izgrađenim vodovodnim sustavom, čime je povećana potrošnja vode, a time i količina otpadne vode, bez istovremeno izgrađene kanalizacije.

Sa šireg područja Tršća, Gerova i Prezida vode manjih izvora i kratkih vodotoka gube se u ponorima i javljaju na nižim kotama kao izvori Čabranke i Kupe. Zbog ovakvih veza, onečišćenje iz gravitirajućih naselja pojavljuje se u vodama Čabranke i Kupe, vodotoka koji duž cijelog svog toka predstavljaju zonu istjecanja iz krškog podzemlja.

Uz otpadne vode naselja, problem predstavlja i pražnjenje sadržaja iz septičkih jama i taložnica. Ono se vrši djelomično putem komunalne službe, ali je mjesto konačnog zbrinjavanja problematično, jer na području Gorskog kotara nema odgovarajućeg rješenja prihvatna na uređaju za obradu ovakvog sadržaja.

Povoljna je okolnost po zaštitu voda što u slivovima Gorskog kotara nema većih zagađivača. Tvornica "Drvenjača" u Fužinama je jedini značajniji industrijski zagađivač. Tvornički kompleks Drvenjače smješten je u Lič polju na izlazu iz Fužina. Tvornica proizvodi drvenjaču od otpada iz primarne prerade drva i iz sanitarne sječe šuma, koja se koristi kao sirovina u proizvodnji papira. Djelomično pročišćena tehnološka voda s 65%-tnom redukcijom organske tvari, ispušta se u lagune u starom koritu rijeke Ličanke i dalje u ponornu zonu Potkoša i Potkobiljaka u Lič polju iz koje je dokazana podzemna veza s izvorima u priobalju. Fekalne vode iz tvornice imaju zasebnu kanalizaciju s biološkim uređajem i ispuštanjem u lateralni kanal starog korita Ličanke.

Osobina je cijelog područja Gorskog kotara da je na tom prostoru razmješteno niz *malih industrijsko - zanatskih pogona* - servisnih radionica, pilana, proizvodnje namještaja, farmi, klaonica i sl., koji nemaju odgovarajuće zbrinjavanje otpadnih voda. Oni svojim položajem, vrstom zagađenja i neriješenom odvodnjom predstavljaju potencijalnu opasnost za zagađenje podzemnih voda, pogotovo što je pretežni dio slivnog područja zahvaćen zonama sanitarne zaštite izvorišta. Zanatski i industrijski pogoni za obradu drva (pilane i finalna proizvodnja) predstavljaju opasnost u slučaju korištenja organskih otapala i boja u lakirnicama.

U pogonu Hrvatskih željeznica za remont teretnih kola u Moravicama, osim 15.000 m³ sanitarnih otpadnih voda koje se ispuštaju u javnu kanalizaciju bez pročišćivača, koriste se i znatne količine ulja, masti, boja i sredstava za odmašćivanje koja se mogu izliti na okolni teren ili prometne površine.

Eksploatacija mineralnih sirovina. Napušteni rudnik barita u Zelinu Crnoluškom za koji je dokazan utjecaj na izvor Gločevac koji se koristi za vodoopskrbu Crnog Luga,

devastirano je i neuređeno područje. U pogonu je kamenolom u Fužinskom Benkovcu koji je također potencijalno mjesto onečišćenja voda, kao i još nekoliko manjih kamenoloma za gradnju i održavanje šumskih cesta.

Iako su danas skromno razvijene *poljoprivredna i stočarska djelatnost*, one i kao takve doprinose zagađivanju voda. Korištenje kemijskih sredstava za zaštitu bilja i umjetnog gnojiva na površinama pod poljoprivrednim kulturama danas nije u količinama koje su značajne, ali razvojem poljoprivrede mogu to postati. *Gospodarski objekti u okviru kućanstva* u kojima se stočni otpad sakuplja u gnojnicama i koristi kao prirodno gnojivo na obradivim površinama posjeduju gnojnice bez nepropusne podloge s procjeđivanjem eluata u podzemlje. Pojedine su smještene u blizini vodocrpilišta i izravno ugrožavaju bakteriološkim zagađenjem vodu za piće.

Najveći dio Gorskog kotara i utvrđenih slivnih površina (npr. 67% slivnog područja V. Belice) pokriven je *šumama*, što je vrlo bitno, jer je u takvim slivovima voda najkvalitetnija. Šumski nasadi štite izvorišta od zamuljivanja i zagađenja, usporavaju brzinu otjecanja i pojačavaju filtriranje vode koja se procjeđuje u podzemlje, što se remeti nekontroliranom sječom šuma i neplanskim građenjem šumskih cesta.

Jadranski naftovod prolazi područjem zona sanitarne zaštite riječkih, izvorišta Novljanske Žrnovnice i delničkih izvorišta te predstavlja veliki potencijalni zagađivač izvorišta vode za piće. U slučaju havarije naftovoda na području Lič polja i polja Vrata-Belo selo ugrožene su vode i cijelog sustava HE "Tribalj". Već kod njegove izgradnje nisu primijenjene potpune mjere zaštite - ugrađene su cijevi manje debljine stijenki, izolacija cijevi je loše izvedena, nema katodne zaštite, nema kontrole propuštanja nafte (detektor). Danas su utvrđena mnoga oštećenja cjevovoda, koja upućuju na veliki oprez zbog mogućnosti zagađenja iz naftovoda. Zbog svog karaktera ona mogu dovesti do trajnog zagađenja i napuštanja izvorišta za vodoopskrbu.

Odlagališta komunalnog otpada predstavljaju veliki problem zbog njihove mnogobrojnosti i raspršenosti (mnogo malih "divljih" deponija smeća). Nalaze se u svim slivovima podzemnih voda, a smještene su u vrtačama i jamama, jarugama i bujicama, koje u pravilu imaju neposredan utjecaj na izvore voda. Procjedne vode odlagališta otpada karakterizirane su visokim organskim opterećenjem, visokim koncentracijama anorganskih i organskih toksičnih tvari i mikrobiološki su jako onečišćene. Zbog navedenog karaktera zagađenja spadaju u vrlo opasne zagađivače. Središnja deponija Delnica je u Sović Lazu i najznačajniji je onečišćivač u slivu izvora Vela Belica i Mala Belica. Čabarska deponija Petrkov Laz ima direktan utjecaj na ponornicu Gerovčicu. Odlaganje smeća iz naselja Lokve vrši se pokraj mjesta Lazac, u vrtaču iz koje površinske vode zbog procjeđivanja odnose zagađenje u podzemlje i na izvorište Kupice.

Sve *prometnice* koje prolaze kroz vodozaštitne zone predstavljaju izvor zagađivanja voda jer se s izgrađenih prometnih površina ispiru istaloženi produkti sagorijevanja, ostaci goriva i maziva, produkti korozije i trošenja guma i asfalta te soli i drugi materijali. Posebno je izražen utjecaj prometa na deponiranje teških metala, naročito olova u tlo i biljke. Procjenjuje se da oko 50 % olova emitiranog iz automobila deponira u pojasu od 30 m od ceste. Na dionicama nove autoceste Rijeka-Zagreb izveden je zatvoreni sustav odvodnje oborinskih voda s površine ceste i bankina s pročišćavanjem tih voda (separator, retencija, filterska polja) prije ispuštanja u teren. Ovako kvalitetnim sustavom odvodnje obuhvaćeni su i svi prateći i pomoćni sadržaji, a provedene su i mjere zaštite tijekom građenja kod izvođenja

zemljanih radova, formiranja pozajmišta materijala, skladišta, servisnih radionica i drugih radnji. Mogući incidenti u slučaju havarije vozila predstavljaju potencijalne izvore zagađenja koji mogu poprimiti široke razmjere, a u najgorim slučajevima dovesti do trajnog napuštanja izvorišta za korištenje za vodoopskrbu.

Riječko urbanizirano područje od Škurinja do Vežice, gdje se svi problemi zagađivanja s površine terena posredno ili neposredno prenose na vode, spada među osnovne izvore onečišćenja u slivu izvora u Rijeci. Dio izgrađene kanalizacije ovog dijela grada je u trošnom stanju (zidani kanali ili oštećena, propusna kanalizacija). Tu su i brojna spremišta goriva te gusta mreža gradskih prometnica s pratećim onečišćenjima od naftnih derivata, od kojih dobar dio završava u podzemlju. Intenzivna raspucalost i okršenost omogućava da se sve vode koje se infiltriraju na višim dijelovima sliva ove urbanizirane zone pojave na izvoru Zvir i na bunarima u Martinšćici.

Benzinske stanice Krimeja i Gornja Vežica, kao i toplane na mazut izgrađene su na ovom osjetljivom području. Zagađenje s najtežim posljedicama izazvano je na Zviru II procjeđivanjem goriva iz spremnika toplane Kozala. Zagađenje je registrirano prije desetak godina prilikom izgradnje vodozahvatne građevine i njegova sanacija još traje.

Prigradska naselja na Grobinštini (Grobnik, Dražice, Potkilavac i Jelenje) i naselja najbližeg zaleđa grada Rijeke (Draga, Pašac, Svilno, Orehovica) u kojima prevladava stambena izgradnja bez industrije ili druge značajne djelatnosti, izravno ugrožavaju kvalitetu voda riječkih vodocrpilišta zbog neriješene odvodnje otpadnih voda. Naročito postoji opasnost od zagađenja koja se javljaju na području Grobničkog polja s kojeg je skinut pokrovni sloj nekontroliranim vađenjem šljunka, budući je to retencijski prostor podzemnih voda. Zaštitni sloj, odnosno prirodni filter skinut je do te mjere da su otvorene kaverne kroz koje je omogućen brzi dotok zagađenja na izvore vode.

U vodozaštitnom području Bakarskih izvora (II-III zona) smještena je *industrijska zona Kukuljanovo* koja zauzima prostor od Sv. Kuzma do Kukuljanova i Cernika i koja krije potencijalnu opasnost njihovog zagađenja. U zoni je postupno građena raznovrsna industrija s velikim skladištima i servisima. Od samog početka izgradnje se znalo za osjetljivost ovog područja te su u svim industrijskim objektima provedene vrlo stroge mjere zaštite. Za cijelu zonu izgrađen je zajednički odvodni sustav s privremenim središnjim uređajem za pročišćavanje i ispuštom putem upojnog bunara u tunelu koji vodi prema Kostreni i kolektor oborinske vode koji vodi u Bakarski zaljev.

Nadomak grada Rijeke nalazi se odlagalište komunalnog otpada Viševac i deponij opasnog tekućeg otpada (kiseli gudron, katran, otpadna mineralna ulja...) - tzv. "crna jama" Sovjak, koji su smješteni u dvije prirodne vrlo duboke krške ponikve. Ponikva Sovjak se koristila za deponiranje tekućeg otpada do 1986. godine i procijenjeno je da je u nju odloženo oko 260.000 m³ otpada. Ukoliko se jama ne sanira, postoji bojazan da će doći do procjeđivanja sadržaja u podzemlje koje može izazvati zagađenje vode izvora u zapadnom dijelu grada (izvor Cerovica) sulfonatima, policikličkim aromatskim ugljikovodicima i teškim metalima.

Izgradnjom *riječke gradske obilaznice* dio tranzitnog prometa usmjeren je preko Vežice na Jadransku magistralu, čime je povećana opasnost zagađenja bunara u Martinšćici. S druge strane, ispravno riješenom odvodnjom obilaznice znatno je smanjen unos onečišćenja u neposredno slivno područje Zvira.

U ostalom priobalnom području treba naglasiti problem dionice Jadranske magistrale koja prolazi kroz neposredno zaleđe glavnog vodozahvata crikveničkog područja - Novljanske Žrnovnice. Zbog velike frekvencije prometa, naročito u turističkoj zoni povećana je opasnost zagađenja ovog izvorišta.

Deponij otpada crikveničkog područja Duplja privremeno je rješenje i mora se što prije dislocirati.

Otoci Krk, Rab i Cres-Lošinj imaju vlastite izvore vode za piće koje ugrožavaju lokalna onečišćenja iz slivova, naročito s glavnih otočkih prometnica te ekstenzivna poljoprivreda i stočarstvo. Zbog razvijenog turizma (i posebno industrije na Krku), otoci Rab i Krk dobivaju dio vode s kopna.

Jezeru Vrana na otoku Cresu, kao strateškom vodnom resursu, jedina, ali velika, opasnost prijeti od incidentnih zagađenja s prometnice Cres-Lošinj. Godišnje se tom prometnicom cisternama preveze 6000 - 7000 m³ naftnih derivata za potrebe otoka Cresa i Lošinja. Dionica Cres-Valun je bez mjera zaštite, a dionica Cres-Lošinj je u fazi rekonstrukcije koja obuhvaća i izvedbu mjera zaštite voda.

Detaljniji prikaz ugroženosti onečišćenjem po pojedinim izvorištima vode dan je u tablici 2.1.1.3.3.

Zone sanitarne zaštite

Sustavna zaštita krških podzemnih voda na području primorsko-goranskih slivova započeta je 1979. godine. Na temelju svih do tada izvršenih istražnih radova, za glavna riječka izvorišta izrađena je generalna karta opasnosti od onečišćenja u M 1:50000 te je 1983. donesena prva Odluka o uspostavljanju i održavanju zona sanitarne zaštite izvorišta na području Županije. Odluka je novelirana 1994. godine (SN PGŽ 6/94).

Za određivanje zona sanitarne zaštite na kršu korišteni su kriteriji osnovani na prividnoj brzini rezultata trasiranja podzemnih voda i dužini transporta. Slivno područje podijeljeno je prema stupnju opasnosti od onečišćenja u četiri zone zaštite. Uvedena je i kategorija vodoopskrbnog rezervata kao područja strateških rezervi vode. Određene su mjere zaštite za pojedinu zonu i vodoopskrbni rezervat.

Tada primijenjeni kriteriji za određivanje veličine i granica zona zaštite ugrađeni su u danas važeći Pravilnik o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta iz 2002. godine (NN 55/02). Kriteriji iz navedenog Pravilnika prikazani su u tablici 2.1.1.3.1.

Razina zaštite	Zona zaštite	Vrijeme dotoka vode do zahvata vode	Prihranjivanje, prividna brzina podzemne vode (cm/s)	Hydro geološke podloge
Zona strogog režima	I A	Područje zahvata vode	Područje zahvata vode (ograđeno)	1 : 1000
	I B	Neposredno naplavno područje zahvata	Neposredno zaleđe (označeno)	1 : 1000
Zona strogih ograničenja	II	24 sata	>3 cm/s Zona istjecanja sliva	1 : 5000
Zona ograničenja i kontrole	III	1-10 dana	1 - 3 cm/s Pretpostavljena retencijska zona	1 : 25000
Zona ograničene zaštite	IV	10-50 dana	<1 cm/s Ukupno priljevno područje	1 : 25000
Posebno zaštićena zona	Vodo-opkrbni rezervat	Glavno područje prihranjivanja	Brdsko-planinska područja Pretpostavljena zona prihranjivanja i zadržavanja vode u slivu	1 : 50000

Tablica 2.1.1.3.1: Kriteriji određivanja zona sanitarne zaštite krških vodonosnika (NN 55/02)

U razdoblju nakon donošenja novelirane Odluke o sanitarnoj zaštiti izvorišta vode za piće na riječkom području definirane su granice zona i donesene odluke za izvore na crikveničko-vinodolskom i opatijskom području, za izvorišta na otoku Krku i Rabu te za jezero Vrana na otoku Cresu. Definiranje zaštite izvorišta putem određivanja zona zaštite odigralo je veliku ulogu u prostornom planiranju i kontroli izgradnje tj. u sprječavanju daljnje degradacije i očuvanju izvorišta vode za piće.

Daljnja detaljna istraživanja obuhvatila su neposredna utjecajna područja izvorišta (područja prve i druge zone zaštite) i potaknula izmjene i dopune postojećih odluka.

Za područje Gorskog kotara izvršena su hidrogeološka istraživanja te je pripremljena odluka za usvajanje na Skupštini PGŽ.

Tablica 2.1.1.3.2: Korištenje, izdašnost i kakvoća vode izvorišta

Sliv	Izvorište	Korištenje / namjena	Izdašnost I/s		Kakvoća vode: Stvarna vrsta i uzroci narušene kakvoće
			Mjerodavna izdana koncesija	Minimalna	
Hrvatsko primorje					
Sliv navlake glavnog karbonatnog grebena Učke	Vela Učka, Mala Učka, Sredić, Rečina, Srednja voda	Vodoopskrbni sustav Liburnije i zaleđa	90	21	I. vrsta, visoka kakvoća vode
Sliv priobalnih izvora od Plomina do Preluke	Izvor u Tunelu Učka Izvor Kristal	Vodoopskrbni sustav Liburnije i zaleđa U planu je zahvat vode za lokalni vodovod Liburnije	80	10	I vrsta, povremeno bakteriološko onečišćenje
Izvora u gradu Rijeci	Izvor Rječine Izvor Zvir I Izvor Zvir II Bunari u Matrinšćici	Vodoopskrbni sustav šireg riječkog područja i Liburnije	1.800 2.000 450 410	0 1.200 550 300	I. vrsta, povremeno bakteriološko onečišćenje I vrste, samo po bakteriološkom zagađenju II vrste Nema sustavnih podataka o kakvoći vode I vrste, samo po bakteriološkom zagađenju III vrste
	Izvori i bunari na području bivše tvornice papira (Marganovo, bunar Rijeke)	Korištenje za tehnološke potrebe. U planu je korištenje za punionicu vode za piće	220	200	Nema podataka u posljednjih 10 godina
	Izvori zapadnog područja grada Rijeke: Pod Jelšun Mlaka Cerovića	Koriste se za: tehnološku vodu..	125 70		II vrste po režim kisika, III vrste po bakteriološkom zagađenju, izvor Mlaka zagađen naftnim derivatima

Sliv	Izvorište	Korištenje / namjena	Izdašnost l/s		Kakvoća vode: Stvarna vrsta i uzroci narušene kakvoće
			Mjerodavna izdana koncesija	Minimalna	
Sliv izvora u Bakarskom zaljevu	Dobrica Dobra Perilo	Vodoposkrbni sustav šireg područja Bakra	250 42 230	120 30 0	I vrste, povremeno bakteriološko onečišćenje. Zasljanjenje izvora u sušnom razdoblju
Sliv Novljanske Žrnovnice	N. Žrnovnica	Vodoposkrbni sustav crikveničko – vinodolskog područja	450	450	I vrste, samo po bakteriološkom zagađenju II vrste
	Bunari u Triblju	Lokalni vodovod područja Triblja	8	5	Povećane koncentracije nitrata, bakteriološko zagađenje
	Izvor Sušik	Planiran za lokalni vodovod			Ne ispituje se
Otoci					
Sliv otoka Krka	Izvori Vela Fontana i Mala Fontana (područje Ponikava) Jezero kod Njivica izvor Vrutak izvor Ogreni, Rovoznik, Grabrovnik Bunar EB1, EB2, izvori Sopot i Santis bunar EP1 (Dobrinj) i bunar u Staroj Baški	Vodoposkrbni sustav središnjeg dijela otoka Krka Vodoposkrbni sustav Jezero, opskrba sjevernog dijela otoka Lokalni vodovod Dobrinja, Vrbnika Lokalni vodovod Baške	85 64 11,5 27 38	83 0 0,7 30	Povećane koncentracije mangana III vrsta, hipoksija, povećane konc. organskih tvari, mangana i željeza Jače bakteriološko zagađenje Dobra kakvoća vode, lakše bakteriološko zagađenje Vode izvrsne kakvoće
	Novi zahvat u Dragi Bašćanskoj.	U planu je zahvat vode za vodoposkrbni sustav Krka			

Sliv	Izvorište	Korištenje / namjena	Izdašnost I/s		Kakvoća vode: Stvarna vrsta i uzroci narušene kakvoće
			Mjerodavna izdana koncesija	Minimalna	
Sliv otoka Cresca	Jezero Vrana	Vodoposkrbni sustav otoka Cres Lošinj	100	100	I vrsta, vrlo kvalitetna voda
Sliv otoka Raba	Bunari Gvačići I, Gvačići II, Idila, Perići, Podmravići. Izvori Mlinica i Pidoka	Vodoposkrbni sustav otoka Raba	53	30	Voda dobre kakvoće, vrlo čista
Gorski kotar					
Sliv izvorišta Čabranke i Cerkninskog polja	Izvor Čabranke Tropeti, Paklenski jarak, Sušica Mlake, Trbuhovica	Centralni vodoposkrbni sustav šireg područja Čabra Lokalni vodovod za Tropeti, Gorači, dio Čabra Lokalni vodovod Prezida	22	181	Izvor Čabranke: I vrste, samo po BPKS II vrste i bakteriološkom zagađenju III vrste Izvor Sušica i Trbuhovica jako bakteriološki zagađeni. Izvor Mlake kvalitetna i čista voda.
Sliv izvora u Zamostu	Donji Žagari, Mandli, Požarnica, Podstene, Sv. Gora, Klanac, Kamenje, Hrib 1 i Hrib 2, Mali Lug, Crni Lazi, Žikovci 1 i 2, Sokoli 1 i Sokoli 2	Lokalni vodovodni sustavi za Gerovo i Tršće te niz drugih manjih naselja	17.8	7.2	Voda izvora Hrib, Žikovci 1 i 2, Požarnica, Mandli i Donji Žagari je slabo mineralizirana, kiselica i agresivna. Voda ostalih izvora dobre kakvoće.
Sliv izvorišta Kupe	Izvor Kupe Izvor Gločevac	Značajan potencijalni resurs Lokalni vodovod Crnog Luga.		500	I vrste, vrlo dobre kakvoće, povremeno mikrobiološko zagađenje
			5,0	2,0	

Sliv	Izvorište	Korištenje / namjena	Izdašnost l/s		Kakvoća vode: Stvarna vrsta i uzroci narušene kakvoće
			Mjerodavna izdana koncesija	Minimalna	
Sliv Lokvarke	Mrzlica, Šeurak, Maljeвица Mihicevo	Lokalni vodovod Mrzlih Vodica	10,0	5,0	Čiste vode dobre kakvoće
	Akumulacija Lokvarka	Planira se privremeni zahvat vode za regionalni vodovod Gorskog Kotara			I vrste, vrlo kvalitetna voda
	Planirana akumulacija Križ potok	Planira se zahvat vode za regionalni vodovod Gorskog kotara			
Sliv izvorišta Velika i Mala Belica	Izvori Vela Belica i Mala Belica	značajni potencijali za vodoopskrbu			Izvor Mala Belica I vrste. Izvor Vela Belica se ne ispituje
Sliv izvorišta Kupice i Zelenog Vira	Izvor Kupice	Vodoopskrbni sustav šireg područja Delnica	60	50	I vrste, samo zbog povećanih konc.fenola II vrste,, po bakteriološkog zagađenja III vrste
	Izvori: Ž.st.Skrad, Šubetov most, Vodica, Hribac,Kicelj, Veliki Žleb, Jazbina, Korito,Stari Lazi,Hribska staja,Sušica Skrad 1,2,3, Frankopan, Paletina, Josipovac	Lokalni vodovodi za Skrad, Kupjak, Ravnu Goru i niz drugih manjih naselja	65	25,8	Uglavnom vode dobre kakvoće
Sliv izvora Ličanke	Zeleni Vir	Značajan potencijal za vodoopskrbu		300	Ne ispituje se
	Vrelo Ličanke	Lokalni vodovod za Fužine i okolna naselja	36	19	Bakteriološko zagađenje, inače vode dobre kakvoće

Sliv	Izvorište	Korištenje / namjena	Izdašnost l/s		Kakvoća vode: Stvarna vrsta i uzroci narušene kakvoće
			Mjerodavna izdana koncesija	Minimalna	
Slivovi na području Vrbovskog	Izvor Ribnjak Izvori, Draškovac, Topli Potok i Javorova Kosa	Vodoopskrbni Vrbovskog Lokalni vodovod za Gomirije, Ljubušinu i Staru Sušicu	27	40	I vrste, samo po bakteriološkom zagađenju III vrste Draškovac mikrobiološki zagađen. Voda Javorova kosa slabo mineralizirana, kisela i agresivna

Tablica 2.1.1.3.3: Ugroženost od onečišćenja, postojeće mjere zaštite i ocjena stanja zaštite izvorišta

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
Hrvatsko primorje			
<u>Podsliv navlake glavnog karbonatnog grebena Učke</u> Vela Učka Mala Učka, Srednja voda Rečina, Lepa Bukva, Griža, Vela Ravan	Sliv izgrađuju intenzivno razlomljene i okršene karbonatne stijene, niz rasjeda i pukotina, brojne jame i vrtače. Vrijeme od ulaska onečišćenja u podzemlje do pojave na izvorima je nekoliko sati. Sliv gotovo u cijelosti pokriven šumom. Sliv je dobro istražen (hidrogeološke karte mjerila 1: 1000, 1: 5000 i 1: 25000)	Donesena Odluka o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće na području Ljuburnije i zaleđa (Sl. novine PGŽ, 19/2000) Pretežni dio sliva pripada Parku prirode Učka. Jedini potencijalni zagađivači: Objekti uz TV odašiljač (zatvorena sabirna jama za otpadne vode) i pristupna cesta. Ispaša ovaca u drugoj zoni zaštite.	Izuzetno vrijedni resursi zbog čistog sliva i vrlo kvalitetne vode.
<u>Sliv priobalnih izvora od Plomina do Preluke</u> Izvor u Tunelu Učka	Tipični karbonatni vodonosnik koji obuhvaća najviše predjele masiva Učke. Područje sjevernih i sjevero- istočnih padina Učke s brojnim rasjedima, ponikvama i jamama. Vrijeme od ulaska onečišćenja u podzemlje do pojave na kaptazi Tunela Učka je nekoliko sati. Izvor zahvaćen u tunelu. Podsliv izvora u tunelu Učka dobro istražen. Hidrogeološke karte mjerila 1: 1000, 1: 5000 i 1: 25000	Donesena Odluka o zonama sanitarne zaštite (Sl. novine, 19/2000) obuhvaća i zaštitu izvora u tunelu Učka. Sabirna površina i prijevno područje neizgrađeno i pokriveno šumom. Ugostiteljski objekti, peradarska farma i cesta preko Učke u prvoj B i drugoj zoni. Cestovni tunel prolazi neposredno iznad izvora.	Značajni vodni resursi opatijskog područja. Ugrožen cestovnim prometom.
Izvor Kristal	Neistraženi sliv	Neposredno zaleđe izvora	gusto izgrađeno područje

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
<p>Izvora u gradu Rijeci:</p> <p>Izvor Rječine Izvor Zvir I, Marganovo, Izvor Zvir II Bunari u Martinišćici</p>	<p>Najveća i najvrijednija drenažna cjelina primorskog područja Županije Dobro istražen sliv (hidrogeološke karte mjerila 1:50000, 1:5000 i 1:1000).</p> <p>Tipično krški sliv. Planine Snježnik, Obruč su područja prikupljanja i zadržavanja vode u dubokom krškom podzemlju koje povremeno istječu na izvoru Rječine i sjeverozapadnom rubu Grobničkog polja i stalno na izvorima u priobalju Zvir I, Marganovo, Zvir II i bunarima u Martinišćici.</p> <p>Prostor sjeverozapadnog ruba Grobničkog polja, Pašca i kanjona Rječine prema Donjoj Orehovici je područje na kojem podzemne vode dolaze blizu površine i iz kojeg neposredno otječu prema izvoru Zvir I i bunarima u Martinišćici.</p> <p>Ponori u koritu Rječine imaju direktnu vezu s izvorima Zvir I i Zvir II.</p> <p>Područje naselja Drage i Vežice su neposredna utjecajna zona bunara u Martinišćici</p>	<p>Donesena Odluka o zonama sanitarne zaštite (Sl. novine 6/94)</p> <p>Zona prikupljanja je neizgrađeno područje. U slivu izvora Rječine jedini značajniji zagađivač naselje Studena bez kanalizacije.</p> <p>Na području Grobinščine, Pašca i Orehovice mnoga manja naselja bez kanalizacije. Izrađena je koncepcija odvodnje područja Grobinščine s prikjučkom na kanalizacijski sustav grada Rijeke. Na Grobničkom polju napuštene šljunčare s divljim odlagalištima otpada. Autocesta, koja prolazi rubnim područjem Grobničkog polja, i gradska obilaznica koja prolazi neposredno iznad izvora Zvir I ima riješenu oborinsku odvodnju. Stijene iznad izvora Zvir II zagađene naftnim derivatom (nije zahvaćen vodonosnik).</p> <p>Naselje Vežica ima derutnu i propusnu kanalizaciju. Kanalizacija Sušačke Drage izgrađena, ali slaba priključenost objekata. Kroz S. Dragu prolazi cesta bez mjera zaštite i željeznička pruga (održavanje pruge herbicidima). Kroz područje crpilišta bunara u Martinišćici protječe potok Javor s ponornim zonama u svom nereguliranom koritu.</p>	<p>Izvor Rječine strateški je resurs vodoopskrbe primorskog dijela Županije. Kakvoća vode izvrsna, a sliv je neugrožen.</p> <p>Izvor Zvir I i bunari u Martinišćici su nezamjenjivi resursi vodoopskrbe šireg riječkog područja. Kakvoća vode narušena zbog mikrobiološkog zagađenja. Neposredno utjecajno područje ugroženo otpadnim vodama naselja i devastiranim prostorom Grobničkog polja.. Bunari u Martinišćici dodatno ugroženi cestom i željezničkom prugom kroz Dragu te potokom Javorom. Bunar Marganovo vrijedan resurs za javnu vodoopskrbu.</p>

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
Mlaka Pod Jelšun Cerovica	podsliv izvora u zapadnom dijelu grada Rijeke izgrađen je također od dobro propusnih stijena. Ponor Gotovž na Klanskoj Rečini, a vjerojatno i ponori potoka u Rupji, Šapjanama i Pašnjaku imaju podzemnu vezu s izvorima Pod Jelšun, Cerovica i priobalnim izvorima na Kantridi.	Neposredno zaleđe izvora je gusto izgrađeno gradsko područje s problematičnom kanalizacijom. Mjesto izviranja je u industrijskoj zoni. Napuštena deponija tekućeg opasnog otpada (kiseli gudron, katran, mineralna ulja...) Sovjask nalazi se u slivu.	Rezervni izvori (II reda). Voda jače onečišćena i ugroženost sliva velika. Uspostavljanje režima zaštite neposrednog područja izvora je danas teško provedivo.
<u>Sliv izvora u Bakarskom zaljevu</u> Izvori: Dobrica, Dobra i Perilo	Sliv izvora u Bakarskom zaljevu zauzima prostor s jugoistočne strane sliva u gradu Rijeci, a formira se u karbonatnom masivu padine prema Gorskom kotaru. Dobra, Dobrica i Perilo izviru na kontaktu karbonatnog masiva i fliške barijere uz sjeverozapadnu obalu Bakarskog zaljeva. Istjecanje je vezano uz ljsku propusnih vapnenaca unutar vodonepropusnog fliša. Karbonatni masiv u zaleđu je glavno područje prihranjivanja. Glavna retencijska zona se nalazi na području Malih Ponikava s kojih vode neposredno dotječu na izvor Perilo. Zbog svog položaja izviranja, kod smanjenja izdašnosti izvora i pojačanog cipljenja dolazi do zasljanjenja zbog poremećaja ravnoteže slane i slatke vode u dubokom krškom području. U toku su istražni radovi za sprječavanje zasljanjenja izvora. Sliv je dobro istražen. Hidrogeološke podloge 1: 1000, 1: 5000 i 1: 25000	Donesena Odluka o zonama sanitarne zaštite (Sl. novine 6/94) Područje prihranjivanja slabo urbanizirano bez značajnijih izvora zagađivanja. U slivu izvora, uglavnom u trećoj zaštitnoj zoni, nalazi se industrijsko-skladišna zona s izvedenim sustavom odvodnje i ispuštanjem otpadnih voda izvan sliva te drugim mjerama zaštite podzemnih voda. Raspršena manja naselja u slivu nemaju kanalizaciju. Neposrednim zaleđem izvora prolazi Jadranska magistrala bez riješene oborinske odvodnje. Dobra i Dobrica nalaze se u blizini luke za rasute terete. Iznad zahvata izvora Dobrice prolazi ranžirni kolodvor.	Značajni resursi za vodoopskrbu istočnog dijela šireg riječkog područja. Kakvoća vode dobra. Povremeni nalaz ulja i fenola u vodi izvora Dobrice upućuje na njegovu ugroženost. Osnovni problem je zasljanjenje izvora u sušnom razdoblju. Kontrola poduzetih mjera zaštite u industrijskoj zoni od suštinskog je značaja za očuvanje kakvoće vode.
<u>Sliv Novljanske Žrnovnice</u> Izvori u Novljanskoj	Sliv izvora Novljanske Žrnovnice je relativno usko karbonatno područje izduženo od Lič polja prema sjeverozapadu do ponornih zona rijeke Gacke i Like na jugoistoku. Obuhvaća planinsko područje dijela Gorskog kotara, dio Like i priobalja. Retencijski prostori pripadaju	Donesena Odluka o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za pice na crikveničko-vinodolskom području (Sl. novine PGŽ, 1/99 i Županijski glasnik LSŽ, 3/99). Izrađen program sanacije za prvu zonu zaštite.	Glavni resurs za opskrbu crikveničko-vinodolskog područja. Visoka kakvoća vode narušena samo za jakih

Sliv/ izvorišta	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Ugroženost od onečišćenja Izvori zagadenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	Ocjena stanja
<p>Žrnovnici: Staro vrelo, Novo vrelo i Čardak</p>	<p>tektonskoj jedinici Fužine – Krivi put. Lič polje predstavlja razvodnicu između sliva izvora u Bakarskom zaljevu i sliva izvorišta Novljanska Žrnovnice. Trasiranjem su utvrđeni generalni tokovi podzemnih voda prema području izviranja u uvali N. Žrnovnica iz područja Lepenica i Lič polja. Izvorište je smješteno u dubokoj uvali na obali mora, a utjecaj mora je saniran injekejskom zavjesom.</p> <p>Hidrogeološki radovi za određivanje zona sanitarne zaštite 1985. (karta 1: 50000), novelacija 1996. za I. i II. zaštitnu zonu: područje Ledenica (karta 1: 10000), područje Triblja i Lič polja (1: 5000) i područje izvorišta (1: 1000)</p>	<p>Veliki dio sliva je neizgrađen.</p> <p>U najosjetljivijem području sliva (Lič polje, Ledenice) ispuštaju se nepročišćene otpadne vode naselja Fužine, Lič i Ledenice. Industrijski pogon «Drvenjače» u Fužinama ispušta nedovoljno pročišćene otpadne vode (mehaničko pročišćavanje s anaerobnom digestijom) u lagune koje prelijevaju u ponore Ličanke. Uredaj Drvenjače ima kapacitet za prihvatanje otpadne vode naselja Fužine.</p> <p>Naselje Ledenice nema kanalizacije. Postoji uređaj za biološko pročišćavanje izgrađen za bivši proizvodni pogon, koji je izvan funkcije, a bio je namijenjen i za otpadne vode Ledenica.</p> <p>Za otpadne vode grada Otočca, koje se ispuštaju u ponornu zonu rijeke Gacke, izgrađen je uređaj za biološko pročišćavanje koji nije u funkciji.</p> <p>U slivu izvora se nalazi deponij komunalnog otpada crikveničko-vinodolskog područja «Duplja».</p> <p>Ogroman rizik za izvorište predstavlja prolazak trase naftovoda kroz slivno područje (III i IV zona zaštite).</p> <p>Jadranska magistrala prolazi neposredno iznad izvorišta i ugrožava ga zbog ispiranja zagađenih oborinskih voda i velikog rizika od prometnih incidenata. Drugom zonom zaštite prolazi županjska prometnica Tribalj – Crikvenica.</p> <p>Korištenje polja, u kojima se nalaze bunari, za poljoprivredu i uporaba gnojiva narušavaju čistoću vode.</p>	<p>kiša (mikrobiološko zagađenje i onečišćenje mineralnim uljima i fenolima).</p> <p>Najveća ugroženost prijeti od Jadranske magistrale i naftovoda. Za prihvrat otpadnih voda naselja treba koristiti postojeće uređaje za pročišćavanje, koje treba dograditi i sanirati. U prvi plan dolazi izgradnja i dogradnja kanalizacijske mreže naselja.</p>

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
Bunari u Tribliju i izvor Sušik Bunari u Tribliju	Područje Triblija i Sušika je slivno područje bunara i izvora, važnih za lokalnu vodoopskrbu. Sliv bunara se nalazi unutar IV. zone zaštite izvorišta N. Žrnovnica. Sliv bunara ima izdvojenu I. i II. zonu zaštite.		Značajni za lokalnu vodoopskrbu. Narušena kakvoća vode (bakteriološko onečišćenje i povećana koncentracija nitrata) zbog korištenja gnojiva.
Otoci			
Sliv otoka Krka Sliv Ponikve: Akumulacija Ponikve, izvori Vela Fontana i Mala Fontana	<p>Otok Krk je granično područje Dinarske i Jadranske karbonatne platforme. Kretanje podzemne vode je složeno i odvija se duž tektoniziranih i okršenih zona prema lokalnim erozijskim bazama, na kojima su formirane akumulacije, ili prema moru. Glavne vodne pojave (jezero Njivice i područje Ponikava) smještene su u centralnom dijelu otoka.</p> <p>Hidrogeološka karta mj 1 : 25000.</p> <p>Sliv akumulacije Ponikve je izgrađen od dobro vodopropusnih karbonatnih stijena, osim sjevernog i SI dijela sliva. Podzemna voda u rubnom dijelu sliva teče u smjeru izvora u Čižićima i prema Jezeru (1995. g.). Preljevna voda iz akumulacije Ponikve otječe preko ponora u pravcu Malinske (1964.).</p> <p>U toku su istražni radovi na povećanju količina voda: u svrhu zahvata podzemne vode te izgradnje druge faze brane.</p>	<p>Donesena Odluka o zonama sanitarne zaštite (Službene novine 15/91). Novelacija Odluke u tijeku.</p> <p>U slivnom području akumulacije nalaze se dva naselja bez kanalizacije. Nekontroliranim sječom šume pojačavaju se erozijski procesi u slivu. Ispaša krupne stoke u neposrednom utjecajnom području najveći izvor opterećenja akumulacije organskim i hranjivim tvarima. Dno akumulacije nije odgovarajuće pripremljeno što onemogućava pražnjenje pridnenih vodenih slojeva kroz temeljne ispuste. U akumulaciji bujno razvijena vodena makrovegetacija. Glavna otočka prometnica prolazi slivom.</p>	<p>Važni resurs za opskrbu vodom otoka Krka. Kakvoća podzemne vode narušena zbog utjecaja površinske vode. Opterećenje organskim i hranjivim tvarima sliva (naselja i ispaša stoke) i neodržavanje prostora akumulacije glavni uzrok ovakvog stanja.</p>

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
Sliv Jezera: Jezero kod Njivica i izvor Vrutak	Slivno područje Jezera izgrađeno je od karbonatnih naslaga gdje se vode akumuliraju u podzemlju, a višak istječe preko izvora Vrutak i nizom manjih vodnih pojava. Sjeverni i SI dio sliva (Veliki i Mali Lug) izgrađen je od nepropusnih naslaga fliša na kojima se vode skupljaju i teku površinskim tokovima do Jezera. Iz Jezera odvodnim kanalom dio vode otječe u more.	Ispaña stoke na području Velikog i Malog luga. Naselje Sužanj bez kanalizacije. Jezero plitko sa sedimentom bogatim organskim tvarima.	Jezero je postojeći resurs vode za sjeverni dio otoka do dovoda vode s kopna. Kakvoća vode karakteristična za eutrofna jezera. Posebno loša u ljetnim mjesecima.
Sliv Dobrinj – Vrbničko polje: izvori Ogreni, Rovoznik, Grabrovnik i bunar EP1	Karakteristika slivova izvora Ogreni, Grabrovnik i Rovoznik je da su saturirani dijelovi naslaga relativno plitko smješteni u vršnom dijelu sinklinale (obično na kontaktu fliša i vapnenaca s kvartarom).	Neizgrađeno područje s manjim obradivim površinama.	Značajni za sjeverni dio otoka Krka. Kakvoća vode dobra. Stanje u slivu dobro.
Sliv Bašćanske kotline: Bunari EB1 i EB2, novi zahvat u Dragi Bašćanskoj. Sopot, Santis i Šibićevo.	Bašćanska dolina predstavlja sinklinalu s jezgrom od flišolikih naslaga debljine od nekoliko stotina metara. Bočni dijelovi su izdignuti i sastavljeni od karbonatnih stijena. Unutar ovog kompleksa registrirano je više vodonosnih sredina različitih karakteristika: fliški i vapnenjački. Područje prihranjivanja ovih vodonosnika je zajedničko i nalazi se na jugozapadnom grebenu Baške doline.	Slivno područje čisto i lako ga je štitiiti zbog njegovog položaja.	Vrijedan resurs za opskrbu naselja Bašćanske kotline. Kakvoća vode izvrsna. Sliv neugrožen.
Stara Baška – bunar	Istražni radovi u tijeku		bočata voda

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
<p><u>Sliv otoka Cresa</u></p> <p>Jezero Vrana</p>	<p>Otok Cres je tipično krško područje s ljuskavom geološkom strukturom koja pripada Jadranskoj karbonatnoj platformi. Unutar jedne takve strukture uzdužno je formirana depresija jezera Vrana ispunjena u cijelosti slatkom vodom (220 mil. m³). Osim jezera Vrana druge hidrogeološke pojave na otoku nemaju većeg značaja.</p> <p>Vransko jezero predstavlja depresiju izuzetnih dimenzija koja je tektonskog porijekla, ali nema karakteristike tipično krške vodne pojave, jer nema vidljivog izviranja i otjecanja. Sliv je pretežno definiran površinskom razvodnicom - najveći dio sliva je izgrađen od slabo vodopropusnih dolomita. Istočna razvodnica nije još definirana. Detaljna hidrogeološka istraživanja upozoravaju na otvorenost najdubljeg dijela jezera prema moru.</p> <p>Vransko jezero predstavlja jedinstven i istovremeno i izuzetno osjetljiv ekološki sustav. Sadašnje granice prirodne ravnoteže nisu još ugrožene, ali i najmanje promjene mogu izazvati lančanu reakciju s nesagledivim posljedicama.</p> <p>Hidrogeološka karta 1: 25000</p>	<p>Donesena Odluka o zonama sanitarne zaštite (Sl. novine PGŽ br.5/92.)</p> <p>Sliv je neizgrađen osim dva manja zaseoka. Ekstenzivna ispaša manjeg broja ovaca.. Jedini, ali značajan problem, je postojeća prometnica Cres – Valun dok je prometnica Cres – Lošinj u dijelu sliva Vranskog jezera u fazi rekonstrukcije. Zaštitu treba prvenstveno usmjeriti na neposredni sliv.</p>	<p>Resurs vode za pice otoka Cresa i Lošinja neprocjenjive vrijednosti. Kakvoća vode izvrсна. Sliv neurbaniziran. Veliki potencijalna opasnost prometnica koja prolazi slivom bez mjera zaštite.</p>
<p><u>Sliv otoka Raba</u></p> <p>Fliški vodonosnik: Bunari Gvačić I, Gvačić II, Idila, Perići i Podmravići.</p>	<p>Otok Rab je izgrađen od vodopropusnih karbonatnih naslaga te klastičnih naslaga i kvartarnih sedimentata. Razlikujemo dvije sredine u kojima se pojavljuje podzemna voda.</p> <p>Unutar fliških sedimentata nalaze se deblje serije krupnozrnih pješčenjaka u kojima se akumuliraju podzemne vode. Bunarima su nabušene značajne rezerve podzemnih voda u rastrošenim pješčenjacima unutar</p>	<p>Donesena Odluka o zonama sanitarne zaštite (Sl. novine PGŽ br.6/97.)</p> <p>Na području postojećih crpilišta nema izrazitijih zagađivača. Najveći zagađivači su domaćinstva sa septičkim jamama koja se nalaze blizu glavnog vodonosnika (SZ strana uvale Valonga, Pomravići Idila) te nekoliko objekata za uzgoj svinja i kokoši.</p>	<p>Bunari i izvori imaju poseban značaj radi sigurnosti vodoopskrbe otoka u slučaju poremećaja dovoda vode s kopna. Kakvoća vode bunara vrlo dobra. Izvori zaslanjaju. Ugroženost zbog</p>

Sliv/ izvorista	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraživosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
Karbonatni vodonosnik: Izvori Mlinica i Pidoka	<p>vodonepropusnog kompleksa, međutim, dosta ograničenog priljublivanja (70 l/s).</p> <p>Drugi vodonosnik se nalazi u karbonatnim stijenama, koji je osjetljiviji obzirom na utjecaj mora. Jedini značajniji izvor na kontaktu vapnenaca i lapora je Mlinica i Pidoka.</p> <p>Novelacija projekta (1995.) sadrži: hidrogeološka karta M 1:25000, topografska karta II zone u M 1: 5000 i I zone u M 1:1000.</p>	<p>Nekoliko raspršenih stambenih objekata u neposrednom slivu.</p> <p>Cesta Lopar Rab prolazi drugom zonom zaštite.</p>	<p>ljudskih djelatnosti nije velika.</p>
Gorski kotar - sliv gornjeg toka rijeke Kupe			
<u>Sliv izvorišta Čabranke i Cerakniškog polja</u> Izvor Čabranke	<p>Izvorište Čabranke kao i slivno područje se nalazi dijelom u Hrvatskoj, a dijelom u Sloveniji. Izvorište je formirano u graničnom području vodopropusnih karbonatnih stijena i vodonepropusnih klastičnih stijena. Rasjedna zona prostiranja od Čabra prema Tršću odvaja karbonatne stijene od klastita. Područje Tršće-Parg-Gorači karakterizira visoki stupanj okršnosti i velike brzine podzemnog toka prema izvorištu Čabranke što ga stavlja u zonu najvećeg rizika.</p>	<p>Prostor Tršće-Parg-Gorači je najopterećeniji dio sliva. Glavu opasnost predstavljaju deponija otpada u Goračima, glavna prometnica prema Sloveniji, otpadne vode naselja Tršće i Gorači i proizvodni i drveni industrijski pogoni u Tršću. Za naselje Tršće izveden je glavni kolektor i uređaj za biološko pročišćavanje s ispuštanjem otpadnih voda u ponor Tršćanke. Samo dio naselja je spojen na kolektor, a uređaj nije u funkciji.</p>	<p>Izvorište Čabranke je regionalnog značaja. Voda mikrobiološki jako zagađena. Ugroženost sliva velika, posebno koncentriranim ispuštanjem nepročišćenih voda Tršća u ponor. Problem je i zaštita dijela sliva u Sloveniji.</p>

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
Izvori Tropeti, Paklenski jarak, Crni Lazi, Žikovci I i II,	Područje Kraljevog Vrha (istočno od Tršća) izgrađeno je od vodonepropusnih klastičnih naslaga s pretežito površinskim otjecanjem, ali i pojavama malih izvora (iz plitkog rastrošenog pokrivača ili vodonepropusnijih proslojaka pješčenjaka).	Slabo naseljeno brdsko područje. Manji izvori zagađenja: pokoja gnojnica i hranilište za divljač.	Izvori lokalnog značaja. Mala slivna područja koja je moguće držati pod kontrolom.
Izvori Mlake, Trbuhovice, i Sušice	Područje Kozjeg vrha predstavlja razvodnicu između sliva izvora Čabranke i sliva Cerknškog polja u Sloveniji. Područje je izgrađeno od okršenih karbonatnih stijena, a voda se drenira s jedne strane prema izvoru Trbuhovica (koji uz izvor Mlake pripada slivu Cerknškog polja), a s druge prema izvoru Sušice te izvoru Crni Lazi.	Otpadne vode naselja na području Kozjeg vrha ispuštaju se u podzemlje bez pročišćavanja.	Izvor Mlake je vrijedan resurs, vrlo dobre kakvoće vode. Izvori Trbuhovice i Sušice su lokalnog značaja. Voda jako bakteriološki zagađena zbog otpadnih voda naselja.
Sliv izvora u <u>Zamostu</u> Izvor Gerovčice, Donji Žagari, Mandli, Požarnica, Podstene, Sv. Gora, Klanci, Kamenje, Sokoli I i II, <u>Hrib I i Hrib II</u>	Karakteristika sliva su brojni mali izvori u visokim zonama s koncentracijom dotoka prema ponornoj zoni u Malom Lugu koji se nakon kratkog podzemnog toka javlja kao jaki krški izvor Gerovčica.	Sliv izvora Gerovčice je nenaseljen. Lokalni slivovi unutar tog sliva su malog prostiranja. Jedini značajniji zagađivač je deponija smeća Gerova u slivu izvora Klanci.	Izvor Gerovčice se ne koristi i ne smatra se potencijalnim izvorom za vodoopskrbu. Zaštita sliva izvora važna zbog zaštite vodotoka Kupe. Ostali mali izvori su lokalnog značaja za vodoopskrbu i u tom smislu ih treba štititi.

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
<u>Sliv izvorišta Kupe</u>	<p>Najznačajniji drenažni sustav krškog područja Dinarida. Bogatstvo oborinama planinskog područja Risnjaka i Snježnika i otvoreni okršeni karbonatni pojas prema Kuparima uz visoku retencijsku sposobnost krškog podzemlja razlog su formiranja izuzetno vrijednog izvorišta rijeke Kupe. Vodonosnik se proteže do planinskog područja Risnjak i tu je otvoren prema slivu izvora u gradu Rijeci Na području vodonepropusnih klastičnih stijena kod Malog Sela, Crnog Luga i Belih Voda formirani su mali pretežno površinski drenažni sustavi čije vode poniru u krško podzemlje. Ponorne zone ovih područja, kao i područja Nacionalnog parka Risnjak, imaju neposrednu vezu s izvorištem Kupe.</p> <p>Izvorište Kupari (oko 1 km nizvodno od Kupe) sastoji se od nekoliko mjesta izviranja (ispod karbonatne stijene), a funkcionira kao preljev izvora Kupe.</p> <p>U slivu se nalazi izvor Gločevac koji se koristi za vodoopskrbu Crnog Luga.</p>	<p>Pretežni dio sliva obuhvaća planinsko područje netaknute prirode, uglavnom prekriveno šumom. To je područje Nacionalnog parka Risnjak. Potencijalni izvori zagađivanja su otpadne vode raspršenih manjih zaseoka i naselja Crni Lug te manja divlja odlagališta otpada. Naseleje Crni Lug ima samo djelomično izgrađenu kanalizaciju s uređajem za biološko pročišćavanje koje se upuštaju u tlo.</p>	<p>Vrlo značajan potencijalni resurs za vodoopskrbu zbog velikih retencijskih sposobnosti sliva i visoke kakvoće vode. Sliv je praktički Jedini neugrožen. Jedini problem je područje Crnog Luga.</p>

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
<u>Sliv Lokvarke</u>	Formiran je na širem području Mrzlih Vodica, izgrađenom pretežno od vodonepropusnih klastičnih stijena. Otjecanje je uglavnom površinsko prema vodotoku Lokvarki i pritoci Križ potok, koji nakon toka Lokvarkim poljem poniru na najistočnijem dijelu polja. Ponorna zona povezana je s krškim izvorištima Mala Belica, Kupica i Zeleni Vir.	Nepročišćene otpadne vode naseља Lokve i Homer završavaju u ponornoj zoni Lokvarke. U ovoj dolini postoje drveno-prerađivački pogoni čije otpadne vode se ispuštaju u podzemlje putem septičkih jama.	U slivu je najznačajnija zaštitna ponornih zona zbog utjecaja na izvore u drugim slivovima.
Izvori: Mrzlica, Šćurak, Maljevića	Rubni dio prema Jadranskom slivu izgrađen je od vodonepropusnih karbonatnih stijena. Karakteristika sliva je i pojava malih izvora uz rubove dolomitnih stijena prema klastitima. (Mrzlica, Šćurak i drugi)	Duž prometnice Gornje Jelenje – Mrzle Vodice izgrađene su brojne vikendice.	Izvori u slivu lokalnog su značaja. Kakvoća vode dobra.
	Najvažniji uđući resurs je planirana akumulacija na Križ potoku. Sliv je izgrađen od vodonepropusnih paleozojskih klastičnih stijena, a samo vršni dijelovi od slabo vodonepropusnih dolomita.	Najvišim dijelom projektirane akumulacije prolazi regionalna cesta bez riješene odvodnje otpadnih voda. U Zelinu Crnoluškom smješteno je nekoliko gospodarskih objekata sa zbrinjavanjem otpadnih voda u septičkim jamama.	Planirana akumulacija - regionalno izvorište vodoopskrbe prema vodoopskrbnom planu PGŽ
	Akumulacijsko jezero Lokvarka izgrađeno je u području od vodonepropusnih klastičnih stijena. Koristi se za potrebe HIE Tribalj, u vodoopskrbnim planovima je rezervirano kao vodni potencijal za vodoopskrbu sjevernog dijela Hrvatskog primorja.		Akumulacija je vrlo vrijedni potencijal zbog količine i kakvoće vode te relativno čistog sliva.
Sliv izvorišta <u>Velika i Mala Belica</u>	Sliv izvorišta tipično je krško brško područje velikih dimenzija. Ponorna zona Lokvarka ima neposrednu vezu s ovim izvorima.	Uglavnom neurbanizirani sliv u kojem se nalazi mnogo manjih i nekoliko većih odlagališta otpada. Najveći problem je zagađenje ponorne zone Lokvarka.	Vrijedan vodni potencijal zbog značajnih količina i dobre kakvoće vode.

Sliv/ izvorista	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
<p><u>Sliv izvorišta Kupice i Zelenog Vira</u></p> <p>Izvor Kupice i Zeleni Vir</p>	<p>U Gorskog kotaru to je površinski najrasprostranjeniji sliv. Proteže se prema masivu Bjelolasice i obuhvaća područje Sungera, Mrkoplja i Begovo Razdolje. U slivu imamo dva djelomično odvojena vodna sustava. Prvi sustav obuhvaća krška područja s velikim količinama podzemne vode i jakim izvorima. Za ovaj sustav je karakteristično da podzemni tokovi u slivu teku ispod navučenih vodonepropusnih klastičnih stijena. Ponorna zone u slivu Lokvarke te mnogobrojni ponori na području Zalesine - Delnice- Kupjak- Ravna Gora - Skrad imaju vrlo brzi dotok vode na izvore Kupicu i Zeleni Vir.</p>	<p>Na području oko ponomih zona izgrađena su naselja koja nemaju uređen sustav odvodnje tako da se otpadne vode nepročišćene upuštaju u ponore (Lokve, Homer, Ravna Gora). Uz naselja su i manji proizvodni pogoni, uglavnom drvna industrija. U slivu mnogobrojna divlja odlagališta otpada. Slivom prolaze regionalne i lokalne prometnice bez mjera zaštite podzemnih voda</p> <p>Najveći rizik za podzemne vode predstavlja Jadranski naftovod koji prolazi III i IV zonom zaštite.</p>	<p>Izvor Kupice ima regionalni značaj za vodoopskrbu. Kakvoća vode narušena (bakteriol. zagađenje), a sliv ugrožen otp. vodama naselja. Jadranski naftovod najveća potencijalna opasnost. Zeleni Vir potencijalno izvorište.</p>
<p>Podstene, Skrad I i II, Hribska staja, Šubetov most, Vodica, Hribac, Kicejlj, Veliki Žleb, Jazbina, Korito, Njivice, Stari Laz, Frankopan, Javorova kosa, Paletina, Josipovac</p>	<p>Drugi je sustav malih izvora i površinskih vodnih tokova, koji dreniraju područje izgrađeno od vodonepropusnih klastičnih stijena. Svi mali izvori imaju mali sliv izgrađen od karbonatnih naslaga, a istjecanje je vezano za položaj vodonepropusnih klastita. Jedino je na području Ravne Gore zahvat napravljen na površinskom drenažnom sustavu.</p>	<p>Mala slivna područja bez značajnijih izvora zagađivanja.</p>	<p>Izvori lokalnog značaja. Kakvoća vode i stanje u slivu dobro.</p>
<p><u>Sliv izvorišta Ličanke</u></p> <p>Izvor Ličanke</p>	<p>Izvor Ličanke je jedino izvorište u dijelu Gorskog kotara koji pripada jadranskom slivu. Tipični krški izvor. Trasiranjem ponora u Vratima dokazana je podzemna veza sa izvorima uz sjeverni rub Lič polja (izvor Potkoš). Ponor Ličanke ima vezu s priobalnim izvorima u Bakarskom zaljevu (Žminjci, Črno) i Novljanskoj Žrnovnici.</p>	<p>Otpadne vode iz propusnih septičkih jama ugostiteljskih objekata i vikendica glavni su zagađivači. Slivom prolazi stara cesta Rijeka - Zagreb preko Rogoznog koja je slabo prometna.</p>	<p>Vrijedan resurs za područje Fužina. Voda bakteriološki onečišćena. Problemi u slivu nisu veliki.</p>

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
Slivovi na području Vrbovskog Izvori Ribnjak, Draškovac i Topli Potok	Slivno područje izvora Ribnjak manjim dijelom obuhvaća karbonatno područje Oštri Vrh – Lisina, a većim dijelom područje Jablan – Stara Sušica – Senjsko koje je izgrađeno na površini od gornjotrijaskih slabo vodopropusnih dolomita. Problem je što kroz razlomljene dijelove te navlake voda dolazi u podzemlje i dalje otječe prema izvorima. Naselje Jablan nalazi se na području izgrađenom od propusnih vapnenaca.	Odluka o zonama sanitarne zaštite (Sl. novine PGŽ br.12/92) Naselja Jablan, Stara Sušica i Senjsko nemaju uređenu odvodnju otpadnih voda. Ovim područjem prolazi vrlo frekventna županijska prometnica. Jadranski naftovod predstavlja najveći rizik zbog mogućeg propuštanja ili incidentnog izlijevanja.	Izvor Ribnjak regionalni značaj za vodoopskrbu područja Vrbovskog. Neposredno utjecajno područje izvora ugroženo. Voda bakteriološki zagađena. Ostali izvori lokalnog značaja.

2.1.2. Analiza i ocjena stanja vodotoka, jezera i akumulacija

2.1.2.1. Hidrografske i hidrološke značajke i korištenje

Obzirom na specifičnu kršku hidrografiju, glavna vodna bilanca prostora Primorsko-goranske županije neposredno se infiltrira u podzemlje ili pak nakon površinskog toka utječe u podzemlje putem više ili manje izraženih ponornih zona. Podzemnim tokom vode dalje otječu prema pojedinim krškim izvorima, od kojih su mnogi priobalni izvori ili difuzna istjecanja podzemnih voda.

Zbog međuveza površinskih i podzemnih vodnih pojava, još je veća važnost površinskih voda na analiziranom prostoru. Velika je mogućnost da se njima unese u aktivan dio krškog vodonosnika onečišćenje te time ugrozi kakvoća podzemnih voda koje su na području ove županije glavni izvori vode za piće. Također površinski sustavi imaju naglašeno ekološko značenje po okolni i regionalni prostor, kao i karakter veće osjetljivosti.

Analizirani prostor je zemljopisno vrlo heterogen – orografski, geološki, klimatološki, pa uslijed toga i hidrografski i hidrološki. Ovim prostorom prolazi i granica jadranskog sliva i crnomorskog sliva koji se ovdje približio jadranskom moru na svega desetak kilometara. Državnu granicu između Hrvatske i Slovenije najvećim dijelom čine i najveći vodotoci ovog područja Čabranka i Kupa.

S hidrološko-hidrografskog stajališta prostor PG županije može se podijeliti na tri različite prirodne cjeline - primorsko područje, otoci i Gorski kotar, pri čemu se i sam Gorski kotar može dodatno podijeliti na područje neposrednog sliva Kupe i područje zatvorenih slivova visokog goranskog krša. Zbog krškog karaktera - prirodnih hidroloških veza između pojedinih slivova kopnenog područja, kao i zbog izgrađenih hidrotehničkih zahvata u okviru HE sustava Tribalj, postoji i međusobna povezanost između dijelova navedenih prirodnih cjelina. HE Tribalj sa svojih više akumulacija i drugih hidrotehničkih objekata ima velik utjecaj na promjenu režima površinskog i podzemnog otjecanja.

Unatoč generalnoj podjeli, postoje još i vrlo velike razlike između pojedinih područja unutar iste grupe – slivne cjeline, a koja prije svega ovisi o stupnju i karakteru njihove okršenosti, te udjelu vodonepropusnih – flišnih struktura koja ima bitan udjel u determiniranju režima tečenja površinskih, kao i podzemnih voda.

Stalnost protoka na analiziranom području imaju samo vodotoci koji se prihranjuju iz značajnijih krških izvora kao što je to slučaj s Kupom, Čabrankom, Kupicom i Dobrom te donekle Rječinom.

Na otočkom prostoru županije nalaze se prirodna jezera: Vransko jezero na otoku Cresu (svjetski značajan prirodan fenomen) i Jezero kod Njivica na otoku Krku.

Uz vodnogospodarsku funkciju korištenja površinskih voda za vodoopskrbu, hidroenergetiku uzgoj ribe, rekreaciju, izražene ambijentalne vrijednosti i sl., one se koriste i kao recipijenti otpadnih voda. Zato su u okviru ove Studije analizirani hidrološki aspekti

takvih međuodnosa. Pri tome su korišteni rezultati provedenih obrada u nekoliko aktualnih dokumenata (hidrološke obrade za područje primorsko-istarskih slivova).

Vodom najbogatiji prostor Primorsko-goranske županije čini područje gornjeg dijela toka sliva Kupe i pritoke joj Čabranke. Čabranka i Kupa čine gotovo stotinjak kilometara dugu granicu (na području PGŽ) sa Slovenijom, pa sva korištenja voda koja mogu utjecati na režim otjecanja i kakvoću njihovih voda moraju biti predmet međudržavnih dogovora.

Kupa svoj tok započinje vrlo izdašnim krškim vrelom lociranim na koti od 319 m n.m. te nakon cca 5 km toka spaja se s Čabrankom i nastavlja tok živopisnom uskom kanjonskom dolinom. U Brodu na Kupi prima najznačajniju desnoobalnu pritoku Kupicu, te nekoliko kilometara nizvodnije i manji potok Čedan. Cijelim svojim tokom ima prirodno korito, s vrlo malo regulacijskih građevina – uglavnom obaloutvrda (izgrađene u blizini naselja Hrvatsko i Kuželj). U koritu su ugrađeni poprečni kameni pragovi («jezovi»), na razmacima po nekoliko km. Nakon gubitka njihove prvotne funkcije za osiguranje pogonske vode mlinova, pilana ili kovačkih radionica oni su zapušteni. Tijekom posljednjih godina počinju se obnavljati međudržavnim dogovorom Hrvatske i Slovenije, iz razloga što tijekom sušnih razdoblja iza tih pragova akumulirane vode predstavljaju značajne vodne retencije za očuvanje ihtiofaune i drugih vodenih organizama.

Unatoč respektabilnoj srednjoj godišnjoj protoci izvora Kupe od $13,5 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ uz minimalnu izdašnost svega oko $1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, (1989. godine svega $0,525 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$) bez osiguranja izravnavanja njenoga vodnoga režima nije moguće niti njezino značajnije korištenje za vodoopskrbu. Rješenje s izgradnjom akumulacije u najgornjem dijelu toka Kupe omogućavalo bi i regulaciju – povećanje malih voda tijekom sušnih razdoblja.

Rijeka *Čabranka* ima naglašeniji bujični karakter. Na njoj je također izveden mali broj regulacijskih objekata i stepenica za smanjenje energije toka. Nizvodno od Čabra izgrađene su dvije male hidroelektrane. Zbog neprimjerenog korištenja voda Čabranke u hidroelektranama, tijekom trajanja malih voda cijele dionice vodotoka ostaju suhe. Korištenje voda izvora Čabranke za vodoopskrbu pri postojećoj razini crpljenja (koncesija na 22 l/s) ne predstavlja veći problem po sustav vodotoka Čabranke.

Druga vrlo značajna pritoka gornjeg toka Kupe je *Kupica* koja u Čabranku utječe kod Broda na Kupi. Ukupna površina njenoga sliva je 343 km^2 , od čega na neposredni sliv otpada svega $53,34 \text{ km}^2$. Posredni dio sliva čini područje prihranjivanja krških izvora, od kojih su najznačajniji izvor Kupice i Zeleni vir. Na vodotoku Curak u koji se ulijevaju vode izvora Zeleni vir izgrađena je HE Zeleni Vir, lokalnog značaja. Na izvoru Kupice izgrađen je vodozahvat (koncesija za 60 l/s). Dio vode izvora Kupice preusmjerava se na crpilište Iševnica gdje je uređaj za pročišćavanje vode za piće, te zbog toga Kupica od izvora do uređaja u Iševnici presušuje tijekom razdoblja malih voda.

Slivu Kupe pripada i sliv *Gornje Dobre*. Gornja Dobra je prirodno hidrografski povezana sa slivom Kupe putem vodotoka Donja Dobra koji se prihranjuje vodama Gornje Dobre (ponire u zoni Đulina ponora u Ogulinu), a veza postoji i preko HE Gojak. Glavni prtok Gornjoj Dobri je svega cca 2,5 km dugi prtok Kamačnik. Gornja Dobra je također vodotok s prirodnim režimom toka, kao i vrijednim ambijentalnim značajkama (Kamačnik).

Posrednom slivu Kupe pripada i sliv Lokvarke, zatvorenog krškog vodotoka koji završava u ponornoj zoni nizvodno od naselja Lokve, a njegove se vode kasnije javljaju na izvoru Kupice. Formiranjem *akumulacije Lokvarke* (zapremine oko 35 mil. m³) najveći dio vodne bilance Lokvarke kao i pritoke joj Križ potoka skrenuto je u sustav HE Tribalj (u jadranski sliv). Jadranskom slivu pripadaju i vode Ličanke na kojoj je napravljena akumulacija Bajer. *Akumulacija Bajer* je zapremine 1.5 m³, a u nju utječe i Lepenica na kojoj je također formirana istoimena akumulacija zapremine oko 4.5 mil. m³. Sustav HE Tribalj nizvodno od hidroelektrane ima značajan hidrotehnički objekt – akumulaciju Tribalj volumena 1,1 mil. m³ lociranu na gornjem dijelu toka Dubračine. Osim za zadržavanje vlastitih voda Dubračine, akumulacija Tribalj služi i za zadržavanje dijela voda HE Tribalj nakon istjecanja iz njezina postrojenja. Voda se koristi za tehnološke vode petrokemijske industrije u Omišlju. Vidljivo je da je hidrotehnički sustav HE Tribalj bitno utjecao na promjenu prirodnog režima otjecanja voda sa šireg prostora Gorskog kotara. U prvom redu smanjene su velike vode, kao i bilance dotoka u vodotoke Lokvarka i Ličanka koji pripadaju području visokog goranskog krša, a povećan je dotok Dubračinom.

Području visokog goranskog krša pripadaju vode još nekoliko zatvorenih krških depresija na kojima se javljaju uglavnom stalni površinski tokovi s vrlo malim protokama koje znaju i potpuno presušiti. Od značajnijih treba spomenuti područje Crnoga Luga u čijim ponornim zonama završavaju bujice Vela voda, Bela voda i Tomac potok. U blizini su i depresije s ponornim zonama Klade i Leske, depresije Malog Luga u kojoj završavaju vode Smrekarčice, Sokolice i Gerovčice, te područje Truhovice kod Prezida, Trščanke u Tršču, kao i depresije s pripadajućim potocima u Ravnoj Gori i Kupjaku.

Rječina je specifična u odnosu na prethodno navedene vodotoke iz razloga što joj njen glavni izvor (izvor Rječine) tijekom sušnih razdoblja praktički redovito presušuje, te joj jedini stalni bilančni doprinos daje preliv izvora Zvir lociran u blizini njezina ušća. Tijekom izuzetno vodnih razdoblja Rječina se prihranjuje i iz više povremenih izvora lociranih na rubu Grobničkog polja, a kratkotrajna tečenja javljaju se i na vodotoku Zala koji na Grobničko polje dotječe sa područja istočno od izvora Rječine. Sve te vode prikuplja povremeni vodotok Sušica koja u Rječinu utječe kod Lukeža, neposredno prije početka akumulacije – retencijskog bazena Valići. Akumulacija Valići ima volumen od svega 0,6 mil. m³ i služi kao bazen za dnevno izravnavanje u situacijama trajanja malih voda, za potrebe rada HE Rijeka. Upravo zbog hidroenergetskih potreba, dionica toka Rječine na potezu između akumulacije Valići i izlaza iz HE Rijeka, suha je, odnosno s povremenim minimalnim dotocima iz međusliva i u situacijama kada je izvor Rječine aktivan. Izuzetak su kratkotrajna razdoblja pojava velikih voda kojima protoka prelazi kapacitet cjevovoda ka HE Rijeka od 21 m³s⁻¹.

Od ostalih vodnih pojava u Riječkom priobalju za istaknuti je Škurinjski potok u samome gradu Rijeka te Javor potok kojime se drenira Draška dolina ka uvali Martinšćici gdje se nalazi vodocrpilište Martinšćica. U samome urbanom središtu grada Rijeke nalazi se veći broj nadsvođenih kolektora kojime su kanalizirane vode brojnih riječkih potoka i izvora (Škurinjski potok, Brajda, Piopi, Podpinjol, Mlaka). Radi se o kolektorima sa stalnom protokom, reda veličine nekoliko stotina l/s koji usputno prikupljaju i kanalizacijske otpadne vode, ali ih se ne može smatrati pogodnim recipijentom za prihvrat otpadnih voda.

Priobalje P-G županije karakterizira nekoliko bujičnih tokova na istočnom dijelu (Dubračina, Novljanska Ričina) te na liburnijskom području veći broj bujičnih tokova koje

se s padina Učke strmo spuštaju ka morskoj obali (bujica Mošćenička Draga, Medveja Draga, Banina potok u Iki Slatina u Opatiji te bujica Ičići) na čijim se ušćima kod velikih bujica javljaju i jaki povremeni izvori podzemnih voda.

Sjevernojadranske otoke karakterizira relativno slaba površinska hidrografska mreža, među kojima je jedino nešto istaknutiji bujični vodotok Suha ričina bašćanska. Puno su značajnije vodne pojave jezera (Vransko jezero na Cresu - svjetski značajan prirodan fenomen) i Jezero kod Njivica na Krku.

Zbog nepovoljne unutargodišnje raspodjele (najmanje vode ima tijekom ljetnog sušnog razdoblja kad su i vodoopskrbne potrebe, pa tako i produkcija otpadnih voda najveća), površinski vodni resursi u načelu ne predstavljaju pogodan medij – recipijent onečišćenih voda.

Male protoke

Promjene kakvoće vode tijekom vremena usko su povezane s hidrološkim prilikama u površinskim vodama. Sa stanovišta zaštite voda posebno su interesantna stanja malih voda, kod kojih tada dolazi do redukcijskih uvjeta u vodotocima ili površinskim akumulacijama ukoliko isti služe i kao recipijenti otpadnih voda. Zbog toga je i proračun prijemnog kapaciteta vodotoka vezan za veličinu tzv. mjerodavnog protoka. Sukladno Državnom planu za zaštitu voda (NN 8/99), minimalna srednja mjesečna protoka 95% osiguranosti, odnosno 20-godišnjeg povratnog perioda. No, obzirom na specifičnost hidroloških značajki analiziranog područja (bujičnost, vrlo male vode, češća pa i dugotrajnija presušivanja), kao i stanja monitoringa kako hidroloških značajki tako i značajki kakvoće voda, kvantificirane podloge za određivanje mjerodavnog protoka postoje za vrlo mali broj lokaliteta.

Početne hidrološke analize i rezultate vezane hidrološke aspekte proračuna prijemnog kapaciteta vodotoka koji imaju karakter međudržavnih i državnih voda analiziranog područja primorsko-goranske županije dala je studija Građevinskog fakulteta u Zagrebu (2000). U toj Studiji su obrađeni hidrološki podaci za 6 postaja na području Primorsko – goranske županije. To su postaje Kupari, Hrvatsko, Petrina i Radenci na Kupi, Zamost na Čabranici i Luke na Gornjoj Dobri. Ovdje se radi o podacima s postaja na najvećim stalnim vodotocima – i tu isključivo u slivu Kupe. U okviru predmetnog dokumenta bilo je nužno proširiti takve hidrološke obrade na cijelo područje PG županije kako bi se primjerenije reprezentirale hidrološke prilike površinskih vodnih pojava na njenome ukupnom prostoru.

Ono što karakterizira sve vodne resurse analiziranog područja, odnosno nizove osmotrenih hidroloških podataka, je unutargodišnja raspodjela protoka s minimalnim protokama koje se u pravilu javljaju krajem ljeta, kao i trendovi opadanja srednjih i minimalnih protoka (Hrvatske vode, VGO Rijeka, 2002; Institut za elektroprivredu i energetiku, 2002), a koje se relativno dobro podudaraju za analizirane slivove s područja Primorsko-goranske županije. Relativno velik prostor županije obuhvaćaju manja slivna područja koja se dreniraju neposredno u površinske vodotoke, pa ih karakterizira i daleko veći stupanj bujičnosti.

Vodni valovi na takvim malim bujičnim vodotocima imaju također velik utjecaj na stanje kakvoće površinskih voda, kako u njima samima, tako i recipijentu tih bujičnih vodotoka – površinskom vodotoku, akumulaciji, obalnom moru ili posebno ako se radi o vodotocima koji završavaju u ponorskim zonama koje prihranjuju krške izvore. Naime, prilikom pojava velikih voda površinskim spiranjem terena u vodotok dospijevaju i značajnije količine onečišćenja i nanosa koji upravo na stijenkama svojih čestica ima sposobnost adsorpcije i najvećega pronosa onečišćenja. U takvim se situacijama intenzivira pronos onečišćenja dospjelih u površinske vodne sustave tijekom trajanja sušnog razdoblja i malih voda, čime se višestruko povećava ukupan donos tih tvari u recipijent.

Hidrološka analiza karakterističnih protoka

U sklopu predmetnog rada provedena je hidrološka analiza raspoloživih nizova podataka, te su dobiveni rezultati – vrijednosti karakterističnih protoka. Za svaki su niz podataka određene sljedeće vrijednosti:

$Q_{\max.g.}$	-apsolutno maksimalna osmotrena vrijednost protoke
$Q_{sr.g.}$	-srednja godišnja vrijednost protoke
$Q_{\min.g.}$	-apsolutno minimalna vrijednost protoke
$Q_{\min. (min.sr.mj.)}$	-najmanja minimalna srednja mjesečna vrijednost protoke
$Q_{sr.(min. sr.mj.)}$	-prosječna minimalna srednja mjesečna vrijednost protoke
$Q_{95\% (min.sr.mj.)}$	-minimalna srednje mjesečna protoka 95%-tne osiguranosti

Rezultati tih obrada prikazani su u tablici 2.1.2.1.1. Iz odnosa zabilježenih ekstremnih velikih i malih voda vidljiv je naglašeno bujični karakter vodotoka, kao i vrlo učestalo presušivanje kod većine analiziranih vodotoka. Također su i proračunate vrijednosti kritičnog dotoka malih voda izuzetno niske, pa i jednake nuli zbog učestalog presušivanja tih vodnih resursa. Iako analizirani vodotoci ne pokrivaju prostorno ujednačeno razmatrani prostor županije, preliminarna analiza međuodnosa njihovih malih voda i proračunatog vrijednosti kapaciteta tih voda kao prijemnika onečišćenja pokazuje da gotovo svi vodotoci koji imaju karakter lokalnih voda na području Primorsko-goranske županije u kritičnim razdobljima malih voda imaju vrlo mali kapacitet prihvata – izuzev donekle voda Kupice i dijela srednjeg toka Gornje Dobre. Od vodotoka koji imaju status državnih voda, stalniji karakter protjecanja tijekom kritičnih sušnih razdoblja imaju samo vode Kupe, te donekle i Čabranke.

Hidrološka analiza međuodnosa između mjerodavne male vode i kapaciteta prijemnika

Analiza međuodnosa između mjerodavne male vode i kapaciteta prijemnika lokalnih voda s područja Primorsko – goranske županije provedena je, s obzirom na nedostatak usporednih praćenja kakvoće vode i hidroloških prilika na odabranim dionicama površinskih vodotoka karaktera lokalnih voda na uprošćeni način - na temelju usporedbe s rezultatima analiza provedenih u okviru studije Građevinskog fakulteta Zagreb (2000).

Za tu su svrhu u okviru spomenute studije odabrane postaje s mjerodavnim protokama malih voda u rasponu odgovarajućih vrijednosti na području Primorsko-goranske županije, a međuodnos veličina mjerodavne male vode i kapaciteta prijemnika dan je na slici 2.1.2.1.1. (širi raspon analiziranih vrijednosti), te na slici 2.1.2.1.2. (za raspon mjerodavnog protoka do $0,1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$).

Iz danog prikaza na slici 2.1.2.1.1 vidljivo je da prema analizama provedenim u spomenutoj studiji Građevinskog fakulteta Zagreb (2000. godina) između mjerodavnog protoka male vode i kapaciteta prijemnika postoji vrlo čvrst lineariziran odnos, čija je jednadžba dana također dana na slici 2.1.2.1.1.

S obzirom na karakter većine vodotoka na području Primorsko-goranske županije, detaljnije je analiziran taj odnos za vodotoke kod kojih je veličina proračunatog mjerodavnog protoka manja od $0,1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, a čiji su rezultati – proračunata funkcionalna veza, dani na slici 2.1.2.1.2.

Na osnovu danih prikaza, prihvaćeno je da će se u ovoj Studiji za potrebe preliminarnih ocjena kapaciteta prijemnika vodotoka Primorsko-goranske županije po istovrsnoj metodologiji koja je prethodno usvojena za državne vode u spomenutoj studiji iz 2000.g., prilikom procjene kapaciteta prijemnika čiji je mjerodavni protok malih voda proračunat s vrijednošću do $0,1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ koristiti jednadžba prikazana na slici 2.1.2.1.2., a za veće vrijednosti jednadžba prikazana na slici 2.1.2.1.1.

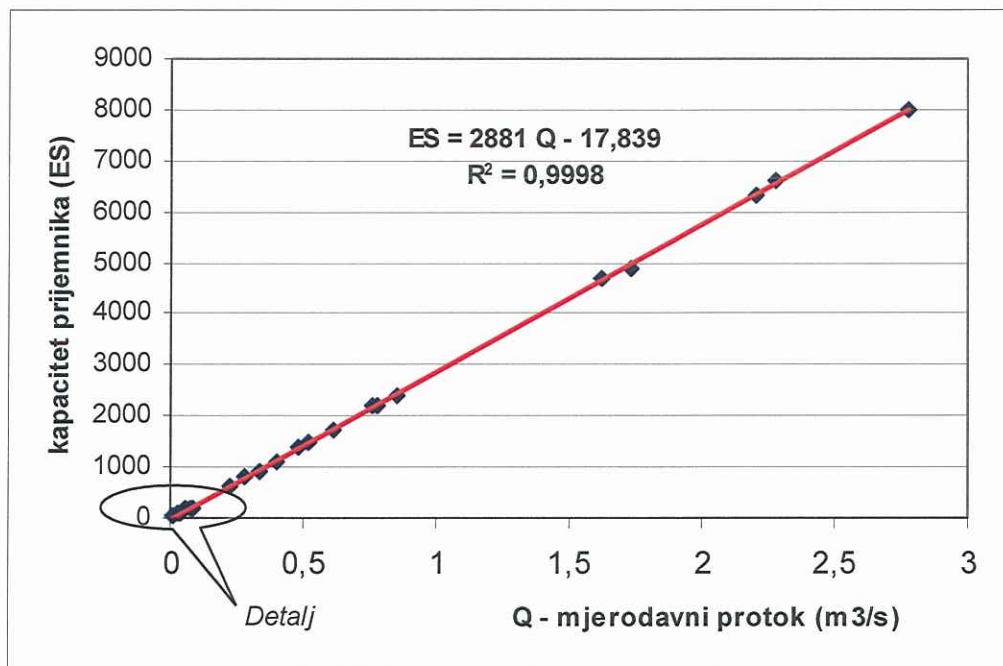
Treba naglasiti da se ovdje radi o aproksimativnom odnosu, pri čemu se kako je ranije obrazloženo, čak i dijelom metodološki razlikuju vrijednosti mjerodavnog protoka male vode iz studije GF Zagreb iz 2000.g. ($Q_{95\%}$ minimalnih 30-todnevni protoka) od vrijednosti proračunatih u ovoj Studiji ($Q_{95\%}$ minimalnih srednjih mjesečnih protoka).

R. BR	POSTAJA	VODOTOK	KARAKTERISTIČNE PROTOKE (m ³ s ⁻¹)					
			Q max.g	Q sr.g	Q min.g	Qmin. (min.sr.mj.)	Qsr. (min. sr.mj.)	Q95%(min .sr.mj.)
1	Pribanjeci	Kupa	1021	61,8	2,33	3,39	14,8	6,88
2	Radenci	Kupa	920	53,7	2,45	4,29	5,65	5,67
3	Petrina	Kupa	1079	26,6	1,55	1,82	6,63	3,28
4	Hrvatsko	Kupa	419	20,1	0,739	1,26	4,23	1,848
5	Kupari	Kupa	195	13,5	0,525	0,837	2,62	0,989
6	Brod na Kupi	Kupica	357	13,7	0,794	1,49	3,28	1,67
7	Izvor Kupice	Kupica	65,6	5,13	0,051	0,211	1,010	0,185
8	Zamost	Čabranka	128	3,73	0,361	0,426	1,04	0,481
9	Smrečje	Gerovčica	21,6	0,562	0,002	0,014	0,070	0,015
10	Luke	G.Dobra	166	7,19	0,737	0,662	1,657	0,747
11	Moravice	G.Dobra	21,5	1,07	0,001	0,016	0,215	0,020
12	Gomirje	Ribnjak	24,0	1,2	0,021	0,052	0,203	0,055
13	Lokve	Lokvarka	57,5	0,272	0	0	0,029	0
14	Mrzle vode	Mrzlica	12,1	0,206	0	0,003	0,020	0,003
15	CP Križ	Križ - potok	28,3	0,310	0	0,011	0,043	0,013
16	Crni Lug	Tomac potok	1,35	0,052	0	0	0,002	0
17	Crni Lug	Vela voda	12,7	0,208	0,005	0,015	0,040	0,020
18	Crni Lug	Bela voda	9,78	0,106	0	0	0,014	0,003
19	Klada	Klada	1,2	0,018	0	0,001	0,022	0,0004
20	Leska	Leska	1,31	0,015	0	0	0,0004	0
21	Potkobiljak	Ličanka	26	0,128	0	0	0	0
22	CP Lič	Ličanka?	19,3	0,366	0	0,016	0,041	0,016
23	Krč II	Lepenica	29,1	0,433	0,433	0,004	0,043	0
24	Benkovac	Benkovac	9,58	0,085	0	0,002	0,011	0,002
25	Kostanjevica ušće	Kostanjevica	22,1	0,215	0	0	0,021	0
26	Fužine	Plančica	0,277	0,011	0	0	0,001	0
27	Fužine	Crni jarak	0,493	0,023	0	0	0,002	0
28	Fuž. Vrelo	M. Ličanka	11,6	0,366	0,001	0,006	0,051	0,007
29	Fuž. Vrelo	V. Ličanka	32,6	0,481	0	0,010	0,068	0,017
30	Fužine	Potok pod grobljem	5,6	0,052	0	0	0,006	0
31	Sušak tv.	Rječina	186	12,1	Exr. niz	1,961	0	0,536**
32	Grohovo –prije HE	Rječina	187	8,68	0	0	2,214	0,008
33	Grohovo –nakon HE	Rječina	234	1,70	0	0	0,101	0
34	Drastin	Rječina	165	10,7	0	0	1,544	0
35	Martinovo selo	Rječina	98,7	7,49	0	0	0,581	0
36	Kukuljani	Rječina	95,5	8,38	0	0	0,638	0
37	Izvor Rječine	Rječina	60,1	7,10	0	0	0,610	0
38	Rijeka	Zvir - preljev	20,3	4,54	0,14	Zbog utjecaja crpljenja nije računato		
39	Martinšćica	Martinšćica	15,7	1,27	0	0,003	0,118	0,009
40	Lukeži	Sušica	43,8	0,784	0	0	0	0
41	Dražice	Sušica	27	0,520	0	0	0	0
42	Potkilavac	Sušica	28,3	0,458	0	0	0	0
43	Potkilavac	Zala	5,09	0,030	0	0	0	0
44	Ravno	Zala	6,85	0,008	0	0	0	0
45	Potkilavac	Lužac	9,59	0,658	0	0	0	0
46	Lužac	Lužac	11,8	0,598	0	0	0	0
47	Potkilavac	Gonjuša	5,64	0,171	0	0	0	0
48	Potkilavac	Izvorište	2,95	0,045	0	0	0	0
49	Crikvenica	Dubračina	37,7	2,73	0	0	0,557*	0,019*
50	Kučani	Dubračina	8,84	0,072	0	0	0,0003	0

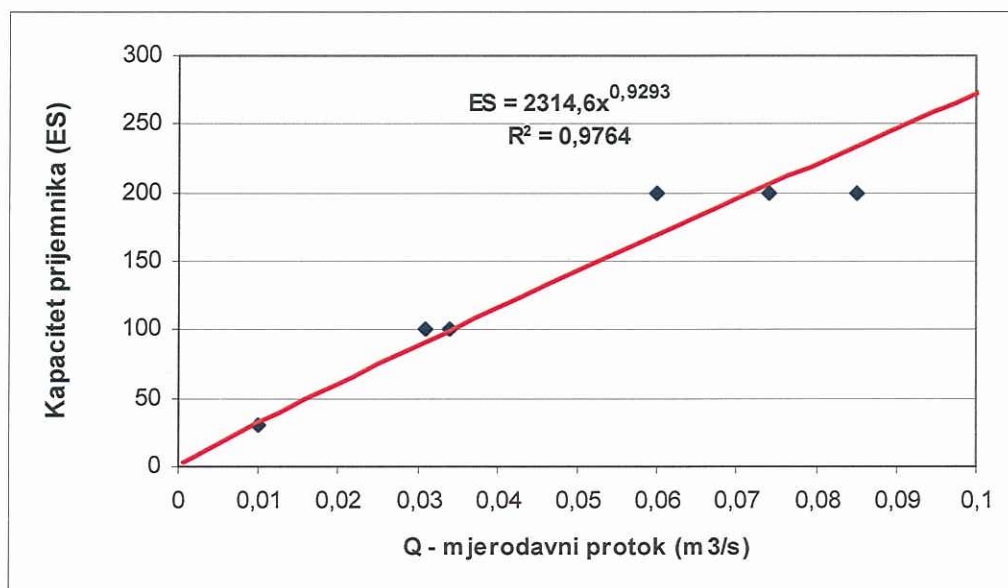
* - pod utjecajem rada HE Vinodol

** - zbog izmijenjenih uvjeta zbog povećanja crpljenja na izvoru Rječine i Zviru sada realno manje

Tablica 2.1.2.1.1: Prikaz karakterističnih protoka na hidrološkim postajama s respektabilnijim nizovima osmotrenih podataka s analiziranog područja



Slika 2.1.2.1.1: Odnos mjerodavnog protoka male vode i kapaciteta prijemnika – prema analizama provedenim u studiji Građevinskog fakulteta Zagreb (2000)



Slika 2.1.2.1.2: Detalj odnosa mjerodavnog protoka male vode i kapaciteta prijemnika za mjerodavni protok do $0,1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ – prema analizama provedenim u studiji Građevinskog fakulteta Zagreb (2000.)

Na osnovu ovih međuodnosa, kao i proračunatih vrijednosti mjerodavnih protoka malih voda za pojedine hidrološke postaje iz tablice 2.1.2.1.1., u tablici 2.1.2.4.1 dan je prikaz karakterističnih pokazatelja (mjerodavni protok i kapacitet prijemnika) za određene analizirane dionice, pri čemu su proračunate vrijednosti iz tablice 2.1.2.1.1. dijelom generalizirane na osnovi provedenih procjena.

2.1.2.2. Kakvoća voda

Vodotoci

U PGŽ ima malo stalnih vodotoka, uglavnom su to vode u Gorskom kotaru - vodotok Kupa, Čabranka i Dobra. Prema DP-u, to su državne vode koje su kategorizirane na slijedeći način:

- Kupa cijelim svojim tokom I kategorija
- Čabranka od izvora do Čabra I kategorija,
na dionici od Čabra do ušća II kategorija
- Dobra cijelim svojim tokom II kategorija

U primorskom dijelu PGŽ jedini značajniji vodotok je Rječina. DP-om nije određena planirana kakvoća (kategorija) vode ovog vodotoka.

Program Hrvatskih voda obuhvaća ispitivanje vode Čabranke na tri profila, Kupe na dva profila i Rječine na tri profila. Ispitivanje kakvoće vode ostalih vodotoka se ne vrši. Klasifikacija voda vodotoka u 2002. godini prikazana je u tablici 2.1.2.2.1.

Vodotok	Šifra mjerne postaje	Propisana vrsta vode	Stvarna vrsta vode			
			Režim kisika	Hranjive tvari	Mikrobiološki pokazatelji	Biološki pokazatelji
Čabranka						
Izvor	30022	I	II	I	III	II
Iza Čabra	30021	II	II	II	III	II
Ušće	30020	II	II	II	III	II
Kupa						
Kupari	30011	I	II	II	II	II
Nakon Kupice	30010	I	II	II	III	II
Rječina						
Izvor	30062	I	II	I	II	II
Drastin	30061	-	II	II	IV	II
Ušće	30060	-	II	II	IV	-

Tablica 2.1.2.2.1: Klasifikacija (stvarna vrsta vode) vodotoka na području PGŽ u 2002. godini

Kakvoća vode Čabranke ispituje se na izvorištu, iza Čabra nakon prihvata otpadnih voda ovog naselja te na ušću u Kupu. Na sva tri profila vode Čabranke imaju visoki sadržaj otopljenog kisika, malo povećani sadržaj organskih tvari (BPK₅), nisku koncentraciju dušikovih i fosforinih spojeva. Opterećenje organskim opasnim tvarima i teškim metalima nije prisutno i po tim pokazateljima su vode ovog vodotoka od izvorišta do ušća vrlo čiste (I vrste). Mikrobiološko zagađenje karakteristično za III vrstu voda prisutno je na sva tri profila. Ipak, najmanje je na izvorištu, a najintenzivnije iza Čabra.

Kupa se ispituje u svom izvorišnom dijelu, na profilu Kupari i nakon utoka Kupice kod Čednja. Na izvorišnom dijelu Kupa je visoke kakvoće. Samo po bakteriološkom

zagađenju, koje nije veliko, spada u II vrstu voda. Potrebno je također napomenuti da je na ovom profilu za niskih vodosataja prisutna nešto veća biokemijska potrošnja kisika od one zahtjevane za I vrstu voda.

Nakon utoka Kupice voda ovog vodotoka je po većini parametara I vrste: dobro je zasićena kisikom, ima nisku koncentraciju organskih hranjivih tvari, nije opterećena opasnim organskim tvarima i teškim metalima. Propisanoj I kategoriji ne odgovara samo zbog nešto veće koncentracije nitrata (prisutni u koncentracijama malo iznad MDK za I vrstu) i jačeg mikrobiološkog zagađenja (karakteristično za III vrstu).

Rječina se ispituje na izvorištu, na Drastinu (iza utoka pritoke Sušice) i na ušću. Vode izvora Rječine su vrlo čiste. Samo za jakih kiša javlja se mikrobiološko zagađenje. Na profilu Drastin Rječina po režimu kisika i hranjivih soli pripada II vrsti, a po mikrobiološkom zagađenju IV vrsti. Zagađenje je prvenstveno posljedica ispuštanja otpadnih voda mjesta Lukeži neposredno uzvodno od mjernog profila. Na ušću je Rječina II/III vrste zbog režima kisika (BPK₅), hranjivih soli (nitrati) i bakteriološkog zagađenja.

Prema Uredbi o klasifikaciji voda (NN 77/98) biološka valorizacija površinskih voda vrši se prema saprobiološkim obilježjima zajednice tj. prisutnosti indikatorskih vrsta organizama karakterističnih za sredine s određenim opterećenjem organskim tvarima. Izražava se P-B indeksom saprobnosti. Na svim ispitivanim profilima vodotoka PGŽ on je uglavnom isti i pokazuje da većina vodotoka pripada II vrsti voda.

Smatramo da ovaj indeks ne odražava pravo stanje stvari. Jedan od razloga tome je što se određivanje P-B indeksa saprobnosti uglavnom temelji na sastavu obraštajne, perifitonske zajednice, koju većinom sačinjavaju alge koje prema svojim indikatorskim vrijednostima (Wegl, 1983.) pripadaju u II, manji broj u I i III klasu boniteta. Uz to, zbog nedostatka adekvatnih ključeva za determinaciju organizama, često nije moguće utvrditi vrstu već samo rod određenog organizma, zbog čega se kod utvrđivanja P-B indeksa saprobnosti dobivaju različiti rezultati za različita vodena staništa.

Promatrajući kakvoću vodotoka po pojedinim skupinama pokazatelja možemo općenito zaključiti slijedeće:

- **Režim kisika (skupina B):** Vode svih vodotoka imaju visoku koncentraciju otopljenog kisika i prema tom pokazatelju odgovaraju propisanoj vrsti. Pogoršanja kakvoće vode ove skupine pokazatelja vezana su za povećanu vrijednost BPK₅, koja je u pravilu vrlo malo iznad graničnih vrijednosti.
- **Hranjive soli (skupina C):** Lošija kakvoća vode od one propisane utvrđena je samo kod vodotoka I kategorije i to zbog malo povećane koncentracije nitrata u odnosu na maksimalno dozvoljenu koncentraciju. To je uglavnom posljedica donosa nitrata podzemnim vodama (npr. vrlo kratki tok od izvora do profila ispitivanja) koje i kada su čiste sadrže veće koncentracije nitrata od onih dozvoljenih za površinske vode I kategorije.
- **Mikrobiološki pokazatelji (skupina D):** Mikrobiološko zagađenje je osnovni uzrok narušene kakvoće vode. Prisutne su jake varijacije intenziteta zagađenja.
- **Biološki pokazatelji (skupina E):** Po stupnju saprobnosti sve vode su beta – mezosaprobne. Problemi vezani za određivanje stupnja saprobnosti vodotoka u kršu su već ranije spomenuti.

Jezeri i akumulacije

Skoro sva jezera i akumulacije na području PGŽ koriste se za vodoopskrbu ili su potencijalni resursi vode za piće, pa je kakvoća ovih površinskih voda od posebnog značaja.

Osnovni kemijski sastav voda jezera i akumulacija ovisi o načinu prihranjivanja podzemnim, odnosno površinskim vodama. Optimalan sastav otopljenih soli sa zdravstvenog stajališta ima jezero Vrana. Jezero kraj Njivica i akumulacija Ponikve su jače mineralizirane vode. Akumulacije u Gorskom kotaru su meke vode i uglavnom predstavljaju nakupine oborinskih voda.

Kakvoća vode jezera ovisi o mnogim faktorima: propusnosti za svjetlost, veličini vodene mase, izmjeni vode, karakteristikama slivnog područja, posebno u odnosu na donos hranjivih soli, uvjetima za razvoj podvodne makro-vegetacije. Kakvoća vode jezera varira tijekom godine ovisno o atmosferskim prilikama i fazi životnog ciklusa jezerske zajednice. Klasifikacija vode jezera u 2002. godini prikazana je u tablici 2.1.2.2.2.

Jezero/ akumulacija	Šifra mjerne postaje	Propisana vrsta vode	Stvarna vrsta vode			
			Režim kisika	Hranjive tvari	Mikrobiol. pokazatelji	Biološki pokazatelji
Vrana	dno	I	II	I	I	-
	pov.		II	I	I	I
Njivice	dno	II	IV	III	II	-
	pov.		III	II	II	III
Ponikve	dno	II	IV	IV	II	-
	pov.		V	III	II	III
Lokvavka	dno	II	I	II	I	-
	pov.		II	II	I	I II
Bajer	dno	II	I	III	II	II
	pov.		I	I	I	II
Tribalj	pov.	II	II	II	II	

Tablica 2.1.2.2.2: Klasifikacija (stvarna vrsta vode) voda jezera i akumulacija na području PGŽ u 2002. godini

Biološka produktivnost jezera je jedan od osnovnih faktora koji utječe na kakvoću vode. Ona je primarno određena sadržajem fosfornih i dušikovih spojeva. Prema stupnju trofije (intenzitetu primarne produkcije) vode jezera i akumulacija mogu biti oligotrofne (I vrsta), mezotrofne (II vrsta), umjereno eutrofne (III vrsta) i eutrofne (IV vrsta).

Jezero Vrana na otoku Cresu je prema limnološkim obilježjima srednje veliko i duboko jezero umjerenog klimatskog pojasa. Po sadržaju hranjivih tvari pripada u oligotrofna jezera. Cijela jezerska masa je dobro aerirana. Prozirnost je velika. Sadržaj organskih tvari je vrlo nizak, nema prisutnih produkata anaerobne razgradnje ovih tvari. Bakteriološke osobine vode su vrlo povoljne, praktički bez prisutnosti bakterija - indikatora fekalnog onečišćenja. Voda jezera je I vrste.

Jezero kraj Njivica na otoku Krku predstavlja malu nakupinu površinske i podzemne vode. Jezero spada u kategoriju umjereno eutrofnih jezera. Povećana razina hranjivih tvari

(obogaćivanju jezera hranjivim tvarima jako je pridonijelo dugogodišnje ispuštanje otpadnih voda stočne farme smještene na njegovim obalama do 1976. godine) uzrokuje povećanu primarnu produkciju kao i intenzivne procese respiracije. Ovi procesi pogoršavaju kakvoću vode. Voda je mutna, obojena, sadrži povećanu koncentraciju organskih tvari, amonijaka i željeza. Prisutna je pojava hipoksije. Osobine vode naročito se pogoršavaju u hipolimniju za termičke stratifikacije vode tijekom ljeta. Voda jezera je stalno bakteriološki onečišćena. Ne zadovoljava propisanu kategoriju i teško je primijeniti mjere za poboljšanje stanja.

U uvali Ponikve na otoku Krku (izgradnjom brane 1985. godine) stvorena je stalna akumulacija u kojoj je nekad bilo jezero periodičnog karaktera. Plitkost akumulacije (prosječna dubina iznosi 3 m) i ispaša stoke u slivu glavni su faktori koji utječu na stupanj biološke produktivnosti. Akumulacija se svrstava u umjereno eutrofna jezera. Na dubljem dijelu akumulacije dolazi tijekom toplijeg godišnjeg doba do termičke stratifikacije vode uzrokovane prvenstveno dotokom hladnije podzemne vode koja je praćena razlikama u fizikalno-kemijskim osobinama vode površinskog i pridnenog sloja. U tom razdoblju dolazi do pojave prezasićenosti vode kisikom tijekom dana kao posljedica intenzivnog odvijanja procesa fotosinteze. Prisutnost crno-sive boje sedimenta upućuje na pojavu vrlo brze promijene koncentracije otopljenih plinova i povremenu potpunu odsutnost kisika. Koncentracije mangana i željeza su visoke. Bakteriološko onečišćenje fekalnog porijekla je stalno prisutno te varira od umjerenog do jakog.

Akumulacije u Gorskom kotaru - Lokve, Bajer, Tribalj i Lepenica predstavljaju dio hidroenergetskog sustava "Tribalj" kojim se vode crnomorskog sliva prebacuju u jadranski sliv. Radom hidroenergetskog sustava dolazi i do određenog miješanja voda ovih akumulacija.

Jezero Lokve je najveća i najdublja akumulacija u Gorskom kotaru (prosječna dubina 15 m, maksimalna 44 m). Ova karakteristika i uglavnom neurbanizirani, čisti sliv uzrok su vrlo dobre kakvoće vode. Jezero je na prijelazu iz oligotrofnog u mezotrofno stanje. Voda jezera je dobrih fizikalnih osobina, dobro zasićena kisikom, malog sadržaja organskih tvari, vrlo niskih koncentracija amonijaka, bez prisutnosti za vode opasnih tvari. Bakteriološko onečišćenje je nisko. Većina parametara zadovoljava MDK za I vrstu vode pa se može zaključiti da je voda jezera bolje kakvoće od planirane II vrste.

Jezero Bajer je mezotrofno jezero. Samo po sadržaju ukupnog fosfora je III vrste. Po svim ostalim pokazateljima je II vrste.

Jezero Tribalj je plitko jezero. Pripada u mezotrofna jezera s nešto višim sadržajem organskih tvari i još uvijek niskim koncentracijama amonijaka. Bakteriološko onečišćenje je umjereno, u dozvoljenim granicama za II vrstu voda. Povremeno se javljaju više koncentracije željeza i mangana.

Kakvoća vode akumulacije Lepenice odgovara planiranoj II vrsti voda.

Tablica 2.1.2.4.1: Korištenje i namjena, kakvoća voda, mjerodavna protoka i procjena prijemnog kapaciteta vodotoka

Sliv/vodotok/dionica	Korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Kategorija / kakvoća vode		Procjene	
		Propisana	Stvarna/uzroci narušene kakvoće	Mjerodavna mala protoka $Q_{95\%}$ ($m^3 \cdot s^{-1}$)	Kapacitet prijemnika (ES)
Primorski slivovi					
Sliv Rječine Rječina: Izvor- Valići	Izvor se koristi za vodoopskrbu. U vodotoku obitava pastrva. Područje uz vodotok rekreacijska zona. Prijemnik otpadnih voda naselja uz vodotok.	Izvor I kat.	Izvor I. vrste, povremeno bakt. onečišćen	0	0
Rječina: Valići – grad Rijek (tv. papira)	Neposredno nizvodno od Lukeža formirana akumulacija Valići za HE "Rijeka". Kanjon Rječine vrijedni je krajobraz.	Nije propisana*	II/III	0	0
Rječina: grad – ušće u more	Protječe kroz gradsko područje. Nije prijemnik otpadnih voda.	Nije propisana	II/III	0	0
Bujica Sušica		Nije propisana*	Ne ispituje se	0	0
Klanska Ričina	U najdonjem toku prijemnik otpadnih voda Klane. Izvor Dletvo koristi se za tehnološku vodu	Nije propisana*	Ne ispituje se	0	0
Javor potok		Nije propisana	Ne ispituje se	0	0
Dubračina	Prihranjivanje akumulacije Tribalj – hidroenergetika i opskrba vodom.	Nije propisana*	Ne ispituje se	0	0
Novljanska Ričina	Prijemnik otpadnih voda Bribira.	Nije propisana*	Ne ispituje se	0	0

Sliv/vodotok/dionica	Korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Kategorija / kakvoća vode		Procjene	
		Propisana	Stvarna/uzroci narušene kakvoće	Mjerodavna mala protoka $Q_{95\%}$ ($m^3 s^{-1}$)	Kapacitet prijemnika (ES)
Ličanka	Izvoršte za vodoopskrbu. Hidroenergetika - vodotok napaja akumulaciju Bajer uključenu u HE sustav "Tribalj". Dio toka Ličanke nakon akumulacije Bajer prima otpadne vode Fužina. Crpnom stanicom Lič ove vode se prebacuju u akumulaciju Bajer.	Izvor I ktg. Nije propisana*	Mikrobiološko zagađenje izvora Ne ispituje se	0,016	50
Liburnijske bujice: Mošenička Draga, Medveja, Banina, Slatina		Nije propisana*	Ne ispituje se	0	0
Otoci					
Suha Ričina u Bašćanskoj kotlini na Krku		Nije propisana*	Ne ispituje se	0	0
Gorski kotar					
Sliv Kupe					
Kupa: Izvor- utok Čabranke	Vodni resurs od strateškog značenja za primorsko-goransku županiju. Izvorišno područje pripada Nacionalnom parku Risnjak. U vodotoku obitava pastirva. Koristi se za rekreaciju (rafting, ribolov, kupanje). U koritu postoje kameni pragovi nekadašnjih zagata mlinova na razmacima od po nekoliko km koji se počinju obnavljati. Ti su pragovi značajni za vodni režim radi očuvanja ihtiofaune i drugih vodnih organizama jer predstavljaju male retencije. U blizini naselja Hrvatsko i Kuželj izgrađene regulacijske građevine – obaloutvrde. Prijemnik otpadnih voda Broda na Kupi.	U cijelom toku I kategorije	Izvor I vrsta, samo povremeno bakteriološki onečišćen I vrsta, samo zbog nitrata II i bakteriološkog zagađenja III vrsta	1,0 2,0 5,0	2.800 5.700 14.000
Utok Čabranke – utok Kupice					
Utok Kupice do granice Županije					

Sliv/vodotok/dionica	Korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Kategorija / kakvoća vode		Procjene	
		Propisana	Svarna/uzroci narušene kakvoće	Mjerodavna mala protoka $Q_{95\%}$ ($m^3 s^{-1}$)	Kapacitet prijemnika (ES)
Čabranka: Izvor- Čabar	Izvor se koristi za vodoopskrbu. U vodotoku obitava pastrva i postoji ribogojilište. Prijemnik otpadnih voda ugostiteljskog objekta.	I kategorije	I vrsta, samo zbog BPK 5 II i bakteriološkog zagađenja III	0,200	500
Čabar- ušće u Kupu	Na ovoj dionici je ribogojilište Mandli i izgrađene su dvije male hidroelektrane, prijemnik otpadnih voda Čabra, Zamosta, Plešća.	II kategorije	I/II vrsta, samo po bakteriološkom zagađenju III	0,500	1.400
Potok Gerovčica	Prije poniranja prijemnik otpadnih voda Gerova.	Nije propisana*	Ne ispituje se	0	0
Kupica:	Izvor se koristi za vodoopskrbu. Na pritoci Curak izgrađena mala HE Zeleni vir.	Izvor I	Izvor: I vrste, zbog fenola II, bakteriol. III		
Iševnica (utok potoka Curak)		Nije propisana*	Ne ispituje se	0,2	500
Iševnica - ušće				1,7	5.000
Delnički potok	Pritok Kupice - prije poniranja prijemnik otpadnih voda Delnica			0	0
Gornja Dobra: Od izvora do utoka Kamačnika	Prijemnik otpadnih voda nekoliko proizvodnih pogona u naselju Donja Dobra i otpadnih voda Vrbovskog i Brod Moravica.			0,02 - 0,1	60-270
Od ušća Kamačnika do granice PG Županije		II kategorije	Ne ispituje se	0,5 - 0,7	1.400 - 2.000
Sliv Lokvarke Lokvarka	Prihranjuje hidroenergetsku akumulaciju Lokve. Vode sliva Lokvarke potencijalni su resurs vode za piće. Sadašnji prijemnik otpadnih voda naselja Lokve.	Nije propisana*	Ne ispituje se	0	0

*Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99) propisana je kategorizacija državnih voda. Ovim planom svi vodotoci na krškim područjima do naselja kategorizirani su u I kategoriju. Ostale dionice toka lokalnih voda treba tek kategorizirati županijskim planom. Naznaka « nije propisana » odnosi se na dionicu toka nakon prvog naselja.

Tablica 2.1.2.4.2: Ugroženost od onečišćenja, poduzete mjere zaštite i ocjena stanja zaštite vodotoka

Sliv/vodotok/dionica	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja sa stajališta sadašnjeg korištenja vodotoka
	Hidrološke i druge prirodne značajke	Izvori zagađivanja i mjere zaštite u slivu	
Primorski slivovi			
Sliv Rječine			
Rječina: izvor- Vailići	Tijekom sušnih razdoblja presušuje i do nekoliko mjeseci čemu doprinosi korištenje izvora za vodoopskrbu. Slivno područje pošumljeno. Vodotok Rječina najveći dio voda dobiva iz samoga izvora, a u donjem dijelu toka i od preljeva izvora Zvir. Pritoke Rječine (najvažnija Sušica) su povremeni bujični tokovi.	Slivno područje izvora neizgrađeno, a Odlukom o zonama zaštite izvora zaštićeno od drugih aktivnosti koje mogu ugroziti vodu	Odlična zaštita izvora Rječine i najuzvodnijeg dijela (do prvog naselja Kukuljani), a ostatak sliva ugrožen prije svega zbog otpadnih voda. Zaštita važna zbog izvorišta vode za piće, ekoloških i krajobraznih vrijednosti vodotoka.
Rječina: Vailići – grad Rijeka	Zbog hidroenergetskih potreba dionica ovog toka pretežni dio godine suha. Izuzetak su kratkotrajna razdoblja pojave velikih voda kada prelijeva akumulacija. Ponorna zona u koritu povezana s izvorom Zvir u gradu Rijeci koji se koriste za vodoopskrbu.	Za nekoliko naselja u slivu definirana koncepcija odvodnje s odvodom izvan sliva (uređaj za pročišćavanje grada Rijeke). Danas se otpadne vode upuštaju u podzemlje u slivu ili u Rječinu. nepročišćene. Zaštita ove dionice, zbog ponornih zona u koritu, spada u najuže područje zaštite izvora Zvir. Dio korita koji prolazi kroz najuži centar grada je uređen. Uzvodni dio zapušten.	
Rječina: grad – ušće u more	Najnižvodnija dionica Rječine uglavnom ima stalan protok - u slučaju kada izvor presuši od preljevnih voda izvora Zvir, te drenaže koju stvara prokop izlaza iz HE Rijeka Samo za izuzetno sušnih godina ni izvor Zvir nema preljeva. Za niskih voda je pod velikim utjecajem uspora mora koje na nižvodnijoj dionici toka osigurava stalno vodno lice i kad presuše dotoci Rječinom.		

Sliv/vodotok/dionica	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja sa stajališta sadašnjeg korištenja vodotoka
	Hidrološke i druge prirodne značajke	Izvori zagađivanja i mjere zaštite u slivu	
Bujica Sušica	Sušica je glavni povremeni vodotok Grobničkog polja s pritokama Zalom, Golubovkom, Lužcem, a koja se aktivira u slučaju pojave istjecanja podzemnih voda po rubu Grobničkog polja. Na dijelu njenog toka nalaze se ponorne zone povezane s izvorom Zvir i bunarima u Martinšćici.	Ispiranje procjednih voda iz septičkih jama naselja i mnogobrojnih smetlišta	Ugrožen sliv, a zaštita važna zbog utjecaja na izvorišta vode za piće i vode Rječine te krajobraznih vrijednosti.
Klanska Ričina		Ispuštanje otpadnih voda naselja Klana. Postojeći uređaj za pročišćavanje nedovoljne efikasnosti.	Treba je štititi kao bujični tok i ponornicu.
Javor potok	Javor potokom se drenira Draška dolina k uvali Martinšćica. Potok polazi kroz 1. zonu zaštite bunara u Martinšćici. U koritu potoka ponorne zone s direktnim utjecajem na bunare, a u donjem dijelu toka, za vodnijih razdoblja, korito Javor potoka drenira i podzemne vode.	U Dragi izgrađena kanalizacija, ali svi objekti nisu priključeni.	Ugrožen, zaštita važna zbog bunara u Martinšćici.
Dubračina	Pregradnjom potoka Dubračine formirana je akumulacija Tribalj. U dijelu toka nizvodno od akumulacije vode Dubračine uglavnom čine vode iz tunela HE Tribalj koja radi kao vršna elektrana – s velikim varijacijama u protokama.	Ispuštanje otpadnih voda naselja uz gornji tok Dubračine (prije njenog utoka u akumulaciju Tribalj), te otpadne vode dijela Crikvenice uzrok su zagađenja. Po koncepciji odvodnje Crikvenice nije prijemnik otpadnih voda.	Zaštita važna zbog održavanja kakvoće vode akumulacije Tribalj i kakvoće mora na plažama Crikvenice.
Novljanska Ričina	Drenira područje istočnog dijela Vinodolske doline i utječe u more u Novom Vinodolskom.	Procjeđivanje otpadnih voda manjih naselja i objekata.	
Ličanka	Najveći dio voda Ličanke skrenut u sustav HE "Tribalj", tako da starim koritom, prema ponorima na Potkobijaku vezanim s izvorištima Novljanska Žrnovnica, otječu samo vode koje nisu mogle biti zahvaćene uzvodnim hidroenergetskim akumulacijama Bajer i Lepenica te nizvodnije lociranom CP Lič.	Otpadne vode naselja Fužine.	Vodotok ugrožen nizvodno od akumulacije Bajer. Zaštita važna zbog utjecaja na izvorište N. Žrnovnica i voda HE sustava "Tribalj".

Sliv/vodotok/dionica	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja sa stajališta sadašnjeg korištenja vodotoka
	Hidrološke i druge prirodne značajke	Izvori zagađivanja i mjere zaštite u slivu	
Liburnijske bujice: Mošenička Draga, Medveja, Banina, Slatina	Utječu u more na kupališnim područjima.	Procjeđivanje i ispuštanje otpadnih voda individualnih objekata i naselja izgrađenih uz bujice.	Zaštita važna zbog čistoće mora za kupanje.
Otoci			
Suha Ričina u Baškoj kotlini	Najznačajnija bujica na našim otocima.	Naselja u Bašćanskoj kotlini nemaju riješenu odvodnju otpadnih voda.	
Ostale bujice na sjevernojadranskim otocima	Karakterizira ih uglavnom vrlo povremen karakter pojave protjecanja.		
Gorski kotar – sliv Kupe			
Kupa	Granični vodotok sa Slovenijom. Vodom najbogatiji prostor PGŽ. Vrlo izdašno krško izvoršte. Ima izrazito kanjonski karakter. Najznačajnije pritoke Čabranka i Kupica. S desne obale prima vode nekoliko jakih krških izvora (Velika i Mala Belica). Nakon Čednja Kupa prolazi uskim dolinskim područjem s uskim neposrednim slivom s hrvatske strane. Na ovoj dionici nema značajnijih pritoka.	Sliv Kupe je slabo ugrožen. Glavnina problematike onečišćenja vezana je za pritoke Čabranku i Kupicu. Nekoliko manjih naselja uz Kupu nema riješenu odvodnju otpadnih voda.	Planirana i sadašnja visoka kakvoće vode (I kategorija) zahtjeva sustavnu zaštitu čitavog sliva.
Čabranka	Granični vodotok sa Slovenijom. Kratki tok s karakteristikama gorskog potoka.	Otpadne vode Tršća ispuštaju se u ponor s direktnim utjecajem na izvor. U slivu izvora deponija otpada Gorači.	Sliv izvora ugrožen otpadnim vodama naselja i deponijima otpada.
Izvor- Čabar	Glavni pritoci Črni potok i Belica sa slovenske strane. S hrvatske strane najznačajnija pritoka Gerovčica. Do Plešca ima tok karakterističan za gorske potoke.	Ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda Čabra, Zamosta i Plešca. U pripremi izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Čabra. Tvornica Metalpres	Najozbiljniji problem je neprimjereno korištenje voda od strane malih hidroelektrana kojim se ne osigurava biološki minimum
Čabar – ušće			

Sliv/vodotok/dionica	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja sa stajališta sadašnjeg korištenja vodotoka
	Hidrološke i druge prirodne značajke	Izvori zagađivanja i mjere zaštite u slivu	
Gerovčica	Ponire nakon Gerova i javlja se kao jaki krški izvor u Zamostu koji se nakon kratkog toka ulijeva u Čabranku.	u Plešcu ima uređaj za pročišćavanje otpadnih voda. Preljevne vode ribogojilišta u Mandlima. Zbog neprimjerenog korištenja vode u hidroelektranama kod malih voda poremećaj u režimu protjecanja – potpuno suho korito.	voda i smanjuje prihvatni kapacitet za prijam otpadnih voda.
Kupica	Ponire nakon Gerova i javlja se kao jaki krški izvor u Zamostu koji se nakon kratkog toka ulijeva u Čabranku.	Otpadne vode "crnih" i septičkih jama procjeđuju se prema ponornoj zoni.	Zaštitu treba provoditi u cijlu zaštite cijelog sliva Kupe.
Delnički potok	Samo mali dio sliva je neposredni sliv. Ostali dio sliva (preko 80%) čini područje prihranjivanja krških izvora u njenom slivu (izvor Kupice, Zeleni vir).	Izvor ugrožen preko ponornih zona Lokvarke i Ravne Gore. Na nizvodni tok utječu Delnički potok koji prima otpadne vode Delnica (melanički uređaj za pročišćavanje)	Zaštita izvora kompleksna, sliv izvora ugrožen. Za zaštitu Delničkog potoka pa tako i vodotoka Kupice najvažnija dogradnja kanalizacijskog sustava i višeg stupnja pročišćavanja otpadnih voda Delnica.
Gornja Dobra	Ponire nakon Delnica i ponovno se javlja kao pritoka Kupice.	Otpadne vode pogona i naselja Donja Dobra, Vrbovsko i Brod Moravice. Pogon održavanja željezničkih vagona je značajan izvor zagađivanja.	Vodotok ugrožen zbog ispuštanja nepročišćenih otpadnih voda naselja i proizvodnih pogona.
Sliv Lokvarke Lokvarka	Najveći dio vodne bilanse Lokvarke i pritoke Križ potoka skrenuto je u sustav HE "Tribalj" (jadranski sliv). Lokvarka ponire nizvodno od naselja Lokve i njezine se vode kasnije javljaju na izvoru Kupice i Zelenom viru.	Nepročišćene otpadne vode naselja Lokve ispuštaju se u ponornu zonu.	Zaštita važna zbog očuvanja kakvoće vode izvora Kupice i akumulacije Lokve odnosno voda HE sustava "Tribalj".

Tablica 2.1.2.4.3: Korištenje, kakvoća vode i hidrološke značajke jezera i akumulacija

Jezero/ Akumulacija	Korištenje/namjena	Kategorija / kakvoća vode		Volumen (mil. m ³)	Prosječna godišnja dinamika izmjene vodene mase (približne procjene)
		Propisana	Stvarna		
Jezero Vrana	Vodoopskrba	I kategorija	I vrsta, oligotrofno	220	31 godina
Jezero kod Nijvica	Vodoopskrba	II kategorija	III/IV vrste, umjereno eutrofno	1,1	2 mjeseca
Akumulacija Ponikve	Vodoopskrba	II kategorija	III/IV vrste, umjereno eutrofno	2,0	< 4 mjeseca
Akumulacija Lokve	Planirana za vodoopskrbu, hidroenergetika i rekreacija	II kategorija	I/II vrste, na prijelazu iz oligotrofno u mezotrofno	35	5 mjeseci
Akumulacija Bajer	Hidroenergetika i rekreacija	II kategorija	II vrste, mezotrofno,	1,5	5 dana
Akumulacija Tribalj	Hidroenergetika Vodoopskrba sjevernog dijela otoka Krka u ljetnim mjesecima. Planirano korištenje za tehnološku vodu (INA).	II kategorija	II vrste, mezotrofno	1,1	??
Akumulacija Lepenice	Hidroenergetika	II kategorija	II vrste, mezotrofno	4,47	1,5 mjesec
Akumulacija Valići	Hidroenergetika	-	Ne ispituje se	0,7	< 1 dana

Tablica 2.1.2.4.4: Ugroženost od onečišćenja akumulacija (jezera), poduzete mjere zaštite i ocjena stanja

Jezero/ akumulacija	Korištenje	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja sa stajališta sadašnjeg korištenja jezera
		Prirodne značajke sliva	Izvori zagađivanja i mjere zaštite	
Jezero Vrana	Vodoopskrba	Jezero je kriptodepresija koja funkcionira kao dio otočkog krškog vodonosnika. Sliv je izgrađen od vapnenaca i dolomita te najvećim dijelom obrašten – travnatom vegetacijom i rijetkom šumom. Jezeru gravitira nekoliko manjih bujica koje se rijetko aktiviraju, tako da se najveći dio dotoka u jezero odvija podzemnim putem, kao i oborinama neposredno palim na oko 5,5 km ² površinu jezera.	Donesena je Odluka o zonama sanitarne zaštite. Sliv je neizgrađen osim dva manja zaseoka. Ekstenzivna ispaša manjeg broja ovaca. Značajan problem su postojeće prometnice Cres – Valun, te Cres – Lošinj (u dijelu sliva Vranskog jezera u fazi rekonstrukcije) Zaštitu treba prvenstveno usmjeriti na neposredni sliv.	Resurs vode za pice otoka Cresa i Lošinja neprocjenjive vrijednosti. Kakvoća vode izvrsna. Sliv neurbaniziran. Veliki potencijalna opasnost prometnica koja prolazi slivom bez mjera zaštite.
Jezero kod Njivica	Vodoopskrba	Jezero je kriptodepresija koja se prihranjuje površinskim putem – s područja Velikog i Malog Luga, kao i podzemnim putem – neposredno ili izvorima lociranim po obodu. Prihranjivanje se vrši s okolnog otočkog krškog sliva.	Donesena je Odluka o zonama sanitarne zaštite (Službene novine 15/91). Novelacija Odluke u tijeku. Ispaša stoke na području Velikog i Malog Luga. Naselje Sužanj bez kanalizacije. Jezero plitko sa sedimentom bogatim organskim tvarima.	Jezero je postojeći resurs vode za sjeverni dio otoka do dovoda vode s kopna. Kakvoća vode karakteristična za eutrofna jezera. Posebno loša u ljetnim mjesecima.
Akumulacija Ponikve	Vodoopskrba	Akumulacija Ponikve formirana je u središnjem dijelu otoka Krka na lokalitetu depresije ispunjene klastičnim kvartarnim sedimentima koja je vodniji dio godine bila ispunjena s vodom. Ideja izgradnje akumulacije bila je vezana na koncept da se odvajanjem ponorske zone branom u depresiji zadrže visoke razine površinskih, a time i podzemnih voda, te tako poveća mogućnost zahvata podzemnih voda. Akumulacija se	Odluka o zonama sanitarne zaštite (Službene novine 15/91). Novelacija Odluke u tijeku. U slivnom području nalaze se dva naselja bez kanalizacije. Ispaša krupne stoke u neposrednom utjecajnom području najveći izvor opterećenja akumulacije organskim i hranjivim tvarima. Dno akumulacije nije odgovarajuće pripremljeno što onemogućava pražnjenje pridnenih vodenih slojeva kroz temeljne ispuste. U	Kakvoća vode akumulacije važna zbog prihranjivanja podzemnih izvorišta zahvaćenih za vodovod. Zbog precrpljivanja zahvata Vela Fontana u vodozahvat se neposredno infiltriraju vode iz vrlo plitke akumulacije Zato

Jezero/ akumulacija	Korištenje	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja sa stajališta sadašnjeg korištenja jezera
		Prirodne značajke sliva	Izvori zagađivanja i mjere zaštite	
Akumulacija Ponikve		najvećim dijelom prihranjuje podzemnim putem jer joj sliv pretežnim dijelom čine dobro propusne stijene (vapnenci, te vapnenačke i dolomitne breče).	akumulaciji bujno razvijena vodena makrovegetacija. Nekontroliranim sječom šume pojačavaju se erozijski procesi u slivu. Glavna otopka prometnica prolazi slivom.	kakvoća vode jako varira s godišnjim dobima. Ljeti vrlo loša zbog intenzivnih procesa fotosinteze, a u jesen zbog razgradnje bujno razvijenog višeg bilja. Problem je veliko opterećenje sliva organskim i hranjivim tvarima (naselja i ispaša stoke), i neodržavanje prostora akumulacije.
Akumulacija Lokve	Hydroenergetika Rekreacija Vodoopskrba (u nekim planovima)	Akumulacija Lokve formirana na dijelu toka ponornice Lokvarke uzvodno od naselja Lokve, na rubu kojega se nalazi i njezina ponorska zona. Sliv akumulacije čine paleozojski i trijaski klastiti, kao i karbonatne stijene. Karakterizira ga dobra pošumljenost. Glavna pritoka akumulaciji je Mrzlica, na kojoj je, u dijelu zaplavnog prostora akumulacije Lokve, pred nekoliko godina, u profilu ceste Mrzle Vodice - Crni Lug izvedena retencija Mrzlica. Njezina namjena je zadržavanja nanosa i osiguranja stalnog vodnog lica tijekom sušnih razdoblja, radi ambijentalne vrijednosti toga prostora. Zbog prisutnih gubitaka iz retencije, razina vode tijekom ljetnih sušnih razdoblja je niska.	Uglavnom čisti, slabo naseljeni sliv. Manja naselja Mrzla Vodica, Zelin Mrzlovodički, Homer nemaju riješenu odvodnju otpadnih voda. Uz naselja i nekoliko manjih gospodarstva (držanje stoke). Regionalna cesta Gornje Jelenje – Crni Lug, koja prolazi najvišim dijelom sliva akumulacije, i lokalna cesta uz akumulaciju su bez kontrolirane odvodnje. Na obali akumulacije izgrađeno nekoliko vikendica. Jezero je vrlo privlačna rekreacijska zona.	Vrlo značajan potencijalni resurs i za vodoopskrbu zbog vrlo kvalitetne vode na nadmorskoj visini od 800 m i slabo ugroženog slivnog područja.

Jezero/ akumulacija	Korištenje	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja sa stajališta sadašnjeg korištenja jezera
		Prirodne značajke sliva	Izvori zagađivanja i mjere zaštite	
Akumulacija Bajer	Hidroenergetika, rekreacija	Akumulacija Bajer je relativno mala akumulacija namijenjena za prihvataču vodu Ličanke, Kostanjevice i Lepenice te njihovo preusmjerenje ka postrojenju HE "Vinodol", ali ujedno i za prihvataču vodu Lokvarke koje se u slivu Ličanke prebacuju hidrotehničkim cjevovodom koji ide na reverzibilnu HE "Vrelo", lociranu na rubu Bajera. S time je omogućeno prebacivanje voda iz sliva akumulacije Bajer i u obrnutom smjeru – u sliv Lokvarke. Neposredni sliv akumulacije Bajer je relativno dobro pošumljen, a samo jezero ima ambijentalne vrijednosti.	Vode Ličanke, u koje se izljevaju otpadne vode dijela Fužina, crpnom stanicom «Lič» se prebacuju u jezero Bajer. To je jedan od dosta značajnijih izvora zagađivanja ovog jezera kao i cijelog vodnog sustava HE "Tribalj". Jedan dio neposrednog sliva gusto je izgrađen. Uz jezero prolazi lokalna prometnica bez kontrolirane odvodnje. Jezerom prolazi auto cesta s provedenim mjerama zaštite.	Zaštita akumulacije važna zbog zaštite cijelog vodnog sustava HE "Tribalj", koji se jednim dijelom planira koristiti za vodoopskrbu (akumulacije Križ potok, odnosno prema nekim planovima kao alternacija akumulacija Lokve) kao i zbog rekreacijskih vrijednosti cijelog područja Fužina.
Akumulacija Lepenica	Hidroenergetika	Izgrađena akumulacija služi za kontrolu otjecanja sa sliva Lepenice u akumulaciju Bajer, te akumuliranje voda. Sliv je relativno dobro pošumljen.	Slivom akumulacije prolazi autocesta Rijeka – Zagreb (riješena odvodnja), kao i stara magistralna cesta Rijeka – Gornje Jelenje (bez riješene odvodnje).	Zaštita sliva i voda akumulacije Lepenica važna zbog zaštite cijelog vodnog sustava HE "Tribalj"
Akumulacija Tribalj	Tehnološke potrebe vode za petrokemije na Krku – Interventna vodoopskrba sjevernog dijela otoka Krka u ljetnim mjesecima.	Neposredni sliv akumulacije Tribalj čine vode gornjeg dijela toka Dubračine – bujičnog vodotoka formiranog na fliškom slivu Vinodolske doline. No, akumulacija ima i umjetni dotok – iz sustava HE Tribalj.	U akumulaciju dotiču vode vodotoka Dubračine zagađene otpadnim vodama malih naselja uz uzvodni tok vodotoka. Utjecaj voda sustava HE Tribalj koje se prebacuju u akumulaciju Tribalj i čine glavnu njezinu dotoka – posebno tijekom sušnih mjeseci.	Vrijedan resurs za opskrbu tehnološkom vodom, koja se u određenim prilikama koristila i za interventno zadovoljavanje vodoopskrbnih potreba na otoku Krku.

Jezero/ akumulacija	Korištenje	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja sa stajališta sadašnjeg korištenja jezera
		Prirodne značajke sliva	Izvori zagađivanja i mjere zaštite	
Akumulacija Valići	Hidroenergetika	Akumulaciju prihranjuju vode Rječine i Sušice, čiju glavnu dotoka daju izvorišta podzemne vode. Sama akumulacija služi kao kompenzacijski bazen HE "Rijeka" te ima vrlo velike dnevne oscilacije u razinama vode.	Izvor zagađivanja su otpadne i oborinske vode naseља uz uzvodni tok Rječine i Grobničkog polja.	Akumulacija se ne koristi za vodoopskrbu, ali predstavlja vodni resurs za očuvanje biološkog života u Rječini kad ista presuši.

2.1.3 Analiza i ocjena stanja zaštite voda u zaštićenim područjima prirodnih vrijednosti

U ovom poglavlju prikazati će se posebno šticiena područja i ugroženost voda u tim područjima, sukladno propisima vodnog gospodarstva i zaštite *prirodnih vrijednosti* vodnih ekosustava, odnosno ekosustava ovisnih o vodama.

Na samom početku spominjemo Okvirnu direktivu o vodama EU (Water Framework Directive, 2000 g.) gdje je uveden pojam dobrog ekološkog stanja voda za koji se moraju dobiti osnovni elementi temeljem ocjene zaštite i održivog korištenja prirodnih dobara. Međutim, za to su u našim prilikama potrebna daljna sustavna istraživanja i uspostava biološkog monitoringa, pa će ova analiza biti u okviru određivanja stanja zaštite voda prema sadašnjim identifikacijama zaštićenih područja prirode.

Prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 162/03), priroda je sveukupna biološka i krajobrazna raznolikost, a prirodne vrijednosti imaju osobitu zaštitu. Između ostalih, cilj je zaštite prirode pridonijeti očuvanju kakvoće, količine i dostupnosti vode te spriječiti štetne zahvate i poremećaje kao posljedice tehnološkog razvoja i obavljanja djelatnosti. Zaštita prirode provodi se uvođenjem uvjeta i mjera zaštite prirode u dokumente vodnog gospodarstva radi očuvanja ili obnavljanja prirode.

Zaštićene prirodne vrijednosti proglašavaju nadležna tijela, a to su zaštićena područja (*strogi rezervati, nacionalni parkovi, posebni rezervati, parkovi prirode, regionalni parkovi, spomenici prirode, značajni krajobrazi, park-šume i spomenici parkovne arhitekture*) te zaštićene svojte, minerali i fosili.

Sa stajališta voda, zabranjeno je korištenje na način da se uzrokuje dugoročno oštećenje površinskih ili podzemnih geomorfoloških vrijednosti te onečišćenje vode i ugrožavanje njezine iskoristivosti.

Zakonom o zaštiti prirode određena je zaštita ekoloških sustava koja se mora ostvariti provođenjem mjera očuvanja biološke raznolikosti u korištenju prirodnih dobara i uređenju prostora te zaštitom stanišnih tipova. Važnost šumskih ekoloških sustava i očuvanje biološke raznolikosti osigurava se kroz donošenje propisanih programa i gospodarenja šumama sukladno tim programima, čime se doprinosi kakvoći i izdašnosti prirodnih vodnih resursa.

Prirodne vrijednosti u smislu Zakona o zaštiti prirode su krški ekološki sustavi, koji predstavljaju bogatstvo globalne razine vrijednosti. Radi izuzetne osjetljivosti podzemnih životinjskih vrsta i staništa potrebno je posebnu pozornost posvetiti zaštiti podzemnih voda u kršim područjima od onečišćenja, poduzimati nužne radnje za smanjenje onečišćenja na najmanju mjeru te stalno pratiti stanje voda.

Ekološki značajna područja su sva prirodna jezera i bare, sve lokve u priobalju veće od 0,01 ha, prirodne i doprirodne močvare veće od 0,25 ha, cretovi te izvori i potoci s obalnim pojasom širine dva metra. U vlažnim staništima nije dopušteno pregrađivanje vodotoka, isušivanje, zatrpavanje izvora, bara i drugih radnji i zahvata ako se ugrožava opstanak prirodnih vrijednosti i očuvanje biološke raznolikosti. Državni zavod za zaštitu prirode u suradnji s tijelom državne uprave nadležnom za vode na temelju studije o potrebnim količinama vodnih zaliha u vlažnim staništima dužan je odrediti količinu vodnih zaliha u

vlažnim staništima. Kao preduvjet navedenom, određeno je da se osigura pročišćavanje gradskih i industrijskih otpadnih voda koje se ulijevaju u vode i vlažna staništa.

Zaštićenim područjima sukladno zakonu upravljaju javne ustanove koje osnivaju Vlada RH ili županijske skupštine. Prema nekim usporedbama, ukupno zaštićena područja svrstavaju našu zemlju u europski prosjek, međutim PGŽ u tome zaostaje i u tom smjeru predviđene su određene mjere, budući zaštićena područja predstavljaju uporišta ekološke ravnoteže. Hrvatska je pristupila i pojedinim međunarodnim konvencijama za zaštićene dijelove prirode koje se ovdje neće posebno navoditi. Ističe se samo da je održivi razvitak vlažnih staništa (što uključuje restauraciju i renaturalizaciju gdje je nužno) ključni element za izradu vodnogospodarskih planova.

Zakonom o zaštiti prirode definirano je devet vrsta zaštićenih područja, međutim na području PGŽ nisu zastupljene sve kategorije zaštićenog područja. Tijekom izrade Prostornog plana PGŽ (PP PGŽ) u separatnim elaboratima evidentirana su mnoga vrijedna prirodna područja u kojima bi trebalo ozakoniti status zaštićenog područja. Zakonom je određeno da se u cilju sprječavanja ugrožavanja izvan zaštićenog područja može odrediti utjecajno područje i propisati mjere njegove zaštite.

Strogi rezervat je područje kopna ili mora s neizmijenjenom ili neznatno izmijenjenom sveukupnom prirodom, a namjenjen je isključivo očuvanju izvorne prirode, znanstvenom istraživanju kojim se ne mijenja biološka raznolikost i praćenju stanja prirode. Strogim rezervatom proglašene su *Bijele i Samarske stijene*.

Nacionalni park je pretežno neizmijenjeno područje kopna i/ili mora iznimnih i višestrukih prirodnih vrijednosti s jednim ili više sačuvanih ili neznatno izmijenjenih ekoloških sustava prvenstveno namjenjen očuvanju izvornih prirodnih vrijednosti. *Nacionalni park Risnjak* jedini je na području PGŽ.

Posebni rezervat je područje kopna i/ili mora od osobitog značaja radi svoje jedinstvenosti, rijetkosti, reprezentativnosti ili je stanište ugrožene divlje svojte, a osobitog je znanstvenog značenja i namjene. Posebni rezervat prema obilježjima prirodnih vrijednosti može biti zoološki, šumski hidrogeološki, hidrološki, rezervat u moru i drugi. Posebni rezervati na području GŽ su ornitološki rezervati *Fojiška-Podredošćica* i *Mali Bok-Koromačna* (oba na otoku Cresu), *Glavine-Mala Luka* (otok Krk), *otok Prvić*, rezervati šumske vegetacije *Dundo* (otok Rab), *Glavotok* (otok Krk) i *Debela Lipa-Velika Rebar* (Gorski kotar), geomorfološki rezervat *Vražji prolaz-Zeleni Vir* (Gorski kotar).

Park prirode je prirodno ili dijelom kultivirano područje kopna i/ili mora s ekološkim obilježjima međunarodne i nacionalne važnosti s naglašenim krajobraznim, odgojno – obrazovnim, kulturno-povijesnim i turističko-rekreacijskim vrijednostima. *Park prirode Učka* jedini je na području PGŽ, a dio područja parka pripada susjednoj Istarskoj županiji.

Spomenik prirode je pojedinačni neizmijenjeni dio ili skupina dijelova žive ili nežive prirode koji ima ekološku, znanstvenu i estetsku vrijednost, a prema zaštićenoj vrijednosti dijele se u geomorfološke, hidrološke, botaničke i druge. Spomenici prirode su: geomorfološki *ponor Gotovž*, *Zametska pećina* i *Lokvarska spilja* te hidrološki spomenik *izvor Kupe*.

Značajni krajobraz je prirodni ili kultivirani predjel velike krajobrazne vrijednosti i biološke raznolikosti ili krajobraz očuvanih jedinstvenih obilježja karakterističnih za pojedno

područje namijenjen odmoru i rekreaciji ili posebno utvrđen sukladno Zakonu o zaštiti prirode. Značajnim krajobrazom proglašen je *Kamačnik*.

Park šuma je prirodna ili sađena šuma veće krajobrazne vrijednosti namijenjena odmoru i rekreaciji, a na području Primorsko-goranske županije to su otok Košljun, područje *Komrčar na Rabu*, *Glavotok na Krku*, *Čikat u Malom Lošinju* i *Pod Javori u Velom Lošinju*, *Japlenški Vrh kod Delnica*, *Golubinjak kod Lokava*.

Spomenik parkovne arhitekture je umjetno oblikovani prostor odnosno pojedinačno stablo ili skupina koja ima između ostalih ekološku ili znanstvenu vrijednost, a to su gradski *parkovi Opatije* i *park u Severinu na Kupi*.

U Tablici 2.1.3.1. su sistematizirani podaci o odnosu veličine zaštićenih područja i ukupne površine PGŽ.

PODRUČJA	BROJ	POVRŠINA (ha)	% POVRŠINE U ODNOSU NA PGŽ
Primorsko-goranska županija		799.379	100 %
Zakonski zaštićena područja	30	27.006	3,4 %
Područja predviđena za zaštitu prostornim planom PGŽ	109	109.638	13,7 %
Zakonski zaštićena područja i područja predviđena za zaštitu	139	136.645	17,9 %

Tablica 2.1.3.1: Odnos veličine površine zakonski zaštićenih i za zaštitu predviđenih područja vrijedne prirodne baštine u odnosu na ukupnu površinu PGŽ

Prostornim planom Primorsko-goranske županije (2000 g.) predloženi su mnogobrojni vrijedni dijelovi prirode za zaštitu čije se granice moraju ozakoniti aktom o proglašenju zaštićenim dijelom prirode. Pojedina predložena područja za zaštitu važna su i u vodnogospodarskom smislu kao što su Kupa, jezero Ponikve i jezero kraj Njivica na otoku Krku, Vransko jezero na Cresu, kanjon Rječine, područje Kampa, područje Sv. Eufemije i Supetarske Drage na otoku Rabu, Kupica sa Zelenim Virom, Vela i Mala Belica, akumulacije Lepenica, Bajer i Lokvarka, bašćanska Vela Rika, područje Draškog potoka, vodotok Ličanke i drugi. U popisu prijedloga su mnoge jame, lokve i spilje.

Sukladno Državnom planu za zaštitu voda (NN 8/99), u posebno štićenim područjima, a to su područja zona sanitarne zaštite i posebno vrijedna vodna područja provode se posebne mjere zaštite.

Vode u nacionalnim parkovima i parkovima prirode kao posebno vrijedna vodna područja prema kategorizaciji voda izvršenoj u DP-u kategorizirane su u I kategoriju. Kategorija vode je planirana vrsta vode kojom se vodotoci, dijelovi vodotoka i druge vode te dijelovi mora pod utjecajem onečišćenja s kopna razvrstavaju u skupine temeljem klasifikacije vode.

U vrlo osjetljivim područjima poput nacionalnih parkova i drugih zaštićenih područja gdje je planirana I kategorija voda propisana je zabrana ispuštanja otpadnih voda bez obzira na stupanj čišćenja i izgrađenost sustava javne odvodnje, a iznimno su moguća ispuštanja

otpadnih voda nakon usuglašavanja uvjeta ispuštanja s nadležnim tijelima (Ministarstvo zaštite okoliša i Državna uprava za vode).

U Tablici 2.1.3.2. nabrojiti će se registrirana područja sa zaštićenim prirodnim vrijednostima i njihovim obilježjima, te mjerama koje se provode sukladno zaštiti prirodnih vrijednosti i zaštiti voda od onečišćenja.

Tablica 2.1.3.2: Pregled zaštićenih područja prirodnih vrijednosti te mjera koje se provode sukladno zaštiti prirodnih vrijednosti i zaštiti voda od onečišćenja.

Posebno štićeno područje	Razlog proglašenja posebno štićenim područjem	Površina km ²	Vodne pojave u štićenom području	Zona sanitarne zaštite	Ugroženost od onečišćenja i poduzete mjere zaštite	Ocjena stanja zaštite voda od onečišćenja
Strogi rezervat Bijele i Samarske stijene	dio V. Kapele geomorfološki značaj, očuvanost biljnog i životinjskog svijeta botanička vrijednost (šume)	11,75	specifičan reļief krških uvala, vrtača i ponikva	izvan zona	izolirano područje, dostupno planinarskim putevima postoje sklomišta zabranjene gospodarske i druge djelatnosti	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće Nema utjecaja, jer se radi o neizgrađenim Područjima.
Nacionalni park Risnjak	osnovne vrijednosti ekosustava šumovi- tog Gorskog kotara i planinskog sustava Dinarida, vapnenačko dolomitna građa s površinskim oblicima karakterističnim za krško područje obuhvaćeno izvorišno područje Kupe	30,14	izvorište Kupe	vodoopskrbni rezervat riječkih i bakarskih izvori- šta II, III zona zaštite izvora Kupe II, III zona zaštite izvora na delnič- kom području IV zona čabarskih izvora	zabranjena gospodarska uporaba prirodnih dobara, nisu dopuštene radnje kojima se ugrožava izvornost prirode, dopušteno obavljanje ugost.- turističke djelatnosti, šumarstvo	Provesti mjere zaštite za vrlo osjetljivo područje s time da se odredi moćnost ispuštanja pročišćene otpadne vode iz objekata u funkciji nacionalnog parka, gospodariti šumskim dobrom u cijlu zaštite voda, provesti mjere za I zonu sanitarne zaštite izvora Kupe
Posebni rezervati ornitološki: Fojiška-Podpredošćica Mali Bok-Koromačna (oba na otoku Cresu) Glavine-Mala Luka (otok Krk) otok Prvić	staništa bjeloglavog supa i drugih rijetkih ptica, te endemičnim i rijetkim biljnim vrstama	5,5 9 10 70	krško područje bez izraženih vodnih pojava osim bujica	izvan zona	zabranjene radnje i djelatnosti koje mogu narušiti svojstva zbog kojih je proglašen rezervat kao razni oblici gospodarskog korištenja, melioracijski zahvati i drugo	Nema utjecaja, jer se radi uglavnom o neizgrađenim područjima

Posebno šticeo područje	Razlog proglašenja posebnog šticeonim područjem	Površina km ²	Vodne pojave u šticeonom području	Zona sanitarne zaštite	Ugroženost od onečišćenja i poduzete mjere zaštite	Ocjena stanja zaštite voda od onečišćenja
rezervati šumske vegetacije: Dundo (otok Rab) Glavotok (otok Krk) Debela Lipa-Velika Rebar (Gorski kotar)	sačuvani ekosustavi s jednom ili više šumskih zajednica, bez većeg utjecaja čovjeka	1,06 0,01 1,79	bez izraženih vodnih pojava	izvan zona izvan zona IV zona V. i Male Belice III zona sliva Lokvarke	zabranjene radnje i djelatnosti koje mogu narušiti svojstva zbog kojih je proglašen rezervat kao razni oblici gospodarskog korištenja, melioracijski zahvati i drugo	Nema utjecaja, bez izvora onečišćenja Mjere zaštite za vrlo osjetljiva područja (Debela Lipa-Velika Rebar)
geomorfološki rezervat: Vražji prolaz-Zeleni Vir	fenomen geomorfološkog i hidrogeološkog značaja, urezani kanjon s vrtlozima na njegovom dnu	2	izvorišno područje i sliv vodotoka Curak	II i III zona izvorišta Zeleni Vir	postoji mala hidroelektrana, planinarsko-ugostiteljski objekt utjecaji iz područja Skrada, Kupjaka i Ravne Gore zbog hidrogeoloških veza (podzemne vode)	Provesti mjere zaštite za vrlo osjetljivo područje s time da se odredi mogućnost ispuštanja pročišćene otpadne vode
Park prirode Učka	specifična navlačno geološka građa okršanih vodopropusnih vapnenaca i vodonepropusnog paleogenskog fliša očuvana autohtona, živa i neživa priroda, šumsko-vegetacijski značaj	64,2 (PGŽ) (146 uk.)	izvori zahvaćeni za javnu vodoopskrbu opatijskog područja	I, II, III i IV zona sanitarne zaštite izvora unutar područja parka	dopuštene su gospodarske i druge djelatnosti kojima se ne ugrožavaju njegove bitne značajke i uloga, način obavljanja gospodarskih djelatnosti i korištenje prirodnih dobara određuje se uvjetima zaštite prirode šumska eksploatacija turističko-rekreacijske funkcije prometnice (državne, žup. i lok.)	provesti mjere zaštite u zonama sanitarne zaštite, gospodariti šumom u funkciji zaštite izvora, za turističke objekte osigurati odgovarajuću odvodnju otpadnih voda

Posebno šticeo područje	Razlog proglašenja posebnog šticeonim područjem	Površina km ²	Vodne pojave u šticeonim području	Zona sanitarne zaštite	Ugroženost od onečišćenja i poduzete mjere zaštite	Ocjena stanja zaštite voda od onečišćenja
Spomenik prirode geomorfološki: Zametska pećina Lokvarska spijja ponor Gotovž	podzemni krški prostori s kalcimim ukrasima specifičan tip ponora u kršu s horizontalnim ulazom		Klanska Ričina	II zona zaštite riječkih izvora	na spomeniku prirode i njegovoj neposrednoj blizini nisu dopuštene radnje koje ugrožavaju njegova obilježja i vrijednosti, postoji utjecaj otpadnih voda Klane i Klanske Ričine na ponor	provesti mjere zaštite u okviru zona sanitarne zaštite, spriječiti ulijevanje otpadne vode u ponor osigurati propisanu vrstu Klanske Ričine
hidrološki: izvor Kupe	jedinstven hidrogeološki raritet u kršu na sjevernim padinama Risnjaka	0,1	izvor u prirodnom stanju	I zona zaštite izvora u gornjem slivu rijeke Kupe	proglasiti zone sanitarne zaštite izvora Kupe i zaštititi područje	izvoru Kupe odrediti status u smislu javne vodoopskrbe
Značajni krajobraz Kamačnik	zaštita potoka i doline Kamačnik specifičnih geomorfoloških i hidroloških značajki u kršu	0,74	potok Kamačnik	izvan zona	nisu dopušteni zahvati i radnje koji narušavaju obilježja zbog kojih je proglašen prolaz autoceste (vijadukt) planovi za gradnju malih HE s akumulacijama	održavanje odvodnje oborinskih voda s autoceste, radi zaštite kakvoće vode potoka valorizirati moguće korištenje vodnog potencijala u smislu očuvanja prirodnih značajki i kakvoće vode

Posebno šticešno područje	Razlog proglašenja posebnog šticešnim područjem	Površina km ²	Vodne pojave u šticešnom području	Zona sanitarne zaštite	Ugroženost od onečišćenja i poduzete mjere zaštite	Ocjena stanja zaštite voda od onečišćenja
Park šuma						
Japlenški vrh (Delnice)	ekološko-estetske i pejzažne vrijednosti	1,7	bez izraženih vodnih pojava	IV zona izvora Vela i Mala Belica	dopušteni zahvati i radnje čija je svrha održavanje ili uređenje	provoditi gospodarenje šumama s ciljem zaštite kakvoće podzemne vode
Golubinjak (Lokve)	fenomeni krških vrtača, pećina	0,76		III zona sliva Lokvarke, IV zona izvora Kupice	nema znatnih utjecaja, osim što treba osigurati odgovarajuće uvjete ispuštanja otpadne vode zbog turističko-rekreacijskih sadržaja u svim navednim park šumama	
otok Košljun Komrčar (Rab) Glavotok (Krk) Čikat (Mali Lošinj) Pod Javori (Veli Lošinj)	ekološko-estetske i pejzažne vrijednosti	0,06 0,1 0,01		izvan zone izvan zone izvan zone izvan zone izvan zone		zaštita prirodnih značajki u funkciji je zaštite voda
Spomenici parkovne arhitekture gradski parkovi Opatije park u Severinu na Kupi	vegetacijske i pejzažne vrijednosti	0,05 0,07	bez izraženih vodnih pojava	izvan zone	na spomeniku parkovne arhitekture i njegovoj neposrednoj blizini nisu dopušteni zahvati ni radnje kojima bi se mogle promijeniti ili narušiti vrijednosti zbog kojih je zaštićen	Nema utjecaja, bez izvora onečišćenja

2.1.4. Određivanje osjetljivosti područja PGŽ sa stajališta zaštite voda od onečišćenja

2.1.4.1. Osjetljivost kopnenog dijela područja PGŽ

Određivanje stupnja osjetljivosti kopnenog dijela područja PGŽ i svih vodnih pojava na tom području u pogledu razine njihove zaštite od onečišćenja **jedna je od temeljnih podloga planiranja i provođenja mjera zaštite voda i mora u PGŽ.**

Kod određivanja stupnja osjetljivosti treba uzeti u obzir prethodno analizirane prirodne značajke voda (hidrogeološke, hidrološke, kakvoća voda), namjenu voda (vodoopskrba, rekreacija, energetika, poljoprivreda...) te opću ekološku funkciju voda (očuvanje svih živih staništa ili vrsta izravno ovisnih o vodi).

K tome nužno je poznavati i ugroženost voda zatečenom izgrađenošću ili djelatnošću u utjecajnom području na vode. Dakle, razina (stupanj) osjetljivosti mora se zasnivati na prethodno predstavljenoj analizi postojećeg stanja voda i njihovoj planiranoj namjeni i funkciji.

"Osjetljivost područja" (prema tumačenjima Državnog plana za zaštitu voda, "Hrvatska vodoprivreda", siječanj 2002)

"Osjetljivost područja" označava vrijednosti skupa ekoloških činitelja pojedinog dijela vodnog sustava, koji bi u slučaju promjena izazvanih ispuštanjem otpadnih voda (ili općenito otpadnih tvari i/ili energije) mogli prouzročiti neželjene promjene životnih zajednica, odnosno poremećaj ekosustava. Primjerice, to može biti smanjenje otopljenog kisika u vodi, eutrofikacija vodnog sustava i sl.

Iz toga slijedi da su *vrlo osjetljiva područja* ona u kojima bi svaka promjena uvjeta staništa onemogućila plansku namjenu vodnog sustava (kategoriju), kao i u slučaju zakonom zaštićenih dijelova prirode, voda koje se koriste za piće, uzgoj plemenitih vrsta riba, ili organizama koji se jedu sirovi. To su vode razvrstane u I kategoriju.

U *osjetljiva područja* se razvrstavaju oni vodni sustavi koji su eutrofizirali ili će eutrofizirati u bliskoj budućnosti ako se ne provedu zaštitne mjere. To su i one površinske vode koje se koriste za dobivanje vode za piće, a mogle bi sadržavati veće koncentracije nitrata od onih koje su dopuštene. Načelno su to vode razvrstane u II kategoriju.

Manje osjetljiva područja su dijelovi vodnog sustava u koje se mogu ispuštati otpadne vode i za koje se može utvrditi, na temelju morfoloških, hidroloških i drugih odnosa strujanja, da će ispuštanje otpadnih voda prouzročiti nepovoljne utjecaje na ograničeni dio vodnog okoliša. U načelu to su i vode razvrstane u III i IV kategoriju u koje se planira ispuštanje otpadnih voda.

"Osjetljivost područja" u propisima Republike Hrvatske

Osnovni državni propis kojim se uvodi pojam osjetljivosti područja kao podloge za zaštitu voda od onečišćenja je Državni plan za zaštitu voda (NN 8/99). Poglavljem C.III. (Nazivlja u Planu) u paragrafima 19,20,21 i 22. ovog plana definirani su stupnjevi osjetljivosti područja sa stajališta pročišćavanja i ispuštanja otpadnih voda te posebni mjera zaštite od onečišćenja na slijedeći način:

- **vrlo osjetljiva područja** u kojima je zabranjeno ispuštanje otpadnih voda bez obzira na stupanj čišćenja i izgrađenost sustava javne odvodnje (to su vode I kategorije, podzemne vode i druge),
- **osjetljiva područja** u koja je dopušteno ispuštanje otpadnih voda uz treći stupanj čišćenja (to su vode II i III kategorije),
- **manje osjetljiva područja** u koja je dopušteno ispuštanje otpadnih voda uz odgovarajući stupanj čišćenja (to su vode III, IV i V kategorije).
- **posebno štićena područja** u kojima se provode posebne mjere zaštite voda poradi zahvata vode za piće ili posebno vrijednih područja prirode i sl.

DP-om (Prilog D Plana) izvršena je i kategorizacija državnih voda, tj. ustanovljena je planirana vrsta vode koja se treba osigurati provedbom mjera zaštite, čime je implicitno definirana i njihova osjetljivost kao prijemnika otpadnih voda:

U vrlo osjetljiva područja tj. u I kategoriju voda na području PGŽ svrstane su:

- podzemne vode koje se koriste ili planiraju koristiti za vodoopskrbu
- gorski potoci do naselja
- vodotoci na krškim područjima do naselja
- vode u nacionalnim parkovima i parkovima prirode
- vodotok Čabranka od izvora do Čabra
- vodotok Kupa u cijelom svom toku kroz PGŽ
- jezero Vrana na otoku Cresu

U osjetljiva područja tj. u II kategoriju voda na području PGŽ svrstane su vode:

- vodotoka Čabranke od Čabra do ušća
- vodotoka Dobra od ceste Vrbovsko – Mrkopalj do granice PGŽ
- akumulacije Njivice i Ponikve na otoku Krku
- akumulacija Lokve, Tribalj, Bajer i Lepenica u Gorskom kotaru.

Poglavljem D.VIII. DP-a **preporučena je** dinamika izgradnje sustava javne odvodnje i uređaja za pročišćavanje (jedna od najčešćih i najefikasnijih mjera zaštite voda) u skladu s osjetljivosti područja kojem sustav pripada i veličini opterećenja sustava izraženog u ES (ekvivalent stanovnika). Sustavi i uređaji na koje se odnosi preporučena dinamika izgradnje veći su od 2.000 ES.

U istom poglavlju ostavljena je mogućnost da se u iznimnim i posebnim uvjetima ispuštaju otpadne vode u vrlo osjetljiva područja, o čemu odluku donose nadležna tijela.

Zabrana izgradnje ili ograničenje izgradnje i obavljanje djelatnosti na pojedinim područjima osjetljivosti regulirano je mjerama za očuvanje voda definiranim u poglavlju D.VI. DP-a - Mjere zaštite voda.

Definiranje stupnja pročišćavanja otpadnih voda u odnosu na osjetljivost područja sadržano je u Pravilniku o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 40/99). Njime su propisane granične vrijednosti pokazatelja kakvoće otpadnih voda tj. stupanj pročišćavanja u odnosu na kategoriju prijemnika i veličinu opterećenja uređaja u ES-ima (Tablica 2.1.4.1.1):

Kategorija prijemnika	Veličina uređaja	Stupanj pročišćavanja
Vodotok svrstan u IV. kategoriju vode (manje osjetljiva područja)	do 10 000 ES	Odgovarajući
	10 000 – 50 000 ES	Prvi (I)
	Više od 50 000 ES	Prvi (I) + drugi (II)
Vodotok svrstan u III. kategoriju vode (manje osjetljiva područja)	do 10 000 ES	prvi (I)
	više od 10 000 ES	prvi (I) + drugi (II)
Vodotok svrstan u II. kategoriju vode (osjetljiva područja)	do 10 000 ES	prvi (I) + drugi (II)
	više od 10 000ES	prvi (I) + drugi (II) + treći (III)
jezera svrstana u II. kategoriju vode (osjetljiva područja)	za sve uređaje	prvi (I) + drugi (II) + treći (III)

Tablica 2.1.4.1.1: Potrebni (konačni) stupanj pročišćavanja u odnosu na kategoriju prijemnika (implicitno i osjetljivost područja) i veličinu uređaja (NN 40/99).

Ovdje treba istaći da je na snazi i jedan vrlo značajan propis koji pobliže definira pitanje zaštite izvorišta vode za piće kao vrlo osjetljivijih vodnih resursa. To je Pravilnik o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 55/02). Pravilnik propisuje uvjete i način određivanja područja sanitarne zaštite izvorišta vode za piće i mjere zaštite u pojedinim područjima. Pravilnikom su određeni kriteriji za podjelu slivnog područja izvorišta prema stupnju opasnosti od njegovog onečišćenja te su propisane odgovarajuće mjere zaštite.

Za krške vodonosnike predviđena je podjela slivnog područja na četiri zone sanitarne zaštite (I, II, III i IV, odn. zona strogog režima zaštite, zona strogog ograničenja, zona ograničenja i kontrole te zona ograničene zaštite, respektivno) te vodoopskrbni rezervat, s različitim stupnjevima zaštite, pri čemu se u vodoopskrbnim rezervatima provode mjere kao u II zoni.

Ovim propisom ne zabranjuje se ispuštanje pročišćenih otpadnih voda naselja u četvrtoj, trećoj i drugoj zoni sanitarne zaštite izvorišta za krške vodonosnike, za razliku od DP-a, prema kojem bi cijeli sliv podzemnih voda u kršu bio svrstan u vrlo osjetljivo područje u kojem nije, osim u iznimnim slučajevima i pod određenim uvjetima, dozvoljeno ispuštanje ikakvih, pa ni pročišćenih otpadnih voda.

Zato je jedna od važnih zadaća ove Studije da razriješi dileme koje proizlaze iz različitog pristupa navedenih propisa prema pojmu "osjetljivosti" područja, jer oni imaju

direktnog utjecaja na definiranje koncepcije zaštite voda i određivanje mjera koje trebaju osigurati planiranu vrstu (kategoriju) voda.

Navedeni raskorak u regulativi je posebno izražen na krškom području kojem, kako je poznato, pripada pretežni dio kopnenog dijela prostora PGŽ. Slivna područja izvorišta su ogromna, pa je praktički nemoguće u cijelom slivu ostvariti režim zaštite za vrlo osjetljiva područja na kojima DP ne dopušta ispuštanje otpadnih voda, bez obzira na njihov stupanj čišćenja.

Karakteristika područja PGŽ su također i mnogobrojni bujični vodotoci. DP-om su gorski potoci do naselja i vodotoci na krškim područjima do naselja svrstani u prvu kategoriju voda. Zadatak ove Studije je ostale dionice ovih lokalnih voda kategorizirati, što ujedno znači i odrediti njihovu osjetljivost u smislu prijama otpadnih voda.

Sve akumulacije na području PGŽ su DP-om kategorizirane u II kategoriju voda. Neke od njih se već koriste ili su namijenjene za vodoopskrbu, a znatno su ugrožene onečišćenjem, pa pitanje osjetljivosti treba dobro razmotriti.

2.1.4.2. Kriteriji određivanje osjetljivosti kopnenog područja PGŽ

Polazeći od iznesene problematike te u prethodnim pod-poglavljima izvršene analize i ocjene postojećih vodnih resursa u PGŽ, a vodeći računa o njihovoj namjeni i ugroženosti onečišćenjem, proizašli su i kriteriji za određivanje stupnjeva osjetljivosti kopnenog dijela područja PGŽ. Na osnovi ovih kriterija, koji će se navesti u nastavku, odrediti će se stupanj osjetljivosti područja i grafički prikazati na karti osjetljivosti područja PGŽ (M 1:100.000).

Kriteriji određivanja osjetljivosti slivnih područja izvorišta (podzemni vodonosnici) sa stajališta zaštite od onečišćenja

1. *Status izvorišta* u odnosu na današnji i budući sustav vodoopskrbe (veza s Vodoopskrbnim planom PGŽ): strateški resurs za sadašnju i buduću opskrbu vodom za piće, sadašnje izvorište javne vodoopskrbe, planirano izvorište prema Vodoopskrbnom planu PGŽ, izvorište koje zbog količine i kakvoće vode i stanja u slivu treba očuvati za budućnost, izvorišta za ostale namjene.
2. *Pripadnost područja zoni sanitarne zaštite* određene za izvorišta vode na području PGŽ: I, II, III, IV i vodoopskrbni rezervat.
3. *Stupanj ugroženosti od zagađenja* zatečenom izgrađenošću ili djelatnošću u utjecajnom području izvorišta
4. *Pripadnost zaštićenom području* prirodnih vrijednosti
5. *Hidrogeološka istraženost područja* unutar slivnog područja izvorišta vode za piće

Prema navedenim kriterijima za određivanje osjetljivosti slivnih područja izvorišta (podzemni vodonosnici), u **vrlo osjetljiva područja** svrstana su područja I i II zone sanitarne zaštite, vodoopskrbni rezervati, ukupan sliv strateških izvorišta vode za piće i vrlo ugrožena područja zagađenjem u III i IV zaštitnoj zoni te zaštićena područja prirodnih vrijednosti.

Područja III i IV zone sanitarne zaštite nisu svrstana u vrlo osjetljiva područja jer se radi o vrlo velikim prostorima u kojima se nalaze mnogobrojna manja naselja (uglavnom

manja od 150 ES), pa odvođenje njihovih otpadnih voda izvan sliva nije stručno opravdano, pri čemu se bolje tehničko rješenje može naći u prostorno dispergiranom načinu odvodnje, tj. u decentraliziranim pod-sustavima..

Tehnička rješenja odvodnje s izgradnjom centraliziranih sustava u krškim područjima (tj. cijevno povezivanje više manjih naselja) imaju niz potencijalno negativnih strana (dugački cjevovodi s velikim vremenom zadržavanja otpadne vode u zatvorenom sustavu, velik broj crpnih stanica koje smanjuju pogonsku sigurnost sustava, veće količine otpadnih voda sakupljene na jednom mjestu), tako da svaki poremećaj u bilo kojem dijelu sustava odvodnje može uzrokovati velike negativne posljedice – koncentrirano ispuštanje nepročišćenih ili samo djelimično pročišćenih otpadnih voda u krško podzemlje.

Uporište za ovakav pristup može se naći u Pravilniku o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta, kojim je dozvoljeno ispuštanje pročišćenih otpadnih voda III i IV zoni sanitarne zaštite.

Također treba istaknuti da je generalnim svrstavanjem područja II zone zaštite u vrlo osjetljivo područje primijenjen stroži kriterij nego što ga određuje za ovu zonu Pravilnik o utvrđivanju zona sanitarne zaštite. Zabrana ispuštanja otpadnih voda u područje koje neposredno gravitira izvorištu vode za piće (tj. II zona) je stručno dobro utemeljena.

Dakle, u **osjetljiva područja** svrstana su područja III i IV zone sanitarne zaštite izvorišta, nedovoljno istražena područja izvorišta, slivna područja izvorišta za ostale namjene (izvorišta II reda).

Svrstavanje III i IV zone sanitarne zaštite izvorišta u osjetljivo područje može se, u smislu odredbe 2. paragrafa (a) u glavi VIII DP-a, protumačiti kao načelo na kojem se bazira sustavni pristup određivanju iznimnih slučajeva za ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u vrlo osjetljiva područja.

Sva područja izvan slivova izvorišta svrstana su u **manje osjetljiva područja**.

Kriteriji određivanja osjetljivosti slivnih područja vodotoka, akumulacija i jezera sa stajališta zaštite od onečišćenja

1. *Namjena vodotoka, jezera i akumulacije*
2. *Planirana i sadašnja kakvoća vode*
3. *Krajobrazne značajke vodotoka i pripadnost zaštićenom području prirode*
4. *Ugroženost onečišćenjem u slivu*

Prema navedenim kriterijima za određivanje osjetljivosti slivnih područja vodotoka, akumulacija i jezera, u **vrlo osjetljivo područje** svrstano je neposredno slivno područje jezera Vrana svrstanog u I kategoriju voda.

U **osjetljiva područja** svrstano je slivno područja izvora i slivno područje gornjeg toka vodotoka čije su vode visoke kakvoće te slivna područja akumulacija i jezera namijenjenih za vodoopskrbu.

U **manje osjetljiva područja** svrstana su slivna područja srednjih i donjih tokova vodotoka namijenjenih za rekreaciju, energetiku, uzgoj ribe (ciprinide) tj. dionice vodotoka II kategorije.

Kriteriji određivanja osjetljivosti zaštićenih područja prirodnih vrijednosti s aspekta zaštite voda od onečišćenja

1. *Vrsta* zaštićenog područja prirodnih vrijednosti
2. *Uloga i značaj* zaštićenog područja prirodnih vrijednosti u očuvanju voda
3. *Utjecaj onečišćene vode* na zaštićeni prirodni prostor i ambijent zaštićenog područja

Prema navedenim kriterijima za određivanje osjetljivosti zaštićenih područja prirodnih vrijednosti, nacionalni park, park prirode, strogi rezervat, posebni rezervati, zaštićeni krajolici, spomenici prirode i botanički vrtovi predstavljaju područja iznimnih prirodnih vrijednosti, a obuhvaćaju sačuvane ili neznatno izmijenjene eko- sustave te stoga nisu dopuštene djelatnosti kojima se ugrožava izvornost prirode.

Kako su to najčešće i područja sakupljanja ili protjecanja izuzetno kvalitetne vode koju treba očuvati, sva područja pod posebnom zaštitom – tj. posebno štice područja svrstana su u **vrlo osjetljiva područja**.

Kriteriji određivanja osjetljivosti vodotoka, akumulacija i jezera kao prijemnika otpadnih voda

1. *Mjerodavna protoka*, izmjena vode
2. *Namjena vode* dionice vodotoka, akumulacije i jezera (vodoopskrba, rekreacija, uzgoj riba, energetika)
3. *Kategorija i kakvoća* (vrsta) vode
4. *Ugroženost* prijemnika zagađenjem
5. *Utjecaj na druge vode* (na izvorišta vode za piće, akumulacije ili nizvodne vodotoke)

Prema navedenim kriterijima za određivanje osjetljivosti vodotoka, akumulacija i jezera kao prijemnika otpadnih voda, u **vrlo osjetljive vode** spadaju čiste vode gornjih dionica vodotoka, jezera i akumulacija namijenjenih za opskrbu vodom za piće (vodotoci I kategorije, jezera i akumulacije I i II kategorije), dionice vodotoka koje prolaze kroz ponorne zone s neposrednom vezom s izvorištima vode za piće te konačno, bujični vodotoci.

U **osjetljive vode** spadaju vodotoci nizvodno od naselja, dionice vodotoka namijenjene kupanju i rekreaciji, uzgoju riba (ciprinide), hidroenergetske akumulacije. To su vode II kategorije.

U **manje osjetljive vode** spadaju najnižvodnije dionice vodotoka koje prolaze kroz gradska područja i/ili naselja

Iz iznesenog prijedloga je vidljivo da su sva jezera i akumulacije namijenjene za opskrbu vodom za piće svrstana u vrlo osjetljivo područje. Dakle, sva jezera i akumulacije koje su DP-om svrstane u II kategoriju pridružen je viši stupanj osjetljivosti od zakonom predviđenog.

Razlozi za ovakav pristup leže s jedne strane u relativno maloj vodenoj masi jezera i akumulacija u PGŽ, a s druge strane u njihovoj ugroženosti onečišćenjem. Jezero kod Njivica i akumulacija Ponikve na otoku Krku su eutrofna jezera, akumulacije Tribalj i Bajer nalaze se na prijelazu iz mezotrofnog u eutrofno stanje. Jezero Lokve treba pak posebno štititi kao izuzetno značajan potencijalni resurs vodoopskrbe radi vrlo kvalitetne vode na nadmorskoj visini od 800 m i slabo ugroženog slivnog područja

2.1.5. Prijedlog lokalnih voda značajnih s gledišta zaštite od onečišćenja

Jedna od zadaća ove Studije je i izrada prijedloga kategorizacije lokalnih voda, koji će biti podloga za donošenje županijskog propisa.

Upute ili neki opći kriteriji za određivanje kategorije lokalnih voda (dakle, u kontekstu problematike zaštite voda od onečišćenja) nisu zakonom precizno definirani. Jedina odredba DP-a (glava V, paragraf 5) koja govori općenito o kategorizaciji voda određuje da se "kategorizacija voda odnosi na vodotoke s nereguliranim protokom, za sva protjecanja jednaka ili veća od mjesečnih malih voda 95 %-tne osiguranosti i na vodotoke s reguliranim protokom, za protjecanja veća od garantirane male vode."

Sukladno Zakonu o vodama (NN 107/95), članak 17., površinske vode se dijele na vode od značenja za Republiku Hrvatsku ("državne" vode) i na "lokalne" vode. Popis državnih voda utvrđuje Vlada Republike Hrvatske, što je i provedeno Odlukom o popisu državnih voda (NN 20/96), gdje su poimenično nabrojane sve državne vode te mjesta njihova prijelaza u lokalne vode.

Prema navedenoj Odluci i P-u, na području PGŽ u državne vode spadaju:

- podzemne vode koje se koriste ili se planiraju koristiti za vodoopskrbu
- vodotoci na krškim područjima do naselja
- vode u nacionalnim parkovima i parkovima prirode
- vodotok Čabranka u cijelom toku
- vodotok Kupa u cijelom toku
- Donja Dobra od ceste Mrkopalj-Vrbovsko do ušća
- vodotok Rječina od bivše tvornice papira do ušća
- jezero Vrana na otoku Cresu i Jezero kod Njivica na otoku Krku
- akumulacije Lokve, Bajer, Tribalj i Lepenica u Gorskom kotaru te akumulacija Ponikve na otoku Krku

Prema članku 17. Zakona o vodama sve ostale vode smatraju se lokalnim vodama, ali one nisu poimence popisane.

Prilikom donošenja Plana obrane od poplave na lokalnim vodama koji je donijela Županijska skupština (SN PGŽ 6/01) napravljen je popis vodotoka i bujica koje se prema kriteriju zaštite od štetnog djelovanja voda (tj. obrane od poplava) smatraju lokalnim vodama. To može biti polazna osnova, ali ne i dovoljan kriterij za definiranje lokalnih voda sa stajališta problematike zaštite voda od zagađivanja i njihove kategorizacije.

Zakonom o vodama (čl. 57.) definiran je pojam vodnog dobra, koja se odnosi na skup zemljišnih čestica neposredno vezanih uz korita površinskih voda, inundacijske pojaseve i otoke u riječnom koritu. Člankom 58. određene su nadležnosti upravljanja vodnim dobrom za državne i lokalne vode. Državna uprava za vode odlučuje o pripadnosti zemljišta vodnom dobru na državnim vodama, a županijski uredi na lokalnim vodama. U tijeku je tek sređivanje stanja vodnog dobra za državne vode, dok se to kod lokalnih voda uglavnom ne vrši. Izuzetak su slučajevi vezani uz izgradnju ili sređivanje stanja nekih objekata. Cjeloviti popisi lokalnih voda nisu napravljeni niti na jednom vodnom ili slivnom području.

Imajući u vidu navedene nepoznanice, u ovom poglavlju predlažu se osnovni kriteriji na osnovi kojih su odabrane one lokalne vode PGŽ koje su od značaja sa stajališta njihove zaštite od onečišćenja.

U tu svrhu korišten je popis lokalnih voda iz prihvaćenog Plana obrane od poplava na lokalnim vodama PGŽ.

Kriteriji određivanja lokalnih voda sa stajališta zaštite voda od onečišćenja:

1. *Mogućnost presušivanja vodotoka*, odn. osiguranost konstantnog protjecanja jednakog ili većeg od mjesečnih malih voda 95 %-tne osiguranosti
2. *Lokalni značaj* vodne pojave (korištenje, krajobrazne vrijednosti, opća ekološka funkcija vode)
3. *Značaj kao sadašnjeg i potencijalnog prijemnika* otpadnih voda
4. *Utjecaj na druge vode*: izvorišta vode, nizvodne vodotoke, jezera i akumulacije, te more

Prilikom analize i sagledavanja problematike zaštite lokalnih voda prema navedenim kriterijima, poštivana su i tumačenja DP-a ("Hrvatska vodoprivreda, siječanj 2002. godine) u kojima stoji da se kategorizacija lokalnih voda utvrđuje na slijedećim principima:

- Kategorija vode na lokalnim vodama je ista kao i kategorija državne vode na ušću lokalne vode ili bolja prije mjesta uspora
- Kategorija lokalne vode na mjestu ispusta otpadnih voda iz sustava javne odvodnje u pravilu se svrstava u III kategoriju
- Lokalne vode uzvodno od naselja i bilo kakvih dopuštenih ispusta u pravilu se svrstavaju u I kategoriju

Lokalne vode na području PGŽ određene su na osnovi ovih kriterija te analize i ocjene stanja sadržane u podpoglavljima 2.1.1. do 2.1.3. Ovom Studijom se predlaže da se u popis lokalnih voda na području PGŽ uvrste slijedeće vodne pojave za koje će se u Poglavlju 2 predstaviti prijedlog programa ispitivanja i praćenja kakvoće vode:

Vodotoci

- **U slivu Kupe:**
 - Trbuhovica
 - Gerovčica
 - Trščanka
 - Kupica
 - Delnički potok

- Curak
- Gornja Dobra s pritokama Skradska i Bukovačka Dobra (do ceste Vrbovsko – Mrkopalj)

- **U slivu visokog goranskog krša:**
 - Ličanka
 - Lokvarka
 - Križ potok

- **Na području primorja:**
 - Rječina od izvora do grada Rijeke
 - Klanska Ričina
 - Duboki jarak
 - Sušica
 - Mošćenička Draga
 - Banina
 - Slatina (Vrutak)
 - Javor potok
 - Dubračina
 - Novljanska Ričina

- **Na području otoka:**
 - Suha Ričina Bašćanska

Izvori

- **Sliv izvora u gradu Rijeci:**
 - izvor Cerovica
 - Pod Jelšun
 - Mlaka

2.2. More

2.2.1. Uvodne napomene

Zakon o vodama (NN 107/95) u svezi mora odnosi se samo na zaštitu kakvoće mora od utjecaja s kopna i otoka, ali ne i na gospodarenje morem koje je u nadležnosti više državnih institucija. Praćenje kakvoće mora radi se na osnovi posebnih programa ispitivanja koje financiraju i provode različite državne institucije, uključujući i Hrvatske vode.

Uredbe o klasifikaciji voda i Uredbe o opasnim tvarima u vodama odnose se i na more, ali s obzirom na nedorečenosti ovih normativnih akata, ocjena stanja mora donosi se isključivo na temelju mišljenja institucija specijaliziranih za praćenje kakvoće mora.

Europsko zakonodavstvo je Okvirnom direktivom o vodama definiralo pojam "priobalnih voda" kao površinskih voda unutar crte udaljene jednu nautičku milju od crte od koje se mjeri širina teritorijalnih voda, a mogu se protezati do vanjske granice prijelaznih voda (EUC, 2001).

Međutim, priobalno more, kao pojam, u hrvatskom zakonodavstvu nije definiran, a zbog razvedenosti obale te velikog broja otoka razgraničenje prema kriterijima EU Direktive za vode za naše more je teško primjenjivo.

U hrvatskim zakonskim aktima koji su na snazi ne postoje jasno definirani kriteriji ispitivanja te sustavnog praćenja kakvoće mora, osim praćenja kakvoće mora na plažama (NN 36/96). Najvažniji međunarodni akt koji tretira ovaj problem je Protokol o zaštiti Sredozemnog mora od onečišćenja s kopna (NN – Međunarodni ugovori 12/93) i MED POL.

Sustavna ispitivanja kakvoće priobalnog mora prema programima Hrvatskih voda provode se samo za područje Dalmacije, prema programu: "Kontrola kakvoće obalnog mora projekt VIR – Konavle" s ciljem utvrđivanja mogućih promjena uzrokovanih prirodnim procesima ili antropogenim djelovanjem na području od Zadra i otoka Vira do Cavtata.

Na području sjevernog Jadrana (uključivo i akvatorij PGŽ) ne provode se ispitivanja kakvoće mora prema programima Hrvatskih voda nego se istraživanja provode u okviru projekata "Jadran" i MED POL. Trenutno najznačajniji program praćenja ekološkog stanja cijelog hrvatskog dijela Jadrana je "Projekt Jadran" (započeo u ljeto 1998. godine), koji pokriva i akvatorij PGŽ. Od sedamdesetih godina naovamo, u akvatoriju PGŽ također je obavljen veliki broj manjih ekoloških studija i pojedinačnih ispitivanja značajki mora za potrebe projektiranja ispusta otpadnih voda, izgradnje industrijskih, energetske i turističkih objekata, te za ciljeve razvoja marikulture, čime je fond raspoloživih podataka značajno povećan.

Temeljno sustavno istraživanje stanja mora u akvatoriju PGŽ izvršeno je u periodu 1976-1981. godina (Ekološka studija Riječkog zaljeva) te ono i dan-danas čini referentnu osnovu za sagledavanje postojeće situacije, ocjenu stanja i analizu trendova u akvatoriju PGŽ.

Opis ekološkog stanja istočnog obalnog područja Jadrana (uključivo i akvatorij PGŽ) na temelju podataka sakupljenih do 1991. godine nalazi se u elaboratu izrađenom u okviru aktivnosti Hrvatsko-talijansko-slovenske komisije za zaštitu Jadranskog mora od zagađenja (Ozretić, 1993).

U ovoj Studiji procjena stanja priobalnog mora u akvatoriju PGŽ izvršena je na temelju podataka sakupljenih u okviru slijedećih istraživačkih programa i projekata:

- Projekt Jadran (1998-2001) – vidi Sliku 2.2.1.1.
- Programi praćenja onečišćenja Jadrana sa kopna (LBA, 1997-2002)
- Programi praćenja kakvoće mora na plažama (1997-2002)



Slika 2.2.1.1: Područje istraživanja sprovedenih u sklopu projekta "Jadran" u sjevernom Jadranu

Mnogobrojne ljudske aktivnosti, koje se odvijaju na prostoru koji gravitira na područje mora Primorsko-goranske županije, a posebno u visoko urbaniziranim, odnosno industrijskim zonama, predstavljaju stalne ili iznenadne (akcidentalne) izvore onečišćenja. Nekontrolirani, tj. prekomjerni unos raznih tvari ugrožava morski ekosustav do najviših razina prehrambenog lanca, a povratno i neke od najvažnijih djelatnosti u regiji (turizam, ribarstvo), kao i zdravlje čovjeka.

Glavni izvori onečišćenja u akvatoriju PGŽ su na prvom mjestu grad Rijeka sa svojim fekalnim vodama, zatim gospodarske aktivnosti orijentirane na pomorstvo (luke, brodogradilišta, putnički i teretni promet), naftna industrija (rafinerija, terminal, petrokemija), termoelektrana, tvornica papira, metaloprerađivačka i prehrambena industrija, te turizam kao najvažnija privredna grana u obalnom području i na otocima za koji su izgrađeni brojni hoteli, turistička naselja i nautički objekti (sportske lučice i marine).

Osim toga izvori onečišćenja iz aktivnosti na kopnenom području Županije mogu biti i podzemne vode. Ribarstvo, s naznakama prelova komercijalno najvrijednijih vrsta morskih organizama, intenzivno je na cijelom akvatoriju Županije.

Stalna onečišćavanja mora potječu iz raznih izvora: iz otpadnih voda stanovništva i iz turističkih objekata i industrije, kaljužnih i balastnih voda te ostalih opasnih i štetnih tvari s plovila. Do iznenadnih onečišćenja mora može doći uglavnom zbog kvara na industrijskim postrojenjima na obali i havarija brodova.

Do iznenadnih onečišćenja mora dolazi uglavnom zbog kvara na industrijskim postrojenjima na obali, te havarija, sudara i potapanja brodova.

Povremene nepoželjne pojave neuobičajenog intenziteta (npr. «cvjetanje mora», najezda meduza i drugih organizama) postale su sve češće u zadnja dva desetljeća. Njihovi su uzroci prirodni i ne mogu se kontrolirati, ali antropogena eutrofikacija može pojačati njihov intenzitet i produžiti im trajanje.

Na temelju dosadašnjih saznanja može se tvrditi da je najvažniji vid stalnog onečišćenja mora PGŽ prekomjerna eutrofikacija, dok su druge vrste onečišćenja (prvenstveno patogenim agensima i ugljikovodicima) lokalizirane, odnosno moguće akcidentom.

Riječ eutrofikacija dolazi od grčkog eu = dobro i trophein = uhranjivanje, te se pod tim pojmom podrazumijeva povećanje primarne proizvodnje organske tvari, uzrokovanog stalnim dotokom hranjivih soli (prvenstveno dušika i fosfora) iz vanjskih izvora u eufotski sloj dijela mora, u odnosu na tipičnu razinu za šire područje.

Do eutrofikacije može doći prirodnim mehanizmima (donosi nezagađenim rijekama, uzdizanjem hranjivim solima bogatih pridnenih voda), ali i utjecajem čovjeka neodgovarajućim odlaganjem otpadnih voda u more ili u vodotocima koje završavaju u more, kao i emisijom plinova, čiji se sadržaj dušikovih spojeva istaloži u more.

Prekomjernom eutrofikacijom dolazi do štetnih posljedica za morski ekosustav. Na prvom mjestu to je učestali nedostatak ili nestanak kisika u pridnenom sloju (izražena hipoksija i anoksija), uz pomor pridnenih organizama. Nadalje su moguće značajne promjene u sastavu bioloških zajednica, koje redovno dovode do smanjivanja biomase komercijalno važnih organizama, a moguće su i pojave toksičnih planktonskih vrsta.

2.2.2. Ocjena ekološkog stanja mora PGŽ

Glavni izvor antropogenih hranjivih soli u more PGŽ su komunalne vode, dok su Rječina i industrijske otpadne vode od manjeg značaja. Nije poznat donos putem atmosfere, ali vjerojatno je da je manje značajan od gore spomenutih izvora. Nije također poznat donos hranjivih soli podzemnim vodama, koji međutim može biti znatan, posebno dušika u obliku nitrata. Veći dio sadržaja hranjivih soli u ovim vodama je prirodnog podrijetla. Unatoč tome, takovo opterećenje važno je uzeti u obzir kod procjene rizika od prekomjerne eutrofikacije.

Ovaj se rizik može procijeniti putem indikatora o stanju u okolišu, posebno onih koji su dovoljno osjetljivi da mogu pravovremeno upozoriti na moguće nepoželjne promjene u ekosustavu.

Indikatori i DPSIR pristup

Pod pojmom indikatora podrazumijeva se sažeti i učinkoviti način prikazivanja podataka o stanju u okolišu, koji je pogodniji pri donošenju odluka vezanih za upravljanje prostorom.

Prema definiciji OECD-a iz 1993. godine indikator je: *«Indikator/parametar ili vrijednost dobivena iz parametra, koja ukazuje na, daje informaciju o/ opisuje stanje fenomena/ okoliša/ područja i ima daljnje implikacije za okoliš. Indikator nije nužno samo parametar, nego može biti izraz izveden iz pojedinog ili iz nekog skupa parametra koji se odnosi na okoliš».*

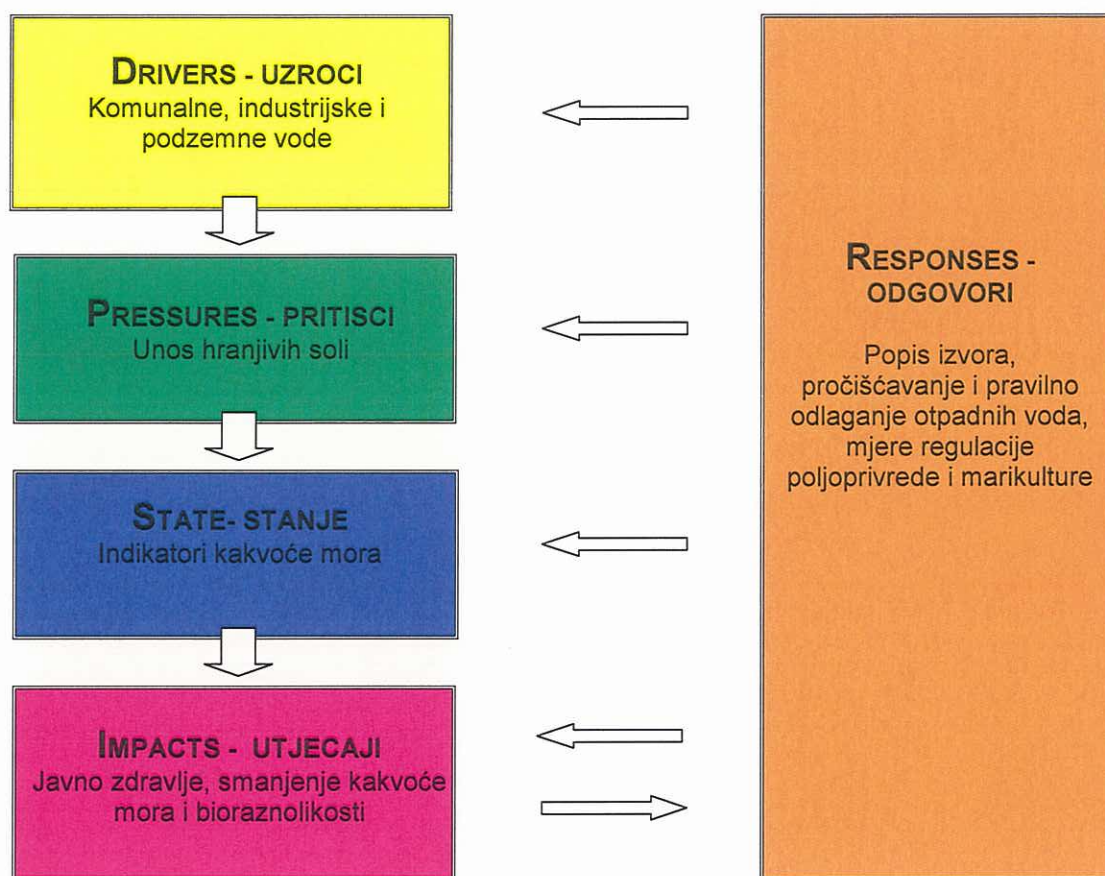
Indikator se u svrhu upravljanja okolišem uglavnom upotrebljava za:

1. prikupljanje informacija o problemima u okolišu u svrhu da se može procijeniti njihova ozbiljnost,
2. potporu u odlučivanju i definiranju prioriteta, ukazujući na ključne čimbenike koji uzrokuju pritiske u okolišu, te
3. praćenje efikasnosti primijenjenih odgovora.

Indikatori su učinkovit oblik za praćenje promjena te ostvarenje ciljeva sektorskih politika ili strategija. Indikatori bi trebali biti: reprezentativni, bitni, uvjerljivi i točni. Postoji mnogo kriterija za odabir indikatora, ali su najvažniji ovi: koliko je značajan problem s gledišta štete za okoliš, kako politika gleda na problem i da li je moguće sakupljanje ili mjerenje indikatora.

DPSIR (Drivers, Pressures, State, Impacts, Responses; uzroci, pritisci, stanje, utjecaji, odgovori) je pristup sustavu indikatora, koji se široko koristi u okolišu mora i obalnom području, kao način organiziranja i izvještavanja o podacima sustavnog praćenja u komunikaciji sa upravljačkim dijelom društva odnosno širom javnošću.

DPSIR je također sredstvo za bolje razumijevanje problema u okolišu. DPSIR model primjenjuje pristup putem uzroka i identificira uzročni slijed. U tom pristupu indikatori su atributi koji zbrajaju informacije ili osnovne podatke koji se odnose na odabranu postavku ili problem. Takav pristup primijenjen na problem eutrofikacije mora Primorsko-goranske županije prikazan je na Slici 2.2.2.1.



Slika 2.2.2.1: DIPSIR pristup primijenjen na problem eutrofikacije mora PGŽ

Unos hranjivih soli u akvatorij Primorsko-goranske županije - Pritisци

Procjena unosa hranjivih soli u akvatorij PGŽ kao pritisak na ekosustav vrlo je važna i sastavni dio DPSIR pristupa u okviru upravljanja okolišem. Nažalost raspoloživi podaci su oskudni i djelomični, a neki koji se odnose na industrijske vode i nepouzđani.

Na području PGŽ postoji samo jedan značajniji stalni vodotok (Rječina) s prosječnim godišnjim protokom od oko $10 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ili $316 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ a}^{-1}$. Iz mjerenja u sklopu LBA programa tijekom 2000. godine izračunate su prosječne koncentracije od 57,9 i 0,7 mmol m^{-3} za ukupni dušik, odnosno fosfor. Iz ovih vrijednosti proizlazi da donosi iznose 262 t/a i 6,5 t/a za ukupni dušik, odnosno fosfor (Tablica 2.2.2.1.).

Komunalni i industrijski ispusti su u tom području tijekom 2000. godine doprinijeli sa 915 t/a i 147 t/a ukupnog dušika, odnosno fosfora (Tablica 2.2.2.1.). Oko 40% tog donosa otpada samo na centralni ispust otpadnih voda kanalizacijskog sustava Rijeka–Delta. Drugi ispusti urbanih zona Rijeke i Opatije također predstavljaju znatan izvor dušika i fosfora, što potvrđuje pretpostavku da je najveći dio antropogenog ukupnog donosa u akvatorij PGŽ koncentriran u sjevernom dijelu Riječkog zaljeva.

Godišnje opterećenje ukupnim dušikom i fosforom iz komunalnih izvora se malo, ali postupno povisilo tijekom razdoblja 1996-2000. godine, vjerojatno kao rezultat sve veće izgrađenosti kanalizacijskih sustava Rijeke i drugih naselja. Industrijske vode u regiji sadrže znatno manje fosfora nego komunalne, što je pozitivno, s obzirom da je taj element važniji od dušika u ulozi ograničavajućeg čimbenika primarne proizvodnje organske tvari, odnosno eutrofikacije.

Uz izrazito krško kopno, na području PGŽ su donosi hranjivih soli podzemnim vodama vjerojatno najznačajniji. Mjerenja u tim vodama nisu obavljena, niti se iz drugih podataka mogu pokušati izvesti pouzdane procjene. Važno je napomenuti da upravo taj donos može lokalno biti najvažniji za stanje u moru, kao što je npr. slučaj za Bakarski zaljev.

Godina	Ukupno godišnje opterećenje u t/god.									
	1996		1997		1998		1999		2000	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
Vodotoci	307	10	276	9	263	6	339	7	262	7
Komunalne vode	541	121	566	112	624	116	663	144	769	147
Industrijske vode	10	<1	65	2	149	2	255	1	146	0
Sveukupno	858	132	907	123	1036	124	1256	152	1170	154

Izvori: Izvještaj o onečišćenju Jadrana s kopna na području RH u 1996., 1997. i 1998. godini, Godišnja izvješća ZZJZ Primorsko goranske županije za LBA Program, 1997.-2001., Nacionalni Monitoring program RH Izvješće za 2001.

Tablica 2.2.2.1. Godišnje opterećenje akvatorija PGŽ ukupnim dušikom i fosforom (t/god.) za vodotoke, komunalne i industrijske vode tijekom razdoblja 1996.-2000. godina.

Ekološko stanje akvatorija Primorsko-goranske županije - Stanje

Određivanje stupnja eutrofikacije, odnosno ekološkog stanja od osnovne je važnosti kod planiranja i upravljanja prostorom u priobalju, kao i za predlaganje mjera sanacije već onečišćenog područja, uključujući izbor pogodnog sustava pročišćavanja i odlaganja otpadnih voda u more.

Ovaj se pregled ekološkog stanja akvatorija Primorsko-goranske županije na osnovi stupnja eutrofikacije temelji na DPSIR indikatorima. Korišteni su podaci sakupljeni za izradu raznih ekoloških studija krajem sedamdesetih i početkom osamdesetih godina, programa praćenja sluzavih nakupina («cvjetanje mora») i prekomjerne eutrofikacije tijekom perioda 1989.-1993., te nacionalnog monitoring programa «Sustavno istraživanje Jadranskog mora kao osnova održivog razvitka Republike Hrvatske-Projekt Jadran» od 1998. godine.

Opće pokazatelje stupnja eutrofikacije određenog morskog područja su prvi razradili Yamada i sur. (1980). Predložili su složene kriterije za klasifikaciju obalnih područja, koji se temelje na nekoliko oceanografskih, kemijskih i bioloških parametara. Chiaudani i sur. (1982) su klasificirali zapadnu (talijansku) obalu Jadranskog mora na temelju koncentracija klorofila *a* i ukupnog fosfora.

Obzirom na značajne probleme s eutrofikacijom uz talijansku obalu Vollenweider i sur. su 1998. godine razradili trofičku skalu na temelju trofičkog indeksa koji se izračunava iz koncentracija klorofila, ukupnog anorganskog dušika i ukupnog fosfora, i udjela zasićenja kisikom (Tablica 2.2.2.2.). Navedena klasifikacija uvedena je u talijansko zakonodavstvo 1999. godine (D.LGS. 152/99).

POKAZATELJI	STUPANJ EUTROFIKACIJE				
	O	M	E	EE	S
Prozirnost mora	> 10	3-10		< 3	< 3
Obojenost mora	rijetko	povremeno		uobičajeno	
Zasićenje kisikom		uobičajeno			
Površinski sloj					
Pridneni sloj	80-100	80-100		100-200	0-30
Ukupni anorganski dušik ($\mu\text{mol l}^{-1}$)		30-80		0-30	
¹⁾	< 2	2-10		10-100	> 100
Ukupni fosfor ($\mu\text{mol l}^{-1}$)	< 0.3	0.3-0.6	0.6-1.3	> 1.3	
Klorofil <i>a</i> (mg m^{-3})	< 1	1-5	5-10	> 10	
Koncentracija mikrofitoplanktona (l^{-1})	< 10^3	10^3 - 10^6		10^6 - 10^8	
TRIX	< 4	4-6		> 6	

O – oligotrofno; M – mezotrofno; E – eutrofno; EE – ekstremno eutrofno; S – saprobno

Tablica 2.2.2.2: Klasifikacija priobalnog mora s obzirom na stupanj eutrofikacije (Vollenweider et.al, 1998)

U ovoj Studiji u kojoj se analizira stanje okoliša (mora) sa stajališta eutrofikacije korištene su metode obrade i prikazivanja podataka koje su, koliko je god moguće, u skladu sa Okvirnom direktivom o vodama Europske Unije (EUC, 2001).

U svrhu što kvalitetnije obrade tentativno je primijenjen kompleksan pristup analize podataka na pojedinim postajama u akvatoriju PGŽ. Uz standardne DPSIR indikatore stupnja eutrofikacije (prozirnost, udio otopljenog kisika, te koncentracije klorofila *a*, ukupnog anorganskog dušika i ortofosfata) prvi je put korišten i trofički indeks.

Podaci su obrađeni Box-i-Whisker dijagramima. Takav prikaz daje uvid u statističku težinu podataka i pouzdaniji je kod procjene stupnja eutrofikacije u moru u odnosu na prosječne vrijednosti ili raspone više parametara (Slike 2.2.2.2.-2.2.2.4)

Obojena područja na Slikama 2.2.2.2.-2.2.2.4 predstavljaju područja različitih stupnjeva eutrofikacije razrađenih u Centru za istraživanje mora "Ruđer Bošković – Rovinj" na temelju dosadašnjeg iskustva u istraživanju Jadrana kao i primjenom Okvirne direktive o vodama Europske Unije, prvenstveno u ocjeni ekološkog stanja nekog područja. Granične vrijednosti za klasifikaciju ekološkog stanja Jadranskog mora date su u Tablici 2.2.2.3.

Ekološko stanje Stupanj eutrof. Boja	z_{sd}/m	$\gamma(O_2/O_2')$	$c(TIN)$ mmol m ⁻³	$c(TP)$ mmol m ⁻³	$c(Chla)$ mg m ⁻³	Trix	Uvjeti
Vrlo dobro Oligotrofno Plava	>10	0,8-1,2	<2	<0,3	<1	2-4	- niska produktivnost - dobra prozirnost - obojenost odsutna - odsutnost hipoksija
Dobro Mezotrofno Zelena	3-10	p.- 1,2-1,7 d.- 0,3-0,8	2-10	0,3-0,6	1-5	4-5	- srednja produktivnost - povremeno smanjenje prozirnosti - povremena obojenost - povremene hipoksije
Umjereno dobro Eutrofno Žuta	<3	p.- >1,7 d.- 0,3-0,8	10-20	0,6-1,3	5-10	5-6	- visoka produktivnost - slaba prozirnost - povremena obojenost - hipoksija i povremene anoksije - problemi u bentoskim zajednicama
Slabo Ekstremno eutrof. Narančasta	<3	p.- >1,7 d.- 0,0-0,3	>20	>1,3	>10	6-8	- visoka produktivnost - loša prozirnost - obojenost - perzistentne anoksije/hipoksije - ugibanje bentoskih organizama - promjene u bentoskim zajednicama

z_{sd} - prozirnost, γ – Udio zasićenja kisikom, c - koncentracija, TIN - Ukupni anorganski dušik, TP – Ukupni fosfor, Chla – Klorofil a , Trix – Trofički indeks, p.- površinski i d.- pridneni sloj.

Napomena: Tablica je nadopunjena klasifikacijom na osnovi trofičkog indeksa iz talijanskog zakon o vodama te usklađena sa okvirnom direktivom Europske Unije)

Tablica 2.2.2.3. Prijedlog klasifikacije ekološkog stanja za Jadransko more obzirom na stupanj eutrofikacije.

Temeljem graničnih vrijednosti indikatora i trofičkog indeksa (Slike 2.2.2.3.-2.2.2.5) ocijenjeno je ekološko stanje voda na pojedinim postajama akvatorija Primorsko-goranske županije za tri razdoblja, 1976-1981., 1989-1993. i 1998-2003. godina.

Oceanografska istraživanja u akvatoriju PGŽ nisu kontinuirana i obavljena su na mahove shodno potrebama za pojedinim rješenjima kao što su bila ciljana istraživanja (ekološke studije) za lokalizaciju kanalizacijskog ispusta Delta, kokсарu i naftni terminal Omišalj. Ti podaci predstavljaju vrijedan fond podataka obzirom da su sakupljeni u okviru prvog složenog višegodišnjeg istraživanja Riječkog zaljeva.

Tek u zadnje vrijeme raste potreba za sustavnim sakupljanjem podataka prvenstveno radi rastućeg broja problema i potrebe za kvalitetnim upravljanjem okolišem. Projekt Jadran bi trebao predstavljati okosnicu jednog takvog budućeg programa.

DPSIR indikatori eutrofikacije prikazani na Slikama 2.2.2.3.-2.2.2.5 ukazuju da su površinske vode PGŽ vrlo dobrog ekološkog stanja, tj. najvišeg stupnja kakvoće. Samo dvije istraživane lokacije ukazuju na određeno pogoršanje ekološkog stanja a to su Bakarski zaljev i sjeverozapadni dio Riječkog zaljeva.

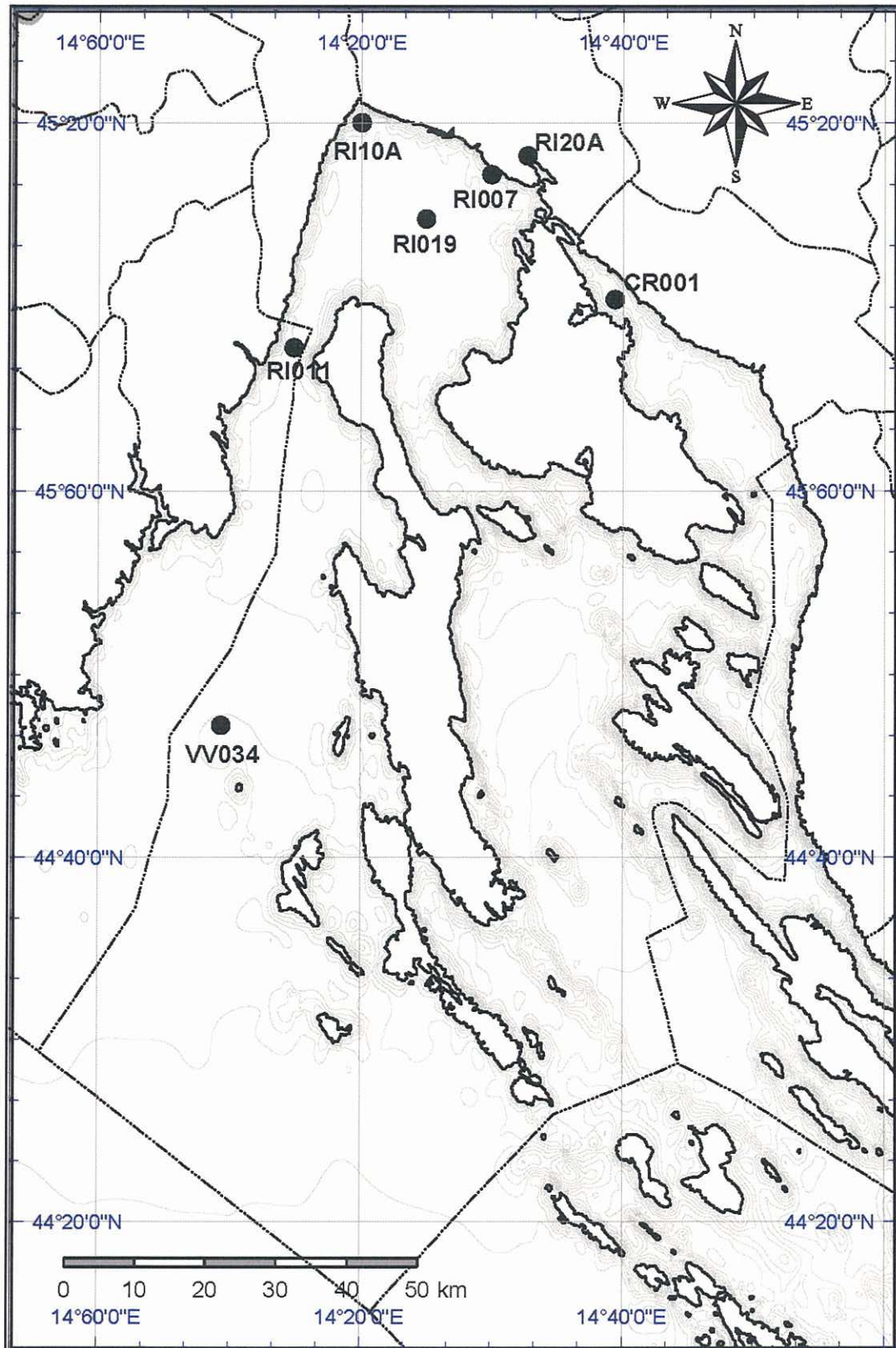
Sniženje stupnja ekološkog stanja Bakarskog zaljeva je vezano uz donos hranjivih soli prirodnim izvorima slatke vode u tom zaljevu. Naime, u sjeveroistočnom dijelu zaljeva izviru slatke vode duž obalne crte i iz vrulja s dna. Najjači je izvor Jaz u Bakru. Zbog znatne

količine slatke vode, značajno se snižava salinitet morske vode u Bakarskom zaljevu, a donosi hranjivih soli uzrokuju povećanje stupnja eutrofikacije površinskog sloja. Zato svi relevantni DPSIR indikatori (Slike 2.2.2.3.-2.2.2.5.) pokazuju da je ekološko stanje Bakarskog zaljeva za stupanj niže od optimalnog, odnosno od većeg dijela Riječkog zaljeva. Usporedbom podataka sakupljenih tijekom razdoblja 1998.-2003. (Sl. 2.2.2.5) s onima iz 1976.-1981. statistički se ne može utvrditi razlika u trofnosti Bakarskog zaljeva. Postoji indikacija da je došlo do malog sniženja koncentracija anorganskog dušika i ortofosfata ali da je porasla efikasnost korištenja tih hranjivih soli, a samim time nije došlo do smanjenja stupnja eutrofikacije, što potvrđuju vrijednosti trofičkog indeksa (Slika 2.2.2.6.).

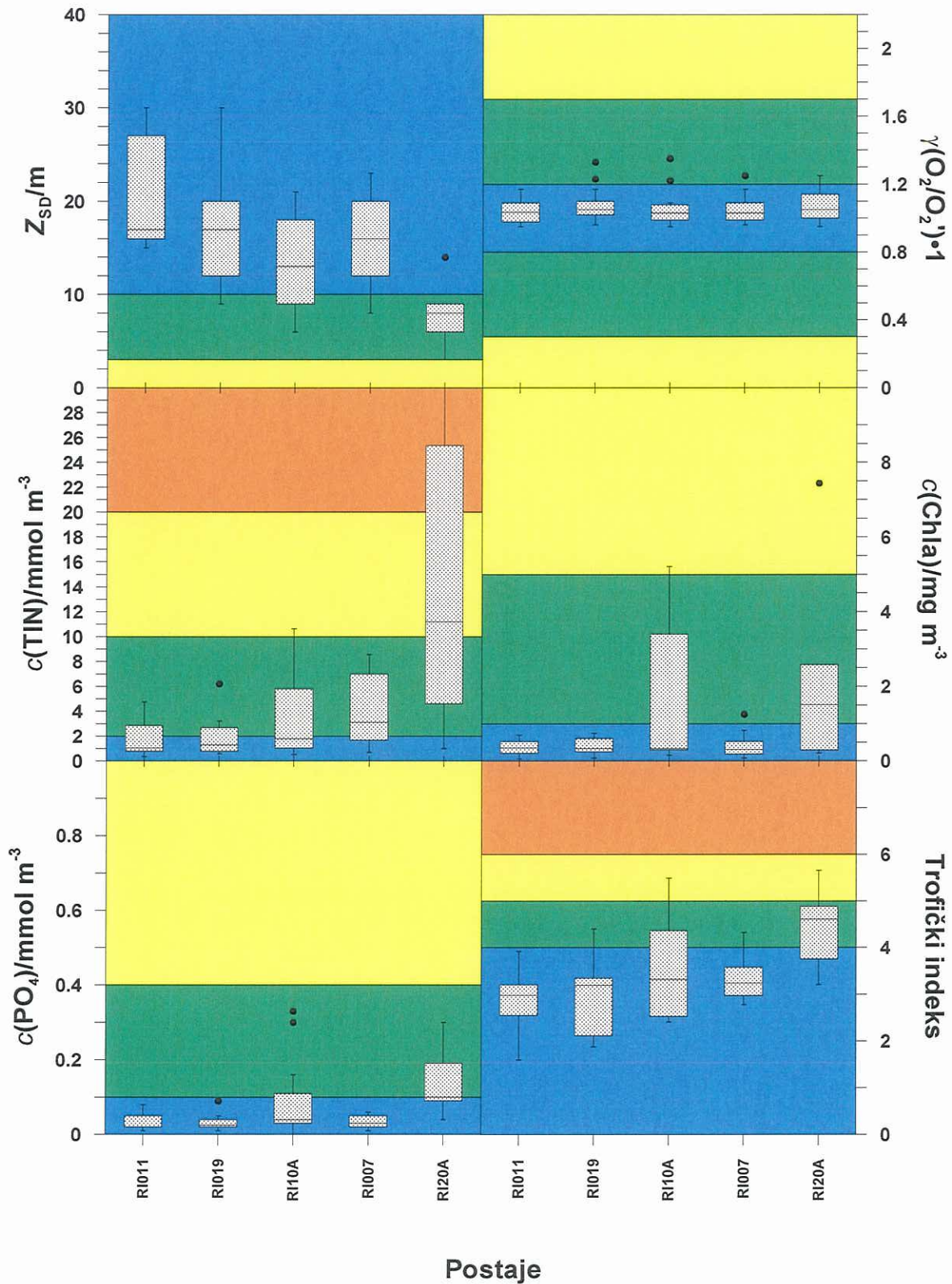
U sjeverozapadnom priobalnom području, između Opatije i Rijeke, vanjski donos hranjivih soli podzemnim voda, prvenstveno iz vrulja, kao i neadekvatnim odlaganjem otpadnih voda također je znatan. Ipak trofički indeks pokazuje da je ekološko stanje u tom području još uvijek vrlo dobro, makar na granici, a posebno u najnovije razdoblje (postaja 10a, Slika 2.2.2.5). Razlog tome je vjerojatno veća brzina izmjena vode između ovog područja i preostalog dijela Riječkog zaljeva nego što je slučaj za poluzatvoreni Bakarski zaljev li otvoreniji sustav strujanja i miješanja u odnosu na Bakarski zaljev. Osim toga izgradnja odgovarajućih sustava odvodnje komunalnih voda, iako djelomična, sigurno je doprinijela poboljšanju stanja u priobalnom pojasu. Naime, slično kao u Bakarskom zaljevu i u tom pojasu je uočeno smanjenje koncentracija hranjivih soli u površinskom sloju, ali i povećanje efikasnosti fitoplanktona u njihovom korištenju (Slika 2.2.2.6.). Ovo povećanje je možda uzrokovano promjenama u sastavu fitoplanktonske zajednice (npr. izraženija zastupljenost dijatomeja u odnosu na dinoflagelate u novije vrijeme, kao i smanjenje bioraznolikosti vrsta), koje su mogle rezultirati u bržoj asimilaciji hranjivih soli. Na taj način ne dolazi do značajne promjene trofičkog, odnosno ekološkog stanja.

Na postaji RI019, koja se nalazi u središtu Riječkog zaljeva (Slika 2.2.2.2.) uočena je povremena pojava izražene hipoksije u pridnom sloju, najčešće u razdoblju od kraja ljeta do sredine studenog (Slika 2.2.2.7.). Dubina na toj lokaciji (66 m) je za par metara veća nego u većem dijelu Riječkog zaljeva. Vjerojatno je da u ovoj, iako slabo izraženoj udubini dolazi do usporavanja cirkulacije, odnosno izmjene vode pri dnu, tako da prevladavaju biološki procesi u kojima se troši kisik (raspad organske tvari, disanje bentoskih organizama). Najniže vrijednosti zasićenja kisikom u pridnom sloju izmjerene su početkom devedesetih (48 %), kada je i na širem području sjevernog Jadrana dolazilo do vrlo izražene hipoksije i čak do anoksije na širokim područjima, uključujući i oligotrofna, a da nije bila povećana proizvodnja organske tvari (Degobbis i sur., 2000). Zato je pretpostavljeno da su kod ovih ekstremnih pojava ključnu ulogu imali posebni hidrometeorološki i oceanografski uvjeti (duga razdoblja mirnog mora, smanjeno miješanje u vodenom stupcu), u kojima su znatno usporeni procesi izmjene vode, posebno pri dnu.

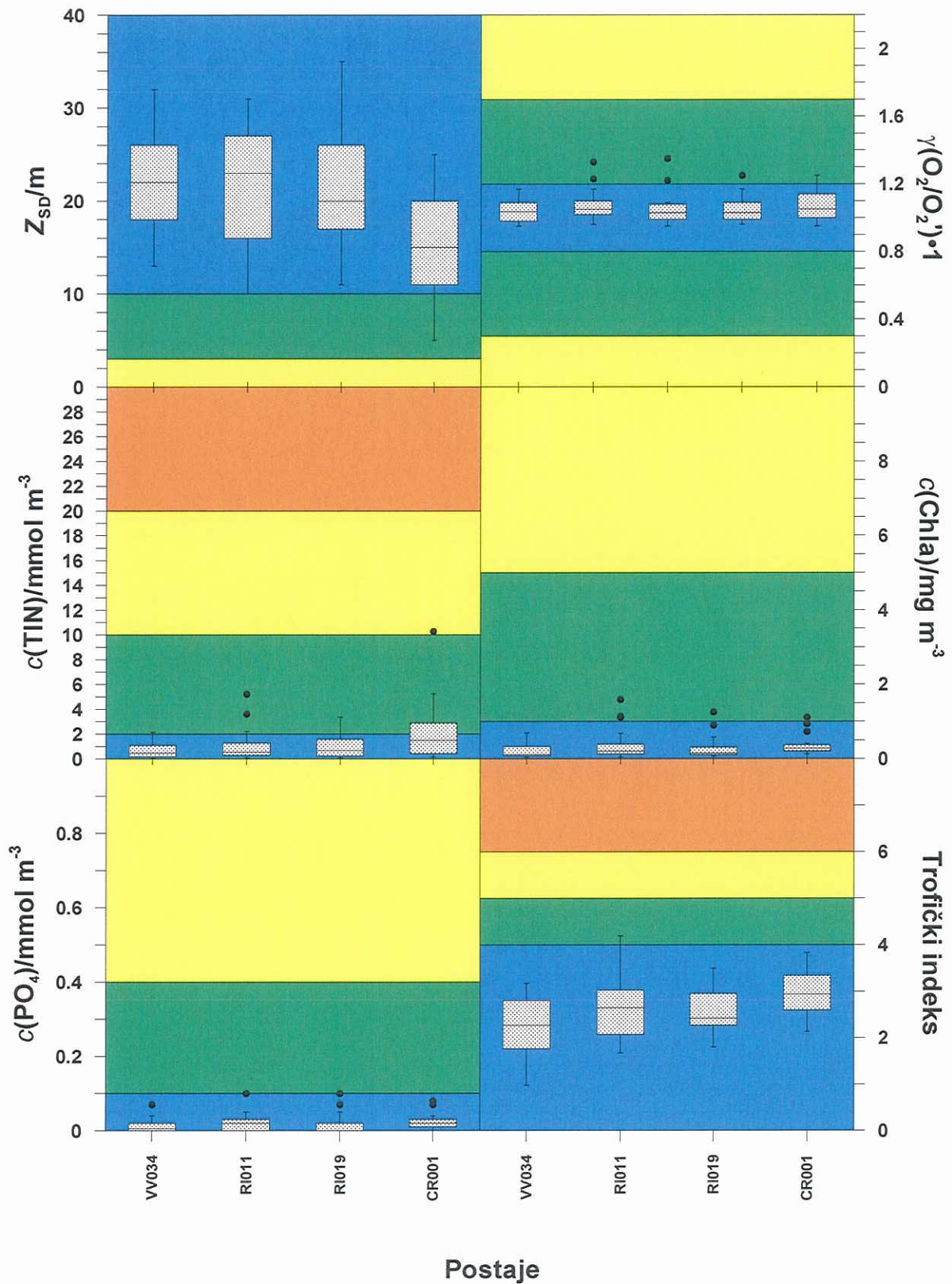
Postojanje područja fizički osjetljivog na smanjenje kisika ukazuje da je moguće značajno pogoršanje uvjeta u pridnom sloju u slučaju i neznatnog povećanja stupnja eutrofikacije sustava. Takvo pogoršanje moglo bi biti ekstremno (anoksija) u slučaju prevladavanja klimatskih uvjeta, u kojima dinamika vode postaje minimalna.



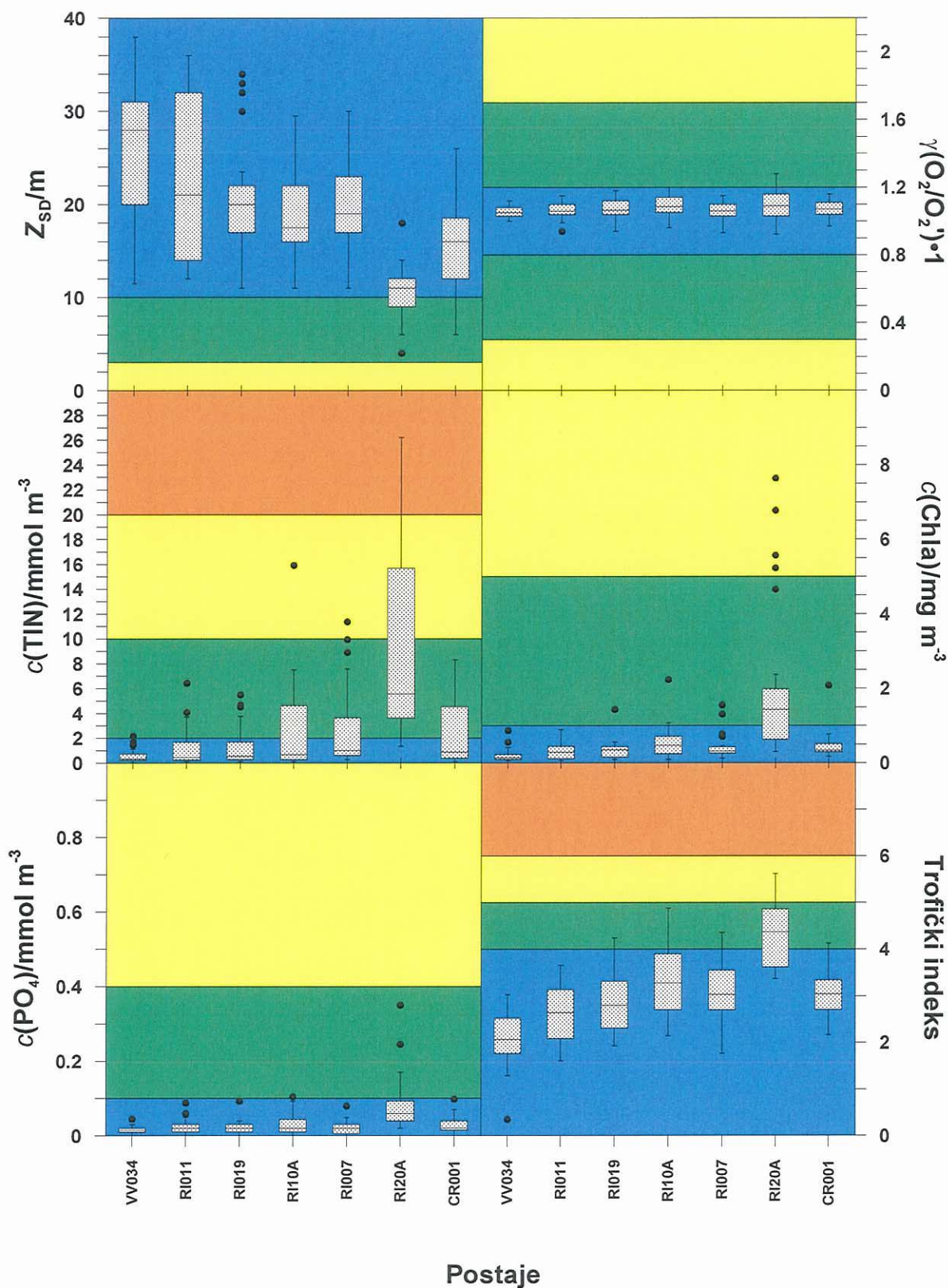
Slika 2.2.2.2: Raspored istraživanih postaja u okviru "Projekta Jadran" u akvatoriju PGŽ



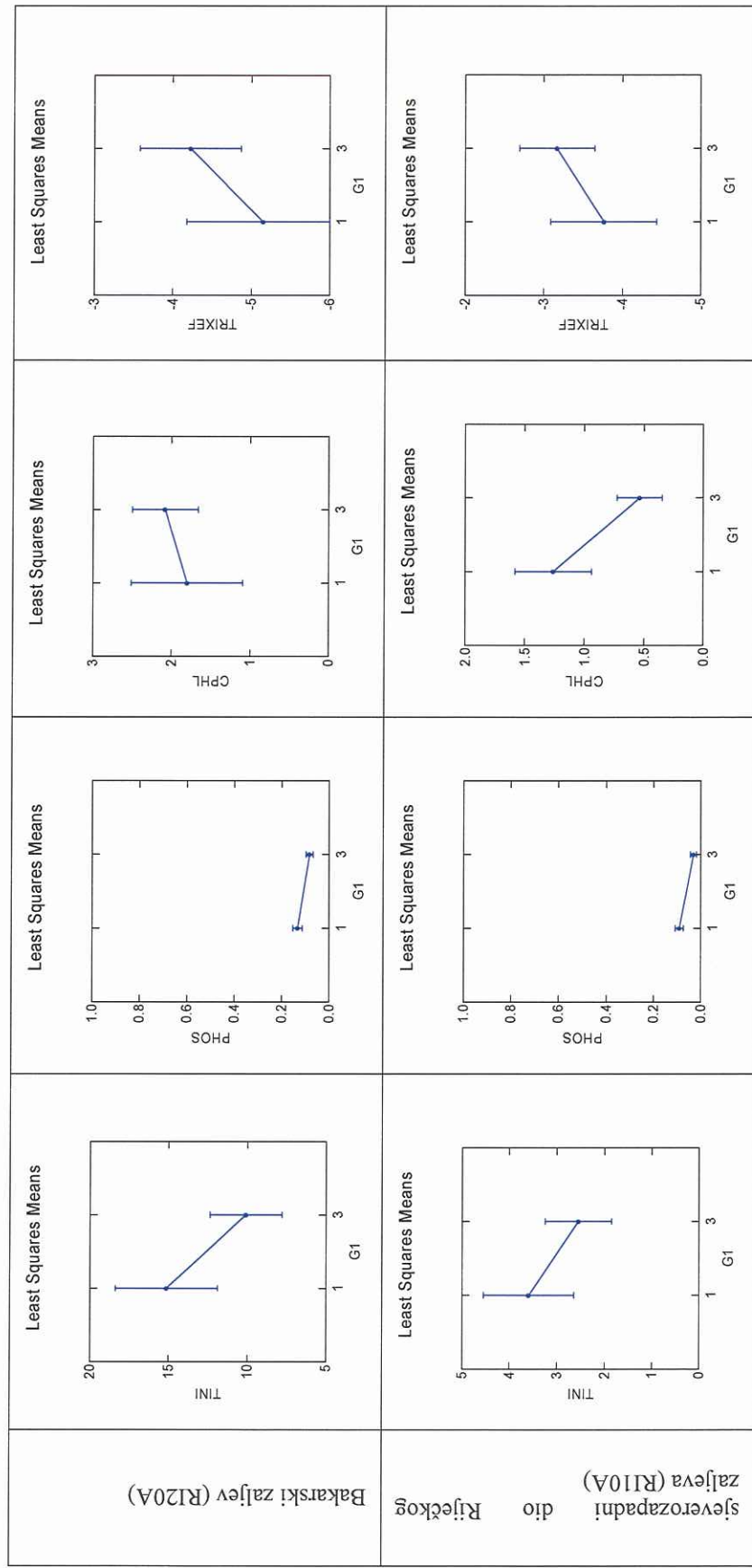
Slika 2.2.2.3. Box i Wisker prikaz odabranih DIPSER indikatora eutrofikacije u površinskom sloju postaja u akvatoriju PGŽ za razdoblje 1976-1981. godina. Boje označavaju ekološko stanje prema Tablici 2.1.5.3.3. Oznake postaja odgovaraju onima na Slici 2.1.5.3.2.



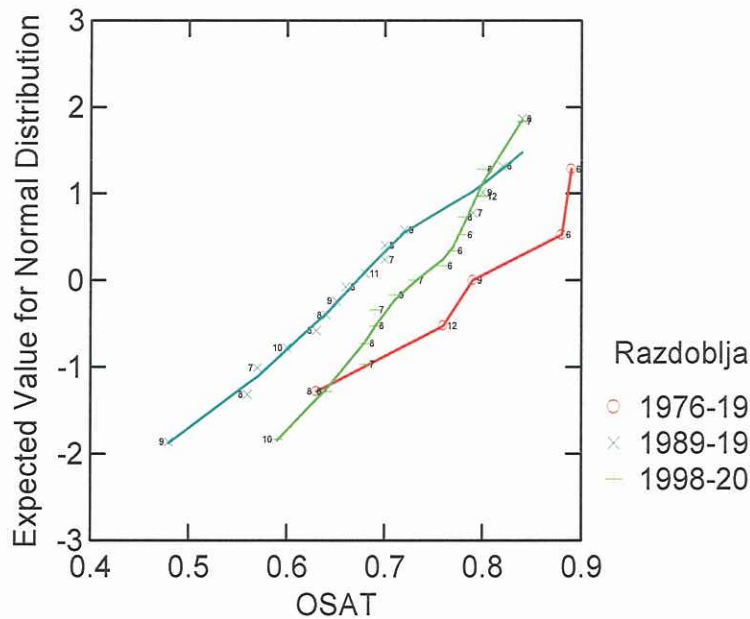
Slika 2.2.2.4: Box i Wisker prikaz odabranih DIPSR indikatora eutrofikacije u površinskom sloju postaja u akvatoriju PGŽ za razdoblje 1989-1993 godina. Boje označavaju ekološko stanje prema Tablici 2.1.5.3.3. Oznake postaja odgovaraju onima na Slici 2.1.5.3.2.



Slika 2.2.2.5. Box i Wisker prikaz odabranih DIPSER indikatora eutrofikacije u površinskom sloju postaja u akvatoriju PGŽ za razdoblje 1998-2003. godina. Boje označavaju ekološko stanje prema Tablici 2.1.5.3.3. Oznake postaja odgovaraju onima na Slici 2.1.5.3.2.



Slika 2.2.2.6: One-way ANOVA za koncentraciju anorganskog dušika (TINi), ortofosfata (PHOS) i klorofila a (CPHL), i koeficijent efikasnosti (TRIXEF) za razdoblja 1 (1976.-1981.) i 3 (1998.-2003.).



Slika 2.2.2.7: Očekivane vrijednosti za normalnu raspodjelu (probability skala) zasićenja otopljenog kisika za pridneni sloj (63-64 m.p.m.) postaje RI019 po istraživanim razdobljima za drugu polovicu godine (VI-XII mjesec).

2.2.3. Stanje sanitarne kakvoće priobalnog mora na plažama PGŽ

Sustavna kontrola kakvoće obalnog mora PGŽ obavlja se kontinuirano od 1986. godine, s učestalošću 6 do 10 uzoraka po postaji u razdoblju od svibnja do listopada.

Uredbom o standardima kakvoće mora na morskim plažama (NN 33/96) propisuju se standardi i način kontrole kakvoće mora, odnosno vremensko razdoblje ispitivanja, učestalost te način uzimanja uzoraka i analize morske vode.

Propisana učestalost ispitivanja tijekom sezone kupanja (svakih 15 dana) neophodna je radi što bolje procjene kakvoće mora. Naime, mikrobiološko zagađenje mora na određenoj lokaciji – točki ispitivanja može u vremenu jako varirati. Ono ovisi o meteorološkim prilikama i hidrografskim osobinama mora (naoblaka, vjetar, temperatura mora, salinitet, valovi, morske struje) i načinu ispuštanja otpadnih voda (intermitentno ispuštanje otpadne vode, dnevne varijacije količine otpadne vode, rad crpnih stanica itd.).

Praktična primjena ispitivanja je višestruka - od obavještanja javnosti o stanju kakvoće mora na plažama i utvrđivanja izvora onečišćenja do predlaganja mjera sanacije. Uz procjenu zagađenja mora na plažama i u tom smislu sustavno obavještanje i zdravstveno prosvjećivanje javnosti, utvrđuju se izvori zagađenja, određuju prioriteti i prati izgradnja kanalizacijskih sustava, te funkcioniranje postojećih, postavljaju zahtjevi za saniranje individualnih izvora zagađivanja mora tamo gdje je to stručno i ekonomski opravdano.

Ispitivanjima je obuhvaćeno područje plaža od Mošćeničke Drage do Sibirja te plaže na otocima Krku, Cresu, Lošinju i Rabu.

Županija primorsko-goranska donijela je 27. lipnja 1996. godine Odluku o provođenju ispitivanja kakvoće mora na morskim plažama kojom se poslovi ovih ispitivanja povjeravaju Zavodu za javno zdravstvo Županije primorsko-goranske - Rijeka.

Ispitivanja se provode na slijedećim lokalitetima u Primorsko-goranskoj županiji:

- od Kantride do Sv.Ivana na 48 točaka
- od Pećina do Uvale Scott na 17 točaka
- od Jadranova do Sibirja na 32 točke
- na otoku Krku područje Omišlja, Njivica i Malinske na 22 točke
- na otoku Krku područje Krka, Punta, Baške i uvale Klimno na 24 točke
- na otoku Cresu područje Cresa, Martinšćice, Miholašćice i uvale Slatina 20
- na otoku Lošinju područje Osora, Nerezina, Čikata, Sunčane uvale, Velog Lošinja na 30 točaka
- na otoku Rabu područja Svete Eufemije, Barabata, Banjola, Suhe Punte i Lopara na 26 točaka.

Ispitivanja kakvoće mora na plažama obuhvaća ispitivanje fizikalnih, kemijskih i bakterioloških osobina morske vode koji upućuju na potencijalni rizik od zaraznih bolesti njenim korištenjem za rekreaciju ili produkciju hrane. Mikrobiološki parametri općenito se smatraju najznačajnijim indikatorima zagađenja mora sanitarno-fekalnim otpadnim vodama, pa se stoga u Tablicama 2.2.3.1 i 2.2.3.2. prikazuju kriteriji za ocjenu kakvoće mora na osnovi ovih parametara.

Za **konačnu ocjenu** kakvoće mora u sezoni kupanja (10 ispitivanja) uz navedenu Uredbu primjenjuju se interni kriteriji Županijskog zavoda za javno zdravstvo i kriteriji Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) i UNEP programa (Tablica 2.2.3.1).

GRANIČNE VRIJEDNOSTI			
	Ukupni koliformi /100 mL	Fekalni koliformi /100 mL	Fekalni streptokoki /100 mL
More visoke kakvoće (1)	100	10	10
More podobno za kupanje (2)	500 u 80% uzoraka 1000 u 100% uzoraka	100 u 80% uzoraka 200 u 100% uzoraka	100 u 80% uzoraka 200 u 100% uzoraka
Umjereno zagađeno more (3)		100 u 50% uzoraka 1000 u 90% uzoraka	100 u 50% uzoraka 1000 u 90% uzoraka
Jače zagađeno more	iznad gornjih kriterija		

- (1) Interni kriterij za čistoću mora namijenjenog za kupanje uveden je iz iskustva ŽZJZ i mišljenja kako bi se u ocjenjivanju mora mogla izdvojiti područja s vrlo čistim morem. Na našem Jadranu, pogotovo na otocima, veliki je dio obalnog pojasa čist i nezagađen. Vrlo strogi kriteriji za bakteriološko onečišćenje uvedeni su kako bi se istakla visoka kakvoća mora na plažama, a ne samo podobnost za kupanje.
- (2) Uredba o standardima kakvoće mora na morskim plažama (NN 33/96)
- (3) SZO/UNEP kriterij (kriteriji Svjetske zdravstvene organizacije i Programa zaštite okoliša Ujedinjenih naroda), koji je blaži od kriterija određenog Uredbom (NN 33/96) iskorišten je za svrstavanje mora u umjereno i jače zagađeno. Umjereno zagađeno more prema tim kriterijima još uvijek je pogodno za kupanje. Naši kriteriji su stroži od SZO/UNEP kriterija i jednaki su kriterijima EEZ-a.

Tablica 2.2.3.1: Kriteriji za konačnu ocjenu kakvoće mora na osnovi bakterioloških parametara

Za ocjenu pojedinačnih ispitivanja kakvoće mora korišteni su interni kriteriji (za more visoke kakvoće) i kriteriji Uredbe o standardima kakvoće mora na morskim plažama (Narodne novine 33/96) – Tablica 2.2.3.2.

GRANIČNE VRIJEDNOSTI			
	Ukupni koliformi /100 mL	Fekalni koliformi /100 mL	Fekalni streptokoki /100 mL
More visoke kakvoće (1)	100	10	10
More podobno za kupanje (2)	500	100	100
Umjereno zagađeno more (3)	1000	200	200
Jače zagađeno more	iznad gornjih kriterija		

- (1) Interni kriterij
- (2) Uredba o standardima kakvoće mora na morskim plažama

Tablica 2.2.3.2: Kriteriji za ocjenu pojedinačnih ispitivanja kakvoće mora na osnovi bakterioloških parametara

Rezultati pojedinačnih ispitivanja dostavljaju se redovito Uredu državne uprave u Primorsko-goranskoj županiji, Službi za prostorno uređenje, zaštitu okoliša, graditeljstvo i imovinsko-pravne poslove, a objavljuju se na internet stranicama Zavoda za javno zdravstvo Rijeka na adresi www.zzjzpgz.hr/more.htm.

Stanje sanitarne kakvoće obalnog mora u 2002. godini (prema podacima ŽZJZ)

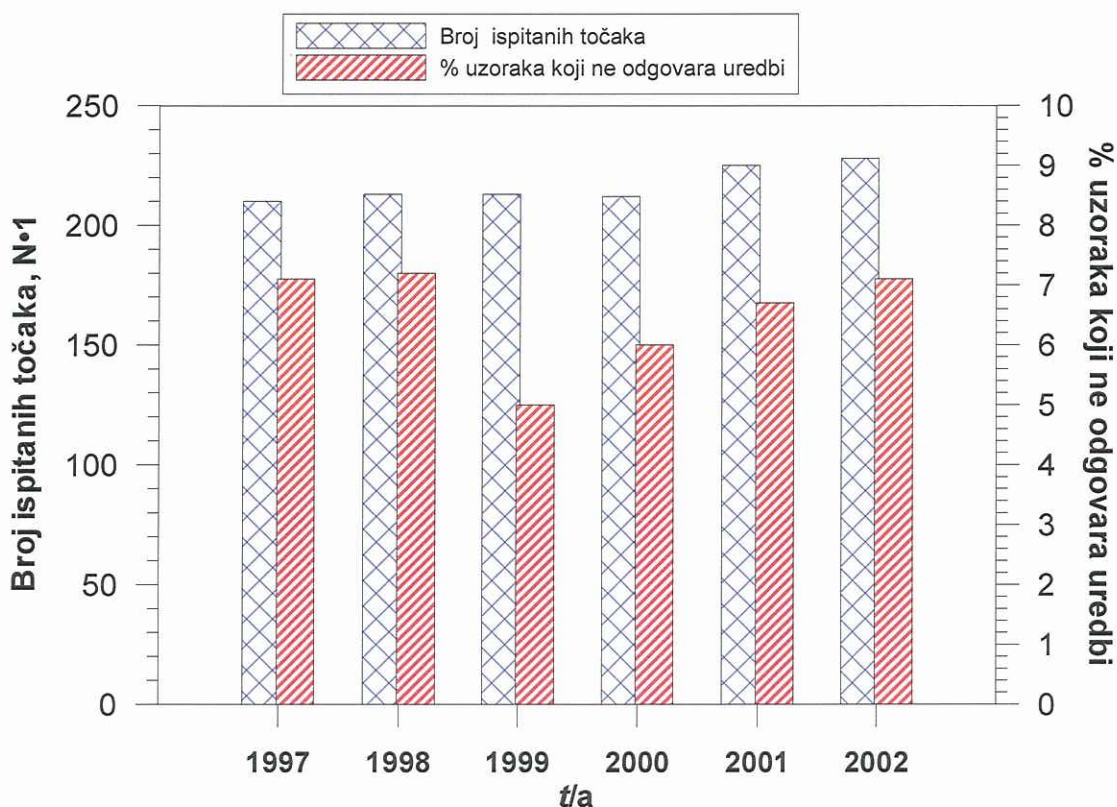
Tijekom 2002. godine kontrola kakvoće priobalnog mora na plažama PGŽ se provodila na 228 točaka (Slike 2.2.3.2.-2.2.3.6.). Sukladno Uredbi o standardima kakvoće mora na morskim plažama (Narodne novine br. 33/96) od ukupno ispitanog broja uzoraka (2202) nije zadovoljilo mikrobiološke kriterije njih 156 (7 %). U posljednjih šest godina (1997-2002. godina) situacija se nije bitno mijenjala (Slika 2.2.3.1.).

Iz analize pojedinačnih rezultata ispitivanja morske vode po područjima i točkama ispitivanja za sezonu 2002. može se zaključiti sljedeće:

- Prisutna je velika razlika u čistoći mora na morskim plažama kopnenog dijela Županije i otoka. Najzagađeniji je obalni pojas od Opatije do uvale Martinšćica. More otoka je uglavnom vrlo čisto.
- Najteže stanje je bilo u sjeverozapadnom dijelu Riječkog zaljeva i to na slijedećim plažama: Grad Rijeka - plaže Igralište-nasip, Kantrida-istok, Kantrida-zapad, Rekreativski centar te Grad Opatija - plaže Slatina-Pančera, Ika.
- Na čak 40 točaka (17 %) more je bilo umjereno zagađeno.

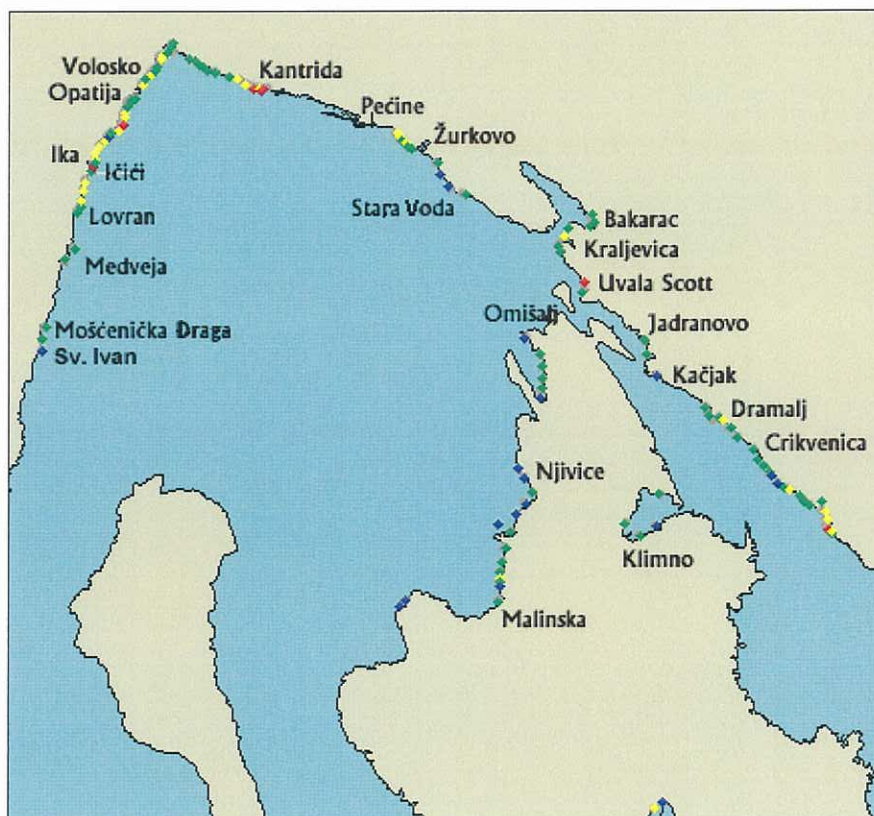
Glavni uzroci onečišćenja mora na plažama su: ispuštanje otpadnih voda kratkim ispustima, procjeđivanje otpadnih voda iz trošne i propusne kanalizacije, dotok fekalnih zagađenih voda oborinskim kanalima, bujicama, podzemnim vodama i nepriključenje objekata na izgrađene sustave javne kanalizacije.

Na područjima karakteriziranim bujičnim dotocima, kao što je područje Liburnijske obale, kakvoća mora na plažama jako ovisi o hidrološkim prilikama, mnogo je bolja za sušnih razdoblja. Problem zagađenja plaža oborinskim otjecajem je izražen. Pri rješavanju pitanja odvodnje pojedinog područja i prijedloga redosljeda izvedbe pojedinih zahvata o tome treba voditi računa.

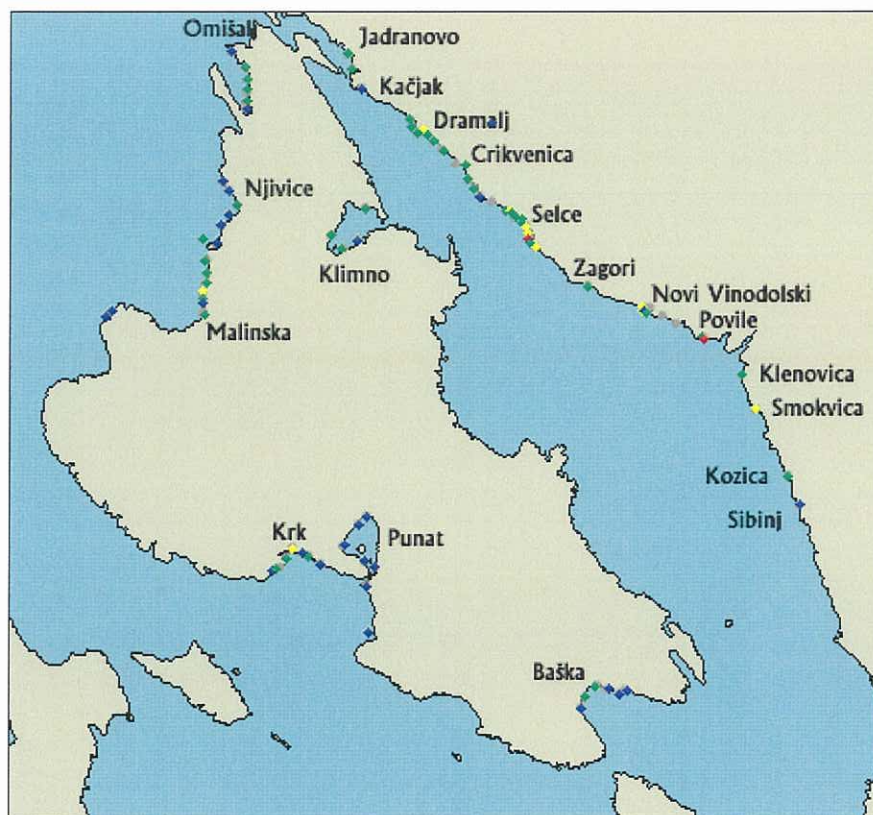


Slika 2.2.3.1: Broj točaka ispitivanja i uzoraka koji ne odgovaraju uredbi za razdoblje 1997-2002. godina za PGŽ

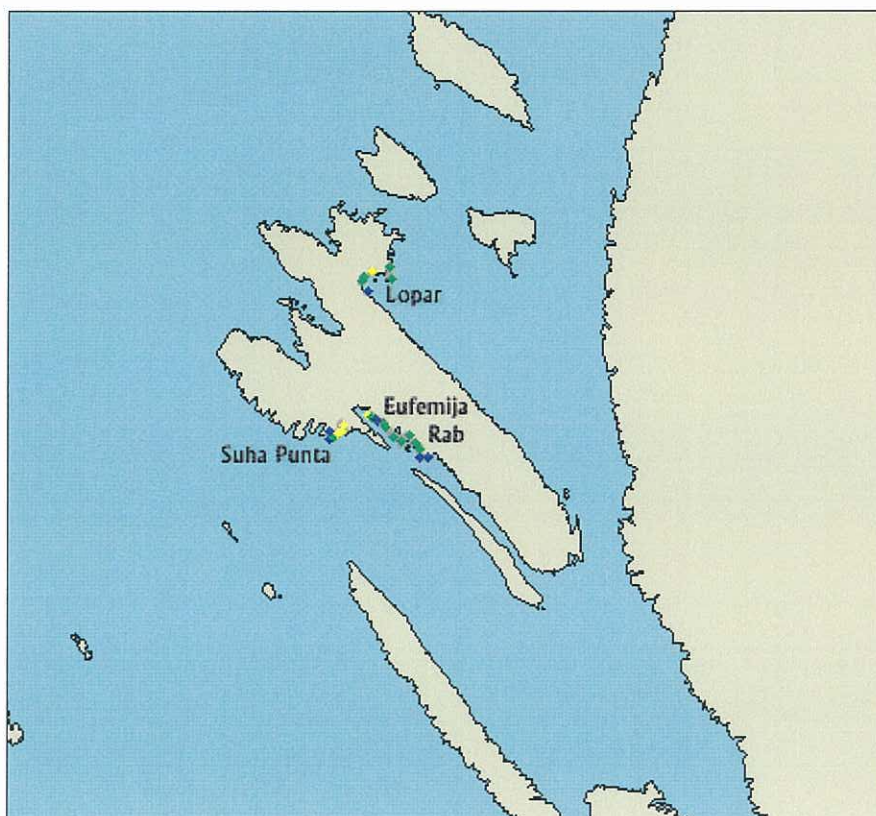
U nastavku su na slikama 2.2.3.2.-2.2.3.6. prikazane detaljne karte koje prikazuju ukupnu (konačnu) kakvoću mora svake postaje ispitivanja u sezoni kupanja 2002.g. Plava boja označava more visoke kakvoće, zelena more pogodno za kupanje, žuta umjereno zagađeno more, crvena jače zagađeno more, siva - nema podatka te bijela boja - ispitivanje u tijeku.



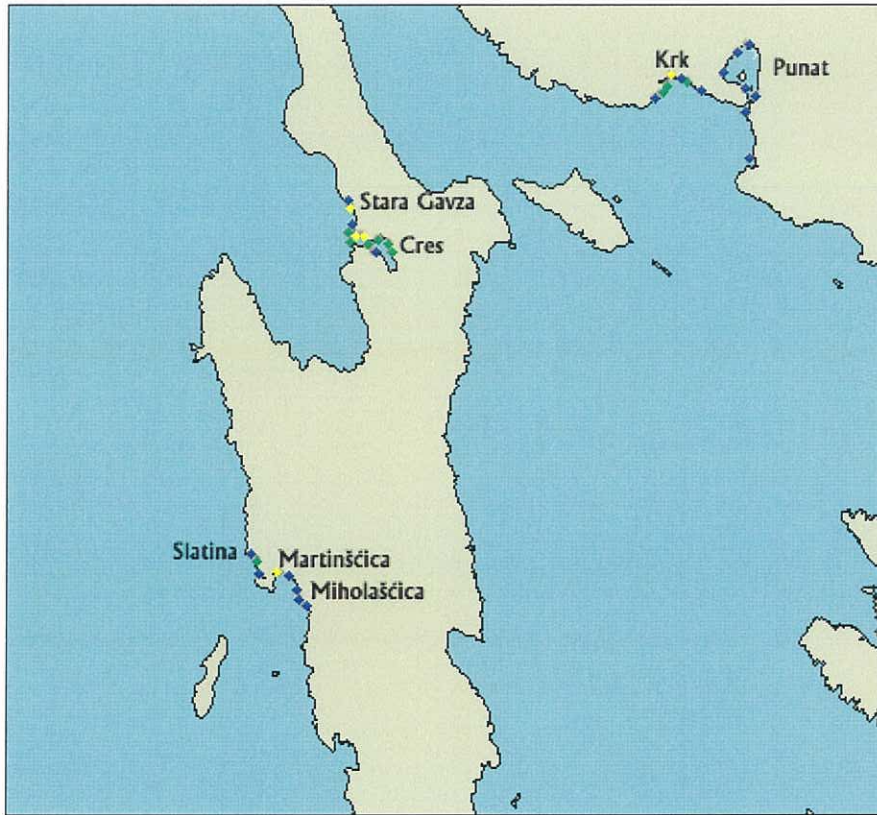
Slika 2.2.3.2: Konačna kakvoća mora na plažama sjevernog dijela akvatorija PGŽ u 2002. godini



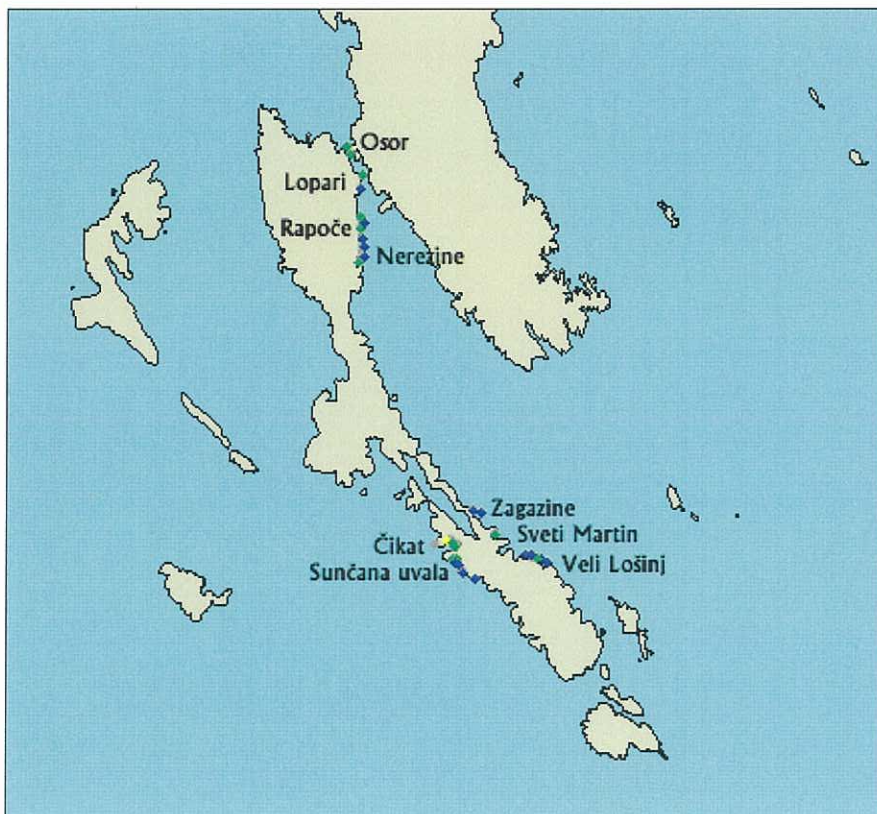
Slika 2.2.3.3. Konačna kakvoća mora na plažama istočnog dijela akvatorija PGŽ u 2002. godini



Slika 2.2.3.4: Konačna kakvoća mora na plažama jugoistočnog dijela akvatorija PGŽ u 2002. godini



Slika 2.2.3.5: Konačna kakvoća mora na plažama središnjeg dijela akvatorija PGŽ u 2002. godini



Slika 2.2.3.6: Konačna kakvoća mora na plažama južnog dijela akvatorija PGŽ u 2002. godini

2.2.4. Određivanje osjetljivosti mora PGŽ

2.2.4.1. Osjetljivost morskog područja

Određivanje osjetljivosti dijelova estuarija i obalnog mora koji mogu poslužiti kao mjesto odlaganja otpadnih voda ili već služe kao takvo, važan je korak sa stajališta zaštite mora od onečišćenja.

Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99) definirana je osjetljivost područja i prepoznate su četiri kategorije osjetljivosti (vrlo osjetljiva, osjetljiva, manje osjetljiva i posebno šticeana područja). Pravilnikom o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 40/99) i njegovom nadopunom (NN 6/01 i 14/01) dodatno je uvedena mogućnost ispuštanja otpadnih voda u more putem podmorskih ispusta i to u osjetljiva i manje osjetljiva područja.

Definicija pojedine kategorije osjetljivosti u skladu je sa europskom direktivom o obradi urbanih otpadnih voda (91/271/EEC i nadopune 98/15/EC).

Prema važećoj regulativi koja se odnosi na otpadne vode iz sustava javne odvodnje (NN 40/99, NN 6/01 i 14/01), u

- **manje osjetljiva morska područja** ubrajaju se područja s dobrom izmjenom vodene mase koja nisu podložna eutrofikaciji ili smanjenju kisika ili koja imaju malu vjerojatnost da to postanu radi ispuštanja otpadnih voda iz sustava javne odvodnje, dok su
- **osjetljiva morska područja** ona područja s lošom izmjenom vodene mase koja su podložna eutrofikaciji ili koja imaju veliku vjerojatnost da to postanu radi ispuštanja otpadnih voda iz sustava javne odvodnje

Budući kategorizacija mora nije sprovedena, što podrazumijeva i poznavanje kriterija za utvrđivanje vrste mora, određivanje stupnja osjetljivosti mora u PGŽ je moguće sprovesti samo na osnovu stručne procjene. Za more Primorsko-goranske županije ova se stručna procjena temelji na znanju o glavnim procesima u ekosustavu, stečenom u okviru raznih istraživanja u ograničenim razdobljima tijekom zadnja tri desetljeća te se može općenito smatrati dovoljno pouzdanom.

Međutim, zbog ograničene učestalosti ili nedovoljne pokrivenosti mjerenjima preporučljivo je za pojedine zone, posebno one jako opterećene vanjskim donosima, provjeriti procijenjenu osjetljivost dodatnim mjerenjima, odnosno stalnim praćenjem važnijih parametara.

2.2.4.2. Kriteriji za određivanje osjetljivosti mora PGŽ

Za razvrstavanje pojedinih područja mora PGŽ prema osjetljivosti u svrhu zaštite mora od onečišćenja primijenjeni su dolje opisani kriteriji.

Manje osjetljiva područja mora definirana su na temelju slijedećih kriterija:

1. povoljne ocjene ekološkog stanja lokacije odlaganja otpadnih voda u odnosu na rizik prekomjerne eutrofikacije
2. udaljenosti od obalne crte od najmanje 500 m (tj. najmanja dužina podmorskog ispusta koja je okvirno definirana zakonom (NN 8/99) pri čemu se ova građevina za ispuštanje pročišćene otpadne vode u more smješta na udaljenost od obalne crte (najniže plime na kopnu) u pravilu ne manju od 500 m i na dubinu veću od 20 m od površine vode u prijemniku.
3. dubine dna veće od 40 m.

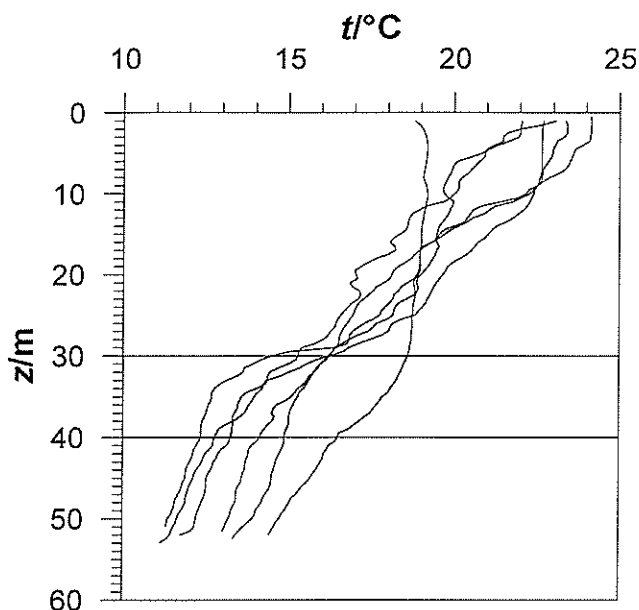
pri čemu navedena tri kriterija moraju biti istovremeno zadovoljena.

Udaljenost lokacije ispuštanja otpadne vode od obale ≥ 500 m je potrebna da bi se na minimum sveo rizik kontaminacije plaža patogenim agensima u slučaju isplivavanja otpadnih voda na površinu, što je pored zimskog razdoblja, moguće očekivati i npr. krajem ljeta u slučaju izrazitog miješanja u vodenom stupcu izazvanog jakim burom.

Dubina mora veća od 40 m uzeta je shodno analizi hidrografskih i oceanografskih osobina promatranog područja. S hidrografskog stajališta, najveći dio akvatorija PGŽ se odlikuje dubinama većim od 40 m već na nekoliko stotina metara od obale, pa se kriteriji 2 i 3 mogu lako primijeniti u praksi.

Tijekom ljeta raslojenost vodenog stupca je izražena, pretežno uslijed zagrijavanja gornjih slojeva, a manje zbog smanjenja saliniteta dotokom slatkih voda. Nastaje složena struktura stratifikacije (Slika 2.2.4.2.1) koja ukazuje na proces miješanja mnogobrojnih slojeva, odnosno na umjerenu stabilnost vodenog stupca. U tim uvjetima može doći do značajnog miješanja vodenog stupca zbog djelovanja vjetra, što dovodi do produbljivanja sloja termokline (zasjenjeno područje na Slici 2.2.4.2.1.) i stvaranja nepovoljnijih uvjeta za odlaganje otpadnih voda putem podmorskih ispusta.

Pri analizi termohalinih svojstava područja akvatorija PGŽ poradi definiranja minimalne dubine odlaganja otpadnih voda (kriterij 3) korišteni su podaci sakupljeni u sklopu Projekta «Jadran». Na Slici 2.2.4.2.1. prikazani su podaci o rasporedu temperature po dubini, iz koje se vidi da je dubina najveće promjene temperature uglavnom oko 30 m, ali da krajem ljeta kada češće puše bura može doći do miješanja i dubljih slojeva. To je osnovna pretpostavka kojom je odabrana dubina od 40 m kao minimalno povoljna za odlaganje otpadnih voda.



Slika 2.2.4.2.1: Obitelj krivulja odnosa temperature (t) i dubine (z) mjerene multiparametarskom sondom SBE25 tijekom ljetnih mjeseci (6.-9.) u periodu 2000.-2003. na postaji RI007 (Sl. 2.2.2.2. u pod-poglavlju 2.2.2.) koja se nalazi ispred Urinja.

Kriteriji prema kojima bi se područja mora proglašavala **osjetljivima** jesu:

1. priobalno more koje je podložno eutrofikaciji ili to može postati ako se ne poduzmu zaštitne mjere (dispozicija izvan osjetljivog područja ili visoki stupanj pročišćavanja otpadnih voda)
2. zatvorenost akvatorija
3. područja gdje su posebne mjere zaštite potrebne poradi zadovoljavanja drugih zakona kao što su Uredba o standardima kakvoće mora na morskim plažama (NN33/99), klasifikacija vode za potrebe uzgoja školjkaša i marikulture i sl.

Posebno štice područja su zakonski definirana te se ne bi smjela koristiti za odlaganje otpadnih voda.

Na temelju navedenih kriterija sačinjena je karta osjetljivosti mora koja se nalazi u grafičkom prilogu u M 1:100000.

Procjena ekološkog stanja sa stajališta eutrofikacije ukazala je da su samo slijedeći značajniji poluzatvoreni dijelovi akvatorija PGŽ podložni eutrofikaciji, tj. osjetljivi na ispuštanje otpadnih voda iz sustava javne odvodnje:

U području Riječkog zaljeva:

- Bakarski zaljev
- Omišaljski zaljev

U području Vinodolskog kanala:

- zaljev Soline (o. Krk)

U području Kvarnerića:

- zaljev Puntarska draga (o. Krk)
- Uvala Sv. Fumija, Kamporska draga, Supetarska draga, uvala Loparski zaljev (o. Rab)

U području Kvarnera:

- Luka Cres (o. Cres)
- Luka Mali Lošinj (o. Lošinj)

kao i sve manje uvale akvatorija PGŽ s karakterističnom dimenzijom manjom od 500 m.

Preostali dio mora PGŽ vrlo dobrog ekološkog stanja i može se smatrati manje osjetljivim na problem eutrofikacije.

Kao izuzetak, u cijelom akvatoriju PGŽ uočena su samo dva područja gdje se linije primjenom kriterija 2 i 3 za manje osjetljiva područja značajno razilaze, a to su Lošinjski kanal u okolici Nerezina i krajnje sjeverozapadno područje Vinodolskog kanala prema Malim Vratima.

Raspoloživi podaci mjerenja morskih struja u Vinodolskom/Tihom kanalu (Državni hidrografski institut, period mjerenja 7.03-9.04.1992. godine) ukazuju da je predmetni akvatorij Vinodolskog/Tihog kanala područje intenzivne izmjene vodenih masa Vinodolskog kanala i Riječkog zaljeva, pa je njegova opća sklonost eutrofikaciji praktično ništavna. U tom su području najčešća vrlo intenzivna strujanja WNW smjera, sa srednjim brzinama koje su u površinskom sloju i do tri puta veće nego u Vinodolskom kanalu, dok su u pridnenim slojevima najčešća kompenzacijska strujanja slabijeg intenziteta (8-10 cm/s). Stoga bi bilo pogrešno na osnovi zatvorenosti akvatorija i kriterija udaljenosti od 500 m od obale to područje unaprijed proglasiti osjetljivim. Uzevši u obzir opterećenje ES koje se očekuje u tom prostoru, vjerojatnost eutrofikacije uslijed ispuštanja otpadnih voda je vrlo mala, pa se sugerira usvajanje kategorije "manje osjetljivog prijemnika".

Raspoloživi podaci mjerenja izmjene vodenih masa u krajnjem sjevernom dijelu Lošinjskog kanala ne omogućavaju donošenje sličnog zaključka kao u slučaju Vinodolskog kanala. To bi područje trebalo dodatno istražiti u slučaju namjere lociranja ispusta na dubini manjoj od 40 m.

3. RECIPIJENTI

Na području PGŽ postoji vrlo velika razlika u urbaniziranosti i gospodarskoj razvijenosti primorskog i goranskog područja. U priobalnom području od Mošćeničke Drage do Novog Vinodolskog živi preko 70% stanovništva Županije. Glavnina otpadnih voda koncentrirana je na području grada Rijeke i njegove industrijski razvijene okolice, čiji je recipijent Riječki zaljev.

Na otocima je glavna gospodarska grana turizam, pa je karakteristika tog područja ispuštanje najvećih količina sanitarno-potrošnih voda tijekom ljeta u otočno obalno more.

Neposredno zaobalje je tipično krško područje i obuhvaća slivno područje izvorišta koja izviru praktički na razini mora. Otpadne vode manjih naselja razmještenih na ovom prostoru ispuštaju se uglavnom u podzemlje, rijetko u bujične vodotoke i potoke.

Gorski kotar je slabo naseljeno i slabo razvijeno područje s nekoliko većih i mnogo manjih prostorno raspršenih naselja. Obilježje cijelom kraju daju rijeka Kupa i Čabranka s njihovim pritokama, te nizom akumulacija i retencija povezanih u hidroenergetski sustav "Tribalj". Ovdje je znatan broj izvora s velikim slivnim površinama, što je karakteristika krša kojem pripada Gorski kotar. Recipijenti otpadnih voda ovog područja su vodotoci, bujični potoci i podzemlje.

Slijedi prikaz recipijenata otpadnih voda postojećih sustava javne odvodnje na području PGŽ. U odnosu na njihovu osjetljivost definiranu u prethodnom poglavlju ove Studije, već je ovdje moguća načelna rasprava o mogućnostima ispuštanja otpadnih voda, odnosno stupnju potrebnog pročišćavanja prije ispuštanja u prijemnik te eventualno drugoj aktualnoj problematici vezanoj za korištenje i zaštitu prijemnika.

3.1. Površinske i podzemne vode kao recipijenti otpadnih voda

3.1.1 Površinske vode u PGŽ kao recipijent otpadnih voda

Gorski kotar

Rijeka Čabranka je prijemnik otpadnih voda naselja Čabar (511 st.) i nekoliko naselja uz ovaj vodotok (Zamost 159 st., Plešće, 44 st.). Najveći dio toka Čabranke predstavlja granicu s Republikom Slovenijom. Voda izvora Čabranke koristi se za vodoopskrbu Čabra.

Gornji tok Čabranke do mjesta Čabra svrstan je u I kategoriju državnih vodotoka. Ovo je vrlo osjetljiva dionica vodotoka u koju se ne dopušta ispuštanje otpadnih voda (ni pročišćenih, ni nepročišćenih).

Nizvodno od naselja Čabar, sve do ušća u rijeku Kupu kod Zamosta, Čabranka je svrstana u II kategoriju. Na mjestu utoka Čabranke, kao i dalje nizvodno, rijeka Kupa je I kategorije, pa se mora jako voditi računa da se Čabranka zadrži u okvirima propisane kakvoće.

Čabranka po svojim hidrološkim značajkama ima stalnu protoku (mjerodavna mala voda $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$), što je preduvjet za prijam otpadnih voda nakon *odgovarajućeg*¹ stupnja pročišćavanja. Međutim izgradnjom i neprimjerenim radom malih hidroelektrana na Čabranki, dijelovi njezinog korita povremeno ostaju bez vode (ne održava se niti biološki minimum), na što bi trebalo utjecati s ciljem osiguranja ekološki prihvatljivog protoka u cijelom toku.

Pri odabiru stupnja pročišćavanja treba uzeti u obzir da je Čabranka «osjetljiv prijemnik», da je to međudržavni vodotok na kojem treba ostaviti mogućnost prijema otpadnih voda i iz slovenskog područja.

Vodotok Gerovčica prijemnik je otpadnih voda naselja Gerovo (722 st.). To je bujični potok koji ponire nakon Gerova i javlja se kao jaki krški izvor u Zamostu koji se nakon kratkog toka ulijeva u Čabranku.

Izvor Gerovčice se ne planira za vodoopskrbu, a na mjestu njegovog utoka Čabranka je II kategorije. Ova dva elementa, uz određenu (manju) sposobnost autopurifikacije u krškom podzemlju, omogućuju da Gerovčica ostane prijemnik otpadnih voda uz primjenu visokog stupnja pročišćavanja primjerenog za osjetljiva područja. Ovaj slučaj treba shvatiti kao izuzetak u odnosu na postavljene kriterije osjetljivosti područja tj. mogućnosti ispuštanja u krško podzemlje.

Potok Trščanka prima otpadne vode naselja Tršće (428 st.). To je bujični potok koji završava u ponoru s direktnim utjecajem na izvorište Čabranke. Prema postavljenim kriterijima, to je vrlo osjetljivo područje u kojem je zabranjeno ikakvo ispuštanje otpadnih voda. Stoga treba potražiti drugi recipijent (upojni bunar ili irigacija u podzemlje izvan ponorne zone). Sadašnje koncentrirano ispuštanje nepročišćenih voda u ponor (uređaj izvan funkcije) uzrok je zagađenju vode izvora Čabranke.

Potok Trbuhovica prijemnik je oborinskih voda naselja Prezid (877 st.) u koji se procjeđuju i otpadne vode nekih objekata. Kao bujični potok spada u vrlo osjetljiva područja. Za razmatranje mogućnosti ispuštanja otpadnih voda u ovaj vodotok (izuzetak) potrebno je istražiti eventualni utjecaj njegove ponorne zone na izvorišta vode za piće na slovenskoj strani.

Vodotok Kupa, kako je više puta spomenuto, skoro cijelim tokom na prostoru PGŽ čini granicu sa Slovenijom i po planiranoj kakvoći je I kategorije.

Voda izvora Kupe je visoke kakvoće i smatra se strateškim resursom vode za piće u budućnosti. Vodotok nizvodno ima stalnu protoku (mjerodavna mala protoka iznosi na dionici od ušća Čabranke do ušća Kupice $2.0 \text{ m}^3/\text{s}$, a od ušća Kupice do

¹ Ovdje se pod pojmom "odgovarajućeg stupnja pročišćavanja" podrazumijeva primjena bilo kojeg postupka čišćenja ili načina ispuštanja otpadnih voda kojima se u prirodnom prijemniku postižu propisane dopuštene vrijednosti za utvrđene pokazatelje.

granice Županije $5.7 \text{ m}^3/\text{s}$). Kod zahvata vode za piće na izvoru mora se voditi računa da osim potrebe za pitkom vodom treba osigurati i ekološku funkciju vode (održavanje i razvoj biljnih i životinjskih vrsta u vodotoku).

Kupa je prijemnik otpadnih voda naselja uz vodotok (Brod na Kupi 248 st, Severin na Kupi 157 st. - administrativno pripada Gradu Vrbovsko). S obzirom na svoje značajke Kupa na predmetnoj dionici spada u vrlo osjetljiva područja. Zato treba kod rješavanja koncepcije odvodnje otpadnih voda iz naselja uz ovaj vodotok predvidjeti ispuštanje *odgovarajuće* pročišćenih voda putem upojnih bunara ili irigacijom u teren. Kao izuzetak treba razmotriti ispuštanje otpadnih voda naselja Severin na Kupi, jer i tijekom sušnog razdoblja Kupa ima značajnu protoku na ovoj dionici, a uvjeti za ispuštanje otpadnih voda ovog naselja na drugi način su teško provedivi.

Delnički potok je recipijent otpadnih voda iz sustava javne odvodnje grada Delnica (4451 st., na sustav priključeno oko 2000 st.). To je bujični vodotok koji presušuje. Nizvodno oko 100 m nakon prijema otpadnih voda naselja Delnice ovaj potok ponire, ponovno se javlja na površini i ulijeva u vodotok Kupicu nizvodno od vodozahvata i uređaja za pročišćavanje voda za piće u Iševnici.

Hidrogeološkim trasiranjem ponorne zone Delničkog potoka nije utvrđena veza s izvorom Kupice niti drugim izvorištem koje se koristi ili se planira koristiti za vodoopskrbu. Delnički potok bi kao bujica-ponornica spadao u vrlo osjetljiva područja. Međutim kako je dokazano da nema utjecaja na izvorište vode za piće, a u svom površinskom i podzemnom toku ima i određenu autopurifikacijsku moć pročišćavanja, predlaže se kao izuzetak njegovo svrstavanje u osjetljive prijemnike. Postojeće mehaničko pročišćavanje je bitno ispod potrebnog stupnja pročišćavanja prije ispuštanja u ovaj osjetljivi prijemnik.

Vodotok Lokvarka prijemnik je otpadnih voda naselja Lokve (659 st.) koje administrativno pripada Općini Lokve. Lokvarka ponire nizvodno od naselja Lokve i njezine se vode kasnije javljaju na izvoru Kupice i Zelenom viru. Prema postavljenim kriterijima to je vrlo osjetljivo područje u kojem je zabranjeno ikakvo ispuštanje otpadnih voda. Stoga treba potražiti drugi recipijent (upojni bunar ili irigacija u podzemlje izvan ponorne zone) za prihvata otpadnih voda naselja Lokve. Sadašnje stanje predstavlja veliki izvor zagađivanja izvorišta vodoopskrbe.

Dio **vodotoka Ličanke** (administrativno područje Općine Fužine) je skrenut u odvodni tunel HE "Tribalj", a dio starim koritom otječe prema ponorima na Potkobiljaku vezanim s izvorištima Novljanska Žrnovnica. Otpadne vode naselja Fužine (814 st.) ispuštaju se u vodotok nizvodno od akumulacije Bajer. Ličanku bi u cijelom toku trebalo promatrati kao vrlo osjetljiv vodotok u kojeg nije dozvoljeno ispuštati otpadne vode zbog zaštite akumulacije Tribalj (vode iz HE tunela "Tribalj" prebacuju se u akumulaciju Tribalj) i posebno zbog utjecaja na izvorište vodoopskrbe Novljansku Žrnovnicu.

Vodotok Gornja Dobra teče kao površinski vodotok kroz područje PGŽ. Prelaskom na područje Karlovačke županije ponire u Đulinom ponoru u Ogulinu, a potom ponovno izvire kao Donja Dobra i utječe u Kupu.

U svom toku kroz PGŽ Dobra je vrlo ugrožena ispuštanjem nepročišćenih otpadnih voda naselja i proizvodnih pogona (naselje Vrbovsko, 1894 st.) te naselja Donja Dobra (190 st.) i Brod Moravice (408 st.) koji administrativno pripadaju Općini Brod Moravice. Od ceste Mrkopalj – Vrbovsko vodotok Gornja Dobra je državna voda svrstana u II kategoriju. Uzvodno je to lokalna voda. Stupanj pročišćavanja otpadnih voda i način ispuštanja treba prilagoditi stupnju osjetljivosti vodotoka (osjetljiv prijemnik) i njegovoj ograničenoj prijemnoj moći na različitim dionicama (vidi Tablicu 2.1.2.4.1.)

Hrvatsko primorje

Klanska Ričina je u svom najdonjem toku prijemnik otpadnih voda naselja Klana (1176 st., administrativno pripada Općini Klana) i nekoliko proizvodnih pogona. Nakon naselja Klana vodotok ponire u ponoru Gotovž koji je proglašen spomenikom prirode.

Hidrogeološkim istraživanjima utvrđena je veza ponora Gotovž s izvorima u zapadnom dijelu grada Rijeke (Cerovica, Pod Jelšun, Mlaka). Stoga ova bujica – ponornica, ne može služiti kao prijemnik otpadnih voda.

Rječina je posredni prijemnik otpadnih voda naselja Studena (409 st.). Otpadne vode ovog naselja ispuštaju se u bujicu Duboki jarak koji utječe u Rječinu nizvodno od izvora Rječine. S obzirom na specifičnost slučaja, moguće je prihvatiti kao izuzetak za ovakav tip vodotoka, da Duboki jarak (osjetljivo područje) bude prijemnik otpadnih voda naselja Studena.

Dubračina je u svom kratkom gornjem toku do utoka u akumulaciju Tribalj, prijemnik procjednih otpadnih voda iz septičkih i crnih jama nekoliko manjih naselja uz vodotok. Onečišćenje vode vodotoka hranjivim tvarima i bakterijama fekalnog porijekla ugrožava kakvoću vode ove plitke akumulacije (stupanj trofije i bakteriološko zagađenje). Stoga gornju dionicu vodotoka treba svrstati u vrlo osjetljivu u kojoj nije dozvoljeno ispuštanje otpadnih voda.

U donjem toku, nakon prihvata vode HE "Tribalj", Dubračina prihvaća vode pojedinih objekata u zaleđu Crikvenice (administrativno područje Vinodolske općine). Za slučaj da ova dionica Dubračine bude odabrana kao prijemnik otpadnih voda, ovu dionicu treba promatrati kao osjetljivo područje. Alternativno, moguće je i priključivanje na kanalizacijski sustav i uređaj naselja Crikvenica, u kojem slučaju donji tok Dubračine ne bi bio uopće u budućnosti prijemnik otpadnih voda.

Novljanska Ričina utječe u more u Novom Vinodolskom. U svom gornjem toku prijemnik je otpadnih voda naselja Bribir (1753 st., administrativno pripada Vinodolskoj općini).

Iako je to bujični potok koji presušuje, Studijom se predlaže da se raspravi, kao izuzetak od postavljenih pravila i kriterija, mogućnost ispuštanja otpadnih voda u korito Novljanske Ričine. Jedan od razloga je što vode ovog potoka nemaju utjecaja na izvorišta vode za piće. Drugi razlog je što je područje uz vodotok nepropusni fliš čime je otežano ispuštanje vode putem irigacije u podzemlje.

3.1.2 Podzemne vode u PGŽ kao recipijent otpadnih voda

Na području cijele PGŽ otpadne vode mnogih naselja i objekata ispuštaju se putem septičkih i tzv. "crnih" jama u podzemlje, vrlo često unutar slivnih područja izvorišta vode za piće i to u različita područja osjetljivosti.

Nekontrolirano ispuštanje otpadne vode u podzemlje predstavlja jedan od najvećih problema vezanih za zagađenje i ugrožavanje podzemnih voda, koje su glavni resurs voda za piće na ovom krškom području.

Sa stajališta zaštite voda, najopasnije je koncentrirano ispuštanje otpadnih voda u ponore koji imaju direktnu vezu s izvorima vode za piće (npr. ispuštanje otpadnih voda Ravne Gore u ponore povezane s izvorom Kupice, ispuštanje otpadnih voda Fužina i Drvenjače u ponornu zonu Pokobiljak) i ove probleme treba prioritarno rješavati.

Ispuštanje otpadnih voda u neposredna priljevna područja izvora također predstavlja veliki problem (npr. područje Grobinštine u slivu izvora u gradu Rijeci, područje Stare Sušice i Kupjaka u slivu izvora Kupice, područje Ledenica u slivu Novljanske Žrnovnice). Prema postavljenim kriterijima osjetljivosti područja, otpadne vode se ne smije ispuštati u prvoj i drugoj zoni sanitarne zaštite izvorišta (vrlo osjetljivo područje) i od ovih kriterija se ne bi smjelo odstupati.

U trećoj i četvrtoj zoni sanitarne zaštite (šire priljevno područje izvora i područje podzemnih retencija) može se računati s određenim mogućnostima (istina, ograničenim) samopročišćavanja vode u terenu i krškom podzemlju. Procesi samopročišćavanja intenzivniji su u slučaju raspršenog ispuštanja otpadnih voda. O tome treba voditi brigu kod izrade koncepcije odvodnje i pročišćavanja u područjima malih raštrkanih naselja. Načelno, javnu kanalizaciju (centralizirani sustav) treba predvidjeti za gusto izgrađena područja, odn. veća naselja.

3.1.3 More u PGŽ kao recipijent otpadnih voda

More PGŽ obuhvaća najveći dio Kvarnera. Dubina zapadnog dijela Kvarnera iznosi prosječno oko 50-60 m, a istočnog 60-80 m. Na istočnom dijelu, u Kvarneriću i Velebitskom kanalu, ima mnogo podmorskih depresija, pri čemu neke od njih dosežu, pa čak i prelaze 100 m (u Velebitskom kanalu 106 m, između Raba i Jablanca).

Nad akvatorijem Kvarnera česti su prodori hladnog zraka s kontinenta, pri čemu bura (NE) izrazito dominira (s oko 50 % učestalosti) nad vjetrovima iz svih drugih smjerova. Primjerice, zbroj učestalosti vjetrova iz S, SE i SW (pretežno jugo) iznosi samo oko 20 %. Djelovanjem bure dolazi do značajnog miješanja vodenog stupca i do pojačanja izlaznog strujanja površinske vode iz područja, odnosno ulaznog u donjim slojevima, što je povoljno za raspršivanje zagađivala unesenih na površinu mora. S druge strane to djelovanje može pogodovati prijenosu otpadnih tvari prema

površini, posebno patogenih agenasa, u slučaju kada se otpadne vode ne odlažu na dovoljnim dubinama.

Sa stajališta sagledavanja mora PGŽ kao recipijenta otpadnih voda, pored već opisane procjene njegovog ekološkog stanja (pod-poglavlje 2.2.2.), najveći značaj imaju podaci i procjene dinamike vodenih masa, odnosno analiza morskih strujanja koja se javljaju u predmetnom području.

S obzirom na karakteristične dubine najvećeg dijela akvatorija PGŽ (50-80 m), ovo područje treba promatrati kao akvatorij srednje velikih dubina u kojem su pored horizontalnih, bitni i procesi koji se odvijaju u vertikalnoj ravnini (po dubini vodenog stupca). U ovim uvjetima, moguće je razlikovati tri karakteristična zone (sloja) u vodenom stupcu mora: površinski, intermedijarni i pridneni, u kojima dinamika morskih struja i biokemijskih procesa može znatno varirati tijekom godine.

U većem dijelu godine, osim strujnog polja izazvanog plimnim oscilacijama, u području Kvarnera postoji značajno rezidualno strujanje koje je bitno za obnavljanje njegove vodene mase. To je strujanje u smjeru suprotnom od kazaljke na satu (ciklonalno), pri čemu oligotrofna voda iz srednjeg Jadrana ulazi u Kvarnerić, prolazi kroz Riječki zaljev i izlazi iz Kvarnera i to u cijelom vodenom stupcu kroz veći dio godine.

U razdoblju od lipnja do kolovoza, međutim, strujanje je znatno slabije i može mijenjati smjer. Tada može doći do nagomilavanja onečišćenja koje, međutim, može već od kraja ljeta biti odneseno ponovnim uspostavljanjem ciklonalnog toka.

Vinodolski i Velebitski kanal odlikuju se tipičnim kanalskim dvoslojnim strujanjem duž osi, koje je vrlo intenzivno, posebno zimi. U gornjem dijelu vodenog stupca najčešći je smjer NW, što znači da istočni dio Riječkog zaljeva kroz Tihi kanal pretežno prima vodu iz Vinodolskog kanala.

Opisani sustav strujanja u širem području Kvarnera osigurava kvalitetno i brzo obnavljanje vodene mase najvećeg dijela tog područja. Treba, međutim, uzeti u obzir da je strujanje općenito slabije u priobalnom pojasu zbog povećanog trenja. Na primjer, mjerenja duž sjeverne obale Riječkog zaljeva pokazala su da je strujno polje obilježeno manjim brzinama nego u središnjem dijelu, te znatnom promjenjivošću smjerova, što ukazuje na mogućnost stvaranja zatvorenih strujnih polja s ograničenom izmjenom vode.

Kvarner je velikim otočnim nizovima (Cres-Lošinj i Krk-Rab-Pag) podijeljen u nekoliko prostornih cjelina: Riječki zaljev, Kvarner u užem smislu, Kvarnerić, Velebitski kanal i Vinodolski kanal.

Riječki zaljev

Riječki zaljev (450 km², 27 km³) nalazi se između obale Istre, obala grada Rijeke i Kostrene te otoka Krka i Cresa. Njegova se južna međa pruža crtom od rta Šip kod Brseča do rta Jablanac na sjevernom dijelu Cresa, obalom otoka Cresa preko rta Grota do rta Glavotok na Krku, obalom Krka preko rta Tenka rt i zapadnog rta otoka Sv. Marko do rta Oštro kod Kraljevice. Kroz Vela Vrata spojen je sa

Kvarnerom, kroz Srednja Vrata s Kvarnerićem, a kroz Tihi kanal s Vinodolskim kanalom.

Kopneni je okvir Riječkog zaljeva strmiji na zapadu nego na istoku. Uz zapadnu obalu dubine dosežu oko 60 m već na 1-1.5 km od kopna. Ta je dubina karakteristična za najveći dio Riječkog zaljeva, čije dno ima uglavnom izgled zaravni pokrivene naplavnim slojem mulja, koja se, međutim u istočnom dijelu postepeno izdiže.

Voda Riječkog zaljeva je u najvećem dijelu vodenog stupca podrijetlom iz srednjeg Jadrana, dobro prozračena, vrlo prozirna (15-35 m, najčešće oko 20 m), te obilježena salinitetom od barem 38 promila i minimalnim koncentracijama hranjivih soli i planktona. To su svojstva tipična za stanje oligotrofije, tj. minimalne proizvodnje organske tvari. Ova se voda na površini miješa sa slatkom vodom iz lokalnih izvora, koji se nalaze u sjevernom dijelu zaljeva: vrulje uz Opatijsku rivijeru i u Bakarskom zaljevu, te Rječina i u znatnoj manjoj mjeri otpadne vode.

Utjecaj slatke vode na površinski salinitet jako je promjenljiv, ovisno o padalinama, koje su u pravilu obilnije u proljeće i jesen, ali je značajan u cijelom zaljevu, iako s bitno različitim intenzitetom. Na primjer u zapadnom dijelu Bakarskog zaljeva površinski salinitet najčešće varira u rasponu od 20-35 promila, a u sjevernom priobalnom pojasu između 35 i 38 (ali može pasti i na oko 30 promila). U središnjim i južnim dijelovima vrijednosti su uglavnom više od 37 promila, ali moguće su i niže (35-36 promila). Međutim, utjecaj donosa hranjivih soli slatkim vodama ograničen je na sjeverozapadni dio (priobalni pojas od Opatije do Rijeke), u kojem se povremeno javljaju umjerene cvatnje fitoplanktona, uz znatno smanjenje prozirnosti vode (<10 m). To je vjerojatno uvjetovano i sporijom izmjenom vode u odnosu na veći dio Riječkog zaljeva.

Naime, vrijeme izmjene zaljeva, računato iz mjerenja struja u moru u Velim i Srednjim Vratima varira između jednog do dva tjedna zimi i oko tri puta duže ljeti, uz maksimum od deset tjedana tijekom prijelaznih razdoblja između ovih sezona. Podaci o brzini struja ukazuju da ove procjene vrijede za najveći dio zaljeva, osim za sjeverozapadni dio. U ovom je dijelu izmjena vode sigurno duža, ali nema podataka za kvantitativnu procjenu o čemu treba voditi računa prilikom izbora rješenja odlaganja otpadnih voda.

Srednje vrijeme izmjene Bakarskog zaljeva (3.6 km^2 , 0.1 km^3) procijenjeno je na 4 dana, ali može varirati i do 20 puta, između 1.4 i 30 dana. Još je veća varijabilnost (100 puta: 1/3-35 dana) izračunata za Omišaljski zaljev (1.9 km^2 , 0.07 km^3). Iako je vrijeme izmjene ovih zaljeva nekoliko puta duže nego za Riječki zaljev, treba uzeti u obzir da je njihov volumen oko 300 puta manji, što znači da je njihov asimilacijski kapacitet razmjerno manji, tj. njihovo opterećenje otpadnim vodama mora biti po jedinici volumena znatno manje. Osim toga zapadni dio Bakarski zaljeva je već opterećen donosima hranjivih soli vruljama i drugim izvorima, što dodatno ograničava njegov asimilacijski kapacitet i svrstava ga u mezotrofna područja (umjereno visoka primarna proizvodnja organske tvari).

U pridnenom sloju središnjeg dijela Riječkog zaljeva sredinom jeseni povremeno dolazi do znatnog sniženja udjela zasićenja kisikom (i na 50 %), koje je

vjerojatno prvenstveno uzrokovano produženim zadržavanjem vode u iznimnim meteorološkim i oceanografskim uvjetima. Naime u drugim dijelovima zaljeva, uključujući one eutrofnije (sjeverozapadni dio, Bakarski zaljev), prozračenost pridnenog sloja vrlo je dobra.

Temperatura mora je značajno niža u Riječkom zaljevu nego u srednjem Jadranu, zbog djelovanja prodora hladnog zraka. U prosjeku je najniža u ožujku u cijelom vodenom stupcu (oko 11 °C), a najviša na površini u kolovozu (oko 23 °C). U ovom je mjesecu voda pri dnu još uvijek hladna (oko 13 °C), a tek se u jesen miješanjem u vodenom stupcu, ali usporedo s hlađenjem mora, postigne 15 °C. U zapadnom dijelu Bakarskog zaljeva, gdje je najizraženiji utjecaj vode iz vrulja, površinski su minimum i maksimum za oko 2 °C niži nego u Riječkom zaljevu.

Tijekom većeg dijela godine vodeni stupac Riječkog zaljeva je raslojen uslijed vertikalne razlike u temperaturi i salinitetu. U proljeće i ljeti u središnjem i južnim dijelovima zaljeva najvažniji čimbenik je temperatura, u sjevernim podjednako temperatura i salinitet, a u Bakarskom zaljevu salinitet. Raslojavanje je najveće u područjima gdje je izraženiji utjecaj slatke vode. Na primjer razlika u gustoći između površine i dna u Bakarskom zaljevu može iznositi u proljeće do oko 20 kg/m³, u sjevernom dijelu Riječkog zaljeva do oko 10 kg/m³, a u preostalim područjima do 5 kg/m³.

Proces termalnog raslojavanja u tim sezonama popraćen je promjenjivim donosom slatke vode tako da se u većem dijelu vodenog stupca stvara niz slojeva različitog saliniteta i temperature. Ova je struktura manje stabilna nego u otvorenom Jadranu, uključujući i obalno područje zapadne Istre, gdje se u pravilu uspostavljaju miješani slojevi izrazito različite gustoće između kojih je izmjena tvari svedena na minimum i ovisna prvenstveno o difuziji.

Zimi je u Riječkom zaljevu salinitet jedini uzrok raslojavanja, koje zahvaća gornji dio vodenog stupca, dok preostali, veći dio je izmiješan. Tada je raslojavanje u većem dijelu zaljeva minimalno ili nepostojeće, ali u sjevernom obalnom pojasu i u Bakarskom zaljevu razlika u gustoći može poprimiti slične vrijednosti kao u proljeće.

Kvarner u užem smislu

Kvarner se pruža između Istre i Cresa, na sjeveru je omeđen Velim Vratima, a na jugu crtom od rta Kamenjaka do otoka Premude.

Oceanografskih i hidrografskih mjerenja ima znatno manje nego za Riječki zaljev, ali može se tvrditi da je volumen Kvarnera skoro u potpunosti ispunjen oligotrofnom vodom saliniteta višeg od 38 promila, čija je prozirnost rijetko kada niža od 20 m, odnosno češće iznosi između 25-30 m.

Površinski sloj sjevernog dijela često je pod utjecajem voda sniženog saliniteta koja izlazi iz Riječkog zaljeva. Prilikom jakih kiša u proljeće ili u jesen moguće je i širenje u obalnom dijelu nešto zaslađenih voda iz Plominskog zaljeva, koji se formiraju dotokom Boljunčice, te iz Raškog zaljeva rijekom Rašom. Krajem ljeta duž zapadne obale Istre često se stvara južno strujanje voda malo sniženog saliniteta koje utječe i na južni dio Kvarnera. Ove vode sniženog saliniteta sadrže minimalne

količine hranjivih soli te ne utječu značajno na kvarnerski ekosustav, niti u površinskom sloju.

Temperaturni zimski minimum i ljetni maksimum u prosjeku su za oko 1 °C viši nego u Riječkom zaljevu. Struktura raslojenog vodenog stupca je slična kao u Riječkom zaljevu, s time da su razlike u gustoći u gornjem dijelu manje izražene zbog višeg saliniteta (>37.5, iznimno 36 promila u proljeće u sjevernom dijelu). U razdoblju od sredine jeseni do početka proljeća vodeni je stupac dobro izmiješan praktički u cijelom Kvarneru.

Slično kao u Riječkom zaljevu, sredinom jeseni pri dnu Kvarnera snižava se koncentracija kisika (i na 80 % od zasićenja), dok je inače cijeli vodeni stupac dobro prozračen, uz mala kolebanja oko vrijednosti zasićenja kisikom (95-115 %), ovisno da li prevladava proizvodnja prilikom fitoplanktonskom fotosintezom ili potrošnja u procesima heterotrofne respiracije.

Kvarnerić

Kvarnerić predstavlja dio Kvarnera između otočnog niza Cres-Lošinj na zapadu i otočnog niza Krk-Rab-Pag na istoku. Na sjeveru ga Srednja Vrata spajaju s Riječkim zaljevom, dok je na jugu otvoren prolazima između Premude, Silbe i Oliba, te Škrde i Paga.

Voda Kvarnerića ima praktički ista oligotrofna svojstva kao kvarnerska, s time da je utjecaj slatkih voda manje izražen. Voda iz vrulja, koje se nalaze na južnom dijelu otoka Krka, u kišnim sezonama, može malo sniziti površinski salinitet najsjevernijeg dijela Kvarnerića (ne niže od 37.5 promila). Ljeti, isto kao u Kvarneru, utječe dotok sjevernojadranske površinske vode, koje su malo zaslađene te površinski salinitet cijelog Kvarnerića poprima vrijednosti neznatno niže od 38 promila. U iznimnom slučaju obilnih padalina ljeti, ovaj utjecaj može biti izraženiji, te u kombinaciji s lokalnim izvorima salinitet može pasti i na 36.5 promila.

U sjevernom dijelu Kvarnerića koji je više eksponiran djelovanju bure, temperatura mora je malo niža nego u južnom, odnosno sezonski se mijenja u rasponu sličnom kao u Riječkom zaljevu. U južnom dijelu, međutim, utjecajem toplijih otvorenih voda iz srednjeg Jadrana, vrijednosti su slične ili malo više nego u Kvarneru.

Raslojavanje vodenog stupca u Kvarneriću je općenito manje izraženo nego u drugim dijelovima Kvarnera, budući da je utjecaj slatke vode najslabiji, ali je termalno raslojavanje značajno u razdoblju od proljeća do sredine jeseni.

Krajem ljeta do sredine studenog, pridneni sloj središnjeg, dubljeg dijela Kvarnerića je malo podzasićen kisikom, na razinama Kvarnera (80-85 %), dok je u drugim sezonama cijeli vodeni stupac dobro prozračen uz minimalna kolebanja

Vinodolski kanal i Velebitski kanal

Vinodolski kanal je morski prolaz između istočne obale otoka Krka i kopnene obale Vinodola (dug 22,5 km). Pruža se od crte, koja na sjeverozapadu spaja rt Turnac

na Krku i rt Ertak kod Jadranova, do crte, koja na jugoistoku spaja dragu Žrnovnicu jugoistočno od Novog i rt Glavinu na Krku. Kanal se širi od sjeverozapada prema jugoistoku. Sjeverozapadni dio Vinodolskog kanala je plići, a jugoistočni, s pretežno ravnim dnom, širi i dublji (prosječno 55 m).

Velebitski kanal je morski prolaz između Velebita i otočnog niza Krk-Prvić-Goli-Rab-Pag-sjeveroistočna obala Ravnih kotari, a na sjeverozapadu se neprimjetno spaja s Vinodolskim kanalom. Dubina se povećava prema jugoistoku od 60 na 100 m.

Voda iz niza vrulja, smještenih duž obale na kopnu, posebno južno od Novog, te na otocima (Krk, Rab), može povremeno, ali nepredvidljivo znatno utjecati na površinski sloj mora pojedinih dijelova kanala, tj. u većoj mjeri nego u Kvarneru i Kvarneriću, ali u manjoj nego u Riječkom zaljevu.

Ljeti je površinski salinitet uglavnom veći od 36 promila, odnosno i od 37.5 promila prilikom iznimne suše. U drugim sezonama vrijednosti mogu znatno varirati (između 35 i 38 promila), a na pojedinim lokacijama utjecaj slatkih voda može povremeno biti iznimno jak (salinitet snižen i na 26 ili 30). To je, na primjer, uočeno u Vinodolskom kanalu, kod Jablanca i kod Lukova. Donos hranjivih soli ovih voda ne utječe bitno na primarnu proizvodnju organske tvari, tako da su Vinodolski kanal i Velebitski kanal oligotrofna područja. Naime kraške su vode znatno bogatije nitratom nego more, ali ne toliko ortofosfatom, koji među hranjivim solima ima glavnu ulogu u ograničavanju prekomjernog fitoplanktonskog rasta. Uostalom i prozirnost mora ovih kanala, iako možda nešto slabija nego u Kvarneru i Kvarneriću, vrlo je visoka, uglavnom između 15-25 m, te ne pada ispod 10 m niti kada je utjecaj slatkih voda pojačan.

Temperaturni zimski minimum i ljetni maksimum, kao i struktura raslojenog vodenog stupca slični su kao u Riječkom zaljevu, budući da su i kanali pod direktnim djelovanjem bure. Krajem ljeta do sredine jeseni kada je raslojavanje još značajn, udio zasićenja kisikom na dubljim dijelovima (npr. kod Jablanca ili kod toka Prvić) može pasti na 80 %, slično kao i u Kvarneru i Kvarneriću.

4. KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

4.1. Stanovništvo

Konačni rezultati popisa stanovništva PGŽ (stanje na dan 31.ožujka 2001.) prikazani su u Tablici 4.1.1.

Grad	Općina	Broj naselja	Površina (km ²)	Broj stanovnika 2001.
Zupanija ukupno		536	3582	305505
Rijeka		2	44	144043
Bakar		9	125	7773
Kastav		6	11	8891
Kraljevica		6	18	4579
	Čavle	10	85	6749
	Jelenje	17	109	4877
	Klana	5	94	1931
	Kostrena	19	12	3897
	Viškovo	7	18	8907
Crikvenica		4	28	11348
Novi Vinodolski		20	264	5282
	Vinodolska	4	152	3530
Opatija		10	54	12719
	Lovran	5	27	3987
	Matulji	23	176	10544
	Mošćenička Draga	14	47	1641
Krk		15	107	5491
	Baška	4	100	1554
	Dobrinj	20	55	1970
	Malinska-Dubašnica	21	43	2726
	Omišalj	2	37	2998
	Punat	2	34	1876
	Vrbnik	4	52	1245
Mali Lošinj		14	222	8388
Cres		26	291	2959
Rab		8	103	9480
Čabar		41	282	4387
Delnice		55	217	6262
	Brod Moravice	38	63	985
	Fužine	9	86	1855
	Lokve	7	43	1120
	Mrkopalj	6	138	1407
	Ravna Gora	6	112	2724
	Skrad	32	55	1333
Vrbovsko		65	278	6047

Tablica 4.1.1: Konačni rezultati popisa stanovništva PGŽ (stanje na dan 31.ožujka 2001.)

Kako je vidljivo iz Tablice 4.1.1, stanovništvo PGŽ je raspoređeno u 536 naselja (napomena: naselje nije administrativna kategorija), koja se mogu za potrebe ove Studije klasificirati u slijedeće razrede:

- Mala naselja s < 200 st.
- Mala naselja s 200-500 st.
- Mala naselja s 500-1000 st.
- Srednje velika naselja s 1000-2000 st.
- Srednje velika naselja s 2000-5000 st.
- Veća naselja s 5000-10000 st.
- Veća naselja s više od 10000 st.

Popis naselja s brojem stanovnika od 200 do > 100.000 st. prikazan je u Tablici 4.1.2. (Napomena: u Tablici 4.1.2. nije navedeno oko 400 naselja s manje od 200 stanovnika).

Iz navedenog prikaza vidljivo je da u sustavu naselja PGŽ prevladavaju mala naselja do 1000 stanovnika (94 naselja), dok je mali broj srednje velikih (1.000-5.000 st.) naselja (38 naselja) i većih (5.000-10.000 st) naselja (3).

Nadalje, vidljivo je da nedostaju središta u rasponu od 10.000-100.000 st, odnosno da je još uvijek prisutan golemi raskorak između grada Rijeke kao županijskog središta i Opatije, Crikvenice i Malog Lošinja kao važnijih urbanih središta.

r.br.	200-500 st.	br.st.	500-1000 st.	br.st.	1000-2000 st.	br.st.	2000-5000 st.	br.st.	5000-10000 st.	br.st.	> 10000 st.	br.st.
1	Vrh Martinšćice	493	Mavrinci	999	Hreljin	1.982	Delnice	4.451	Opatija	7.850	Rijeka	143.800
2	Trinajstići	490	Milnošići	969	Banjol	1.971	Novi Vinodolski	4.119	Crikvenica	7.121		
3	Glavani	490	Vrbnik	944	Vrbovsko	1.894	Matulji	3.570	Mali Lošinj	6.296		
4	Ika	474	Sroki	929	Ravna Gora	1.869	Krk	3.364				
5	Podčudnič	464	Mirkopalj	923	Dražice	1.805	Lovran	3.241				
6	Veli Brgud	459	Veli Lošinj	917	Omišalj	1.790	Marinčići	3.139				
7	Mošenička Draga	439	Pobri	917	Punat	1.784	Čikovići	3.089				
8	Gomirje	435	Oprčić	915	Bribir	1.753	Kraljevica	2.897				
9	Tršće	428	Baška	901	Viškovo	1.732	Cres	2.333				
10	Podrvanj	426	Šmrika	894	Rubeši	1.722	Kastav	2.037				
11	Jelenje	410	Prezid	877	Selce	1.623						
12	Studena	409	Spinčići	876	Palit	1.593						
13	Brod Moravice	408	Paveki	876	Bakar-dio	1.566						
14	Šodići	405	Veprinac	853	Dramalj	1.456						
15	Dobreč	398	Grizane-Belgrad	840	Cernik	1.344						
16	Grobnik	382	Skrad	836	Podhum	1.343						
17	Šilo	381	Fužine	814	Buzdohanj	1.311						
18	Lič	379	Kukuljanovo	811	Krasica	1.295						
19	Nerezine	371	Moravice	797	Kampor	1.293						
20	Kosi	366	Saršoni	781	Čavle	1.248						
21	Zastenice	363	Mladenčići	774	Njivice	1.208						
22	Klenovica	352	Jušići	773	Barbat na Rabu	1.205						
23	Mučići	342	Vrh	769	Lopar	1.191						
24	Lučice	337	Rukavac	759	Marčevići	1.186						
25	Sunger	333	Pojane	750	Klana	1.176						
26	Kornić	325	Gerovo	722	Supetarska Draga	1.164						
27	Drivenik	325	Kostrena Sveta Lucija	682	Škrijevo	1.153						
28	Podkilavac	320	Brnčići	677	Jadrano	1.148						

r.br.	200-500 st.	br.st.	500-1000 st.	br.st.	1000-2000 st.	br.st.	2000-5000 st.	br.st.	5000-10000 st.	br.st.	> 10000 st.	br.st.
29	Zvoneće	314	Lokve	659								
30	Rupa	310	Bregi	656								
31	Mošćenice	310	Jurdani	617								
32	Vrata	309	Tribalj	612								
33	Bakarac	307	Malinska	607								
34	Polje	295	Praputnjak	575								
35	Stara Sušica	292	Rab	554								
36	Crni Lug	291	Ičići	530								
37	Zlobin	290	Čabar	511								
38	Homer	290	Radići	511								
39	Liganj	289	Mundanije	509								
40	Kučeli	286										
41	Draga Bašćanska	276										
42	Kupjak	270										
43	Jurandvor	260										
44	Sveti Vid-Miholjice	256										
45	Milčetići	251										
46	Stari Laz	251										
47	Brod na Kupu	248										
48	Bakar-dio (Sveti Kuzam)	243										
49	Sveti Petar	223										
50	Jablan	223										
51	Tuliševica	216										
52	Povile	211										
53	Šapjane	208										
54	Lukovdol	205										
55	Rožmanići	201										

Tablica 4.1.2: Popis naselja u PGŽ s više od 200 st/naselju

4.2. Gospodarstvo

Prema raspoloživim podacima katastra gospodarskih subjekata (Izvor: Hrvatske vode VGO Rijeka), na području PGŽ registriran je 361 gospodarski subjekt koji ispušta otpadne vode u neki od javnih sustava odvodnje na području PGŽ, ili pak posjeduje vlastiti sustav odvodnje.

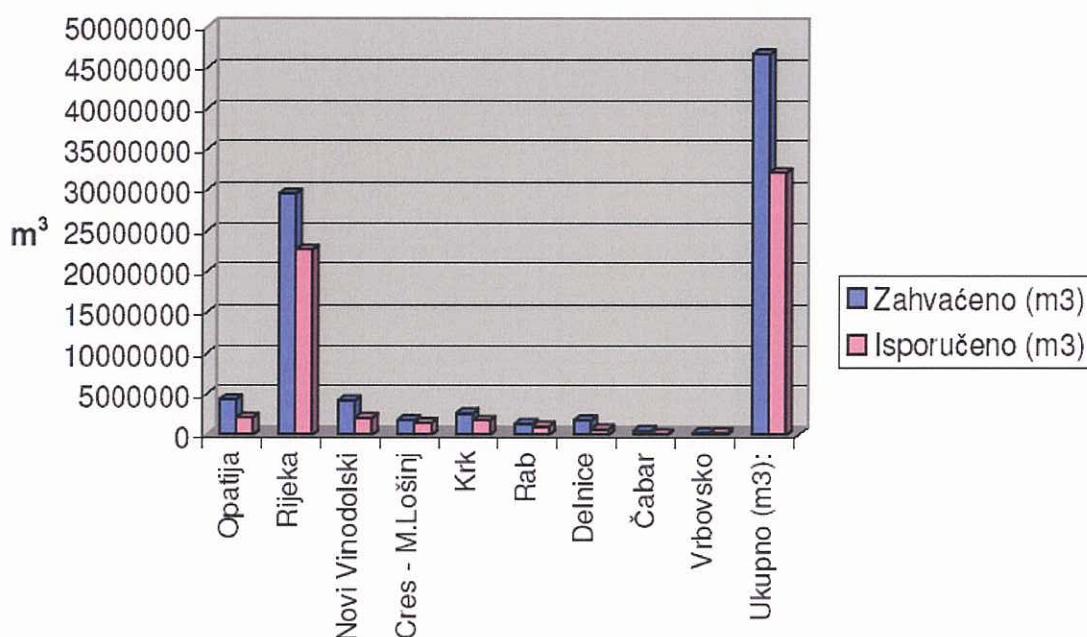
Popis svih registriranih gospodarskih subjekata nalazi se u bazi podataka (katastru zagađivača) Hrvatskih voda te se zbog opširnosti neće ovdje posebno navoditi.

4.3. Potrošnja i potrebe za vodom

4.3.1. Postojeće stanje vodoopskrbe u PGŽ

PGŽ ima izuzetno povoljnu situaciju glede količina i kakvoće vode za piće na svom području (cca 22% ukupnih potencijala voda Hrvatske). No, isto tako je potrebno poduzeti sve racionalne mjere zaštite voda da to tako i ostane, budući je čista i pitka voda jedan od temelja uravnoteženog i održivog razvoja.

U vodoopskrbne sustave u PGŽ uključena su 82 izvorišta s ukupnom mogućnošću zahvata vode od 3165 l/s do 6777 l/s (ovisno o hidrološkim prilikama), a putem javnih sustava vodoopskrbe isporučuje se godišnje oko 30 milijuna m³ vode (Slika 4.3.1.1.) Potrošnja vode po stanovniku na dan (specifična norma) kreće se u rasponu od 62 – 163 l/st/dan, ili prosječno 149 l/st/dan.



Slika 4.3.1.1: Zahvaćene i isporučene količine vode u PGŽ u 2001. godini

Prosječna priključenost na mrežu javnih vodovoda u PG županiji je 93% (Slika 4.3.1.2.) i iznad je prosjeka Republike Hrvatske koji iznosi oko 75%. Stanje razvijenosti vodoopskrbne mreže, promatrajući prosječni postotak opskrbljenosti broja stanovnika je dobro, ali kako taj postotak varira ovisno o područjima Županije (primorje 96%, otoci 81%, Gorski kotar 77%) može se govoriti o relativno nezadovoljavajućoj situaciji u pojedinim područjima.

U tablicama 4.3.1. i 4.3.2. prikazani su podaci o količinama zahvaćene vode po komunalnim društvima, odn. tvrtkama s vlastitim vodozahvatom, a u Tablici 4.3.3. dane su količine isporučene vode na području PGŽ u periodu 1998-2001. godina.

TVRTKA:	1998.	1999.	2000.	2001.
"Komunalac" Opatija	4.390.327	4.220.604	4.295.264	4.341.830
"Vodovod i kanalizacija" Rijeka	29.495.330	27.626.737	29.368.238	29.561.500
"Vodovod Žrnovnica" Novi Vinodolski	4.712.465	4.549.083	4.482.285	4.215.302
"Vodovod i čistoća" Cres	2.023.545	1.637.322	1.706.494	1.817.705
"Ponikve" Krk	3.481.365	2.757.454	2.717.098	2.709.171
"Vrelo" Rab	1.342.301	1.144.888	1.293.252	1.370.236
"Komunalac" Delnice	2.119.111	2.040.612	1.696.692	1.827.824
KD "Čabranka" Čabar	384.153	641.334	671.605	527.517
Komunalac "Vrbovsko"	320.826	359.309	335.804	275.380
UKUPNO (m³):	48.269.423	44.977.343	46.566.732	46.646.465

Tablica 4.3.1: Zahvaćene količine vode na području Primorsko-goranske županije

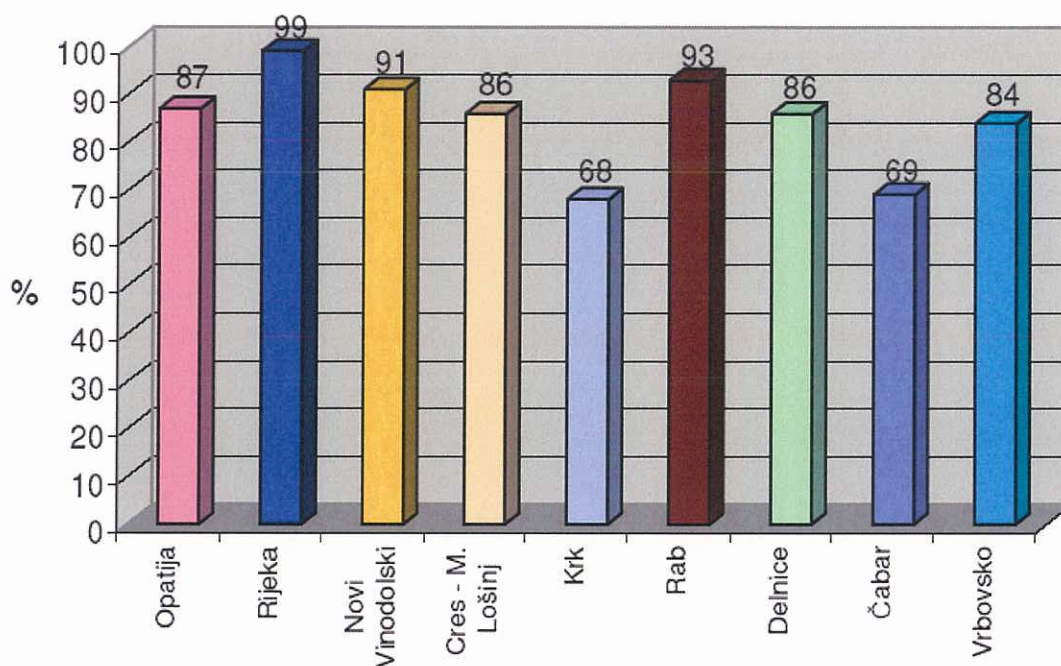
TVRTKE S VLASTITIM VODOZAHVATOM	1998.	1999.	2000.	2001.
"INA" - Mlaka	522.072	539.559	487.536	498.695
"INA" - Urinj	1.056.382	862.469	1.038.129	1.267.013
Brodogradilište "3. maj"	162.800	121.200	98.300	86.500
"Drvenjača" - Fužine	509.757	325.345	336.742	365.593
Psijatrijska bolnica - Rab	28.380	28.430	25.840	31.170
Brodogradilište "Viktor Lenac"	96.317	114.637	93.355	77.230
UKUPNO (m³):	2.375.708	1.991.640	2.079.902	2.326.201

Tablica 4.3.2: Zahvaćene količine vode u tvrtkama s vlastitim vodozahvatom

TVRTKA:	1998.	1999.	2000.	2001.
"Komunalac" Opatija	2.240.110	2.058.618	2.189.920	2.108.762
"Vodovod i kanalizacija" Rijeka	21.701.134	20.878.526	22.076.866	22.724.092
"Vodovod Žrnovnica" Novi Vinodolski	2.091.729	1.901.236	1.994.740	2.039.195
"Vodovod i čistoća" Cres	1.460.734	1.348.159	1.404.981	1.438.972
"Ponikve" Krk	1.684.203	1.720.088	1.862.376	1.784.892
"Vrelo" Rab	933.404	835.999	967.122	1.009.968
"Komunalac" Delnice	800.045	736.399	755.197	670.702
KD "Čabranka" Čabar	160.750	125.134	123.346	120.642
"Komunalac" Vrbovsko	248.357	248.240	250.583	246.336
UKUPNO (m³):	31.320.466	29.852.399	31.625.131	32.143.561

Tablica 4.3.3: Isporučene količine vode na području Primorsko-goranske županije

Vidljivo je da se isporučene količine vode prema potrošačima ne podudaraju s količinama vode koje su zahvaćene na izvorištu, budući u transportu vode od izvora do potrošača nastaju gubici, koji prema zbirnim podacima za Županiju iznose 37% (srednja vrijednost), a u nekim sustavima prelaze čak 60%.

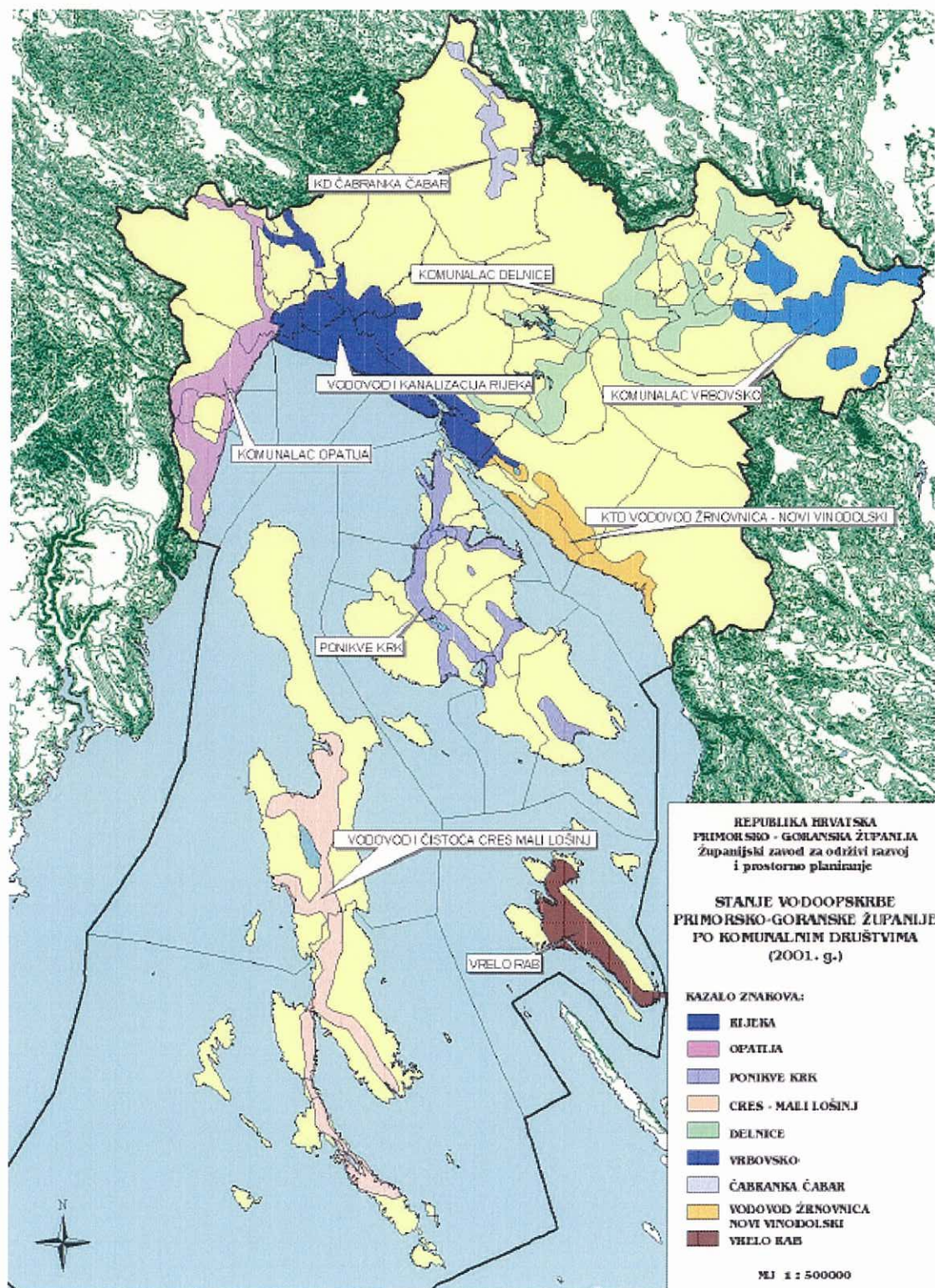


Slika 4.3.1.2: Postotak priključenosti stanovništva PGŽ na vodoopskrbne sustave

Zbog toga su nužni zahvati za rekonstrukcijom i izgradnjom pojedinih dijelova vodoopskrbnih sustava. Postoje i cijela područja koja nemaju vodovod (Dobrinjština, Šotovento, Stara Baška, sjeverni dio otoka Cresa, otoci: Susak, Ilovik i Unije, u Općini Mošćenička Draga, područje ispod Učke, naselje Mune s okolicom, naselje Zlobin s okolicom, Petehovac, Brestova Draga). Ponegdje je nesigurna kvaliteta vode npr. u Gradu Čabru i dijelu otoka Krka, a i gubici u sustavima nisu zanemarivi.

Iz navedenih razloga izrađen je Vodoopskrbni plan PGŽ (IGH PC Rijeka, 2001, el.br. 5100-1-516155), koji je trenutno u proceduri usvajanja na županijskoj razini i razinama jedinica lokalne samouprave. Tim se dokumentom elaborira strateški plan povezivanja postojećih vodoopskrbnih sustava radi sigurne opskrbe vodom, ali i omogućavanja ravnomjernog razvoja svih područja na prostoru Županije.

Komunalna djelatnost vodoopskrbe na prostoru Primorsko – goranske županije danas se odvija putem devet komunalnih društava: "Vodovod i kanalizacija" Rijeka, "Komunalac" Opatija, "Vodovod - Žrnovnica" Novi Vinodolski, "Vodovod i Čistoća Cres Mali Lošinj" Cres - M. Lošinj, "Ponikve" Krk, "Vrelo" Rab, "Komunalac" Vrbovsko, "Komunalac" Delnice, "Čabranka" Čabar. Prostorno, navedena komunalna društva pokrivaju područje prikazano na Slici 4.3.1.3.



Slika 4.3.1.3: Današnja pokrivenost prostora PGŽ vodoopskrbnim sustavima

4.3.2. Planirano stanje vodoopskrbe u PGŽ

Planirani razvoj vodoopskrbe definiran je Prostornim planom PGŽ (SN 14/00) i potvrđenom koncepcijom razvoja vodoopskrbe (zaključak Županijskog poglavarstva od 07. prosinca 1998.g.), kojom se planira povezivanje vodoopskrbnih sustava, što je i ugrađeno u Smjernice rada Županije za razdoblje 2001-2004. godina.

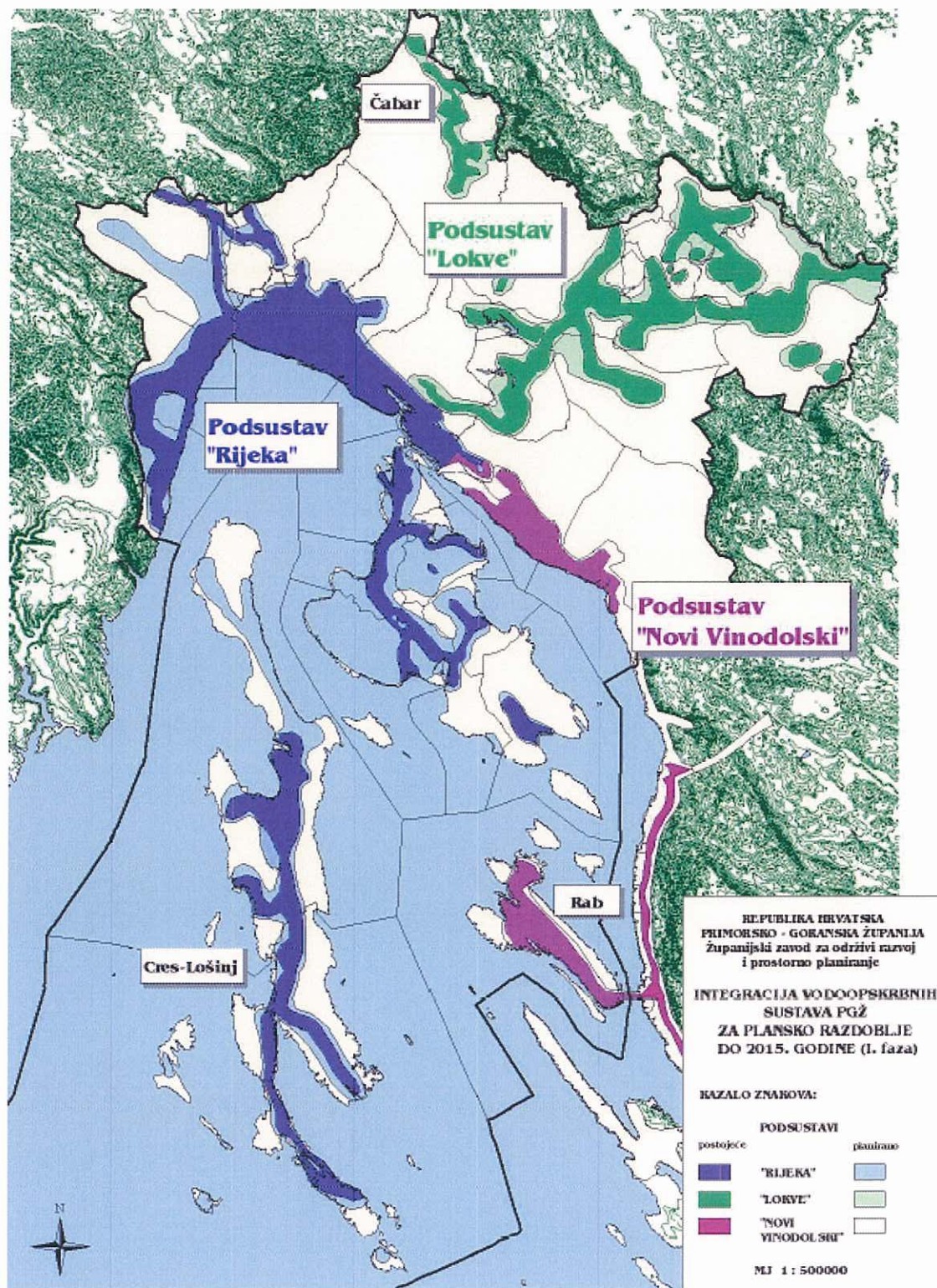
Glavno uporište prijedlogu nove koncepcije vodoopskrbe u PGŽ tvori činjenica da je zastupljenost malih komunalnih društava u obavljanju djelatnosti vodoopskrbe u prevelikom nesrazmjeru s učešćem najvećeg komunalnog društva – ViK Rijeka, koje isporučuje cca 70 % svih zahvaćenih količina vode na području PGŽ. Dakle, dostatne količine vode nisu racionalno raspoređene prema potrebama potrošnje u PGŽ, pa se spajanje sustava čini racionalnim rješenjem.

Stoga se planirani razvoj (do 2015. godine) postojećih sustava kreće u pravcu njihovog međusobnog povezivanja na županijskoj razini u tri veća podsustava "Rijeka", "Lokve" i "Novi Vinodolski" te za sada samostalnih podsustava Čabar, Rab i Cres-Lošinj (Slika 4.3.2.1.) koji će u narednom planskom razdoblju postati temelj konačnog integriranja u jedinstveni županijski vodoopskrbni sustav (Slika 4.3.2.2).

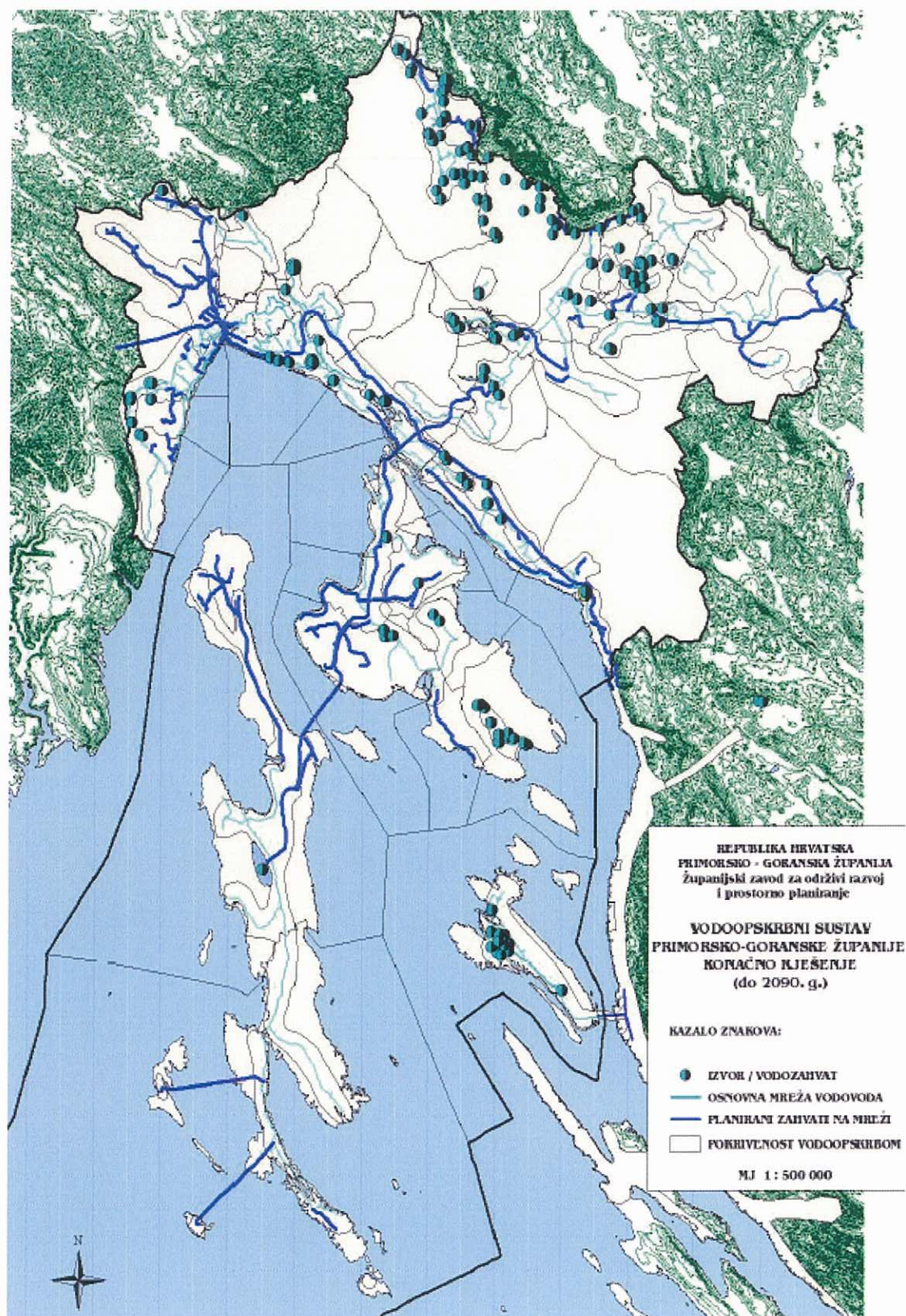
Podsustav vodoopskrbe "Rijeka" sa svim pripadajućim objektima i vodovodima treba osigurati povezivanje značajnijih izvorišta s područjima najveće potrošnje vode (Rijeka, Opatija, otok Krk) i alternativno napajanje otoka Cresa i Lošinja, a predviđa se dio voda transportirati i na područje Istarske županije.

Podsustav "Novi Vinodolski" treba osigurati opskrbu vodom duž obalnog područja od izvora Žrnovnice prema podsustavu Rijeka i ima tendenciju skorog međusobnog povezivanja. Uz izvor Žrnovnica planira se i dovođenje voda (oko 2,0 m³/s) iz rijeke Gacke u Ličko-Senjskoj županiji. Ovaj sustav uključuje i otok Rab koji se napaja vodom iz sustava Ličko-Senjske županije.

Podsustav "Lokve" treba osigurati sigurnu i kvalitetnu vodoopskrbu područja Gorskog kotara, a omogućuje povezivanje na podsustav Rijeka i siguran rad cjelovitog sustava vodoopskrbe Županije. Građevine ovog sustava čine svi postojeći i planirani (Križ potok) vodozahvati te uključuje tzv. Regionalni vodovod Gorskog kotara koji je u izgradnji.



Slika 4.3.2.1: Prostorni obuhvat planiranog djelimično integriranog vodoopskrbnog sustava PGŽ (plansko razdoblje 2015. godina)



Slika 4.3.2.2: Jedinstveni (integrirani) županijski vodoopskrbni sustav – plansko razdoblje 2090. g

4.3.3. Polazne osnove za procjenu količina otpadnih voda– normativi (veza s vodoopskrbom)

Polaznu osnovu za sagledavanje postojećih normativa potrošnje vode (vodoopskrbnih normi) u području PGŽ čine podaci Vodoopskrbnog plana PGŽ (VP). Prema VP PGŽ, današnje stanje karakteriziraju postojeće prosječne vodoopskrbne norme (Tablica 4.3.3.1.):

r.br	Vodoopskrbni sustav	POTROŠAČI					
		Stanov. l/st/dan	Vikendaši l/st/dan	Radnici l/st/dan	Turisti		
					Hoteli l/tur/da n	Kamp l/tur/da n	Kućan. l/tur/da n
1.	RIJEKA	140		80			
2.	N. VINODOLSKI	163	240	80	600	200	240
3.	OPATIJA	123	240	80	480	200	240
4.	KRK	163	240	80	430	200	240
5.	CRES	140	240	80	540	200	240
6.	RAB	123	240	80	600	200	240
7.	KD ČABRANKA	75		80			
8.	DELNICE	62		80			
9.	VRBOVSKO	68		80			

Tablica 4.3.3.1: Prosječne postojeće norme potrošnje vode pojedinih kategorija potrošača u PGŽ

Ukoliko se uzme u obzir sezonska neravnomjernost potrošnje vode (koja se parametrizira koeficijentom mjesečne neravnomjernosti u vrijednosti od 1.25) dobiju se mjerodavne današnje norme potrošnje vode stanovništva na području PGŽ (Tablica 4.3.3.2.).

r.br.	Vodoopskrbni sustav	Opskrbna norma za stanovništvo l/st/dan
1.	RIJEKA	174
2.	N. VINODOLSKI	224
3.	OPATIJA	156
4.	KRK	264
5.	CRES	226
6.	RAB	215
7.	ČABAR	93
8.	DELNICE	77
9.	VRBOVSKO	85

Tablica 4.3.3.2: Korigirane postojeće vodoopskrbne norme stanovništva (uključen koeficijent mjesečne neravnomjernosti u vrijednosti od 1.25)

Prema prognozama VP PGŽ, u planskom razdoblju do 2015. godine treba očekivati specifične norme potrošnje vode u PGŽ prikazane u Tablici 4.3.3.3. (Napomena: u Tablici 4.3.3.3. su prikazane vrijednosti maksimalne mjesečne potrošnje. Prosječne vrijednosti norme mogu se dobiti korekcijom naniže s koeficijentom 1.25, a maksimalne dnevne vrijednosti korekcijom naviše s koeficijentom 1.2).

r.br.	Vodoopskrbni sustav	POTROŠAČI					
		Stanov.	Vikenda	Radnici	Turisti		
					Hoteli	Kamp	Kućan.
1.	RIJEKA	300	300	60	500	150	300
2.	N. VINODOLSKI	250	250	60	500	150	250
3.	OPATIJA	250	250	60	500	150	250
4.	KRK	250	250	60	450	150	250
5.	CRES	250	250	60	450	150	250
6.	RAB	250	250	60	450	150	250
7.	KD ČABRANKA	250	250	60	400	150	250
8.	DELNICE	250	250	60	400	150	250
9.	VRBOVSKO	250	250	60	400	150	250

Tablica 4.3.3.3: Specifične norme (maksimalne mjesečne) potrošnje vode u PGŽ za plansko razdoblje do 2015. godine

4.4. Priključenost na sustave odvodnje

Općenito, razvoj kanalizacijskih sustava u PGŽ nije pratio razvoj sustava vodoopskrbe, što pokazuje i podatak da od zahvaćenih voda samo 66% završi u kanalizacijskim sustavima (javnim ili individualnim sustavima), odnosno na priobalju 72%, otocima 44% i Gorskom kotaru 30%, dok sve ostale isporučene vode nekontrolirano završe u moru, vodotocima ili krškom podzemlju.

U Tablici 4.4.1. dan je pregled izgrađenosti javnih sustava odvodnje i priključenosti stanovništva PGŽ na javni vodovod i javnu kanalizaciju (Napomena: u prikazane brojke nisu uključeni turisti. Ukupan broj turista u ljetnoj sezoni na priobalnom području Primorsko-goranske županije iznosi oko 70.000, od čega je 80% priključeno na javnu kanalizaciju, ili ima samostalne uređaje za pročišćavanje).

Općina / GRAD	Broj st. Općine 01.	Postotak priključenosti na javni vodovod	Postotak priključenosti na j.s.o.	Naziv j.s.o.
Brod Moravice	985	93%	8%	Brod Moravice
ČABAR	4.387	83%	4%	Čabar Tršće
DELNICE	6.262	94%	34%	Delnice Crni Lug
Fužine	1.855	97%	11%	Fužine

Općina / GRAD	Broj st. Općine 01.	Postotak priključenosti na javni vodovod	Postotak priključenosti na j.s.o.	Naziv j.s.o.
Lokve	1.120	99%	0%	-
Mrkopalj	1.407	93%	5%	Mrkopalj
Ravna Gora	2.724	88%	22%	Ravna Gora
Skrad	1.333	64%	0%	-
VRBOVSKO	6.047	84%	2%	Vrbovsko Severin na Kupi
CRES	2.959	89%	80%	Cres
MALI LOŠINJ	8.388	95%	50%	Mali Lošinj Veli Lošinj Nerezine
Baška	1.554	77%	58%	Baška
Dobrinj	1.970	4%	0%	-
Malinska - Dubašnica	2.726	99%	24%	Malinska-Kijac
KRK	5.491	66%	28%	Krk
Omišalj	2.998	100%	52%	Omišalj Njivice
Punat	1.876	94%	29%	Punat
Vrbnik	1.245	72%	0%	-
RAB	9.480	98%	33%	Rab-Banjol-Palit Lopar
Mošćenička Draga	1.641	51%	43%	Mošćenička Draga
OPATIJA	12.719	98%	65%	Opatija
Lovran	3.987	90%	75%	Lovran
Matulji	10.544	77%	0%	-
RIJEKA	144.043	98%	80%	Rijeka
KASTAV	8.891	96%	28%	
Viškovo	8.907	89%	0%	-
Čavle	6.749	80%	0%	-
Jelenje	4.877	97%	0%	-
Klana	1.931	93%	36%	Klana
Kostrena	3.897	96%	20%	Bakar - Kostrena
BAKAR	7.773	100%	16%	Bakar - Kostrena
KRALJEVICA	4.579	72%	44%	Kraljevica
CRIKVENICA	11.348	81%	45%	Crikvenica Jadranovo Selce
NOVI VINODOLSKI	5.282	95%	41%	Novi Vinodolski Klenovica
Vinodolska općina	3.530	14%	6%	Bribir

Tablica 4.4.1: Pregled izgrađenosti javnih sustava odvodnje i priključenosti stanovništva PGŽ na javni vodovod i javnu kanalizaciju (izvor: Hrvatske vode VGO Rijeka)

Na osnovi podataka iz Tablice 4.4.1. može se napraviti slijedeća rang lista Općina i Gradova PGŽ po kriteriju stupnja priključenosti na javni sustav odvodnje (Tablica 4.4.2).

R.broj	Općina / GRAD	Broj st. Općine 01.	Postotak priključenosti na javni vodovod	Postotak priključenosti na j.s.o.	Naziv j.s.o.
1	Lokve	1.120	99%	0%	-
2	Skrad	1.333	64%	0%	-
3	Dobrinj	1.970	4%	0%	-
4	Vrbnik	1.245	72%	0%	-
5	Matulji	10.544	77%	0%	-
6	Viškovo	8.907	89%	0%	-
7	Čavle	6.749	80%	0%	-
8	Jelenje	4.877	97%	0%	-
9	VRBOVSKO	6.047	84%	2%	Vrbovsko
10	ČABAR	4.387	83%	4%	Čabar Tršće
11	Mrkopalj	1.407	93%	5%	Mrkopalj
12	Vinodolska općina	3.530	14%	6%	Bribir
13	Brod Moravice	985	93%	8%	Brod Moravice
14	Fužine	1.855	97%	11%	Fužine
15	BAKAR	7.773	100%	16%	Bakar - Kostrena
16	Kostrena	3.897	96%	20%	Bakar - Kostrena
17	Ravna Gora	2.724	88%	22%	Ravna Gora
18	Malinska - Dubašnica	2.726	99%	24%	Malinska-Kijac
19	KASTAV	8.891	96%	28%	
20	KRK	5.491	66%	28%	Krk
21	Punat	1.876	94%	29%	Punat
22	RAB	9.480	98%	33%	Rab-Banjol-Palit Lopar
23	DELNICE	6.262	94%	34%	Delnice Crni Lug Severin na Kupi
24	Klana	1.931	93%	36%	Klana
25	NOVI VINODOLSKI	5.282	95%	41%	Novi Vinodolski Klenovica
26	Mošćenička Draga	1.641	51%	43%	Mošćenička Draga
27	KRALJEVICA	4.579	72%	44%	Kraljevica
28	CRIKVENICA	11.348	81%	45%	Crikvenica Jadranovo Selce
29	MALI LOŠINJ	8.388	95%	50%	Mali Lošinj Veli Lošinj Nerezine
30	Omišalj	2.998	100%	52%	Omišalj Njivice
31	Baška	1.554	77%	58%	Baška
32	OPATIJA	12.719	98%	65%	Opatija
33	Lovran	3.987	90%	75%	Lovran
34	CRES	2.959	89%	80%	Cres
35	RJEKA	144.043	98%	80%	Rijeka

Tablica 4.4.2: Rang lista općina i gradova PGŽ po kriteriju stupnja priključenosti na javni sustav odvodnje (Izvor: Hrvatske vode VGO Rijeka)

Detaljniji podaci o priključenosti pojedinih naselja u PGŽ na javne kanalizacijske sustave nalaze se u bazi podataka Hrvatskih voda VGO Rijeka i ovdje se neće zbog obimnosti posebno navoditi.

4.5. Količine otpadnih voda

4.5.1. Ukupne količine komunalnih voda u javnim sustavima odvodnje – današnje stanje

Prema podacima katastra Hrvatskih voda VGO Rijeka, na području PGŽ se u izgrađenim dijelovima javnih sustava odvodnje kanaliziraju slijedeće količine komunalnih otpadnih voda (Tablica 4.5.1.1):

Općina / GRAD	Naziv j.s.o.	Tip kanalizacijskog sustava	Prosječni dnevni protok (l/s) LJETO	Godišnji volumen ot. voda (m ³)
Mošćenička Draga	Mošćenička Draga	mješovit	4.72	148.900
Lovran	Opatija - Lovran	mješovit	0.90	28.500
Lovran	Opatija - Lovran	mješovit	9.77	308.000
Opatija	Opatija - Lovran	mješovit	19.03	600.000
Opatija	Opatija - Lovran	mješovit	3.27	103.000
Opatija	Opatija - Lovran	mješovit	3.96	125.000
Opatija	Opatija - Lovran	mješovit	3.12	98.260
Opatija	Opatija - Lovran	mješovit	0.61	19.345
Opatija	Opatija - Lovran	mješovit	0.00	
Opatija	Opatija - Lovran	mješovit	5.09	160.600
Rijeka	Rijeka - Drnjevići	razdjelni	1.16	36.500
Rijeka	Rijeka	kombinirani	178.50	5.960.304
Rijeka	Kostrena - Sv. Kuzam	kombinirani	4.00	126.000
Kostrena	Kostrena	mješovit	1.46	45.990
Klana	Klana	mješovit	4.63	146.000
Kraljevica	Kraljevica	mješovit	145.00	4.572.720
Kraljevica	Bakarac	mješovit	0.00	
Bakar	Bakar	mješovit	2.01	63.315
Crikvenica	Crikvenica	kombinirani	50.10	1.580.000
Crikvenica	Jadranovo	razdjelni	0.05	1.500
Crikvenica	Selce	razdjelni	8.18	258.000
Novi Vinodolski	Novi Vinodolski		19.66	620.000
Novi Vinodolski	Klenovica	kombinirani	0.00	
Vinodolska općina	Bribir	razdjelni	0.27	8.640
Cres	Cres	razdjelni	1.94	61.100
Mali Lošinj	Nerezine		0.20	6.200

Općina / GRAD	Naziv j.s.o.	Tip kanalizacijskog sustava	Prosječni dnevni protok (l/s) LJETO	Godišnji volumen ot. voda (m ³)
Mali Lošinj	Mali Lošinj		0.00	
Mali Lošinj	Veli Lošinj		0.00	
Omišalj	Omišalj	razdjelni	0.57	18.000
Omišalj	Njivice	razdjelni	4.15	131.000
Malinska- Dubašnica; Omišalj	Malinska - Kijac	razdjelni	3.71	117.000
Krk	Krk	razdjelni	2.28	72.000
Punat	Punat	razdjelni	2.41	76.000
Baška	Baška	razdjelni	12.46	393.000
Rab	Rab - Banjol - Palit		1.54	48.586
Rab	Lopar	razdjelni	4.31	136.000
Delnice	Delnice	kombinirani	3.55	112.000
Delnice	Crni Lug		0.00	
Fužine	Fužine		0.00	
Ravna Gora	Ravna Gora - Štije	razdjelni	0.56	17.600
Mrkopalj	Mrkopalj - Sunger	mješovit	0.06	2.044
Vrbovsko	Vrbovsko	razdjelni	0.00	
Vrbovsko	Severin na Kupi	razdjelni	0.00	
Vrbovsko	Moravice		0.00	
Čabar	Čabar	mješovit	0.00	
Čabar	Tršće	razdjelni	0.00	
UKUPNO			503.23	16.201.104

Tablica 4.5.1.1: Količine komunalnih otpadnih voda u izgrađenim dijelovima javnih sustava odvodnje na području PGŽ (Izvor: Hrvatske vode VGO Rijeka)

4.5.2. Otpadne vode gospodarstva - današnje stanje

Ukupne količine otpadnih voda gospodarskih subjekata na području PGŽ (prema podacima Hrvatskih voda VGO Rijeka) prikazane su u Tablici 4.5.2.1. Pojedinačne količine otpadnih voda gospodarskih subjekata se neće zbog opširnosti ovdje posebno navoditi.

	Količina sanitarno-tehnoloških. otpadnih voda (m ³ /god)	Količina rashladnih voda (m ³ /god)
UKUPNO	8.774.823	285.913.204

Tablica 4.5.2.1: Ukupne količine otpadnih voda gospodarstva na području PGŽ (Izvor: Hrvatske vode VGO Rijeka)

5. SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

5.1. Osvrt na stanje izgrađenosti vodoopskrbnih sustava u odnosu na sustave odvodnje

Već je u pod-poglavlju 4 naglašeno kako razvoj kanalizacijskih sustava u PGŽ nije pratio razvoj sustava vodoopskrbe, tako da pretežan dio otpadnih voda nekontrolirano završi u moru ili kraškom podzemlju. Premda iznesene rijednosti u Tablicama 4.4.1., 4.4.2. i 4.5.1.1. treba uzeti s izvjesnom rezervom (budući se javni sustavi odvodnje postupno proširuju i postotak priključenosti potrošača stalno povećava), navedeni podaci svakako zorno oslikavaju značajan zaostatak u razvoju javnih sustava odvodnje (j.s.o) u odnosu na vodoopskrbne sustave.

Iz podataka o količinama komunalnih otpadnih voda u izgrađenim dijelovima javnih sustava odvodnje (Tablica 4.5.1.1.) i podatka o isporučenim količinama vode na području PGŽ (Tablica 4.3.3.) moguće je zaključiti kako samo cca 50 % isporučene vode u PGŽ završi u nekom od javnih kanalizacijskih sustava. Taj prosječni podatak, dakako, varira u ovisnosti o dijelu područja PGŽ, pa se tako može govoriti o cca 70 % u priobalju, cca 45 % na otocima te cca 30 % u Gorskom kotaru (podaci su orijentacijski).

Ti podaci zorno ukazuju na područja u kojima je najveći debalans između stupnja priključenosti na vodoopskrbni sustav i priključenosti na j.s.o., što je posebno izraženo u području Gorskog kotara, gdje praktično sva veća naselja (Lokve, Skrad, Vrbovsko, Čabar, Mrkopalj, Brod Moravice, Fužine Ravna gora) osim Delnica nemaju izgrađenu niti osnovu organiziranog javnog sustava odvodnje. Iako je Gorski kotar glavno priljevno područje goranskih i primorskih izvorišta, značajna depopularanost tog dijela Županije i relativno velika prostorna raštrkanost naselja još uvijek u većini slučajeva nije rezultirala u nepopravljivim štetama po kakvoću vode koja se zahvaća na izvorištima.

Na otočnom dijelu Županije izuzetno nisku razinu razvijenosti j.s.o. imaju Općine Vrbnik, Dobrinj i Grad Rab, a još uvijek nisu dostigli dovoljnu razinu razvijenosti turistički značajna područja Općine Malinska-Dubašnica i Punta te Grada Krka. Najbolje stoje Mali Lošinj, Omišalj, Baška i Cres.

U primorskom dijelu Županije u pogledu razine razvijenosti j.s.o posebno teška situacija je u neposrednom zaleđu grada Rijeke (Viškovo, Čavle, Jelenje), u Vinodolskoj općini i Bakru, nešto bolje u Kostreni, Kastvu, Klani, Novom Vinodolskom, Kraljevici i Crikvenici, dok je situacija najbolja na Liburniji (Opatija, Lovran) te u gradu Rijeci.

U smislu važeće nacionalne regulative (Državni plan za zaštitu voda, NN 8/99), niti jedan j.s.o. u PGŽ osim creskog, riječkog i opatijsko-lovranskog ne udovoljava uvjetu dovoljno visoke razvijenosti (70 %) da bi trebalo pristupiti gradnji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda s konačnim stupnjem pročišćavanja. Ovu činjenicu svakako treba uzeti u obzir prilikom postavljanja koncepcije zaštite voda i

mora u PGŽ (budući će neizbježno proteći dosta vremena do izgradnje dovoljno razvijenog kanalizacijskog sustava).

U doglednoj budućnosti (unatoč postojećim strogim standardima efluenta s uređaja za pročišćavanje) jedinim racionalnim rješenjem čini fazni pristup izgradnji uređaja, pri čemu u pravilu koncept faznosti počiva na postupnom povećanju razine pročišćavanja, a ne na postupnom povećanju kapaciteta uređaja s visokim (propisanim) razinama čišćenja otpadne vode.

Iznimku od ovog načela čine uređaji u vrlo osjetljivim područjima gdje bilo kakvo koncentriranje otpadne vode na jednom mjestu i njezino točkasto ispuštanje u recipijent (podzemne i površinske vode, more) zahtijeva i prethodno pročišćavanje sa zakonski propisanim stupnjem pročišćavanja. Alternativno, u ovakvim područjima je bolje zadržati postojeći (dispergirani) sustav zbrinjavanja otpadnih voda, a objedinjavanje sustava vršiti tek po izgradnji dovoljno kanalizacijske mreže koja omogućava koncentriranje sustava i postizanje učinaka visokog stupnja pročišćavanja u relativno kratkom razdoblju.

Prema navedenim koncepcijskim načelima postupnosti povećanja stupnja pročišćavanja u uvjetima nedovoljno visoke razvijenosti kanalizacijske mreže, do sada su u priobalju u samo nekoliko slučajeva građeni središnji uređaji s djelomičnim (ili potpunim) prethodnim stupnjem pročišćavanja (gruba, eventualno fina rešetkasto, aerirani pjeskolov-mastolov, crpna stanica ili dozažni bazen) - primjerice u Rijeci, Puntu, Baški i Loparu, dok se u većini slučajeva pročišćavanje vrši samo na rešetkama različitih svijetlih otvora ili pak na taložnicama koje ne obavljaju svoju funkciju. Neki pokušaji izgradnje uređaja s višim stupnjem pročišćavanja (II stupanj) završili su neslavno (Rab-uređaj na Petracu) i izvan su funkcije već duže vrijeme.

Na kopnenom dijelu Županije stanje izgrađenosti uređaja je općenito gledano apsolutno nezadovoljavajuće. Čak ni naselja-općinski centri, pa ni oni koji se nalaze u vodozaštitnim područjima nemaju izgrađene središnje uređaje za pročišćavanje (Čabar, Ravna Gora, Mrkopalj, Skrad, Vrbovsko). Postojeći uređaji su ili izvan funkcije ili rade s vrlo lošim efektom pročišćavanja (Delnice, Tršće).

Kod više javnih odvodnih sustava može se uočiti nedovoljna usklađenost između izgrađenosti kanalizacije i stupnja čišćenja na uređaju za pročišćavanje, čime se izravno ugrožavaju podzemne vode i more (nor. Delnice, Ravna Gora, Tršće, Opatija, Lovran, Kraljevica).

Odvodnja otpadnih voda većine turističkih objekata riješena je u okviru javnih odvodnih sustava sa dispozicijom putem dugih podmorskih ispusta nakon "prethodnog stupnja" pročišćavanja. Ipak još postoji dosta dislociranih turističko-ugostiteljskih objekata gdje nisu stvoreni uvjeti za priključenje na javnu kanalizaciju (autokampovi na Cresu, Lošinju, Krku, Medveji, TN Sunčana uvala Lošinj, TN Čikat Lošinj i drugi) i oni su sanirali svoje otpadne vode izgradnjom vlastitih odvodnih sustava i uređaja za pročišćavanje (biljni uređaji, crpne stanice i dugi ispusti, Imhofova taložnica i sl.). Ispitivanje sanitarne kakvoće mora na pripadajućim plažama pokazuju da kakvoća mora zadovoljava uvjetima za kupanje iz čega proizlazi da su postojeća rješenja za sada odgovarajuća.

Rješenje zbrinjavanja i obrade mulja iz taložnica koje privremeno egzistiraju na kanalizacijskim sustavima, u autokampovima, nekim hotelsko-ugostiteljskim objektima i iz septičkih jama na područjima bez kanalizacije tek je u začecima. Izgrađeno je samo nekoliko uređaja za prihvata ovog sadržaja (Rijeka, Crikvenica, Opatija), ali bez odgovarajuće daljnje obrade i stabilizacije mulja. U nekim slučajevima je u praksi odlaganje mulja na neodgovarajuće pripremljenim odlagalištima komunalnog otpada, što je ekološki loše rješenje i što kreira nove konflikte u prostoru.

Osnovni podaci o izgrađenim javnim kanalizacijskim sustavima na području PGŽ (izvor: baza podataka Hrvatskih voda VGO Rijeka) prikazani su u Tablici 5.1.1.

Općina / GRAD	Naselje	Broj st. naselja 01.	Stanje izgrađenost j.s.o.	Vrsta kanalizacijske mreže	Broj priključenih st. na j.s.o.	Postotak priključenih st. na j.s.o.
BAKAR	Bakar-dio	1.566	djelomično izgrađeno	mješovita	1.248	79.69%
Baška	Baška	901	pretežno izgrađeno	razdjelna	800	88.79%
Brod Moravice	Brod Moravice	408	djelomično izgrađeno		800	88.79%
CRIKVENICA	Crikvenica	7.121	djelomično izgrađeno	kombinirana	3.109	43.66%
CRIKVENICA	Dramalj	1.456	djelomično izgrađeno	kombinirana	177	12.16%
CRIKVENICA	Jadranovo	1.148	djelomično izgrađeno	razdjelna	30	2.61%
CRIKVENICA	Selce	1.623	pretežno izgrađeno	kombinirana	1.460	90.00%
ČABAR	Tršće	428	djelomično izgrađeno	razdjelna	180	42.06%
DELNICE	Delnice	4.451	djelomično izgrađeno	kombinirana	2.100	47.18%
Fužine	Fužine	814	djelomično izgrađeno		200	24.57%
KASTAV	Čikovići	3.089	djelomično izgrađeno	razdjelna	2.477	80.19%
Klana	Klana	1.176	djelomično izgrađeno	mješovita	703	59.78%
Kostrena	Paveki	876	djelomično izgrađeno	mješovita	790	90.18%
KRALJEVICA	Bakarac	307	djelomično izgrađeno	mješovita	278	90.55%
KRALJEVICA	Kraljevica	2.897	djelomično izgrađeno	mješovita	1.746	60.27%
KRK	Krk	3.364	pretežno izgrađeno	razdjelna	1.800	53.51%
Lovran	Lovran	3.241	djelomično izgrađeno	mješovita	2.430	75.00%
Lovran	Medveja	170	djelomično izgrađeno	razdjelna	130	75.00%
Malinska-Dubašnica	Malinska	607	djelomično izgrađeno	razdjelna	250	41.19%
Mošćenička Draga	Mošćenice	310	djelomično izgrađeno	mješovita	300	96.77%
Mošćenička Draga	Mošćenička Draga	439	djelomično izgrađeno	mješovita	400	91.12%
Mrkopalj	Mrkopalj	923	djelomično izgrađeno	mješovita	70	7.58%
NOVI VINODOLSKI	Klenovica	352	djelomično izgrađeno	razdjelna	50	14.20%
NOVI VINODOLSKI	Novi Vinodolski	4.119	djelomično izgrađeno	mješovita	1.900	46.13%
NOVI VINODOLSKI	Povile	211	djelomično izgrađeno	razdjelna	200	94.79%
Omišalj	Njivice	1.208	djelomično izgrađeno	razdjelna	1.000	82.78%
Omišalj	Omišalj	1.790	djelomično izgrađeno	razdjelna	1.100	61.45%
OPATIJA	Opatija	7.850	djelomično izgrađeno	mješovita	5.100	65.00%
Punat	Punat	1.784	djelomično izgrađeno	razdjelna	600	33.63%
Ravna Gora	Ravna Gora	1.869	djelomično izgrađeno		602	32.21%
RJEKA	Rijeka	143.800	djelomično izgrađeno	mješovita	114.712	79.77%
Vinodolska općina	Bribir	1.753	djelomično izgrađeno	razdjelna	213	12.15%
VRBOVSKO	Vrbovsko	1.894	djelomično izgrađeno	razdjelna	150	7.92%

Tablica 5.1.1: Osnovni podaci o izgrađenim javnim kanalizacijskim sustavima na području PGŽ (izvor: baza podataka Hrvatskih voda VGO Rijeka)

U Tablici 5.1.2. prikazani su osnovni podaci o izgrađenim uređajima za pročišćavanje otpadnih voda na području PGŽ (izvor: baza podataka Hrvatskih voda VGO Rijeka).

Općina / GRAD	Naziv j.s.o.	Naziv (lokacija) postojećeg UZPOV	Izgrađeni dijelovi UZPOV	Stupanj pročišćavanja (prema Državnom planu NN 8/99)
Mošćenička Draga	Mošćenička Draga	Mošćenička Draga	taložnica	prethodni stupanj
Lovran	Opatija - Lovran	Medveja	taložnica	prethodni stupanj
Lovran	Opatija - Lovran	Lovran-luka	nema	bez pročišćavanja
Opatija	Opatija - Lovran	Punta Kolova	gruba rešetka, fino automatsko rotaciono sito, mastolov, kružni pjeskolov, taložnica s zgrtačem, gravitacijski ugušćivač, prihvatna st. za mulj iz septičkih jama	prvi stupanj (ne postiže se)
Opatija	Opatija - Lovran	Ika	taložnica	prethodni stupanj
Opatija	Opatija - Lovran	Vrh Ike	taložnica	prethodni stupanj
Opatija	Opatija - Lovran	Peharovo	taložnica	prethodni stupanj
Opatija	Opatija - Lovran	Triglav	taložnica	prethodni stupanj
Opatija	Opatija - Lovran	Lipovica	taložnica	prethodni stupanj
Opatija	Opatija - Lovran	Volosko	taložnica	prethodni stupanj
Rijeka	Rijeka - Dmjevići	Dmjevići	biodisk, upojni bunar	drugi stupanj
Rijeka	Rijeka	Delta	gruba i fina automatska rešetka, dvostepena pužna pumpa, aerirani pjeskolov - mastolov, preljevna građevina, dozažni bazen s sifonom	prethodni stupanj
Rijeka	Kostrena - Sv. Kuzam	Sv. Kuzam	biodisk, upojni bunar	drugi stupanj
Kostrena	Kostrena	Kostrena	gruba rešetka	bez pročišćavanja
Klana	Klana	Klana	primarna Imhoffova taložnica, sekundarna taložnica	drugi stupanj
Kraljevica	Kraljevica	nema	sustav se sastoji od 5 ispusta, glavni je Carevo ($Q_g=946.080m^3$)	bez pročišćavanja
Kraljevica	Bakarac	nema	nema	bez pročišćavanja
Bakar	Bakar	nema	nema	bez pročišćavanja
Crikvenica	Crikvenica	Dubračina	fino automatsko sito promjera 6mm, CS, st. za prihvat mulja	
Crikvenica	Jadranovo	Jadranovo	biotip - upuhavanje zraka s upojnim bunarom	drugi stupanj (ne postiže se)
Crikvenica	Selce	Selce	taložnica, CS Slaven, fina rešetka promjera 6mm, dozažna komora	prethodni stupanj
Novi Vinodolski	Novi Vinodolski	Novi Vinodolski	gruba automatska rešetka 20mm, CS	prethodni stupanj
Novi Vinodolski	Klenovica	Klenovica	gruba rešetka, CS	prethodni stupanj
Vinodolska općina	Bribir	Bribir	biotip - upuhavanje zraka s upojnim bunarom	drugi stupanj
Cres	Cres	Kimen	rešetka, taložnica, CS	prvi stupanj
Mali lošinj	Nerezine	Nerezine	gruba rešetka, CS	bez pročišćavanja
Mali lošinj	Mali lošinj	rt Kijac	dozažni sifon	bez pročišćavanja
Mali lošinj	Veli Lošinj	Veli Lošinj	CS, mastolov	bez pročišćavanja
Omišalj	Omišalj	Večja	CS Večja, fino rotirajuće sito perforacije promjera 1mm (rotokler), sigurnosni preljev	prethodni stupanj
Omišalj	Njivice	Miramare	CS	bez pročišćavanja
Malinska-Dubašnica; Omišalj	Malinska - Kijac	Kijac (rt Čuf)	taložnica	bez pročišćavanja
Krk	Krk	Porat (Ježevac)	CS, fina automatska rešetka, sigurnosni preljev	prethodni stupanj

Općina / GRAD	Naziv j.s.o.	Naziv (lokacija) postojećeg UZPOV	Izgrađeni dijelovi UZPOV	Stupanj pročišćavanja
Punat	Punat	Punat	sabirna komora, CS, gruba rešetka, fina automatska rešetka sa spiralnim transporterom i presom, pjeskolov-mastolov, mjerni uređaj	prethodni stupanj
Baška	Baška	Zarok	fina automatska rešetka (perforacije 3mm) s kompaktorom krutog otpada, by-pass s grubom rešetkom (10 sa 80mm), aerirani flotacijski bazen s klasirerom pijeska, mjerni kanal	prvi stupanj
Rab	Rab - Banjol - Palit	Petrac	CS, gruba rešetka, (mastolov-pjeskolov, bazen za aerobnu stabilizaciju mulja i zgušnjavanje - zbog buke van funkcije)	bez pročišćavanja
Rab	Lopar	rt Stolac (San Marino)	fina automatska rešetka, mastolov - pjeskolov, taložnica	prethodni stupanj
Delnice	Delnice	Delnice	preljevno okno, by-pass, automatska i meh. rešetka, pjeskolov, crpni bazen, aeracijski bazen - u ovoj fazi taložnica	prvi stupanj (ne postiže se)
Delnice	Crni Lug	Crni Lug	biodisk	drugi stupanj
Fužine	Fužine	Fužine	nema	bez pročišćavanja
Ravna Gora	Ravna Gora - Šije	Ravna Gora	taložnica-?	bez pročišćavanja
Mrkopalj	Mrkopalj - Sunger	nema	nema	bez pročišćavanja
Vrbovsko	Vrbovsko	Vrbovsko	nema	bez pročišćavanja
Vrbovsko	Severin na Kupi	Severin na Kupi	prokapnik	drugi stupanj
Vrbovsko	Moravice	Moravice	nema	bez pročišćavanja
Čabar	Čabar	Čabar	nema	bez pročišćavanja
Čabar	Tršće	Tršće	biološki uređaj-ne radi	drugi stupanj (ne postiže se)

Tablica 5.1.2: Osnovni podaci o izgrađenim uređajima za pročišćavanje otpadnih voda na području PGŽ (izvor: baza podataka Hrvatskih voda VGO Rijeka).

U slijedećim pod-poglavljima detaljnije će se prikazati stanje postojećih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području PGŽ (prema pojedinim cjelinama odnosno pod-sustavima). Podaci o stanju sustava i problemima u njihovom funkcioniranju dobiveni su iz više izvora: komunalna društva, postojeća projektna dokumentacija, ciljani izvještaji o kontroli pojedinih dijelova sustava, vlastita arhiva i podaci te podaci u arhivi HV VGO Rijeka.

5.2. Stanje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

5.2.1. Sustav odvodnje grada Rijeka

Općenito

Prema Idejnoj studiji kanalizacijskih sustava na području GUP-a Rijeka (1979. godina) predviđeno je 16 samostalnih kanalizacijskih sustava, svaki sa svojim uređajem za pročišćavanje i dispozicijom pročišćene vode (sustav Grad, sustav Kantrida, sustav Preluka, sustavi Grobinšćine: Ratulje, Lukeži, Pašac, Svilno-Betongrad, sustav Kostrena, sustavi naselja Bakarskog zaljeva: Bakar-Krasica, Hreljin-Praputnjak, Bakarac, sustav Kraljevica, sustav Križišće te sustavi naselja Klana i Studena).

Nakon donošenja ZPP (1984.) i PP općine (1986) broj kanalizacijskih sustava po Idejnoj studiji iz 1979. smanjen je sa 16 na 12. Otpao je podmorski ispust Preluk, podmorski ispust sustava Bakar i sustava Hreljin-Praputnjak. Kanalizacijski sustav Preluka priključuje se na sustav Kantrida, a kanalizacijski sustav Bakar-Krasica i Hreljin-Praputnjak priključuje se na kanalizacijski sustav industrijske zone i usmjerava na sustav Kostrena.

Kanalizacijski sustav GRAD po hidrauličkom opterećenju i prostorno predstavljao je najveći sustav tadašnje Općine Rijeka. Osim centra grada od "3. maja" do Martinšćice, obuhvaća cijelo područje Kastavštine, zapadni dio grada iznad željezničke pruge Rijeka-Postojna, Škurinjsku Dragu, Drenovu, Orehovicu i Sušačku Dragu.

Od 1980. do 1996. projektiranje objekata i izgradnja sustava GRAD odvijala se je prema koncepciji urbane odvodnje u Idejnoj studiji iz 1979., te izmjenama i dopunama koje je donio ZPP (1984) i P.P. općine Rijeka(1986). Po Idejnoj studiji iz 1979. godine urbana odvodnja područja sustava GRAD usmjeravana je prema Delti, gdje je planiran centralni uređaj za pročišćavanje kapaciteta 540.000 ES s podmorskim difuzorskim ispustom. Mikrolokacija uređaja za pročišćavanje na Delti definitivno je utvrđena Odlukom o prostornom planu općine Rijeka 1986. godine.

U Idejnoj studiji iz 1979., predviđena je kanalizacija mješovitog tipa, s omjerom razrjeđenja 1:1. Predviđeno je niz rasteretnih građevina kojima se višak oborinskih voda preljevo u more, zašto se koriste postojeći potoci: Pod Jelšun, Mlaka, Pod Pinjol, Brajda, Roda i Fijumera.

U razdoblju od 1980. do 1996. g. prema Idejnoj studiji iz 1979. izgrađeni su:

- riječki glavni kolektor Mlaka-Žabica-Korzo-uređaj "Rijeka" na Delti
- sušački kolektor sa sifonom na Rječini
- kolektor lijeve i desne obale Rječine
- kolektor Orehovica-grad kroz ulicu Račkog
- kolektor Škurinje (Ekonomija-ul. Manzoni)
- kolektor Vukovarska (Marinići-Teslina-Manzonijeva)

- kolektor Drenova (groblje Drenova-Elektrolux)
- kolektor Zvonimirova
- kolektor Zametska
- kolektor Ivana Ćikovića-Belog
- kolektor Kastav (dionica Spomenik-Ivana Ćikovića-Belog)
- kolektor Liburnijska (dionica 32-RG-35)

Pored navedenih kolektora izgrađen je i 1994. godine pušten u rad, uređaj za pročišćavanje "Rijeka" na Delti - I faza (mehaničko čišćenje), kapaciteta 540.000 ES, odnosno 1500 l/s u sušnom i 3000 l/s u kišnom razdoblju, s podmorskim difuzorskim ispustom DN 1100 mm, dužine 500 m, na dubini od 45 m.p.m.

1996/97. godine izrađena je Studija kanalizacijskih sustava riječkog područja (IGH PC Rijeka) koja predstavlja novelaciju Idejne studije iz 1979. godine. Novelirana Studija usvaja zaključak o mogućnosti priključivanja sustava Kantride, Grobinštine i dijela Matulja (iznad željezničke pruge) na sustav Grad i konačno, na izgrađeni CUPOV na Delti. U skladu s tim zaključkom, u posljednjih nekoliko godina odvijala se izgradnja perifernih dijelova sustava na zapadnom dijelu grada (Preluk, Kantrida, kolektor Brgudi), čime su stvoreni preduvjeti još većeg centraliziranja sustava Grad.

Pored zone Kantrida, u posljednjih nekoliko godina izgrađeni su i neki periferni dijelovi sustava Grad istočno od Rječine (Sušačka Draga, Strmica). Nadalje, rekonstruirana je i kanalizacija zone oko gradske tržnice, a u fazi pripreme su zahvati u zoni brodogradilišta 3.maj, Industrijskoj ulici i lučkom bazenu Rijeka te an kolektoru Rubeši, čime će praktično svi značajniji zagađivači zapadnog dijela grada biti priključeni na centralizirani sustav Grad.

U nastavku se detaljnije prikazuju prikupljeni tehnički podaci o zatečenom stanju sustava odvodnje u dijelovima sustava koji su navedeni u prethodnom pasusu. Ostatak postojećeg sustava se, zbog veličine i razvedenosti, neće ovdje posebno opisivati, već se zainteresirane upućuje na postojeću dokumentaciju u arhivu KD ViK Rijek.

Područje (zona) Kantrida

Područje zone KANTRIDA određeno je slijedećim granicama: južno od željezničke pruge do mora, na zapadu granicom Grada Opatije i Rijeke, na istoku industrijskim kompleksom Brodogradilišta "3.maj". Dimenzije prostora iznose: širina u prosjeku 0,70 km, dužina cca 5 km, ukupna površina zone cca 175,3 ha.

Zona KANTRIDA je s obzirom na karakteristike sliva podijeljena u dvije podzone odvodnje: zona istočna Kantrida i zona zapadna Kantrida. Nedavno realizirani projekt kanalizacije zone KANTRIDA (2001/2002. godina) podijeljen je u 12 tehnoloških cjelina u okviru kojih je izgrađeno 11,5 km gravitacijskih kolektora, 2,6 km tlačnih kolektora te 11 crpnih stanica. U tijeku su prespajanja postojeće kanalizacije na novoizgrađene kolektore i izvedba kućnih priključaka kao i probni rad s potrebnim tehnološkim ispitivanjima.

U okviru izgradnje kanalizacije zone Kantrida izgradili su se slijedeći dijelovi sustava:

- gravitacijski kolektor Pulske ulice L=543m Φ 300, 400 mm, CS "3. maj" sa sigurnosnim preljevom i ispustom u more te tlačnim cjevovodom L=341 m Φ 200 mm do spoja na Liburnijsku ulicu, CS "Rivijera" sa sigurnosnim preljevom i ispustom u more, te tlačnim cjevovodom L=78m Φ 100 mm do spoja na Pulsku ulicu.
- CS "Z. Kantrida" sa sigurnosnim preljevom i ispustom u more, te tlačnim cjevovodom L=630m Φ 300 mm do spoja na Liburnijsku ulicu s gravitacijskim kolektorima, kolektor Kantrida L=1915m Φ 300, 500 mm, kolektor Labinska L=2608m Φ 300, 400 mm, rasteretni kanal M. Draga L=115m Φ 1200 mm.
- CS "Preluk 1 i 2" sa sigurnosnim preljevom, te tlačnim cjevovodom L=495m Φ 150 mm te gravitacijskim kolektorima: L=770m Φ 300mm da spoja na Ljubljansku cestu.
- Gravitacijski kolektor u Ljubljanskoj ulici L=1980m Φ 300, 400 mm od Pavlovca do Riječkog zavoja.
- Gravitacijski kolektor od Riječkog zavoja do CS "Z. Kantrida" i kolektorska gravitacijska mreža u naselju Turan L=1428m Φ 300,500 mm.
- CS "Kostabela" s tlačnim cjevovodom i sigurnosnim preljevom i ispustom u more, L=295m Φ 100 mm te gravitacijskim kolektorom: L=595m Φ 300mm do spoja na Opatijsku ulicu (Riječki zavoj).
- CS "Bivio" s tlačnim cjevovodom i sigurnosnim preljevom i ispustom u postojeću taložnicu L=65m Φ 100 mm te sabirnim kolektorom: L=95m Φ 300mm sa spojem na Istarsku ulicu.
- CS "Bazen" s tlačnim cjevovodom i sigurnosnim preljevom u postojeći oborinski ispust L=138m Φ 100 mm te sabirnim kolektorom: L=120m Φ 300mm do spoja na Istarsku ulicu.
- CS "Brodogradiliste Kantrida" s tlačnim cjevovodom i sigurnosnim preljevom i ispustom u more L=200m Φ 100 mm te sabirnim kolektorom: L=260m Φ 300mm do spoja na Liburnijsku ulicu. Uz izgradnju kanalizacije izveden je hidrantski vod i plinovod u ulici Portić.
- CS Dječja bolnica s tlačnim cjevovodom i sigurnosnim preljevom u oborinsku kanalizaciju L=144m Φ 100 mm te sabirnim kolektorom: L=49m Φ 300mm sa spojem na Istarsku ulicu.
- CS "Stadion" s tlačnim cjevovodom i sigurnosnim preljevom u oborinsku kanalizaciju L=130m Φ 100 mm te sabirnim kolektorom: L=335m Φ 300mm sa spojem na Pulsku ulicu.
- Spojni gravitacijski kolektor od podvožnjaka na Liburnijskoj ulici do spoja na Zvonimirovu ulicu na postojeću kanalizaciju L=1660m Φ 800, 1200 mm s rasteretnom građevinom.

Područje brodogradilišta "3.maj"

Kanalizacijska mreža na području pogona "3 maj" - lokacija Kantrida izvedena je u najvećoj mjeri kao mješovita, za zajedničku odvodnju sanitarnih i oborinskih voda. U nekim djelovima sustava odvodna mreža je izvedena djelomično kao razdjelna tj. izdvojene su tehnološke otpadne vode koje se odvođe na obradu.

Kanalizacija se sastoji od devet dionica koje nisu međusobno spojene, već se odvođe najkraćim putem do recipijenta - natkriveni potok i/ili obalno more. Postojeća kanalizacija prihvaća otpadnu vodu iz izgrađenih proizvodnih pogona i uredskih zgrada.

Unutar kompleksa Brodogradilišta 3 maj nalazi se izvorište i potok Cerovice. Širenjem brodogradilišta i njegovom modernizacijom, a posebno izgradnjom sadašnjih velikih navoza, učinjeni su veliki zahvati u odnosu na izvore i ranije postojeće vodotoke, koji su dijelom pokriveni, odnosno svedeni u jedinstveni vodotok s reguliranim i umjetno izgrađenim koritom.

Od tri izvorišta samo je jedan od njih otvoren (glavni); a zapadni izvor je kaptiran za interni vodovod Brodogradilišta. Spajanjem vodotokova s dvaju glavnih izvora, uključivši i višak vode s kaptaže formirano je zajedničko korito koje je izgradnjom brodograđevnih postrojenja umjetno produžavano do sadašnjih oko 300 m.

1994.g od strane Geodetskog zavoda Rijeka izrađena je dokumentacija postojećeg stanja odvodnje kompleksa brodogradilišta, pod brojem 5691 od V - VI/94, prikazano na karti mjerila 1: 1000, te podaci o oknima (koordinate okana sa visinama i podacima ulaza cijevi u okna).

Detaljnim uvidom na licu mjesta uz otvaranje okana i uz sudjelovanje nadležnih osoba investitora, dopunjen je postojeći snimak, naznačena su mjesta nastajanja sanitarnih voda, (ucrtani sanitarni čvorovi koji se danas koriste) i spojevi na kanalizaciju.

Područje Industrijske ulice

Javna kanalizacija u Industrijskoj ulici mješovitog je tipa, a prihvaća otpadnu vodu iz gospodarskih pogona i stambenih zgrada same ulice te iz zaleđa. Kanalizacija se sastoji od pet dionica kanalizacije koje nisu međusobno spojene već utječu u najbliži recipijent.

Iz područja Krnjeva ulicom Jože Vlahovića dolaze dva kraka kanalizacije - cjevovod Φ 400 mm i kanal 1900/1200 mm, oba kanala utječu u potok Pod Jelšun (Pioppi). Prilikom snimanja postojećeg stanja u ulici Jože Vlahovića, utvrđeno je da kroz veći profil dim. 1900/1200 mm i za sušnog vremena teče velika količina otpadnih voda. Obzirom na blizinu vrela Pioppi pretpostavlja se da se sanitarna voda iz područja Krnjeva u kolektoru miješa sa živim vodama. U isto vrijeme manji kolektor profila 400 mm bio je potpuno prazan, a na ispusnom oknu za većih oborina zamijećeno je plavljenje, te su na njega najvjerojatnije spojene samo oborinske vode.

Kanalizacija iz Ul. Giordana Smolnikara profila 400 mm spojena je na završni dio postojeće kanalizacije u Industrijskoj ulici neposredno prije utoka u potok Pioppi.

Radni pogoni i objekti u Industrijskoj ulici dijelom su spojeni na postojeću javnu kanalizaciju, a dio otpadnih voda ispuštaju direktno u more.

Tvormica Torpedo ispušta svoje otpadne vode u priobalno more direktno ili preko kanala Pod Jelšun. Trenutno proizvodnje nema.

U nastavku Industrijske ulice kroz Torpedo položena su dva kolektora mješovitog tipa i to uz sjevernu stranu ulice Φ 500 mm i s južne strane Φ 300 mm. Također dio kanalizacije Torpeda spojen je putem kanala 2200/1300 mm direktno na potok Pioppi, a dio kanalizacije bliži moru upušta se putem 3-4 ispusto direktno u more. Veliki problem predstavljaju oborinske vode koje gravitiraju lokaciji Torpeda iz šireg područja te se kroz područje Torpeda evakuiraju prema moru.

HŽ-Vuča: Na lokaciji južno od Industrijske ulice nalaze se radionice i uredske prostorije održavanja vučnih vozila (lokomotiva). Sanitarne vode od cca 120-140 zaposlenih ispuštaju se dijelom u potok Pod Jelšun, a dijelom u priobalno more.

Metis: na lokaciji sa sjeverne strane Industrijske ulice nalaze se skladišta Metisa. Svoje otpadne vode (oborinske i sanitarne), ispuštaju u kanalizaciju u Industrijskoj ulici. Na lokaciji je zaposleno cca 60 radnika.

Energo: Sanitarne otpadne vode sa lokacije Energa priključene su na postojeću kanalizaciju u Industrijskoj ulici na dva mjesta. Veći kanal profila 1500/500 mm prolazi uz upravnu zgradu Energa i na njega su priključene oborinske vode, rashladna voda te dio sanitarnih otpadnih voda. Drugi priključak je iz objekata istočne strane pogona.

Na lokaciji sa sjeverne strane Industrijske ulice smještena je plinara i katastar. Zaposleno je cca 70 ljudi. Sjevernom stranom Industrijske ulice položen je gradski plin – cijevi og gize. U novije vrijeme južnom stranom ulice položen je cjevovod za miješani plin uz koji ide jedna cijev za ukapljeni plin koji se na lokaciji Plinare skladišti.

INA-Mlaka: Sanitarne otpadne vode na lokaciji Ina-Mlaka najvećim dijelom su izdvojene iz sustava tehnoloških i oborinskih voda (vode iz laboratorija, svlačionica i upravne zgrade), osim voda iz kancelarija održavanja i svlačionica za koje se pretpostavlja da najvjerojatnije još nisu izdvojene iz sustava tehnoloških i oborinskih voda. Rafinerija Mlaka pročišćava svoje tehnološke i oborinske zauljene otpadne vode na uređaju za obradu. Do uređaja vodi tehnološka kanalizacija - jajoliki profil 1300/800 mm koji iz pogona prolazi Industrijskom ulicom prema jugu do lokacije uređaja.

Metalografički kombinat: sanitarne otpadne vode na lokaciji s južne strane Industrijske ulice odvođe se iz podruma objekta prema Industrijskoj ulici iako je KNC interne kanalizacije niža od KNC postojeće kanalizacije u Ind. ulici. Pogon litografije premješten je sa Mlake na Kukuljanovo, tako da tehnoloških voda nema. U planu je preseljenje kompletnog pogona na Kukuljanovo.

područje lučkog bazena Rijeka

Na lokaciji lučkog bazena RIJEKA odvodnja iz objekata (sanitarno-potrošne otpadne vode) riješena je putem sabirnih jama ili priključkom na kolektore mješovite kanalizacije čiji su recipijent more ili kolektori javne kanalizacije. Odvodnja oborinskih voda (krovnih i površinskih s prometnih i ostalih radnih površina) riješena

je putem oborinskih kolektora čiji je recipijent more, kolektori javne kanalizacije ili upojni bunari.

Prihvat površinskih voda s prometnih i radnih površina vrši se putem slivnih rešetki, a stanje, tok otpadne vode i profile mreže predmetne interne kanalizacije je nemoguće precizno utvrditi s obzirom na stanje revizijskih okana. Detaljan opis interne kanalizacije područja lučkog bazena Rijeka (lokacija Rijeka+Pioppi) nalazi se u Dokumentaciji za ishođenje vodopravne dozvole – postojeće stanje kanalizacije (Tehprojekt-hidro Rijeka, el.br. 83012, 1998.).

Na predmetnoj lokaciji nalazi se osam kolektora javne kanalizacije i kanaliziranih potoka (tekućice i potoci bujičnog karaktera) koji su u sustavu gradske kanalizacije i koji funkcioniraju kao rasteretni kanali. Idući od zapada prema istoku kolektori javne kanalizacije položeni su ovim redom:

- kolektor Mlaka - potok dimenzije 200/240 cm, položen je u smjeru sjever-jug, prolazi ispod skladišta br. 30 i između skl. br. 27 i skl. 26 izljuje se u more (recipijent) na Zagrebačkom pristaništu (ex Splitska obala)
- rasteretni kanal Podpinjol dimenzija $\varnothing = 300$ cm (visina nepoznata), položen je u smjeru sjever-jug, prolazi ispod skladišta 22, a u more (recipijent) izljuje se na spoju Bratislavskog pristaništa (ex gat I.L. Ribara) i Praškog pristaništa (ex. Zagrebačka obala)
- rasteretni kanali Potok II i Potok I, dimenzija 400/200 cm (2 x) položeni su u smjeru sjever-jug, prolaze ispod skladišta 15 a u more (recipijent) uljevaju se u Budimpeštanskom pristaništu (ex Beogradska obala).
- rasteretni kanal "Žabica" dim. 80 x 120 cm položen je u smjeru sjever-jug, prolazi ispod skladišta br. 32, 31 i 7 a u more (recipijent) izljuje se u Bečkom pristaništu (ex Ljubljanska obala).
- mješoviti gradski kolektor dim. 60 x 180 cm i 80 x 110 cm položen je sa sjeverne strane skladišta br. 7 u smjeru istok-zapad. Kolektor se s oba svoja kraka izljuje u rasteretni kanal "Žabica" (recipijent).
- rasteretni kanal Roda (potok) dim. 90 x 120 cm položen je u smjeru sjever-jug. Utječe u more (recipijent) na Putničkoj obali (između Istarskog pristaništa i Adamićevog gata).
- rasteretni kanal Cloaca dim. 120/ 150 cm položen je u smjeru sjever-jug, izljuje se u more (recipijent) na Putničkoj obali (između Adamićevog gata i gata Karoline riječke).

Područje gradske tržnice

Izgradnjom Glavnog gradskog kolektora grada Rijeke, položenog duž Korza i dalje desnom obalom Rječine do Centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda RIJEKA na Delti (CUPOV RIJEKA), stvorena je osnova za rješavanje odvodnje dijela grada omeđenog Autobusnim kolodvorom (Žabicom), Adamićevom ulicom, Trpimirovom ulicom, Trgom bana Jelačića, Mrtvim kanalom i Riječkom lukom.

Prema koncepciji odvodnje na ovom području egzistira samo jedna zona odvodnje kojom se sve otpadne vode dovode na Centralni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda na Delti. Postojeći odvodni sustav izrađen je kao mješoviti, dakle zajednički se prihvaćaju oborinske i sanitarno-potrošne otpadne vode te odvođe na

Uređaj u odnosu 1:1, a ostatak oborinskih voda se putem rasteretnih građevina ispušta direktno u more. Sva odvodnja centra grada je gravitacijska s izuzetkom promatranog dijela (Riva, Tržnica, Kazalište) pa se po koncepciji odvodnje ovaj dio precrcpljuje u Glavni kolektor grada Rijeke.

Kako bi se smanjili troškovi precrcpljivanja za zonu Tržnica usvojen je razdjelni sustav odvodnje sa slijedećim karakteristikama: sve sanitarno-potrošne otpadne vode se prikupljaju u crpnoj stanici Tržnica zasebnom (novom) kanalizacijom zatvorenog tipa i precrcpljuju se u gradski kolektor, dok postojeća mreža preuzima funkciju oborinske kanalizacije. Koncepcijom odvodnje na ovaj sustav spaja se i područje Luke BAROŠ putem crpne stanice CS BAROŠ.

Postojeći odvodni sustav izgrađen je kao mješoviti, dakle zajednički za prihvata oborinskih i sanitarno-potrošnih otpadnih voda s izravnom dispozicijom u more lučkog bazena, odnosno u Mrtvi kanal. Izgradnjom glavnog gradskog kolektora lokalni kanalizacijski podsustav je rasterećen od prihvata otpadnih voda Starog grada.

U predmetnoj zoni odvodnje postoje slijedeći kanalizacijski podsustavi:

- a) Kanalizacijska mreža Obale i dijela Adamićeve ulice je danas usmjerena (s dva direktna ispusta) u riječki lučki bazen (rasteretni kanal Roda Φ 190/120 cm i rasteretni kanal Cloaca Φ 120/150 cm). Riješena je kao mješovita, uz napomenu da je duž Obale, po cijeloj dužini, izgrađen i južni kolektorski pravac, predviđen za prihvata samo oborinskih voda s glavne prometnice. Primjenjeni profili izgrađenih kanala su promjera Φ 400 i Φ 500 mm, te najoliki kanali 60/90 i 90/120 cm.
- b) Kanalizacijska mreža šire zone Tržnice i dijela Trga bana Jelačića - niže zone Tržnice su pod direktnim utjecajem mora, te su česte pojave plavljenja, posebno u vrijeme plime i oborina jačeg intenziteta. Izgradnjom glavnog kolektora, ova lokalna kanalizacijska mreža ne služi za tranzit otpadnih voda zone Starog grada. Ispuštanje kanaliziranih otpadnih voda vrši se izravno, ili u lučki bazen, ili u Mrtvi kanal, ali se najveći dio, izmjenama plime i oseke mora, direktno infiltrira u teren, odnosno u konačnici u more. Naime, dobar dio kanalizacijske mreže u široj zoni Tržnice je oštećen prometovanjem teških kamiona i dostavnih vozila, te slijeganjem terena, te u tom smislu iznesena konstatacija ne iznenađuje. Održavanje tržnice, odnosno njezino pranje, danas se vrši na način da u kanalizacijsku mrežu dospijeva i dio komadnog organskog otpada. Ovaj otpad se, u pravilu, zadržava u slivnicima, a pojačanim održavanjem KD "Vodovod i kanalizacija" sprječava čepljenje kanalizacije, plavljenje ili direktno ispuštanje ovog materijala u lučki bazen. Postojeće stanje karakterizirano je i dijelom izlomljenim trasama pojedinih kanala, tako da dolazi do pojave suprotnih tečenja kod pojave uspora u mreži ili visokih plima. Izvedeni profili kanala postojeće mreže su različiti, a dominiraju profili promjera 400/600, 600/800, 600/900, 800/1000 i 900/1000 mm, dakle najoliki profili koji su prilikom montaže spojeni betonskim prstenovima.
- c) kanalizacijska mreža dijela zone Trga bana Jelačića (taxi stajalište) gravitira prema Glavnom gradskom kolektoru dionica Korzo-Delta i moguće ju je direktno na njega spojiti. U današnjem stanju ovaj dio gravitira na sliv zone Tržnica. Općenit je zaključak da je postojeća kanalizacijska mreža u lošem stanju (dijelom austro-ugarska izgradnja), što rezultira jakom infiltracijom mora i oborinskih

voda, odnosno procjeđivanjem kanaliziranih otpadnih voda u teren. Infiltracija u mreži se javlja u nižim zonama i preko kanalizacijskih okana.

Novoizgrađena kanalizacijska mreža u zona "Tržnica" - I faza obuhvatila je centar grada Rijeke omeđen Žabicom, Adamićevom ulicom, Trpimirovom ulicom, Trgom Bana Jelačića, Mrtvim kanalom, Verdijevom i Trnininom ulicom. Postojeća kanalizacijska mreža preuzeti će funkciju oborinske kanalizacije. Druga faza izgradnje obuhvatiti će područje Gradske tržnice i okolnih ulica, omeđeno Mrtvim kanalom i lučkim bazenom.

Izgradnjom nove nepropusne odvodne mreže namijenjene prihvatu isključivo sanitarno-potrošnih otpadnih voda postigla se eliminacija daljnjeg ispuštanja sanitarno-potrošnih otpadnih voda u lučki bazen i Mrtvi kanal. Postojeća kanalizacijska mreža ostaje u funkciji, ali isključivo za prihvata i evakuaciju oborinskih voda, te voda od održavanja Tržnice.

Sustav izvedene kanalizacije "Tržnica" - I faza sačinjava 1850 m gravitacijskih kolektora, 250 m tlačnog cjevovoda, crpna postaja "Tržnica". Izgrađeni sustav prikuplja sanitarno-potrošne otpadne vode zone Tržnica. Kolektori su profila Φ 200, Φ 300 i Φ 400 mm. Sustav gravitacijskih cjevovoda i tlačni vod izveden je od cijevi visoke kvalitete, DUCTILE, izvana obložen s dodatnom betonskom zaštitom otpornom na agresivne vode, da bi se što bolje zadovoljili svi zahtjevi specifične zone zahvata. Sustav kanalizacije "Tržnica" spojen je na glavni gradski kolektor kojim se otpadna voda odvodi na centralni uređaj za pročišćavanje Delta.

CP "Tržnica" sastoji se od sabirnog bazena gdje su ugrađene dvije uronjene crpke za fekalnu vodu (radna i rezervna). Pogon crpki je automatski s daljinskim uklopom i isklopom, kao i signalizacijom rada crpne postaje.

Paralelno s izgradnjom sustava mreže javne kanalizacije izvelo se prespojanje kućnih priključaka na novu fekalnu kanalizaciju. Postojeća kanalizacijska mreža koja je preuzela funkciju oborinske, rekonstruirana je u dužini od 700 m. Oborinska kanalizacija je izvedena od azbest-cementnih cijevi profila Φ 400, Φ 800 i Φ 1000 mm.

Područje naselja Draga (Sušačka)

Naselje Draga koje danas broji cca 1600 stanovnika smješteno je na padinama draške kotline. U dnu kotline teče potok Javor čiji je nizvodni tijek, prije samog ulijevanja u more obuhvaćen vodozahvatnim područjem Martinšćica. Cijela draška kotlina je slivno područje potoka.

Dosadašnji način ispuštanja sanitarno-potrošnih voda stambenih objekata direktno u teren ili u nepropisno izvedene septičke jame rezultirao je procjeđivanjem tih voda u podzemlje, zagađenjem Briškog, Draškog i Javor potoka, čime se direktno ugrožavalo vodocrpilište pitke vode Martinšćica (bunari).

Izgradnji sustava fekalne kanalizacije naselja Draga pristupilo se prvenstveno zbog toga što je cijelo to područje zona zaštite izvorišta Martinšćica, te je trebalo zaštititi to važno vodocrpilište pitke vode od daljnjeg zagađenja.

Sustav izvedene kanalizacije Draga sačinjava 10,50 km gravitacijskih kolektora, 1,15 km tlačnih cjevovoda, crpne postaje Draga i Gušć te agregatska postaja za slučaj nestanka električne energije u CP Draga. Izgrađeni sustav prikuplja sanitarno-potrošne vode naselja Draga. Mreža gravitacijskih cjevovoda javne kanalizacije sastoji se od krajnjih ogranaka sekundarne mreže, kolektora sekundarne mreže koji vode do sabirnih kolektora i sabirni kolektori koji se sa istočne i zapadne strane naselja spojuju na najnižoj koti terena na poziciji CP Draga. Kolektori su profila Φ 200, Φ 250 i Φ 300 mm. Sustav gravitacijskih cjevovoda i tlačni vod izveden je od cijevi visoke kvalitete (DUCTILE), da bi se što bolje zadovoljili svi zahtjevi specifične zone zahvata.

Glavna CP Draga sastoji se od sabirnog bazena gdje su ugrađene dvije uronjene crpke za fekalnu vodu (radna i rezervna). Pogon crpki je automatski sa daljinskim uklopom i isklopom, kao i signalizacijom rada crpne postaje. Uz građevinu CP Draga izgrađena je i zgrada agregatske postaje gdje je smješten diesel agregat kapaciteta 150kVA.

Izgrađeni sustav kanalizacije priključen je kod Sv. Ane na Gornjoj Vežici na postojeći kanalizacijski sustav grada Rijeke, kojim se otpadna voda odvodi na centralni uređaj za pročišćavanje Delta. Paralelno s izgradnjom sustava mreže javne kanalizacije u Dragi istovremeno je izvedeno 360 kućnih priključaka (za cca 470 domaćinstava) s kontrolnim oknima na regulacijskoj crti posjeda korisnika, odnosno u koridoru služnosti javne kanalizacije. Puštanjem kanalizacijskog sustava u funkciju počelo je priključivanje korisnika na izgrađeni sustav.

Područje naselja Strmica

Naselje Strmica nalazi se na Trsatu, na istočnom dijelu grada Rijeke. Područje zahvata omeđeno je s južne strane Ulicom Slavka Krautzeka, na istoku vojarnom, a na zapadu Ulicom Vrlje. Naselje Strmica nalazi se u II zoni sanitarne zaštite izvora Zvir I i II, Marganovo i Martinšćica, te su se sve otpadne vode morale sustavom nepropusne kanalizacije izvesti izvan te zone.

U prvoj fazi riješena je kanalizacija naselja po postojećim prometnicama. Drugom fazom riješiti će se kanalizacija po novim i planiranim prometnicama. Predmetno područje je podijeljeno u dva sliva, zapadni i istočni. Zapadni sliv priključio se na postojeću kanalizaciju koju prihvaća glavni kolektor u Ulici Račkoga, a istočni sliv koji gravitira Krimeji priključio se na glavni kolektor u Krautzekovoj ulici.

Sustav izvedene kanalizacije naselja Strmica sačinjava 3,60 km gravitacijskih kolektora. Izgrađeni sustav je mješoviti, prikuplja osim sanitarno-potrošnih voda i oborinske vode naselja. Kolektori su profila Φ 400 i Φ 500 mm. Sustav gravitacijskih cjevovoda izveden je od cijevi visoke kvalitete, DUCTILE, da bi se što bolje zadovoljili svi zahtjevi specifične zone zahvata.

Paralelno s izgradnjom sustava mreže javne kanalizacije istovremeno je izvedeno 150 kućnih priključaka (za cca 200 domaćinstava) s kontrolnim oknima na regulacijskoj crti posjeda korisnika, odnosno u koridoru služnosti javne kanalizacije.

Puštanjem kanalizacijskog sustava u funkciju počelo je priključivanje korisnika na izgrađeni sustav.

SUSTAV KLANA

Kanalizacijski sustav naselja Klane sastoji se od izgrađenih glavnih i mreže sabirnih kolektora ukupne duljine oko 3000 m, različitih profila cjevovoda, od Φ 80 do Φ 500 mm. Prikupljena otpadna voda dovodi se na pročišćavanje u primarne taložnice tipa IMHOFF, volumena 88 m^3 , a nakon taloženja u sekundarnoj taložnici upušta se u ponor Klanske Ričine Gotovž.

Velikim dijelom fekalna kanalizacija naselja Klana riješena je priključenjem objekata na vlastite septičke jame, koje su u starom dijelu naselja dotrajale, oštećene i propusne. Budući da se naselje Klana - stara jezgra nalazi u II zoni sanitarne zaštite, a ostatak novoizgrađenih obiteljskih kuća u III zoni te u zoni djelomičnog ograničenja gdje se štite izvori II reda, potrebno je izraditi vodonepropusnu kanalizaciju, kao i pročišćavanje otpadnih voda u skladu s Odlukom o sanitarnoj zaštiti izvora vode za piće na riječkom području (SN br. 6/94).

Od industrijskih pogona u tom području aktivna je Drvena industrija Klana. Prema vodopravnim uvjetima sanitarno-potrošne otpadne vode s tog kompleksa moraju se priključiti na sabirni vodonepropusni bazen, te odvoziti odgovarajućim vozilom sa spremnikom na gradski uređaj za pročišćavanje Delta. Ovo tehničko rješenje za otpadne vode Drvne industrije Klana je privremeno sve dok se ne izgradi kanalska mreža s odgovarajućim uređajem za pročišćavanje otpadnih voda. Nakon izgradnje razdjelnog kanalizacijskog sustava kolektori od Drvne industrije Klana priključiti će se na javnu kanalizaciju.

Kanalizacijski sustav je sve do 1996. godine projektiran anticipirajući osnovnu koncepciju mješovitog sustava, s rasteretnim građevinama, separatorima ulja i masti i djelomičnog pročišćavanja otpadne vode, isključivo taloženjem, prije upuštanja u podzemlje. Međutim, slijed novih spoznaja koje su proizašle iz izrađenih studija i provedenih istražnih radova, izmjena planskih dokumenata i zakonske regulative, ukazuje na neophodnost revidiranja postojeće koncepcije odvodnje i dispozicije otpadne vode naselja Klane. Svako daljnje promišljanje razvoja kanalizacijskog sustava Klane mora naći uporište u dvama osnovnim dokumentima, a to su:

1. Studija kanalizacijskog sustava riječkog područja, IGH d.d. P.C. Rijeka, usvojena 1997. godine
2. Odluka o sanitarnoj zaštiti izvora vode za piće na riječkom području (Sl.N. 6/94)

Područje naselja Klane pretežnim je dijelom obuhvaćeno II i III zonom sanitarne zaštite izvorišta prvog reda, te zonom djelomičnog ograničenja kojom se štite izvori drugog reda. Stoga je Studija kanalizacijskog sustava riječkog područja ukazala na potrebu rekonstrukcije postojećeg sustava i usvojila koncepciju razdjelnog tipa vodonepropusne kanalizacije kojom se sanitarno potrošna otpadna voda dovodi na uređaj za biološko pročišćavanje, a pročišćena voda upušta se u podzemlje. Uređaj je lociran u području djelomične zone ograničenja gdje je predviđeno i upuštanje pročišćene vode u podzemlje. Tehnološki postupak pročišćavanja kao i način i uvjeti

upuštanja u podzemlje moraju biti usklađeni s režimom zaštite podzemnih voda koji je definiran Odlukom o zonama sanitarne zaštite izvora vode na riječkom području.

SUSTAV KOSTRENA

U Općini Kostrena kanalizacijom je do danas obuhvaćen samo manji dio područja općine. To su uglavnom odnosi na veća stambena naselja (Paveki i stambeno naselje remontnog brodogradilišta "Viktor Lenac"), manje stambene objekte uz kolektor GKI i objekte uz kolektor od osnovne škole do priključka na GKI uključujući poštu, stadion NK »Pomorac« i Dječji vrtić »Zlatna ribica«. Upravo se završava i nastavak kolektora od škole do naselja »Lenac« te naselja Šodići. Preostalo područje Kostrene nije obuhvaćeno kanalizacijskim sustavom.

Naselje Paveki ima izgrađen kanalizacijski sustav koji je spojen na podmorski ispust u uvali Stara voda. Ovaj podmorski ispust je zapravo rasteretni ispust profila 1000 mm duljine $L = 300$ m na dubini $H = 49,67$ m. Naselje Paveki priključeno je na ovaj ispust kolektorom profila 300 mm do ceste prema Termoelektrani i Žurkovu gdje je posložen kolektor profila 1000 mm sve do ispusta. S obzirom na male količine otpadnih voda, prema postojećim ispitivanjima ispuštanje otpadnih voda ne ugrožava kakvoću mora kao prijemnika, ali rezultira u pogonskim problemima (taloženje, mineralizacija taloga, smanjenje slobodnog profila protjecanja) u građevinama i cjevovodima sustava odvodnje.

Naselje Viktora Lenca nalazi se podalje od mora, te je prihvat otpadnih voda bio riješen preko septičkih taložnica. Usljed neodržavanja istih, dolazilo je do čestih prelijevanja otpadne vode iz septičkih jama u okolni teren. Nakon izgradnje kolektora L1 (škola-naselje Lenac) te će se otpadne vode u cijelosti sakupljati u kanalizaciju Kostrene.

Na istočnom rubu Općine Kostrena, a na području unutar Rafinerije Urinj, smješten je uređaj kojim se pročišćavaju otpadne vode Rafinerije i ispuštaju podmorskim ispustom (DN 500, $L=800$ m) u more Riječkog zaljeva. Prije ispuštanja otpadna voda se pročišćava na mehaničkom i biološkom dijelu uređaja, koji svojim kapacitetom nadmašuje potrebe Rafinerije.

U Termoelektrani Rijeka se otpadne vode također prikupljaju i pročišćavaju prije ispuštanja u more. Za sanitarne otpadne vode postoje dva manja bio-diska s ispustom u more dužine cca 100 m, a za tehnološke otpadne vode postoje postrojenje za pročišćavanje (neutralizacija i taloženje) s ispustom u more.

PODSUSTAV BAKAR

Na području Grada Bakra samo Bakar i Gospodarska zona Škrljevo-Kukuljanovo imaju djelomično izgrađenu kanalizaciju za odvođenje otpadnih voda, dok se u svim drugim naseljima odvodnja sanitarno potrošnih voda obavlja individualno putem septičkih taložnica ili tzv. "crnih" jama.

Kanalizacija Bakra izgrađivala se kako se je naselje širilo i to na načelu što kraćeg puta odvodnje sanitarno potrošnih i oborinskih voda u more. Na takvoj osnovi u

Bakru je izgrađena sekundarna mreža i 15 ispusta u more, uglavnom obalnih (površinskih).

Iz podataka o razvoju urbane odvodnje Bakra, može se zaključiti da postojeći kanalizacijski sustav aglomerat, građen, dograđivan i rekonstruiran u nizu zahvata tokom više desetljeća. Opisani način rješavanja odvodnje doveo je do toga da je u građevinsko-tehničkom pogledu kanalizacija mreža prilično zapuštena. Zbog mnogo ispusta, uglavnom površinskih, nastaju mnogi sanitarni i ekološki problemi uz obalu Bakarskog zaljeva.

Djelovi Grada Bakra koji nisu priključeni na javnu kanalizaciju otpadne vode ispuštaju se u tzv. "crne jame" ili septičke taložnice, koje često ne zadovoljavaju u sanitarno tehničkom pogledu. Koksara u Bakru prestala je raditi 1994. godine, pa time i njen sustav kanalizacije, čime je uklonjen značajan zagađivač Bakarskog zaljeva.

Na području gospodarske zone Škrljevo-Kukuljanovo-Cernik izgrađena je osnovna razdjelna kanalizacijska mreža. Oborinske vode zone dovode se oborinskom kanalizacijom na lokaciju Sv.Kuzam u retencijski bazen odakle oborinska voda brzotokom otječe u Bakarski zaljev. Ovaj kanalizacijski sustav izgrađen je za konačnu fazu izgradnje zone.

Odvodnja sanitarno-potrošnih i tehnoloških otpadnih voda Gospodarske zone privremeno je riješena kanaliziranjem na uređaj za pročišćavanje (BIODISK) na lokaciji Sv.Kuzam. Nakon pročišćavanja aerobnim biološkim postupkom u BIODISKU otpadne vode se odvođe do hidrotehničkog tunela Sv.Kuzam-Kostrena i disponiraju u kraško podzemlje putem upojne građevine koja se nalazi 88 m od ulaza u tunel. Ovo privremeno rješenje je prva faza konačnog rješenja. Konačno rješenje predviđa da se sanitarno-potrošne i tehnološke otpadne vode gospodarske zone Škrljevo-Kukuljanovo-Cernik dovedu na uređaj KOSTRENA putem hidrotehničkog tunela Sv.Kuzam-Kostrena dužine 1250 m s dispozicijom u Riječki zaljev.

Kod privremenog rješenja sanitarno-hidrotehničkim i higijenskim uvjetima ograničena je količina ispustanja u kraško podzemlje do $Q_{max} = 20$ l/s uz uvjetovani kvalitet pročišćene vode $BPK5 = 20$ mg/02/l i suspendirane tvari do 30 mg/l. Hidrogeološkim istražnim radovima (ubacivanjem vode s traserom) utvrđena je infiltracija samo u smjeru izvorne zone u uvali - lučici Urinj. Time je dokazano da ovakav način dispozicije, kao privremeno rješenje, nema utjecaja na izvore vode u Bakarskom zaljevu i Martinšćici, koji se koriste za vodoopskrbu istočnog dijela riječkog područja. Međutim, količina sanitarno-potrošnih i tehnoloških otpadnih voda zone stalno raste i brzo će doseći dozvoljene količine ispuštanja u kraško podzemlje preko upojne građevine. To znači da privremeno rješenje treba što prije zamjeniti dugoročnim.

Naselja Zlobin, Ružić Selo, Hreljin, Meja-Gaj, Praputnjak, Krasica, Škrljevo, Kukuljanovo, Plosna i Ponikve nemaju izgrađenu javnu kanalizaciju pa se odvodnja kućanskih otpadnih voda vrši putem septičkih taložnica ili tzv."crnih" jama sa infiltracijom u podzemlje. Kako se ta naselja nalaze na višim horizontima i na kraškom terenu, većina njih se nalaze u zonama sanitarne zaštite izvora vode u Bakarskom zaljevu. Posebno se to odnosi na naselja Plosnu, Ponikve i dio Krasice koja su u II zoni sanitarne zaštite.

Naselja Mavrinci i Cernik koji se nalaze na području općine Čavle, a gravitiraju sustavu gospodarske zone Škrljevo-Kukuljanovo-Cernik, nemaju izgrađenu kanalizaciju već se kućanske otpadne vode odvođe individualno putem septičkih taložnica ili tzv. "crnih" jama s infiltracijom u kraško tlo.

SUSTAV KRALJEVICA

Naselje Bakarac, Kraljevica (ispod magistralne ceste) i Oštro priključeni su na mrežu javne kanalizacije. To su zasebni sustavi koji prihvaćaju mješovitu otpadnu vodu (oborinsku i fekalnu), te ju direktno bez tretmana ispuštaju u more putem kraćih podmorskih ispusto. U ostalim naseljima odvodnja je rješena putem septičkih jama.

Naselje Kraljevica ima relativno dobro razvijenu kanalizacijsku mrežu mješovitog tipa kojom se otpadne vode ispuštaju u more parcijalnim kratkim ispustima, bez pročišćavanja. Dio naselja ima septičke taložnice. Postojeće stanje ne zadovoljava, jer se otpadna voda bez pročišćavanja disponira u more kratkim podmorskim ispustima.

Jedini kvalitetniji ispust je u uvali Carevo, a prikuplja vode iz područja Carevo i Pod fara. Ispust u uvali Carevo je produžen 1995.godine i slijedećih je karakteristika:

- profil 630 mm
- duljina 123 m
- dubina - 23 m.p.m.
- difuzor "T" komad
- obalni preljev za višak voda Φ 400 mm

U uvali Kraljevica nalazi se više kraćih ispusto: tri ispusto koji prikupljaju otpadnu vodu iz samog centra naselja Kraljevica, jedan ispust iz bolnice (2-3 m duljine), također vrlo kratak ispust na Fortici te tri ispusto u zoni brodogradilišta.

Autokamp Oštro i manji dio stambenog naselja Oštro odvođe svoje otpadne vode putem kratkog podmorskog ispusto sa južne strane kupališta, loše kvalitete. Promjer cijevi je 200 mm. Vrh ispusta je na 3.0 m.p.m. te je cijela uvala jako zagađena i širi se neugodan miris (prema Izvješću o ispustu, "DSS" d.o.o. Crikvenica).

Naselje Bakarac ima izgrađenu kanalizacijsku mrežu mješovitog tipa, a otpadne se vode odvođe i ispuštaju putem kratkog podmorskog ispusto u more Bakarskog zaljeva. Dio kuća naselja nije spojen na kanalizacijsku mrežu. Postojeći odvodni sustav ne zadovoljava jer nema energetske visine za ispuštanje.

Postojeći ispust je slijedećih karakteristika:

- profil 315 mm
- duljina 126 m
- dubina - 14 m.p.m.
- difuzor "T" komad

Turističko naselje Uvala Scott ima izgrađenu kanalizacijsku mrežu naselja razdjelnog tipa. Sanitarno-potrošne i fekalne otpadne vode upuštaju se u taložnicu i dalje kratkim podmorskim ispustom u more. 1996.godine ispust je produžen tako da je danas slijedećih karakteristika:

- PEHD Φ 280/262,6 mm
- duljina 82m
- dubina - 27 m.p.m.

Taložnica je računata na kapacitet od 800 gostiju i 100 članova osoblja odnosno dvosatnu retenciju. Oborinske vode odvojene su od fekalnih i ispuštaju se u teren slobodno ili putem upojnih bunara. Dio oborinskih voda sa saobraćajnica i drugih zagađenih površina odvodi se preko separatora.

Sva ostala naselja (Veli i Mali Dol, Križišće, Šmrika) nemaju izgrađenu kanalizacijsku mrežu. Odvodnja kućanskih otpadnih voda danas se vrši individualno putem septičkih taložnica ili tzv .crnih jama ispustom u podzemlje.

Ukupna duljina kanalizacijske mreže je 8128 m, od toga na osnovne gravitacijske kolektore i ispuste otpada 3028 m, a na sekundarnu mrežu 5154 m. Duljina javne kanalizacijske mreže po stanovniku iznosi 1,8 m/st.

Zbog zaštite mora Bakarskih vrata, Bakarskog zaljeva i uspostave zona sanitarne zaštite lokalnih izvora vode nužno je mijenjati postojeće stanje urbane odvodnje.

5.2.2. Sustav odvodnje gradova Crikvenica i Novi Vinodolski

Sustav odvodnje Crikvenica

Grad Crikvenica obuhvaća četiri glavna naselja; Crikvenica, Selce, Dramalj i Jadranovo. Na tom području prisutna su tri odvojena sustava odvodnje otpadnih voda: sustav Crikvenica, sustav Selce i sustav Jadranovo.

Najveći među njima je "sustav odvodnje Crikvenica" koji obuhvaća područje naselja Kačjak, Dramalj i Crikvenica. Taj sustav na jugoistočnom dijelu graniči s kanalizacijskim sustavom "Selce", a na sjeverozapadnom dijelu s kanalizacijskim sustavom "Jadranovo".

Sustav odvodnje Crikvenica danas se sastoji se od mreže gravitacijskih kolektora kojom se otpadne vode priključuju na glavne obalne kolektore i putem četiri glavne crpne stanice (CS Dramalj, CS Plaža, CS Kaštel i CS Parkiralište) te jedne manje (CS Sestre Milosrdnice), prikupljaju na jednom mjestu, djelomično se mehanički pročišćavaju i ispuštaju u more izgrađenim podmorskim ispustom.

Postojeći sustav odvodnje razvijao se od mješovitog u početnim fazama (dio zapadnog dijela grada u užem centru) prema razdjelnom sustavu odvodnje, osobito u područjima novije izgradnje (naselje Benići, Duga, Dramalj), uz opredjeljenje ka

usvajanju čim većeg stupnja razdjelne mreže i u centru grada. Turističko naselje Kačjak ima vlastitu kanalizaciju starije izgradnje, sa septičkim taložnicama i dva kraća ispusta u more.

Na lokaciji bivšeg trajektnog pristaništa u Crikvenici, uz ušće Dubračine izgrađena je središnja crpna stanica kanalizacijskog sustava Crikvenice (CS Parkiralište) i podmorski ispust. U sklopu glavne CS Parkiralište je tijekom 1998. godine izvršena sanacija, na način da je izgrađen mehanički predtretman, prvenstveno radi uklanjanja plivajućeg i krupnijeg otpada te u cilju zaštite podmorskog ispusta.

Podmorski ispust grada Crikvenice izgrađen je na lokaciji trajektnog pristaništa. Ispust je izveden od PEHD cijevi Φ 500 mm, u ukupnoj dužini od 480 m na dubini od 34 m. Na kraju ispusta je difuzor duljine 50 m od PEHD cijevi Φ 250 mm. Na difuzoru je izvedeno 5 otvora profila 100 mm na razmaku od 10 m.

Postotak priključenih objekata na kanalizaciju u sustavu Crikvenica iznosi 65-70 %.

Sustav odvodnje Selce

Postojeći sustav odvodnje Selce je velikim dijelom izgrađen, a najizgrađeniji (i najstariji) dijelovi mješovitog kanalizacijskog sustava su u središtu Selaca. Postojećim sustavom odvodnje prihvaćene su otpadne vode najvećeg dijela naselja Selce koje se prikupljaju mrežom gravitacijskih kolektora i putem glavnih obalnih kolektora i dvije glavne crpne stanice (CS Bazeni i CS Slaven) prebacuju u dozažni bazen na lokaciji uvale Slana, gdje se ispuštaju u more podmorskim ispustom. Za područje autokampa izgrađena je lokalna crpna stanica "Slana" koja prebacuje otpadne vode kampa na istu lokaciju.

Postojeća kanalizacijska mreža građena je kroz dulje vremensko razdoblje, tako da je zbog starosti, upotrebljenih materijala te prespajanja novih kolektora na stare, njezin kvalitet postajao vremenom sve lošiji.

Postojeća CS Bazeni je izgrađena ispod obalne ceste (ispod hotela Varaždin) te je na nju spojena kanalizacija od crkve Sv. Katarine iz smjera Selaca do paviljona i odmarališta Karlovac. Crpna stanica je kapaciteta 30 l/s i tlači otpadnu vodu sjeverozapadnog dijela Selaca prema središtu naselja (prekidno okno ispod crkve Sv. Katarine), odakle se postojećom gravitacijskom mrežom odvodi do glavne crpne stanice "Slaven" (Selce).

Postojeća CS Slaven (Selce) je glavna crpna stanica kanalizacijskog sustava Selce. Smještena je ispod hotela Slaven te tlači otpadnu vodu u dozažni bazen na lokaciji uvale Slana putem kojeg se otpadne vode odvede podmorskim ispustom u more. U dovodnom kanalu ispred crpnog zdenca ugrađena je fina automatska rešetka svijetlog otvora 5 mm s kompaktorom otpada u funkciji zaštite crpki te kao predtretman prije ispuštanja otpadne vode u more. Postojeći crpni zdenac je korisnog volumena 20 m³. U zdencu su ugrađene dvije uronjene crpke. Veliki problem u funkcioniranju glavne crpne stanice Slaven predstavljaju oborinske vode koje preko mješovitog dijela kanalizacije dospijevaju u crpnu stanicu. Kod velikih kiša crpke ne

uspijevaju ispumpati sav dotok te se dio voda prelijeva u sigurnosni ispust (62 m dugačak, na dubini -2,5 m).

Postojeća manja CS Slana prikuplja otpadnu vodu iz autokampa Selce i tlači direktno u dozažni bazen i ispust na lokaciji uvale Slana.

Podmorski ispust izgrađen je na južnom rtu uvale Slana. Prema dostupnim podacima, karakteristike ispusta su: duljina 70 m, dubina -28 m.

Postotak priključenih objekata na kanalizaciju u sustavu Crikvenica iznosi cca 90 %.

Sustav odvodnje Jadranovo

Sustav odvodnje Jadranovo graniči sa kanalizacijskim sustavom Kraljevica na sjeverozapadu, a na jugoistočnom dijelu sa kanalizacijskim sustavom Crikvenica. Na području Jadranova danas nema organizirane javne odvodnje. Izgrađen je samo jedan manji kanalizacijski kolektor s ispustom dužine 80 m na - 7,5 m dubine na koji je spojen vrlo mali broj potrošača.

Sve ostale otpadne vode prikupljaju se u septičkim ili češće crnim jamama. U središtu naselja izgrađen je biološki uređaj tipa BIOTIP 500 ES, na kojega je spojen mali broj korisnika (dva objekta), tako da ne radi na odgovarajući način. Na većem dijelu područja dispozicija sanitarno-potrošnih otpadnih voda riješena je individualno, septičkim (ili "crnim") jamama. Septičke su jame često izvedene propusno tako da se otpadna voda procjeđuje u podzemlje.

Sustav odvodnje Novi Vinodolski

Sustav kanalizacije područja Novi Vinodolski - Povile je djelimično izgrađen.

Grad Novi Vinodolski - istočni dio od Ričine, sačinjavaju stara jezgra/centar grada sa gustom izgrađenošću i većinom javnih sadržaja. te zone Prisika (istočno od jezgre), Pod Osap (sjeverno) i Krasa-Mikulja (zapadno od jezgre), u sklopu kojih je izgrađenost rjeđa i gdje se nalaze uglavnom objekti stambene namjene. U istočnom dijelu grada, postojeća kanalizacijska mreža (koja je najvećim dijelom izgrađena u sklopu jezgre te djelomično u zoni Prisika i Pod Osap) je mješovitog tipa a manji dijelovi mreže odvodnje koji su građeni tijekom zadnjih godina su razdjelnog tipa. Ostali objekti i građevine koji nisu priključeni na sustav javne odvodnje imaju vlastite septičke jame, uglavnom propusne te se otpadna voda infiltrira u podzemlje i priobalje. Taj problem je veoma izražen na dijelu naselja koje je smješteno uz korito Ričine.

Grad Novi Vinodolski- zapadni dio od Ričine sačinjavaju turističko naselje Zagori, stambeno naselje Kalvarija (iznad magistrale) i stambeno naselje na Bribirskoj obali (između magistrale i obalnog puta). U sklopu navedenih zona izgrađena je razdjelna kanalizacija na koju su priključeni veći dio naselja Zagori, niži (priobalni) dio naselja na Bribirskoj obali, dok naselje Kalvarija nema izgrađeni sustav javne odvodnje, osim vrlo malog istočnog dijela na koji je priključeno tek

nekoliko objekata. Objekti koji nisu priključeni na javni sustav odvodnje također imaju kao i u istočnom dijelu Novoga, uglavnom propusne septičke jame.

Naselje Povile, kao istočni dio predmetnog područja, nema izgrađeni sustav javne odvodnje, već se otpadna voda prikuplja u septičke jame pojedinog objekta ili grupe objekata. Septičke jame su uglavnom propusne. Postojeća kanalizacijska mreža izgrađena je uglavnom od cijevi okruglog profila, promjera koji se kreću u rasponu od 200-500 mm, a prilikom gradnje korišteni su različiti cijevni materijali - beton, PVC, azbest-cement i ostalo, a dijelom ima i starih zidanih kanala.

Osnovni problemi koji se pojavljuju u sklopu izgrađenog sustava kanalizacije jesu:

- nedovoljna izgrađenost mreže i priključenost objekata na javni sustav odvodnje, koji su u tom slučaju priključeni na vlastite propusne septičke jame, što rezultira infiltriranjem otpadnih tvari u podzemlje i priobalje
- postojanje mješovitog sustava odvodnje pa prilikom prelijevanja viška voda u kišnom razdoblju nastaje prelijevanje i sanitarnih otpadnih voda
- preopterećenost crpnih postaja nepotrebnim količinama oborinskih voda
- poddimenzioniranost sustava što onemogućava priključivanje novih sadržaja
- nekontrolirani dotok morske vode u sustav na dionicama priobalnih kolektora, što utječe na preopterećenost sustava kolektora i crpnih postaja (naročito izraženo na području gradske luke), a u budućnosti nepovoljno može utjecati i na rad biološkog stupnja pročišćavanja otpadnih voda
- veliki nekontrolirani dotok na lokaciju benzinske postaje (istočni dio luke) gdje dolazi veliki dotok oborinskih voda starih i novoizgrađenih zona (autobusni kolodvor) te se na tom mjestu kod većih oborina događaju prelijevanja iz revizijskih okana na teren, a radi nemogućnosti prelijevanja otpadnih mješovitih voda u more putem postojećeg preljeva koji je podkapacitiran

Cjelokupni izgrađeni sustav odvodnje Novog Vinodolskog se prikuplja glavnim obalnim kolektorima s time da cjelokupni zapadni dio (Zagori i Bribirska obala) dotiče na crpnu postaju Zagori (na zapadnoj obali Ričine) od koje se voda tlači na mehanički predtretman na istočnoj obali Ričine.

Istočni dio sustava dotiče na mehanički predtretman (u sklopu istočnog dijela imamo i manju-lokalnu crpnu postaju Crveni križ) putem gravitacijskih kolektora. Na lokaciji mehaničkog predtretmana (automatska rešetka otvora 20 mm) izgrađena je i crpna postaja Ričina (dvije crpke pojedinačnog kapaciteta 75 l/s) sa koje se otpadne vode tlače u more putem podmorskog ispusta promjera 450 mm (dužine 480 m, na dubini od 40 m).

5.2.3. Sustav odvodnje Opatija-Lovran-Mošćenička Draga

Područje naselja Volosko-Opatija-Ičići-Ika-Lovran-Mošćenička Draga

Kanalizacija samog grada Opatije, od Voloskog na sjeveru do Punta Kolove na jugu, postoji već relativno dugo. 1894. g. zajedno s gradnjom hotela "Kvarner" izgrađena je taložnica s ispustom u more (današnja CS "Kvarner"). Početak izgradnje javnog kanalizacijskog sustava datira iz 1902. g., da bi se posljednji podsustav izgradio oko 1938. g. Gravitacijski princip funkcioniranja kanalizacije i reljefna konfiguracija terena uvjetovala je izgradnju ukupno 5+1 zasebnih kanalizacijskih podsustava na području Volosko-Opatija, te još dva zasebna podsustava u Ičićima i Iki (ova dva podsustava su novijeg datuma u odnosu na prvih šest), tri slično koncipirana podsustava u Lovranu (stara jezgra 1909.g i dva novijeg datuma) i jedan sustav u Mošćenickoj Dragi.

Prvih 5 gravitacijskih sustava središnjeg dijela Opatije izgrađeno je do 1907.g. Svaki sustav imao je za ono doba najsuvremenije pročišćavanje otpadnih voda prije izljeva u more (prokapnik s aktivnim ugljenom). Prikupljale su se u pravilu samo sanitarne otpadne vode. Svaki podsustav sastojao se od kolektorske mreže, uređaja za obradu otpadne vode (taložnice), kraćeg ispusta u more i muljnog ispusta za ispuštanje mulja (pražnjenje taložnog prostora) van turističke sezone.

Prva kanalizacijska crpna stanica proradila je na Slatini 1907. g., i crpila je otpadne vode sliva Slatine u uređaj za pročišćavanje kod h. "Kvarner". Osim izgradnje građevina i instalacija za zbrinjavanje otpadnih voda donose se i prateći propisi. Tako 1914. g. Općinsko poglavarstvo (načelnik Dr. Štanger) donosi Propis za uređenje kućne kanalizacije i njeno pripojenje na javne kanale općine Volosko-Opatija.). Nakon 1. svjetskog rata u Opatiji se obavljaju značajni radovi 1933.-35.g., a grade se: taložnica na Slatini (kraj h. "Dubrovnik") i crpna stanica " Arkade" (kod istoimenog kupališta).

U Lovranu se gradnja kanalizacije intenzivira 1935.-36.g., kada se grade kolektori od vojnih kasarni do luke i od centra do h. "Bristol" sa sjeverne strane. Od kraja 2. svj. rata do 70-tih godina nije se gotovo ništa značajnije izgradilo u sustavu sanitarne kanalizacije, iako su se naselja značajno izgrađivala. U razdoblju od izgradnje do danas, na postojeće kanalizacijske podsustave priključivali su se novoizgrađeni objekti dogradnjom kanala i gravitacijskim priključenjem na postojeće kanale. Time se stanje postojećeg sustava sve više pogoršavalo. Djelotvornost kolektorske mreže i učinak uređaja podsustava se stalno umanjivao nedogovarajućim zahvatima na sustavima. Stanje se pogoršavalo nepravilnim, nestručnim i neodobrenim priključivanjem novoizgrađenih građevina na postojeći kanalizacijski sustav. Nažalost, na kolektorske podsustave osim sanitarnih otpadnih voda priključivali su se i odvodi oborinskih otpadnih voda pojedinih građevina ili odvodnja površina. Na taj način stihijskim razvojem dobio se podsustav kolektora mješovitog karaktera. Kako je za pođneblje u kojem se nalazimo primjeren razdjelni sustav kanalizacije, prije petnaestak godina kada se započelo sa intenzivnom rekonstrukcijom i izgradnjom kanalizacije na ovom području, počelo se razdvajati odvodnju oborinskih voda od odvodnje sanitarnih otpadnih voda. Međutim, još i

danas u kolektore sanitarne kanalizacije dopijevaju znatne oborinske vode koje u radu sustava, osobito kanalizacijskih crpnih postaja, stvaraju velike probleme i oštećuju opremu, te sasvim nepotrebno povećavaju troškove pogona sustava (trošak električne energije i sl.).

U vrijeme posljednjeg ciklusa intenzivne izgradnje područja Liburnijske rivijere, od 70-tih do sredine 80-tih godina izgrađene se kanalizacijske mreže naselja Kosovo i naselja Tošina u Opatiji, Vrutki do Zore u Opatiji, Lovrana do Vrha Ike, Ike, Zaheji u Lovranu, Peharovo u Lovranu, Medveje, Mošćeničke Drage i Mošćenica. Svi individualni stambeni objekti koji se iz bilo kojih razloga nisu mogli priključiti na sustav kolektora sanitarne kanalizacije (financijski radi velike udaljenosti, tehnički radi nemogućnosti gravitacijskog priključenja i dr.) problem odlaganja otpadnih voda rješavali su pomoću septičkih taložnica (vodonepropusne građevine) s upojnim bunarom, ili s pomoću t.zv. "crnih jama" (propusne građevine, obično bez dna) izravnim upuštanjem u kraško propusno podzemlje. Ovakvo stanje sustava sanitarne kanalizacije Liburnijske rivijere, a naročito na području Opatije, rezultiralo je unatrag petnaestak godina vrlo velikim zagađenjem priobalnog mora, naročito za vrijeme turističke sezone ljeti, te zagađivanjem podzemlja i podzemnih voda. Stoga su od tada do danas, u okviru financijskih mogućnosti, obavljani značajni zahvati na sustavu sanitarne kanalizacije u cilju kvalitetnog rješavanja problema prikupljanja, obrade i konačnog odlaganja sanitarnih otpadnih voda na ovom području.

Posljednje velike investicije u sustav sanitarne kanalizacije izvedene su u razdoblju 1985.-89.g., sredstvima samodoprinosna građanstva. Rekonstruirani su i dograđeni glavni kolektori kroz središte Opatije, od Škrbića do Slatine, po Novoj cesti, izgrađena glavna crpna stanica "Slatina" s tlačnim cjevovodom, izgrađen je privremeni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda na Punta Kolovi s dugim podmorskim ispustom. U 90-tim godinama rekonstruirano je nekoliko starih taložnica središta Opatije u crpne stanice i priključeno na glavni kolektor u Ulici M. Tita.

Na području Volosko-Opatija glavni gravitacijski kolektor za početno razdoblje izgradnje sustava sanitarne kanalizacije formirao se u nekoliko etapa glavnom ulicom M. Tita. Uzdužni profil ulice diktira i trasu kolektora u vertikalnom smislu. Najniža točka mu je na Slatini, gdje je locirana glavna crpna stanica CS "Slatina". Područje južno od Slatine generalno je priključeno na CS "Slatina", a stvoreni su i preduvjeti za priključenje svih objekata koji još nisu priključeni na sustav sanitarne kanalizacije. Područje između mora i Ul. M. Tita priključeno je na glavni kolektor pomoću CS "Admiral". Područje između Ul. M. Tita i Nove ceste može se gravitacijski priključiti na glavne kolektore, a na isti način mogu se odvodnjavati i sve građevine iznad Nove ceste. Kanalizacija središnjeg dijela Opatije, te područja tržnice i luke (do h. "Ambasador") također je rekonstruirana i sanitarne otpadne vode prikupljene podsustavima sekundarnih kolektora i crpnih stanica se transportiraju do glavne CS "Slatina". Stvoreni su i preduvjeti da se svi objekti koji nisu priključeni na gradsku kanalizaciju mogu priključiti. Konačno, stvoreni su preduvjeti da se i područje Belvedera, oko zgrade Poglavarstva i cijelo Volosko priključe u skoroj budućnosti pomoću CS "Lipovica" na glavni kolektor na Novoj cesti i dalje do uređaja za pročišćavanje.

Glavni kolektor za početne etape koji se u posljednjih petnaestak godina formirao kroz glavnu gradsku ulicu M. Tita ima danas slijedeću konfiguraciju.

Najstariji dio su gravitacijske dionice od prijevoja iznad Parka 1. maja prema jugu do CS "Slatina" i dionica od ispod zgrade "Elektroprijenosa" prema sjeveru do CS "Slatina". Na sjeverni kolektor priključeni su tlačni cjevovodi CS "Kvarner", te kasnije dovod iz CS "Zert" i CS "Tomaševac". Kako trase tlačnih dovoda do prijevoja iznad Parka 1. maja vode Ul. M. Tita, prilikom njihove izvedbe u isti kanal ugrađeni su sekundarni gravitacijski kolektori koji vode natrag prema crpnim postajama, pa se na njih mogu priključivati i objekti koji jos nisu priključeni na sustav javne kanalizacije. Na južni kolektor priključen je tlačni cjevovod CS "Admiral".

Na području Ičića, prilikom izgradnje marine, izvedena je crpna postaja sanitarne kanalizacije CS "Ičići", locirana na najnižoj točki naselja (uz najveću bujicu). Do ove točke moguće je gravitacijski dovesti sve sekundarne kolektore naselja. Na CS je danas priključen relativno mali broj objekata, pa se mora intenzivirati priključivanje objekata na sustav javne kanalizacije ponajprije radi zaštite priobalnog mora od zagađenja. CS "Ičići" ima tlačni cjevovod položen Ul. M. Tita prema sjeveru priključen izravno na uređaj "P. Kolova" (uz njega je cijelom duljinom položen povratni gravitacijski kolektor na kojeg se mogu priključiti svi viši objekti). Ustanovljeni problem dotoka znatnih količina oborinskih (podzemnih) voda u CS "Ičići" kroz glavni sanitarni kolektor mora se što hitnije riješiti.

Na području Ike postoji podsustav kolektora sanitarne kanalizacije koji vode do građevine locirane na najnižem dijelu uz ušće bujice u more. Sabirna građevina funkcionira kao taložnica i opremljena je podmorskim ispustom, koji je nedavno rekonstruiran. Istjecanje se obavlja gravitacijski kada razina mora to dozvoljava. U razdoblju kada je radila Tvornica ribljih prerađevina u pogonu je bila crpna postaja uz taložnicu kojom su se u podmorski ispust potiskivale otpadne vode, jer je tvornica "proizvodila" velike količine otpadnih voda.

1989. g. izgrađen je na Punta Kolovi privremeni uređaj za mehaničko pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda za potrebe početnog razdoblja, s dugim podmorskim ispustom. U ovom trenutku do njega dolaze otpadne vode više od polovice područja Opatije. Međutim, kako je uređaj privremenog karaktera njegova dozvola za rad, izdana za razdoblje od 5 godina, je istekla, pa je izdana nova privremena dozvola. Uređaj i ugrađena oprema uslijed agresivnog djelovanja otpadnih voda, isparavanja i kondenzacije su relativno brzo korodirali. Da situacija bude još gora, prema rješenju Sanitarne inspekcije zabranjeno je odlaganje primarnog sirovog mulja koji se stvara radom taložnice, na deponiji komunalnog otpada Osojnica u općini Matulji.

Nedavnom rekonstrukcijom ugrađena je gruba i fina automatska rešetka s presom sakupljenog materijala. Također, dograđena je oprema za prihvata i minimalnu obradu sadržaja septičkih jama. U ovom trenutku je u pogonu samo uklanjanje krutih tvari veličine preko 1 mm. Sirova otpadna voda se dugim ispustom ispušta u more. Duljina ispusta s difuzorom na kraju je oko 1200 m, a dubina ispuštanja je veća od 61 m. Monitoring rada ispusta pokazuje da na površini mora iznad ispusta i na udaljenosti 300 m od točke ispuštanja nema nikakvog zagađenja od otpadne vode.

Na području Lovrana postoje tri odvojena gravitacijska podsustava sanitarne kanalizacije. Prvi servisira područje od ortopedske bolnice do Vrha Ike. Drugi podsustav obuvaća središnji dio Lovrana. Sve otpadne vode se bez ikakve obrade

izravno ispuštaju u more kroz ispust u luci. Treći podsustav pokriva južni dio Lovrana i gravitira prema taložnici u uvali Peharovo. Unatrag nekoliko godina ova taložnica s podmorskim ispustom je obnovljena.

Na području Medveje nema javne kanalizacije. Postoji kanalizacija kampa s centralnom taložnicom i kraćim ispustom u more.

U Mošćeničkoj Dragi je kanalizacija jezgre duga vijeka. Nakon početnog razdoblja izravnog ispuštanja otpadnih voda u more, sagrađena je centralna taložnica na sjevernom dijelu naselja, i iz nje podmorski ispust. Do taložnice se sve otpadne vode podižu crpnom stanicom lociranom u centru naselja, uz korito bujice. S krajnjeg južnog dijela (Sv. Ivan) otpadne vode se također transportiraju crpnom stanicom, s tlačnim cjevovodom po obalnom šetalištu, do glavne CS.

U svim ostalim naseljima područja obuhvata zbrinjavanje otpadnih voda obavlja se individualno za svaki objekt. U uporabi su uglavnom t.zv. "crne jame", t.j. taložnice bez dna ili propusne, tako da se tekućina nekontrolirano gubi u propusnom podzemlju. Samo manji dio objekata ima kvalitetne septičke taložnice s upojnim bunarom, koje se redovito održavaju i prazne.

Na području Poklona na Učki za kompleks odmarališta INA izgrađen je sustav sanitare kanalizacije s tipskim uređajem za biološko pročišćavanje otpadnih voda (tipa "biodisk"). Pročišćena otpadna voda upušta se upojnom jamom u podzemlje. Ovaj sustav kanalizacije s uređajem za pročišćavanje nalazi se neposredno iznad zahvata vode u tunelu "Učka". Valja naglasiti da je u posljednjih nekoliko godina odmaralište izvan funkcije, a uređaj zapušten i potpuno izvan pogona, što bi moglo imati pogubne posljedice za zahvat pitke vode u tunelu.

Na području Matulja nekoliko kompleksa stambenih zgrada ima vlastiti sustav kanalizacije sanitarnih otpadnih voda koji završavaju većim septičkim jamama iz kojih se otpadna voda prelijeva u upojnu jamu izvedenu na dnu pogodne vrtače.

5.2.4. Sustav odvodnje na otoku Krku

Područje naselja Omišalj

Na području naselja Omišalj postoji djelomično izgrađen kanalizacijski sustav koji predstavlja I fazu izgradnje kanalizacijskog sustava u Omišlju. Način odvodnje čitavog naselja je gravitacijski.

Glavnim kolektorom, izvedenim od PVC cijevi Φ 300 i 400 mm i ukupne dužine oko 1080 m, sve otpadne vode dovode se do crpne postaje u uvali "Večja" koja će se uklopiti u planiranu II fazu izgradnje kanalizacijskog sustava naselja. Za sada, kao privremeno rješenje ova crpna postaja potiskuje otpadnu vodu na uređaj za predtretman otpadnih voda. Crpna postaja izvedena je kao podzemni objekt s uronjenim (potopljenim) fekalnim crpkama.

Prema predviđenim kapacitetima i uvjetima za stupanj izdvajanja i efikasnost uređaja odabran je ROTO-KLAR tip 2x1013-1 sa promjerom perforacije 1 mm. Izdvajanje krutog dijela i čestica iz otpadnih voda vrši se u rotirajućem perforiranom bubnju. Doprema otpadne vode u separator riješena je preko lijevka, tako da slobodnim padom dotječe u unutarnji dio bubnja. Tekući dio prolazi kroz perforacije na plaštu bubnja i dospijeva u sabirno korito postavljeno po cijeloj njegovoj dužini. Iz separatora pročišćena otpadna voda otječe gravitacijskim putem u kratki podmorski ispust Φ 240 mm, duljine oko 300 m, s točkom ispuštanja na 44,5 m dubine. Na kraju podmorskog ispusta ugrađen je difuzor. Difuzorska sekcija dužine je 37 m, a reducira se sa promjera difuzora Φ 240 mm na Φ 110 mm.

Osim glavnog kolektora čija je trasa vođena od glavnog cestovnog raskrižja na ulazu u staru jezgru Omišlja pa do uvale Večja, izgrađen je i kraći kolektor oko odmarališta TAM Maribor koji ima svoj posebni ispust u more. Dužina ovog kolektora iznosi oko 230 m.

U staroj jezgri naselja nedavno je izgrađen sekundarni kolektor "Prikeste" koji prikuplja sanitarno potrošne i fekalne otpadne vode stare gradske jezgre Omišlja. Ovaj kolektor, izveden od PVC cijevi Φ 300 mm i dužine oko 170 m, spojen je na izvedeni glavni kanalizacijski kolektor koji vodi na uređaj za predtretman otpadnih voda u uvali "Večja" pored hotela "Adriatik".

Mreža naselja, ukupne dužine oko 1730 m, izvedena je od PVC cijevi Φ 250 mm.

Interna kanalizacija DINE

Interna kanalizacija DINE je razdjelna i sastoji se od fekalne kanalizacije, kanalizacije otpadnih procesnih voda i kanalizacije oborinskih voda. Otpadne vode se pročišćavaju na vlastitom uređaju za čišćenje otpadnih voda i dalje se obalnim ispustom Φ 16" od čeličnih cijevi na dubini 0,5 m disponiraju u more. Dužina kopnenog dijela ispusta je 850 m, a podmorskog 0,5 m.

Način pročišćavanja otpadnih voda DINE je mehanički (procesne vode), biološki (sanitarne i procesne vode) te kemijski (procesne vode). Postrojenje za čišćenje otpadnih voda sastoji se od postrojenja za biološku obradu, neutralizaciju i retenciju te prateće opreme. Postrojenje za biološku obradu, neutralizaciju i retenciju sastoji se od: bazena za sanitarne vode, bazena za izjednačavanje, bazena za izvanredne dotoke, bazena za aeraciju 1 i 2, taložnika 1 i 2, zgušnjaka mulja težeg od vode, zgušnjaka plivajućeg mulja, bazena za stabilizaciju mulja, bazena za neutralizaciju, bazena za pročišćene otpadne vode te retencijskih bazena.

Prateća oprema se sastoji od rezervoara za solnu kiselinu DV-401, rezervoara za solnu kiselinu DV-401A, rezervoara za otopinu natrijeve lužine DV-402, rezervoara za otopinu amonijevog sulfata, fosfornu kiselinu, sredstvo protiv pjenjenja, elektrolit, strojarske opreme (zgrtač mulja, mješalice, puhala, presa za mulj, crpke), stanice za automatsko uzorkovanje pročišćenih otpadnih voda te kontrolno-komandnog pulta.

Interna kanalizacija naftnog terminala Omišalj

Kanalizacijski sustav naftnog terminala Omišalj sastoji se od sustava fekalnih otpadnih voda i sustava oborinsko-zauljenih i zauljenih voda.

Fekalne otpadne vode sakupljene iz objekata kontrolne zgrade, laboratorija, vatrogasnice i dr., iz zadnjeg okna mreže se keramičkim cijevima Φ 200 mm odvede u četverokomornu septičku jamu. Mehanički pročišćena otpadna voda iz septičke jame sakuplja se u dozažnoj kornori, iz koje se povremeno automatski preko ugrađenog sifona šalje na lateralni kanal veličine 40/60 cm. Iz ovog kanala, koji služi kao razdjelni, otpadna voda ulazi u sustav drenažnih cijevi za irigaciju. Voda putem drenažnih cijevi dolazi u drensko polje i kroz spojnice cijevi dospijeva u filtracijski sloj, gdje se vrši biološko čišćenje. Na kraju drenažnog sustava predviđen je još jedan lateralni kanal 40/60 cm, koji služi za kontrolu ispravnosti rada.

Oborinsko-zauljene vode iz rezervoara za naftu s tankvanama, rezervoara za bunker gorivo s tankvanama i rezervoara za diesel gorivo s tankvanom ispustima s kontroliranim zasunima priključuju se na vanjski sustav zauljene kanalizacije s količinama oborinske vode u tankvanama, koje ovise o intenzitetu oborina i vremenu trajanja i količinama ukupnog sadržaja medija rezervoara u slučaju njihovih havarija.

Zauljene vode iz otpremne pumpane, laboratorija, glavne trafostanice, pumpane diesel goriva, pumpane bunker goriva i ostalih manipulativnih površina također se ispustima s kontroliranim zasunima priključuju na vanjski sustav kolektora zauljene kanalizacije s količinama procjeđivanja ili većim u slučajevima nekih havarija. Prije dispozicije u obalno more ove vode se pročišćavaju na TPS separatoru kapaciteta 360-500 m³/h koji se sastoji od: sabirnog bazena sirove nepročišćene vode, TPS separatora s 12 ugrađenih paketa sastavljenih od po 47 paralelnih ploča za odjeljivanje ulja, vode i krutih čestica, skimera za sakupljanje ulja, bazena za ulje, sabirnog bazena pročišćene vode s tri pumpe (svaka kapaciteta 250 m³/h), dvije pumpe za ulje kapaciteta svaka 10 m³/h s tlačenjem u slop rezervoar, uronjenih prijenosnih pumpi kapaciteta 1 m³/h za vađenje krutih tvari i mulja iz dna separatora.

Dispozicija pročišćenih voda u obalno more vrši se pomoću podmorskog ispusta dužine 150,0 m na dubini 15,0 m od PE cijevi Φ 250 mm s difuzorom dužine 70,0 m (Φ 100 mm na udaljenosti 60- 70 mm).

Područje naselja Njivice

Na području naselja Njivice postoji znatno izgrađena javna kanalizacija, čiji su kanali manje-više odgovarajući, a izvedeni su od betonskih i PVC cijevi. Način odvodnje čitavog naselja je gravitacijski. Glavnim obalnim kolektorom Φ 300 mm i dužine 804 m sve otpadne vode dovode se do crpne postaje na obali koja će se uklopiti u planirani jedinstveni kanalizacijski sustav naselja Njivice-Malinska (crpljenjem otpadne vode prema budućem uređaju za pročišćavanje otpadne vode na rtu Čuf).

Za sada, kao privremeno rješenje, ova crpna postaja potiskuje otpadnu vodu bez ikakve prethodne obrade u podmorski ispust Φ 400 mm, duljine oko 924 m, s

točkom ispustanja na oko 56 m dubine. Na kraju podmorskog ispusta nije ugrađen difuzor.

Mreža naselja, ukupne dužine oko 2735 m, izvedena je od betonskih cijevi Φ 250 i 300 mm i PVC cijevi Φ 200, 250 i 300 mm. Na kanalizaciju središta naselja Njivice sa sjeverne strane priključeni su hotelski objekti "Beli kamik". Na ovu kanalizaciju priključena je i gravitirajuća kanalizacija sjevernog dijela naselja Rosulje. Gotovo svi kolektori naselja Rosulje izvedeni su od plastičnih kanalizacijskih cijevi novijeg datuma. Početni kolektori su Φ 200 i 250 mm, a većina je Φ 300 mm.

Područje naselja Kijac-Malinska

Naselje Kijac potpuno je opremljeno suvremenom kanalizacijom, izvedenom od PVC cijevi. Način odvodnje čitavog naselja je gravitacijski. Mreža sekundarnih kolektora naselja Φ 250 i 300 mm ukupne je dužine 1962 m. Glavnim odvodnim kolektorom, Φ 400 mm i dužine 1102 m, sve otpadne vode odvođe se prema rtu Čuf gdje je, s južne strane, položen kraći podmorski ispust s difuzorom, ukupne duljine oko 314 m. Difuzor ispusta smješten je na dubini od oko 53,50 m. Otpadne vode naselja Kijac ispuštaju se putem taložnice i podmorskog ispusta u prirodni prijemnik - more.

Kanalizacijski sustav naselja Malinske koncepcijski obuhvaća izgradnju obalnih kolektora i četiri crpne postaje (CP 1/2, 3, 4 i 5). Ovime će biti obuhvaćena šira zona izgradnje naselja od zaljeva Rova pa sve do lokacije budućeg uređaja za pročišćavanje na rtu Čuf.

Do sada je završena gradnja podsustava crpne postaje 1/2, zatim podsustava crpne postaje 3 te dijela podsustava crpne postaje 4. Potrebno je još izgraditi podsustav crpne postaje 5 te završiti gradnju podsustava crpne postaje 4. Novoizgrađeni dio kanalizacijskog sustava zajedno sa postojećim odvodi otpadnu vodu Malinske do taložnice na rtu Čuf odakle se zajedno sa otpadnom vodom naselja Kijac putem podmorskog ispusta ispušta u more. Postojeći podmorski ispust ($L=314$ m, PEHD Φ 500 mm, $D=53,5$ m) zadovoljava sadašnje potrebe, a za konačnu izgradnju kanalizacijskog sustava Malinske - I faza kao i za spajanje kanalizacijskog sustava naselja Njivice na ovaj podmorski ispust isti će se dijelom rekonstruirati i produžiti.

U sklopu podsustava CP-1/2 dosad je bio izgrađen samo gravitacijski kolektor od betonskih cijevi Φ 500 mm u dužini od 2269 m i to od prekidnog okna iznad Haludova do rta Čuf gdje je spojen na postojeću taložnicu. Na ovaj kolektor putem vlastite crpne postaje i tlačnog voda priključeno je turističko naselje Haludovo.

Turističko naselje Haludovo ima izgrađenu mrežu mješovite kanalizacije sa novom crpnom postajom koja služi za podizanje otpadnih voda do kote odakle gravitacijski dotječe do taložnice na rtu Čuf. Do izgradnje crpne postaje i tlačnog voda unutar turističkog naselja, otpadna voda ispuštala se putem središnje taložnice i kraćeg podmorskog ispusta u more.

Podsustav CP-1/2 čine crpna postaja, sigurnosni ispust, tlačni vod IV te gravitacijski kolektori VII, VIII i IX. Tlačni vod IV od CP-1/2 do prekidnog okna izveden je kanalizacijskim cijevima od nodularnog lijeva (ductile) DN 250 mm u dužini 600 m. Gravitacijski kolektor VII, iz smjera luke Malinska, izveden je kanalizacijskim cijevima od nodularnog lijeva (ductile) DN 400 i DN 500 mm u dužini 637 m. Gravitacijski kolektor VIII dužine 176 m iz smjera hotela "Slavija" nije izveden. Gravitacijski kolektor IX kao nastavak tlačnog voda počinje na prekidnom oknu iznad Haludova te se proteže u dužini od 2269 m do rta Čuf.

Podsustav CP-3 čine crpna postaja, sigurnosni ispust, tlačni vod III te gravitacijski kolektori V i VI. Tlačni vod III od CP-3 do prekidnog okna izveden je kanalizacijskim cijevima od nodularnog lijeva (ductile) DN 250 mm u dužini 90 m. Gravitacijski kolektor V, iz smjera uvale Draga, izveden je kanalizacijskim cijevima od nodularnog lijeva (ductile) DN 300 mm i DN 400 mm u dužini 768 m. Dio gravitacijskog kolektora VI, iz smjera luke Malinska, izveden je kanalizacijskim cijevima od nodularnog lijeva (ductile) DN 300 mm u dužini 140 m.

Podsustav CP-4 čine crpna postaja, sigurnosni ispust, tlačni vod II te gravitacijski kolektori III i IV. Tlačni vod II od CP-4 do prekidnog okna izveden je kanalizacijskim cijevima od nodularnog lijeva (ductile) DN 200 mm u dužini 108 m. Gravitacijski kolektor III predviđen je u dužini 555 m. Zasad je isti izveden u dužini 330 m i to kanalizacijskim cijevima od nodularnog lijeva (ductile) DN 300 mm. Gravitacijski kolektor IV, za priključenje depadanse "Draga" te hotela "Malin" na crpnu postaju, izveden je kanalizacijskim cijevima od nodularnog lijeva (ductile) DN 300 u dužini 63 m.

Podsustav CP-5 čine crpna postaja, sigurnosni ispust, tlačni vod I te gravitacijski kolektori I i II. Tlačni vod I od CP-5 do prekidnog okna predviđen je u dužini 89 m. Gravitacijski kolektor I, iz smjera Rova, predviđen je u dužini 367 m. Gravitacijski kolektor II, za priključenje na crpnu postaju objekata u samoj uvali Cukličevo, predviđen je u dužini 52 m. Ovaj podsustav nije izveden.

Dosad je na sustav javne odvodnje naselja Malinska bilo priključeno samo turističko naselje Haludovo. Izgradnjom glavnog obalnog kolektora od uvale Draga do spoja na postojeće prekidno okno iznad Haludova omogućeno je priključivanje svih objekata lociranih uz trasu ovog obalnog kolektora.

Područje naselja Dobrinj

Na području Općine Dobrinj, kako u priobalnim naseljima tako i u naseljima u unutrašnjosti otoka ne postoji izgrađena mreža fekalne niti oborinske kanalizacije. Individualni objekti, kako stambeni tako i ugostiteljski, riješili su dispoziciju otpadnih voda putem neadekvatnih septičkih jama unutar svojih okućnica. Postojeći recipijenti otpadnih voda su priobalno more – za obalna naselja, odnosno podzemlje za naselja u unutrašnjosti.

Područje naselja Krk

Izgradnja kanalizacije grada Krka započela je praktički izgradnjom Robne kuće. Pritom je izgrađen glavni kolektor od Robne kuće do crpne postaje locirane na autobusnoj stanici (CP-"Porat"). Ova crpna postaja prepumpava otpadne vode prema postojećem ispustu u more čiji je početak u autokampu "Ježevac".

CP-"Porat" izvedena je kao podzemna građevina sa uronjenim kanalizacijskim crpkama ispred kojih je ugrađena gruba i fina rešetka. Iznad rešetke izgrađena je građevina za smještaj kontejnera, a sve sa ciljem zaštite okoline od neugodnih mirisa. Od ove crpne postaje vodi tlačni cjevovod do prekidnog okna na kraju ul. Braće Linardić odakle kanal gravitacijski ide prema postojećem ispustu, dužine 620 m, s dubinom ispuštanja 27 m.

Na gravitacijski kolektor od Robne kuće do CP-"Porat" spojen je i kolektor koji vodi od stambenih objekata Fani I i Fani II. Nakon izgradnje Doma zdravlja izgrađen je i kolektor od srednjoškolskog centra, uz groblje prema Robnoj kući. Također, izgrađen je i obalni kolektor od hotela "Marina" sa spojem na postojeći glavni kolektor. U sklopu tog rješenja odvodnje izvedena je i podzemna crpna postaja (CP-"Sunčani sat") i tlačni cjevovod.

U drugoj fazi izgrađena je kanalizacija privredne zone -južni dio. Izgrađeni su kolektori sa spojem na postojeći kanalizacijski kolektor u ul. Stjepana Radića kod robne kuće.

U trećoj fazi izgradnje kanalizacije grada Krka pristupilo se izgradnji glavnog kolektora istočnog dijela grada Krka od CP-"Dražica" do spoja na postojećem glavni kolektor na Veljoj placu. Uz ovaj kolektor izvedena je i crpna postaja CP-"Stari grad" sa retencijskim bazenom i tlačnim kolektorom. Paralelno uz ovaj tlačni kolektor izveden je gravitacijski kolektor iz stare jezgre grada do CP-"Stari grad". Izgradnjom ove faze kanalizacije omogućilo se priključenje hotelskog kompleksa "Dražica" na sustav odvodnje grada Krka. Pored glavnih kolektora izvedena je i mreža sekundarnih uličnih kolektora.

Osim postojećeg sustava po gradu, kanalizacija je izvedena i u postojećim autokampovima "Ježevac" i "Politin". Autokamp "Ježevac" u sastavu internog sustava kanalizacije ima dvije crpne postaje. Jednom od ovih crpni postaja prepumpavaju se otpadne vode autokampa u sustav javne odvodnje grada Krka. Autokamp "Politin" ima zaseban sustav odvodnje sa svojim ispustom u prijemnik.

CP-"Porat" i CP-"Dražica" imaju sigurnosne preljeve u more, dok CP-"Stari grad" ima retencijski bazen. Sigurnosni preljevi i retencijski bazen predviđeni su za slučaj nestanka električne energije ili istovremenog kvara ugrađenih crpki na jednoj od crpni postaja.

Zasad se otpadne vode grada Krka upuštaju u prijemnik bez prethodnog pročišćavanja. Idejnim projektom fekalne kanalizacije grada Krka (Fluming d.o.o. Rijeka, br. projekta RN 15497, rujana 1999.) predviđena je izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na krajnjem jugozapadu grada. Ova lokacija udaljena je

400 m zračne crte od zadnjih kuća, 150 m udaljena od mora, 130 m zapadnije od granice građevinskog područja grada koja je definirana GUP-om (1993.).

Područje naselja Punat

Kanalizacijski sustav Punta projektiran je i izveden kao razdjelni sustav. Do danas je realiziran glavni kolektorski dio kanalizacijskog sustava u samom mjestu i to obalni dio sa tri crpne stanice, čiji je cilj bio da se otpadne vode prikupe te konačno disponiraju podmorskim ispustom van puntarske uvale, a kako bi se ista zaštitila od daljnjeg zagađenja.

Glavni kolektor fekalne kanalizacije započinje u profilu pristupne prometnice turističkom objektu "Kanajt" pod upravom marine "Punat". Cjevovod je položen neposredno uz prometnicu Krk-Punat (PVC/DN 315), uz njenu kopnenu stranu, do glavnog ulaza u marinu "Punat". Ovdje kolektor na povoljnom mjestu presjeca glavnu prometnicu i ulazi u krug marine, na njenu internu prometnicu u smjeru centra mjesta Punat. Na toj cesti, orijentirano prema kopnu smještena je crpna stanica CS 1. Duljina gravitacijskog dijela od Kanajta do CS 1 je cca 720 m. Internom kanalizacijskom mrežom otpadne vode objekata marine su kolektirane i spojene na kanalizacijski sustav mjesta Punat prije ulaska gravitacijskog kolektora u CS-1. Objekat CS (sabirni bazena od 6,0 m³) je potpuno ukopan sa ugrađenim suhim pumpama dimenzioniranim za razdoblje do 2015. god (69,7 I/s).

Iz CS-1 izlazi tlačni cjevovod PVC/DN 280, postavljen kroz prostor brodogradilišta do početka ulice Obala, gdje je locirano prekidno okno. Duljina tlačnog voda je cca 350 m.

Duž ulice Obala, prema objektima (koliko su to dozvolili uvjeti terena i postojeće ukopane instalacije) smješten je glavni gravitacijski kolektor (PVC/DN 400) do CS-2, dužine cca 500 m. Niveleta je postavljena tako da može "hvatati" buduće sekundarne kolektore bočnih ulica koje se po padini spuštaju u ulicu Obala. Ranijih godina izveden je dio sekundarnog kolektora u Ulici 17 travnja duljine cca 300 m iz PVC/DN 300 koji nije u funkciji jer nije spojen na postojeći glavni kolektor.

Crpno postrojenje CS-2 je suhe izvedbe sa opterećenjem od 118 I/s na kraju planskog razdoblja. CS-2 ima sabirni bazen od 9,0 m³.

Iz CS-2 izlazi tlačni cjevovod duljine 147,00 m iz PVC/DN 280 u profilu prometnice Novi put do ulice I.G.Kovačića, gdje je na križanju locirano prekidno okno. Nastavno je izveden gravitacijski kolektor od PVC/DN 315 duljine cca 220 m koji se spaja na postojeći AC/DN 300, a koji se nastavlja na ranije izveden kolektor AC/DN 500 duljine cca 740 m.

U ulici I.G.Kovačića vrši se spajanje dijela gravitacijskog kolektora većih stambenih jedinica smještenih sjevernije od gl.kolektora. Taj sabirni kolektor sa ogrankom je izveden iz PVC cijevi profila 250 i 300 mm ukupne duljine 402 m. Izvedeno je prespajanje završetka kolektora na CS-3 koja je izgrađena neposredno uz sjeverno pročelje crkvice Sv. Nikola koja se nalazi na izlazu iz Puntarske drage. Radni volumen sabirne komore je 13,5 m³. Izvedena je suha izvedba crpnog postrojenja kao kod ostalih CS-a. Crpke su dimenzionirane na 172 I/s na koncu planskog razdoblja.

Iz CS-3 izlazi tlačni cjevovod duljine 405,00 m iz PVC/DN 315 kojim se otpadna voda podiže prema uređaju za predtretman otpadnih voda. Cjevovod je položen uz restoran "Buka", Krčkom ulicom do odvojka za lokaciju mehaničkog i budućeg biološkog uređaja (za koji je rezerviran prostor). Nadmorska visina na koju se otpadna voda diže je od 13-15 m.n.m. Na istoj trasi, a prema CS-3 izveden je dio gravitacijskog kolektora PVC/DN 250.

Tlačni cjevovod iz CS-3 se spaja na završnu gravitacijsku dionicu glavnog kolektora kojom se sve otpadne vode sjevero-zapadno od uređaja dovode na uređaj za pročišćavanje, koji se u današnjem stanju izgrađenosti sastoji od grube (50 mm) i fine (3 mm) rešetke, aeriranog pjeskolova/mastolova te mjerača protoke.

Sa uređaja izlazi cjevovod koji je spojen na kopnenu dionicu podmorskog ispusta i konačno na podmorski ispust. Podmorski dio ispusta je izveden od PEHD cijevi (DN 400 mm), s točkom ispuštanja udaljenom 586,0 m od obale gdje se dubini od 44,0 m nalazi difuzor.

Područje naselja Baška

Idejnim rješenjem odvodnje kanalizacijskog sustava Baške sa gravitirajućim naseljima predviđeno je prikupljanje svih sanitarno-potrošnih voda Baške, Jurandvora, Batomalja i Baške Drage te prepumpavanje svih voda centralnom crpnom postajom CP-3 prema uređaju za predtretman na "Zaroku" i dispoziciju pročišćenih otpadnih voda dugim podmorskim ispustom u more.

Današnja odvodnja naselja Baške i Jurandvora riješena je na način da se otpadna voda putem CP-3, locirane u autokampu "Zablaće", direktno tlači na uređaj za predtretman otpadnih voda, da bi se pročišćena, putem podmorskog ispusta dužine 1440 m gravitacijski ispustila u more na dubini od -45 m.

Odvodnja naselja Baška (I, Ia i II faza) riješena je izvedbom glavnog obalnog kolektora, kanalizacijske mreže i crpnih postaja (4 crpne postaje). CP-1 i CP-2 imaju zajednički sigurnosni ispust u more, CP-3 ima vlastiti ispust u more, a CP-4 ima sigurnosni ispust u retencijski bazen. Glavni obalni kolektor izveden je od AC i PVC cijevi Φ 400 mm te PVC cijevi Φ 300 i 250 mm. Kanalizacijska mreža naselja izgrađena je od AC i PVC cijevi Φ 300, 250 i 200 mm.

Tijekom 1997. godine izvedena je II faza kanalizacije Baška, a koja je obuhvatila: tlačni vod od postojeće CP-3 do uređaja za pročišćavanje (PVC DN 315 mm, L = 580 m), uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (I faza -mehanički predtretman) na lokaciji "Zarok", kopneni i podmorski dio podmorskog ispusta za konačnu fazu (kopnena dionica PEHD DN 315 mm, L1 = 72 m; podmorska dionica PEHD DN 315 mm, L2 = 1200 m; difuzorska sekcija PEHD DN 315 mm L3= 168 m).

U I fazi izvedbe kanalizacije Baška otpadna voda se pomoću pumpi tlačila sigurnosnim preljevom CP-3 direktno u more. Izvedbom II faze kanalizacije Baška stare pumpe zamijenjene su dvjema novima (I faza Q=60 l/s, II faza Q=80 l/s) koje

tlače otpadnu vodu na uređaj za pročišćavanje. Uz CP-3 izvedeno je zasunsko okno s dva zasuna s kojima je moguće je regulirati smjer tečenja otpadne vode. Pumpe se ukapčaju ovisno o nivou vode u crpnom bazenu.

I faza uređaja obuhvaća mehanički predtretman s podmorskim ispustom za konačnu fazu. Uređaj je hidraulički dimenzioniran za konačno opterećenje od $Q_{max} = 120$ l/s. U današnjem stanju izgrađenosti, uređaj se sastoji od fine automatske rešetke (3 mm) s kompaktorom, aeriranog flotacijskog bazena za izdvajanje plivajućih tvari i krupnih taloživih čestica s izdvajanjem na separatoru pijeska (klasireru pijeska) te mjernog kanala. Po prolazu kroz mjerni kanal, otpadna voda kroz podmorski ispust otječe u prijemnik - more.

Nakon II faze izgradnje kanalizacije Baška uslijedila je izgradnja dijela kanalizacije zone "Zarok" sa CP-4 koja otpadne vode ovog dijela Baške prepumpava u gravitacijski kolektor koji vodi u CP-3. Nadalje, izveden je i dio III faze kanalizacije i to kolektor Baška Draga- Baška (dionica 1: Baška – Jurandvor). Kanalizacijski kolektor Baška Draga -Baška lociran je u središtu Bašćanskog polja između glavne prometnice i Vele Rike, a namijenjen je prikupljanju sanitarno-potrošnih otpadnih voda okolnih naselja (Baške Drage, Batomlja i Jurandvora). Izgrađeni dio ovog kolektora (dionica 1: Baška - Jurandvor, L= 1770 m, PVC DN 315 mm) prikuplja sanitarno-potrošne otpadne vode Jurandvora, a ispred ulaza u autokamp "Zablaće" priključen je na glavni kanalizacijski kolektor Baške.

5.2.5. Sustav odvodnje na otoku Rabu

Područje Lopar

U sklopu kanalizacijskog sustava Lopar do danas je izvedeno slijedeće:

- sigurnosni ispust CS1 (PEHD DN 200 mm, l=140 m)
- gravitacijski cjevovod od škole do Rajske plaže (PVC DN 400 mm)
- crpne stanice CS3 i CS4
- tlačno-gravitacijski cjevovod između CS3 i CS4 (PVC DN 315 mm)
- kanalizacija autokampa i turističkog naselja San Marino
- crpna stanica CS5 koja otpadnu vodu tlači na uređaj za čišćenje
- faza uređaja za čišćenje Lopar (mehaničko pročišćavanje)

U sklopu I. uređaja za čišćenje Lopar izgrađeno je:

- građevina automatske rešetke i kompresora
- građevina aeracijski pjeskolov + mastolov
- mjerač protoke i obilazni vodovi
- podmorski ispust (PEHD DN 355 mm, l= 600 m)

Građevina automatske rešetke je zidana prizemna zgrada (12,65 x 6,5 x 3,60 m) u kojoj su smješteni automatska rešetka i kompresori za upuhivanje zraka u aerirani pjeskolov/mastolov. U zgradi je smješten i bio-filter za pročišćavanje zraka u unutrašnjosti zgrade. Automatska rešetka je smještena u pravokutnom kanalu uz

kojega je izveden i obilazni kanal za mehaničku rešetku. Uz automatsku rešetku je ugrađen i kompaktor izdvojenog otpada.

Građevina aeriranog pjeskolova-mastolova predstavlja ukopani otvoreni objekt. Silos za pijesak je čelični nadzemni rezervoar $V=2,0$ m³. U pjeskolovu je ugrađen automatski zgrtač. Kanali pjeskolova su pokriveni nagaznim rešetkama.

Mjerač protoke u obliku pravokutnog betonskog korita je smješten uz rub ograde uređaja. U korito je ugrađen ultrazvučni mjerač protoke. Iz mjerača protoke otpadna voda se upušta u kopnenu dionicu podmorskog ispusta.

Ispred automatske rešetke i pjeskolova izveden je obilazni vod Φ 300 mm koji se priključuje na odvod ispred mjerača protoke. U zgradi automatske rešetke ugrađeni su ormari automatike i elektro-napajanja. Izvedena je i vanjska rasvjeta i vanjska hidrantska mreža.

Područje Mundanije-Supetarska Draga

Na području Mundanije nema izgrađene kanalizacije. Na području Donje Supetarske Drage izgrađen je samo mali dio sabirnog kanala s pripadajućom mrežom i crpnim stanicama na lokaciji restorana u Donjoj Dragi, i to:

- crpne stanice CS10 i CS11
- tlačni cjevovod između CS10 i CS11 dužine 80 m (PVC DN 160 mm)
- gravitacijski cjevovod između CS10 i CS11 dužine 400 m (KC- T Φ 250 mm)
- sigurnosni ispust crpne stanice CS10 dužine 240,5 m (KC- T Φ 250/221,7 mm)
- sigurnosni ispust crpne stanice CS11 dužine 87,8 m (KC- T Φ 250/221,7 mm)

Područje Kampion

Od kanalizacijskog sustava sjevernog dijela Kampiona izvedeno je:

- gravitacijski cjevovod dužine 963,4 m (PVC DN 315 mm)
- gravitacijski cjevovod dužine 243,6 m (KC- T Φ 300 mm)
- podmorski ispust dužine 175 m (PEHD DN 225/199,4 mm)

Izvedena kanalizacija južnog dijela Kampiona je u lošem stanju, dotrajala i propusna, a otpadne vode utječu u uvalu Sv. Eufemija ispustom dužine 304 m (PEHD DN 315 mm).

Područje Suha Punta

Ovaj turistički kompleks ima izvedenu kanalizacijsku mrežu, uređaj za čišćenje i podmorski ispust. Uređaj za čišćenje je klasični biološki uređaj u blok izvedbi, okruglog tlocrta. Zbog dotrajale opreme radi s velikim poteškoćama. Ispust u more nije dovoljno dugačak, dubina mora je ispod 20 m.

Područje Barbat

Kanalizacijska mreža u Barbatu ne postoji. Izražena je problematika propusnih septičkih jama, te često i ispuštanja otpadne vode pojedinačnim ispustima u obalni molo ili plažu. Izveden je samo jedan mali dio fekalne kanalizacije odmarališta "Svilanit" s ispustom u more Φ 400 mm, dužine 206 m.

Područje Palit-Rab-Banjol

Od kanalizacijskog sustava ovog područja izvedeno je slijedeće:

- sabirni kolektor za komunalne otpadne vode od Škvera do III. Padove sa izvedenih 5 crpnih stanica
- uređaj s mehaničkim čišćenjem i aerobnom stabilizacijom mulja (izvan pogona)
- crpna stanica CS26 na Petracu
- podmorski ispust dužine 350 m (PEHD DN 450/399 mm) u koji se direktno tlačí nepročišćena otpadna voda

5.2.6. Sustav odvodnje na otocima Cres i Lošinj

Područje naselja Cres

Postojeći sustav kanalizacije sanitarno-potrošnih i fekalnih otpadnih voda grada Cresa sastoji se od djelomično izgrađenog sustava odvodnje.

Na području grada postoje 2 crpne postaje: CS "Marina" i CS "Cres" (kod tvornice riba). Do sada je glavni sabirni kolektor izgrađen od marine u južnom dijelu zaljeva, preko naselja Grabar na istočnom dijelu zaljeva (koje je djelimično pokriveno kanalizacijom), do središnje stare jezgre Cresa (pokrivenost područja cca 90%) i naselja Melin (u kojem je izvedena fekalna i oborinska kanalizacija). Profili kolektora su uglavnom Φ 300 i 400 mm.

U naselju Brajdi u većoj mjeri izgrađen je lokalni kanalizacijski sustav, koji po svojim karakteristikama zadovoljava potrebe naselja. Stara gradska jezgra pokrivena je kolektorskom mrežom (uglavnom Φ 300 mm). Skladišno-radna (industrijska) zona Volnik je spojena na glavni kolektor cjevovodom profila Φ 300 mm.

Sve zahvaćene otpadne vode se kanalizacijskom crpnom postajom (CS Cres) i glavnim kolektorima prebacuju do jugozapadnog dijela zaljeva, do središnje taložnice "Kimen", odakle se otpadne vode ispuštaju u more, kraćim ispustom Φ 300 mm, duljine oko 130 m, na dubinu oko 38 m.

Turistički dio grada sastoji se od tri cjeline: hotel Kimen, autokamp Kovačine i novo turističko naselje Stara Gavza. Svaki od ovih sustava ima dio kanalizacije koji završava taložnicom i kraćim ispustom. Turistička zona A/C Kovačine i naselja Gavza nije spojena na zajednički sustav, dok je hotel Kimen spojen na taložnicu "Kimen" i podmorski ispust.

Područje naselja Valun

Danas u naselju nema organizirane kanalizacijske mreže za prikupljanje, obradu i dispoziciju otpadnih voda, premda je I faza obalnog kolektora u izgradnji. Otpadne vode pojedinih objekata (sanitarno-potrošne i fekalne) se upuštaju direktno u podzemlje preko individualnih septičkih taložnica ili češće "crnih" jama. Isto se dešava sa oborinskim vodama koje se djelimično sakupljaju u korito potoka (djelimično nadsvođenog pristupnom cestom) i njime otječu u more, a djelimično se irigiraju u teren. Oborinske vode na uskom pojasu uz more slijevaju se na rivu i otječu u mjesnu luku.

Područje naselja Martinšćica - Miholašćica

Organizirana kanalizacijska mreža postoji u naselju Zaglav, djelimično u Miholašćici te na području autokampa Slatina. Izgrađeni sustav kanalizacije je razdjelni. U naselju Martinšćica ne postoji organizirana odvodnja otpadnih voda. Sanitarne vode se irigiraju u podzemlje putem individualnih septičkih taložnica ili crnih jama.

Autokamp Slatina ima svoj sustav kanalizacije koji se sastoji iz mreže profila 300 mm sa dvije lokalne crpne stanice, taložnicom te kvalitetnim ispustom u more na lokaciji rta Ratec. Ispuštanje se odvija putem ispusnog cjevovoda profila 300 mm, duljine 252 m na dubinu od - 42 m.

Na lokaciji naselja Zaglav-Miholašćica izgrađen je javni sustav odvodnje za naselja Zaglav i naselja Miholašćica. Kolektori se spajaju u zajedničkom oknu na mjestu gdje je bila predviđena lokacija za uređaj. Otpadna voda se ispušta u more kod rta Zaglav postojećim ispustom koji je doživio havariju 1990-te godine nakon čega je izvršen pregled postojećeg havariranog ispusta. Ispusna cijev je profila 225 mm, slomljena na cca 90 m od kopna na dubini 23 m.p.m.

Područje naselja Nerezine

Naselje Nerezine nema jako razvijen kanalizacijski sustav. Na području užeg centra naselja izgrađena je nova kanalizacija od trga Studenac do Televrina na koju je spojena također novoizgrađena kanalizacija Mandalenske ulice. U nastavku od Televrina do lukobrana je stari obalni kolektor koji je spojen na postojeću crpnu postaju "Nerezine 2", iz koje se otpadna voda dalje tlači u more Lošinjskog kanala. Postojeći obalni kolektor je vodopropustan te je njegova rekonstrukcija nužna. Na obalni kolektor ispod Televrina spojena je kanalizacija sjevernog dijela naselja po obalnom putu, koju će također trebati rekonstruirati.

Uz crpnu postaju "Nerezine 2" izvedena su dva ispusna cjevovoda od PEHD, profila 160 mm (koji je spojen na tlačni cjevovod u zasunskoj komori i služi za I fazu opterećenja), te profila 280 mm (koji završava u odzračnom oknu uz crpnu postaju i na koji će se spojiti kopnena dionica ispusta s budućeg uređaja). Cjevovodi su položeni paralelno u zajedničkom rovu do ispusne točke koja se nalazi na udaljenosti 353,83 m od crpne postaje, na dubini od -18,0 m. p.m.

Na području autokampa Rapoća postoji izgrađena lokalna mreža fekalne kanalizacije (PVC 300 mm) koja prikuplja otpadne vode iz dva sanitarna čvora i recepcije. Otpadne vode sakupljaju se u taložnicama uz sanitarne čvorove te ispuštaju u teren ili priobalno more.

Na području autokampa Lopari postoji izgrađena kanalizacijska mreža iz objekata apartmanskog naselja i sanitarnih čvorova autokampa, PVC 300 mm. Otpadne vode prikupljaju se u taložnici iz koje se otpadna voda ispušta cjevovodom Φ 300 mm u more na udaljenosti cca 150-200 m od kopna na dubinu -6.0 m.p.m. Postojeća taložnica je zapuštena, što uz kratku duljinu i dubinu ispusta čini stanje nezadovoljavajućim.

Turističko naselje "Bućanje" ima vlastiti sustav kanalizacije kojim se otpadne vode južnog dijela naselja gravitacijski skupljaju i odvođe do crpne stanice Bućanje I u dnu istoimene uvale, te tlačno-gravitacijskim kolektorom transportiraju do postojeće taložnice. Na taložnicu je spojena gravitacijska mreža drugog dijela naselja. Otpadne vode se iz taložnice dalje ispuštaju u more putem ispusta (sa projektnim karakteristikama $L=300$ m, $D=18$ m.p.m.). Prema podacima sanitarno-hidrauličkih istražnih radova, ispušt je nedovoljne duljine i dubine.

U ostalom dijelu naselja Nerezine-Sv. Jakov otpadne vode se disponiraju u podzemlje putem individualnih septičkih taložnica odnosno crnih jama. Oborinska odvodnja postoji na trgu Studenac.

Područje naselja Mali Lošinj

Područje odvodnje Malog Lošinja obuhvaća područje od uvale Valdarka na jugu do kampa Poljane na sjeveru.

Sjeverno područje grada M. Lošinja odlikuje se većim stupnjem izgrađenosti glavnih kolektora i sekundarne mreže. Pri tome je dio odvodnje zastupljen mješovitom kanalizacijskom mrežom s ispustima u luci M. Lošinj, a dio novije izgradnje razdjelnom mrežom (uglavnom naselje Zagazine s ispustom na rtu Kijac). Također, pojedini dijelovi grada nemaju izvedenu nikakvu odvodnju te se dispozicija otpadnih voda vrši u neodgovarajuće septičke jame.

Hotelski kompleksi Sunčana uvala i Čikat imaju također neodgovarajuće rješenje odvodnje s parcijalnim kolektorima i ispustima.

U Malom Lošinju su izvedeni slijedeći kolektori i građevine kanalizacijskog sustava:

područje centra grada

- kolektor mješovite kanalizacije u ulici Lošinjskih kapetana (Sjeverni kolektor), od ACC cijevi, profila Φ 400, 600 i 700 mm, bez spojnic i brtvila, s betoniranim spojevima, u duljini od 604 m, s kontra-padovima te

- s ispustom dužine 20 m u gradskoj luci. Kolektor je propustan te ne zadovoljava kvalitetom niti profilom.
- sanitarno potrošni kolektor u ulici Lošinjskih kapetana u dužini od cca 500 m
 - građevinski dio CS Škverić
 - tlačni cjevovod CS Škverić i dio gravitacijskog cjevovoda prema uređaju Kijac profila Φ 400 mm
 - kolektor mješovite kanalizacije u ulici Priko – Velopin (Južni kolektor), od ACC cijevi, profila Φ 400 i 700 mm, s odgovarajućim spojnicama i brtvilom. Kolektor završava ispustom dužine 30 m u gradskoj luci.
 - kolektor razdjelne kanalizacije u Ulici braće Vidulića (Φ 400 mm), koji je spojen na kolektor u Ul. Priko, a manjim dijelom na kolektor Zagazine i ispust Kijac (Φ 300 mm). Spoj na rt Kijac prolazi kroz naselje Zagazine I i II koji imaju u najvećem dijelu riješenu odvodnju (razdjelnog tipa).
 - rekonstruirana je kanalizacija na Trgu Hrvatske Republike, pri čemu je u sustav odvodnje prema Škveriću zahvaćen glavni kolektor iz Ulice braće Vidulića, te novi kolektor iz zone Boćac
 - sekundarna mreža, koja je izvedena većim dijelom u predjelu Bričina i Dubovica (profili Φ 300 i 200 mm).

područje Škverić, Privlaka, Poljana

U predjelu Škverić izvedeno je:

- glavni kolektor (PVC Φ 300 mm) koji počinje kod ulaza u brodogradilište, nastavlja Ulicom Lošinjskih brodograditelja te završava ispustom u gradskoj luci cca 200 m od lokacije CS Lošinj 2 (Škverić)
- dva manja kolektora sekundarne mreže u gradskoj jezgri od kojih se jedan priključuje na obalni kolektor Sjever, a drugi ide samostalno u more. Također, unutar brodogradilišta izveden je dio interne mreže s ispustom u more

U predjelu Poljana izvedeno je:

- kanalizacija autokampa Poljana, gdje se otpadne vode nakon taloženja ispuštaju podmorskim ispustom dužine $L=30$ m na dubinu od $D = 6,2$ m. Naselje Poljana ima individualne taložnice.

područje naselja Zagazine I i II

U ovom području izvedeni su slijedeći kolektori:

- kolektor razdjelne kanalizacije Zagazine-sjever (Φ 300 mm), koji počinje kod ceste Nerezine-V.Lošinj do spoja s kolektorom Zagazine-jug. Na ovaj kolektor priključeni su objekti "Jadranske" te sekundarna mreža naselja Zagazine I.
- kolektor razdjelne kanalizacije Zagazine-jug (Φ 300 mm), koji počinje od Ulice I. i S. Vidulića (vododjelnica na Kročati), prolazi kroz naselja Zagazine-II sve do spoja s kolektorom Zagazine-sjever.

- glavni zajednički kolektor Zagazine (sjever + jug), profila Φ 400 mm. U završnom dijelu ugrađena su dva cjevovoda Φ 400 mm, dozažni bazen te 2 ispusna cjevovoda
- podmorski ispust Kijac, koji se sastoji od preljevnog ispusta ACC Φ 315 mm (L=44 m, dubina 13,5 m) te glavnog ispusta ACC Φ 500 mm (L=42 m, dubina 13 m)
- kolektori oborinske vode, koji odvođe oborinsku vodu najkraćim putem do mora

područje turističke zone Čikat

Južno područje M. Lošinaj s hotelskim kompleksima Sunčana uvala i Čikat ima nezadovoljavajuće rješenje odvodnje s parcijalnim kraćim ispustima.

Uvala Čikat ima obalni kolektor Φ 300 mm od hotela Alhambra do crpne stanice, s pomoću koje se otpadna voda podiže na nešto višu kotu da bi mogla gravitacijski otjecati do taložnice i kraćeg ispusta na ulasku u luku Čikat. Dužina obalnog kolektora do ispusta je cca 1300 m.

Autokamp iznad Srebrne uvale ispušta otpadnu vodu u teren preko taložnice. Odvodnja oborinskih voda nije riješena.

Sunčana uvala ima kanalizaciju od hotela Vespera i Aurora spoјenu na ispust. Također, u dnu Sunčane uvale je crpna stanica koja prebacuju otpadnu vodu u ispust. Podmorski ispust Sunčane uvale Φ 300 mm prvobitno je bio izveden u duljini od L=400 m na dubini od 25,2 m, naknadno je razbijen na 200 m od obale, na dubini od 16,3 m. Ispust je višekratno skraćivan.

Područje naselja Veli Lošinj

Postojeći kanalizacijski sustav u naselju Veli Lošinj obuhvaća:

- kanalizacijsku gravitacijsku mrežu sanitarno-potrošnih i oborinskih voda i objekte na mreži (lokalne crpne postaje)
- mehanički uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

Kanalizacijska mreža sliva grada Velog Lošinja je razdjelnog tipa. Glavna mreža (bez sekundarne mreže i priključaka) obuhvaća fekalnu kanalizacijsku mrežu promjera 300 mm, dužine cca 1700 m, glavni oborinski kolektor promjera 500 mm, dužine cca 250 m. Kanalizacijska mreža je izgrađena uglavnom od PVC cijevi. Cjelokupna mreža odvodnje fekalnih otpadnih voda gravitira prema postojećem uređaju za pročišćavanje, a nakon obrade na istom disponira se u more putem podmorskog ispusta.

Turističko naselje Punta ima izgrađeni kanalizacijski sustav koji se djelomično gravitacijskom mrežom priključuje na sustav grada Velog Lošinja, a djelomično se prepumpava. Objekti naselja Punta koji se nalaze iznad glavne prometnice se priključuju gravitacijski, a objekti koji se nalaze ispod glavne prometnice priključeni su na postojeću crpnu postaju na morskoj obali. Crpna postaja ima karakteristike

protoke $Q=17.0$ l/s i visine dizanja $H=18$ m, sa instaliranom snagom od 11.0 kW. Sigurnosni preljev crpne postaje je promjera 300 mm, sa dužinom i dubinom $L/D=70/8$ m, a tlačni vod je promjera 150 mm i dužine cca 150 m do priključka na gravitacijsku mrežu na cesti.

Na području sliva Rovenska nema izgrađene javne kanalizacijske mreže za odvodnju otpadnih voda.

Lokacija postojećeg uređaja Veli Lošinj nalazi se u blizini gradske luke. S obzirom da je kanalizacijska mreža Velog Lošinja razdjelnog tipa, to je predviđen dotok na mehanički uređaj isključivo fekalnih otpadnih voda. Uređaj za pročišćavanje obuhvaća slijedeće komponente:

- automatska mehanička rešetka sa razmakom šipki od 2 cm i mogućnošću by-passa preko ručne grube rešetke sa razmakom šipki 5 cm
- separator-pjeskolov kapaciteta $Q=44$ l/s, odnosno $Q=65$ l/s u drugoj fazi kad se predviđa ugradnja aeriranog separatora,
- crpna postaja za tlačenje vode u podmorski ispust s karakteristikama $Q/H=44/18$, snage 22 kW, sa ugradnjom 1+1 (radna+rezervna) pumpi u I fazi
- podmorski ispust od PEHD cijevi DN 315 mm i dvokrakim difuzorom DN 140 mm (pojedinačne dužine 15 m, s međusobnim kutom krakova difuzora od 90°), sa slijedećim karakteristikama dužine i dubine $L/D = 800/56$ m
- u sklopu cjelokupnog tretmana, osim navedenog, nalazi se i prostor za smještaj agregata za potrebe rezervnog napajanja rada postrojenja.

Funkcioniranje i održavanje crpne postaje i predtretmana je nakon vremena izgradnje i korištenja postalo u određenim segmentima otežano, te je stoga predviđena sanacija u sklopu koje bi trebalo otkloniti slijedeće :

- postojeća rešetka ima niski stupanj učinkovitosti zadržavanja otpadnog materijala, što utiče na brzo skupljanje masnoća i plivajućih tvari u separatoru, a sa druge strane postoji stalna opasnost taloženja materijala u podmorskom ispustu
- zbog zadržavanja znatnih količina otpadnih tvari u separatoru dolazi do pojave neugodnih mirisa u postrojenju, a koji se kroz ventilacijske cijevi emitiraju u okolni prostor
- održavanje armatura crpne postaje je otežano radi smještaja istih u samom bazenu, a izvedeno stanje također ne omogućuje ugradnju mjerača protoke, što je zahtjevano od strane nadležnih institucija (Hrvatske vode).

5.2.7. Sustav odvodnje grada Delnica

Područje naselja Delnice

Javni kanalizacijski sustav Delnice obuhvaća dio grada Delnica, a u fazi priključenja na sustav su još naselja Doli i Kuti te objekti vojnog kompleksa. U planiranom obuhvatu javnog sustava odvodnje nalazi se ukupno 5000 žitelja, s tim da ih je danas na kanalizaciju spojeno oko 2000. Mjesto nema razvijenu industriju ni drugu značajniju gospodarsku djelatnost. Uz stanovanje prisutna je prateća gradska uslužna i zanatska djelatnost. Odvodni sustav ima izgrađen središnji uređaj s ispuštanjem pročišćenih voda u Delnički potok.

Kanalizacijska mreža u mjestu Delnice se postupno projektirala i gradila, a predložena sanacija u cilju razdvajanja odvodnih sustava (oborinskog od fekalnog), nije provedena. U današnjem naselju Delnice kanalizacijskom mrežom je obuhvaćeno cca 35% izgrađenog područja, odn. planiranih kanalizacijskih kolektora. Može se također konstatirati da se naselje Delnice nije razvijalo po predviđenim planovima razvoja pa je stvarna potreba za izgradnjom kanalizacijske mreže nešto manja.

1991. godine izrađen je projekt sanacije postojeće kanalizacijske mreže u Delnicama (Teh-projekt Rijeka) u kojem je konstatirano slijedeće:

- kanalizacijska mreža sanitarno-potrošnih (fekalnih) otpadnih voda funkcionira kao djelimično mješoviti sustav jer su na nju djelimično priključene i oborinske vode
- tehnoloških otpadnih voda industrije nema
- prema Idejnom projektu ukazivalo se na eventualnu potrebu sanacije glavnog odvodnog kolektora sanitarno-potrošnih voda (u Supilovoj ulici) jer se sumnjalo u njegovu vodonepropusnost. Predlagana su dva načina sanacije: izvedba novog kolektora PVC DN 250 i pretvaranje postojećeg u oborinski kolektor te alternativno, sanacija postojećeg kolektora "relining" metodom, tj, uvlačenjem polietilenskih cijevi u kolektor
- na osnovu vizualnog pregleda glavnog kolektora, došlo se je do slijedećih zaključaka: izvedeni kolektor je profila DN 300 mm, nije redovito čišćen, a s obzirom na registrirane protoke osnovano se sumnja u njegovu vodonepropusnost
- oborinska odvodna mreža izvedena je također samo djelimično, uglavnom kao parcijalna rješenja. Izvedeni su glavni kolektori po Supilovoj ulici i to od betonskih cijevi 2 x 500 mm
- ukupna dužina izvedene mreže oborinske kanalizacije iznosi 3400 m, pto s obzirom na planirane dužine od 15000 m, iznosi cca 23 % mreže

Osim izvedenog glavnog fekalnog kolektora kroz Supilovu ulicu do magistralne ceste Rijeka – Zagreb (u dužini od cca 3500 m), izveden je kolektor prema autobusnoj stanici i prema benzinskoj crpki do motela. Također je izgrađena ulična mreža u stambenom naselju uz magistralnu cestu. Ova kanalizacija sanitarno-potrošnih voda izgrađena je od betonskih cijevi profila 300, 500 i 600 mm. Također je izvedena kanalizacija sanitarno-potrošnih otpadnih voda vojarne koje završavaju u septičkim taložnicima i upojnim bunarima u području Javorovi dolci.

U međuvremenu je izveden i gravitacijski kolektor između vojarnje i CUPOV-a, na koji će se spojiti tlačni cjevovod iz crpne stanice CS Doli i Kutli (u izgradnji). Također, izvedeni su i kanalizacijski kolektori u Frankopanskoj i Amerikanskoj ulici, koji su spojeni na glavni kolektor u Supilovoj ulici koji završava na CUPOV-u.

Na području nadležnosti komunalnog društva Komunalac Delnice isprazni se godišnje cca 650 septičkih jama s prosječnom količinom od $7 \text{ m}^3/\text{vozilu}$ (ukupno $4650 \text{ m}^3/\text{god}$). Neriješeno pitanje obrade i zbrinjavanja ovog mulja (nepoznate kakvoće) danas predstavlja veliki problem. Njegovo odlaganje na komunalne deponije nije dopušteno, a središnji uređaj u Delnicama ima samo prethodni stupanj pročišćavanja.

U periodu 1977-1980. godina, kada je izrađena i usvojena dugoročna koncepcija odvodnje naselja Delnice te definiran razdjelni kanalizacijski sustav, izgradnjom građevinskog dijela uređaja Delnice definitivno je određena lokacija središnjeg uređaja za biološko pročišćavanje kapaciteta 5000 ES – industrijska zona na kraju Supilove ulice.

Centralni uređaj za pročišćavanje je građen kao biološki uređaj i to u I fazi za 5.000 ES, s konačnim kapacitetom 10.000 ES. U trenutku puštanja u pogon (1987) bili su izvedeni slijedeći dijelovi uređaja: rešetka, fino sito, pjeskolov, centralna crpna stanica za konačno stanje s opremom za I fazu, bazen za aeraciju za konačno stanje s tim što bi se dio koristio za aerobnu stabilizaciju mulja, sekundarna taložnica za konačnu fazu, kompresorska stanica za konačnu fazu s opremom za I fazu te pogonska zgrada. Međutim, uređaj je bio u pogonu samo desetak dana nakon čega je zbog velikih troškova pogona isključen, a biološki proces nije niti bio uspostavljen.

U periodu 1991-1992. godine izvršena je analiza stanja i izrađen projekt rekonstrukcije uređaja čime se trebalo postići smanjenje kapaciteta na 2000 ES.

Nakon rekonstrukcije uređaja (1995) u funkciji je ostao samo dio uređaja (jedan aeracijski bazen) koji radi kao taložnik. U današnjem stanju u funkciji su samo slijedeći dijelovi uređaja: preljevno okno sa sigurnosnim preljevom u obilazni cjevovod uređaja, ulazna građevina s automatskom rešetkom ($d = 10 \text{ mm}$) i obilaznim kanalom automatske rešetke, pjeskolov $V = 2 \text{ m}^3$, crpna postaja $V = 44 \text{ m}^3$ s ugrađenim crpkama (1+1) karakteristika $Q = 15 \text{ l/s}$, $H = 9 \text{ m}$, $P = 4,5 \text{ kW}$, odvajač masti nepoznatih karakteristika i načina rada, dvodjelna primarna taložnica $V = 130 \text{ m}^3$, kisni bazen $V = 130 \text{ m}^3$ te odvodni cjevovod u Delnički potok

Nedostaci koji su se pokazali u dosadašnjem radu uređaja su slijedeći:

- ulazna automatska rešetka je nedovoljno efikasna i funkcionalna – količina izdvojenog otpada je mala jer većina krupnijih otpadaka prolazi zajedno s vodom ispod rešetke, a ono što se ipak izdvoji na rešetki, pada slobodno na plato ispod rešetke, što je nehigijenski i neestetski
- odvajač masnoća je neučinkovit
- primami mulj iz taložnice se iscrpljuje autocisternama i odvozi na deponiju u tekućem stanju. Čišćenje mulja iz taložnice osnovni je uvjet osiguranja funkcionalnosti taložnice jer se time zaustavlja proces truljenja. Kontinuirano izdvajanje istaloženog mulja nije moguće jer taložnica nije tako opremljena, a ono

bi iziskivalo i dodatnu opremu za obradu izdvojenog sirovog mulja. Povremeno čišćenje taložnice rezultira neujednačenom kakvoćom efluenta i povišenom koncentracijom organskog onečišćenja, ponekad većom nego u ulaznoj vodi.

Područje naselja Ravna Gora

Na području Ravne Gore, teren ima tipične kraške karakteristike s većim brojem manjih i većih ponora u koje se slijevaju sve oborinske i fekalne otpadne vode. Ti su ponori mahom u lošem stanju (zatrpani) te stoga sporo primaju vodu. Jedino naselje u kojem je izveden dio kanalizacijske mreže je Ravna Gora, ali s neodgovarajućom dispozicijom zagađenih voda.

Nekoliko betonskih kanala, koji su do sada izgrađeni prema trenutnim potrebama mjesta, dosta su velikog profila i osim oborinske vode, odvode i upotrebljenu vodu iz domaćinstava.

Sistematska odvodnja do postojećeg ponora sprovedena je jedino na području tvornice namjestaja "RADIN". Na ostalim mjestima izvedeni su kanali, tamo gdje je to nalagala momentalna situacija.

Idući od istoka prema zapadu mjesta, izvedeni su slijedeći kanali:

- u ulici Franje Likera betonski kanal Φ 500 mm u dužini od oko 850,00 m, koji odvodi otpadne i oborinske vode tog dijela naselja do postojećeg betonskog kanala Φ 800 mm u produžetku, tj. u ulici I.G. Kovačića i to dužine oko 26,00 m. Ovim kanalom odvodi se oborinska i manjim dijelom otpadna voda u postojeći potok i dalje u postojeće ponore
- u nastavku, postoji jedan betonski kanal Φ 500 mm, dužine oko 380,00 m, paralelno sa ulicom I.G. Kovačića, koji uvodi oborinske i dijelom otpadne vode naselja u postojeći ponor u novom naselju. Zadnja dionica tog kanala je od betonskih cijevi Φ 800 mm
- iz novog naselja, južno od tvornice "RADIN", ima jedan sabirni kanal od plastičnih cijevi Φ 300mm, sagrađen u novije vrijeme, koji odvodi samo otpadnu vodu dijela novog naselja do septičke jame u neposrednoj blizini ulice I.G. Kovačića. Iz septičke jame odvodi se preljevana otpadna voda u postojeći ponor kod tvornice "RADIN", 130,00 m dugačkim kanalom Φ 800 mm. S obje strane ulice I.G. Kovačića na tom području ima betonski kanal Φ 500 mm, ukupne dužine oko 370,00 m, koji odvodi uglavnom oborinske vode u prije spomenuti kanal Φ 800 mm i dalje u ponor kod tvornice
- na kraju, postoji jedan kratki betonski kanal Φ 800 mm, oko 300 m daleko od raskršća ceste iz Mrkoplja i Rijeke prema istoku, koji odvodi pretežno oborinsku vodu do postojećeg ponora

Pojedina domaćinstva u Ravnoj Gori imaju izgrađene primitivne tzv. "crne jame", iz kojih se tekući dio infiltrira u teren.

Sva ostala naselja na području općine nemaju javne kanalizacije. Poslovno-proizvodni i ugostiteljski objekti (pansion, pilane, radionice i dr.) kao i stambeni objekti građeni u novije vrijeme uglavnom imaju propisne septičke jame. Sva ostala domaćinstva imaju propusne jame (crne jame) iz kojih se otpadna voda infiltrira u tlo.

područje naselja Mrkopalj

Nepostojanje sustavne odvodnje, pročišćavanja i dispozicije otpadnih voda uzrokom su onečišćavanja površinskih i podzemnih voda na području ove općine, a posebno u naseljima s izgrađenom vodovodnom mrežom zbog povećane količine otpadne vode i bez izgrađene javne kanalizacije. Mrkopalj, Sunger, Begovo Razdolje i Tuk imaju izgrađenu javnu vodovodnu mrežu, pa se time sve više nameće potreba izgradnje suvremene kanalizacije.

Zbog velikog dotoka vode sa strane Čelimbaše što je uzrokovalo plavljenja pilane u Mrkoplju izgrađen je obuhvatni kanal u dužini od jednog kilometra od čega je veći dio otvoreni kanal koji odvodi otpadne vode u ponor. Osim tog kanala izvedena je kanalizacija oborinske i otpadne vode od betonskih cijevi, na dionici od škole do ponora iza glavne prometnice (oko 400 m) i još cca 200 m u jednoj ulici. Oborinska kanalizacija također završava u ponoru.

U Sungeru je izgrađen otvoreni kanal oko 500 m koji regulira potok Laziće i odvodi ga do ponora.

Ostali dijelovi Mrkoplja i Sungera, kao i sva druga naselja na području općine nemaju kanalizacije.

Stambeni objekti građeni u novije vrijeme kao i poslovno-proizvodni i ugostiteljski objekti uglavnom imaju izgrađene septičke jame. Ostalo naseljeno područje ima propusne - crne jame iz kojih se otpadna voda infiltrira u tlo.

Pilana Mrkopalj ima vlastiti sustav odvodnje sanitarnih i tehnoloških otpadnih voda s tipskim biološkim uređajem za pročišćavanje (Bio-disk) i ispuštanjem u podzemlje.

5.2.8. Sustav odvodnje grada Čabra

Područje naselja Čabar

Danas se u naselju Čabar problem sanitarno-potrošnih otpadnih voda rješava izgradnjom pojedinačnih septičkih jama s upuštanjem u podzemlje, a za novije objekte izgradnjom sabirnih jama.

Izveden je glavni kolektor u naselju Čabar (PVC DN 315 mm u dužini od 1300 m te AC DN 400 mm u dužini od 2200 m), u trupu ceste sve do lokacije uređaja za pročišćavanje. S obzirom da vrijeme izgradnje (1982-1986. godina), neophodno je provjeriti stanje izgrađenog glavnog kanalizacijskog kolektora. Izgradnja glavnog kolektora slijedila je izgradnju/rekonstrukcije postojećih prometnica u naselju prema projektu kanalizacije iz 1981 godine.

Kućni priključci na glavni kanalizacijski kolektor nisu izvedeni, a uređaj za pročišćavanje nije izgrađen, tako da izgrađeni kolektor nije u funkciji.

Osnovne značajke izvedene kanalizacije jesu:

- ne postoji katastar izvedene kanalizacije

- nisu izvedeni kućni priključci na osnovnu kanalizaciju

Paralelno s projektom izgradnje uređaja potrebno je snimiti postojeće stanje kanalizacije, napraviti snimak položaja septičkih jama i izraditi Idejni projekt priključka pojedinih kuća na izvedeni kolektor. Ovo je potrebno obaviti bar za 50% kuća kako bi se uređaj nakon izgradnje mogao pustiti u funkciju.

Područje naselja Prezid

Naselje Prezid nema izgrađenu fekalnu kanalizaciju. Svi objekti su priključeni na crne ili septičke jame, pa otpadna voda tim putem dopijeva u podzemlje.

Djelimično je riješena oborinska kanalizacija uz tvornicu namještaja i osnovnu školu, koja je izvedena kao posebni sustav.

Oborinska kanalizacija je riješena djelimično kao otvorena, a dijelom kao kolektor iz betonskih cijevi i pravokutni betonski kanal. Ispuštanje oborinske vode se vrši u ponor (estavela) Mlaka, odnosno prelivno nasuprot u potok Trbuhovica i ponor Podgređice i ponorsku zonu Mrzla jama.

Područje naselja Parg

Naselje Parg nema izgrađenu fekalnu kanalizaciju. Svi objekti su priključeni na crne ili septičke jame, pa otpadna voda tim putem dopijeva u podzemlje, ali i površinski zagađuje teren na više mjesta.

Oborinska kanalizacija je riješena u funkciji odvodnje saobraćajnih površina.

Područje naselja Tršće

U naselju Tršće je do sada izgrađen veliki dio kolektorske mreže (3,5 km), koja obuhvaća područje samog naselja Tršće, te centralni uređaj za pročišćavanje. Postojeća kolektorska mreža i uređaj izgrađeni su u skladu s elaboratom "Odvodnja urbanih zona PREZID-ČABAR-TRŠĆE-GEROVO" (el.br. 93128 "TEH-PROJEKT" 1979 god.).

Izgrađena kanalizacija je razdjelnog tipa, t.j. postojećom kolektorskom mrežom (PVC DN 315 mm) odvode se samo komunalne otpadne vode i industrijske otpadne vode. Centralni uređaj za pročišćavanje lociran je izvan naselja, sjeverno od Tršća uz glavnu cestu, u blizini pogona tvornice "FINVEST" i izgrađen je kao Blok-shema za bioIoško pročišćavanje. Kapacitet uređaja je 600 ES. Pročišćena otpadna voda ispušta se u obližnji recipijent (potok).

Centralni uređaj, koji je izgrađen 1990. godine nije danas u funkciji (objekt nije preuzet od izvođača/investitora, tvrtke "Građevinar" d.o.o. Čabar) te ga je neophodno pregledati i utvrditi njegovu funkcionalnost.

Uz centralni uređaj za pročišćavanje na području naselja Tršće izgrađena je i kolektorska mreža i to većina kolektora putem kojih je moguć gravitacijski dotok na postojeći uređaj. Do sada je izgrađeno cca 6300 m kolektorske mreže i to od plastičnih PVC cijevi DN 315 (gravitacijski kolektori) i DN 110 (tlačni cjevovod L=380 m)) te cca 200 m od azbest-cementnih cijevi. Izvedeno je cca 60 priključaka na glavne kolektore i to u režiji samih mještana. Izvedenim kolektorskim sustavom kanalizacije na području naselja Tršće obuhvaćeno je cca 50% korisnika predmetnog područja.

Proširenje mreže fekalnih kolektora tj. priključivanje ostalih zaseoka (Ravnice, Srednja draga, Makov Hrib i Crni Lazi) izvesti će se također iz PVC cijevi. Konfiguracija terena i povoljni padovi kanala omogućiti će da se kolektorska mreža izvede i s manjim profilima cijevi DN 250 mm. Pri tom će se manje grupe kuća moći kanalizirati s cjevovodima DN 200 mm. Do danas su izvedeni dijelovi glavnih kolektora perifernih naselja i to PVC DN 315 mm u dužini od 2000 m, PVC DN 200 mm u dužini od 100 m, PVC DN 200-250 mm u dužini od 4060 m, koji nisu u funkciji budući nisu izvedeni kućni priključci (za priključiti ima cca 140 kućnih priključaka). Crpne stanice CS2 i CS4 nisu izgrađene.

Tršće ima djelomično rješenu i oborinsku kanalizaciju, koja je izvedena kao poseban sustav.

5.3. Pregled izrađene projektne dokumentacije javnih odvodnih sustava i uređaja za pročišćavanje

U ovom pod-poglavlju sistematizirani su podaci o izrađenoj projektnoj dokumentaciji javnih odvodnih sustava i uređaja za pročišćavanje do kojih je Projektant došao i koje je koristio tijekom izrade ove Studije.

Prikupljene podatke biti će potrebno i nadalje ažurirati, budući se arhive projektne dokumentacije nalaze na nekoliko mjesta (komunalna društva, gradske i općinske službe, projektanti, Hrvatske vode i druge državne institucije), tako da spisak u nastavku sigurno nije konačan.

Iako se Projektnim zadatkom Studije traži davanje osvrta na postojeću projektну dokumentaciju u pogledu njezine iskoristivosti, Projektant smatra da je metodološki ispravno davati komentar tek nakon usvajanja prijedloga o stupnju osjetljivosti područja Županije te postavljanju i usvajanju koncepcijskih načela zaštite voda i mora u pojedinim prostornim cjelinama, što će tek biti učinjeno u Poglavlju 2 Studije.

5.3.1. Sustav odvodnje grada Rijeka

IME I RAZINA OBRADNE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
Studija kanalizacijskih sustava riječkog područja - novelacija idejne studije kanalizacije područja GUP-a iz 1979. el.br. 5100-1-514994/96 područje Grobinštine	1996/97	IGH PC Rijeka	dr Dominiko Ravlić, dig
Odvodnja siiva Rječine s valorizacijom postojećih studijskih rješenja – idejno rješenje	1992	Hidroprojekt-ing Zagreb	
Odvodnja otpadnih voda područja Grobinštine – idejno rješenje	1994	Hidroprojekt-ing Zagreb	
Idejni projekt kan. sustava Grobinštine, el.br. 26898 područje Kostreze	1999	Fluming Rijeka	Dubravka Marković, dig
Idejni projekt kanalizacije općine Kostrena, br.el. 5100-1-513388, 04.1995 G.,	1995	IGH PC RIJEKA	Jagoda Pilko, dig
Glavni projekt dijela glavnog kolektora I faze izgradnje – Kostrena, 5100-1- 515063/1	1995.	IGH PC RIJEKA	
Izvedbeni projekt odvodnje oborinskih voda sa ceste Žurkovo – Uvala Svežanj, 5100-1- 515241	1995.	IGH PC RIJEKA	
Glavni projekt dijeka kanalizacije općine Kostrena: Martinšćica, br.el. 5100-1-515063/3	1997.	IGH PC RIJEKA	
Glavni projekt dijeka kanalizacije općine Kostrena: Žurkovo, br.el. 5100-1-515063/4	1997.	IGH PC RIJEKA	
Glavni projekt dijeka kanalizacije općine Kostrena: Glavani, br.el. 5100-1-515063/5	1997.	IGH PC RIJEKA	
Glavni projekt dijeka kanalizacije općine Kostrena: Žuknica, br.el. 5100-1-515063/6	1997.	IGH PC RIJEKA	
Glavni projekt dijeka kanalizacije općine Kostrena: Sv.Lucija, br.el. 5100-1-515063/7	1997.	IGH PC RIJEKA	
Glavni projekt dijela kanalizacije općine Kostrena: naselje Lenac-spoj na kolektor GKI – II faza izgradnje, br.el. 5100-1-515063/2	1998.	IGH PC RIJEKA	

IME I RAZINA OBRADE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
Idejno rješenje za izdavanje lokacijske dozvole za dio kanalizacije naselja Šodići u Kostreni, br.el. 5100-1-516160/L1	2000.	IGH PC RIJEKA	
Idejno rješenje za izdavanje lokacijske dozvole za dio kanalizacije naselja Šodići u Kostreni, br.el. 5100-1-516160/L2	2000.	IGH PC RIJEKA	
Idejno rješenje za izdavanje lokacijske dozvole za dio kanalizacije naselja Šodići u Kostreni, br.el. 5100-1-516160/L2	2000.	IGH PC RIJEKA	
Idejno rješenje za izdavanje lokacijske dozvole za oborinsku kanalizaciju naselja Vrh Elvira u Kostreni, br.el. 5100-1-516438	2000.	IGH PC RIJEKA	
Glavni-izvedbeni projekt oborinske kanalizacije naselja Vrh Elvira u Kostreni, br.el. 5100-1-516438	2001.	IGH PC RIJEKA	
Idejno rješenje za sanaciju oborinskih voda uz raskrižje Vrh Marinišćice, br.el. 5100-1-516398, IGH PC Rijeka	2001.	IGH PC RIJEKA	
Idejno rješenje za izdavanje lokacijske dozvole za dio kanalizacije naselja Šodići u Kostreni, br.el. 5100-1-516469/Š	2002.	IGH PC RIJEKA	
Idejno rješenje za izdavanje lokacijske dozvole za dio kanalizacije naselja Šodići u Kostreni, br.el. 5100-1-516469/Š	2002.	IGH PC RIJEKA	
Idejno rješenje za izdavanje lokacijske dozvole za kanalizaciju naselja Žuknica u Kostreni, br.el. 5100-1-516469/Ž	2002.	IGH PC RIJEKA	
Idejno rješenje za izdavanje lokacijske dozvole za kanalizaciju naselja Glavani u Kostreni, br.el. 5100-1-516469/G	2002.	IGH PC RIJEKA	
Idejno rješenje za lokacijsku dozvolu za kanalizaciju naselja Sv.Lucija u Kostreni, br.el. 5100-1-516469/SL	2002.	IGH PC RIJEKA	
područje Klane			
Glavni projekt kanalizacije Klana, el. br. 410/65	1965.	R.O. Voplin	
Projekt kanalizacije naselja Klana	1970.	R.O. Voplin	

IME I RAZINA OBRADJE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
Izvedbeni projekt kanalizacije Klana, el. br. 1923/78	1978	R.O. Voplin	
Izvedbeni projekt kanalizacije Klana (taverna - Mz Klana), el. br. 2200/84	1984	R.O. Voplin	
Idejni projekt kanalizacije naselja Klana, el. br. 2490/88	1988.	R.O. Voplin	
Izvedbeni projekt dijela kanalizacije Klana, el. br. 53004/1/95	1995	Teh-projekt Rijeka	
Izvedbeni projekt dijela kanalizacije Klana, el. br. 53004/2/95	1995	Teh-projekt Rijeka	
Glavni projekt fekalne kanalizacije naselja Klana, el.br. 40702	2002	Fluming Rijeka	Sanja Ivegljija Čorak, dig
Glavni projekt oborinske kanalizacije naselja Klana, el.br. 40802	2002	Fluming Rijeka	Sanja Ivegljija Čorak, dig
područje Grada Rijeka			
Glavni projekt kanalizacije naselja Sturmica, el.br. 20297	1997	Fluming Rijeka	Boris Matic, dig
Glavni projekt kan. sustava grada Rijeke – kanalizacija zone Tržnica-sanit.-potrošne otp. vode, el.br. 73015/1	1998	Tehprojekt-hidro	Petar Brusić, dig
Glavni projekt kan.sustava grada Rijeke – rekonstrukcija oborinske kanalizacije zone Tržnica, el.br. 83022/1	1998	Tehprojekt-hidro	Petar Brusić, dig
Glavni projekt CS "Hotel Jadran", el.br. 2894		Fluming Rijeka	Dubravka Marković, dig
Glavni projekt CS "Brajdica", el.br. 2994		Fluming Rijeka	Dubravka Marković, dig
Glavni projekt CS "Sabljevo", el.br. 5895		Fluming Rijeka	Dubravka Marković, dig
Glavni projekt CS "Rječina", el.br. 9796		Fluming Rijeka	Dubravka Marković, dig
Glavni projekt rekonstrukcije kolektora Sušak-Brajdica, CS Brajdica, el.br. 43502		Fluming Rijeka	Dubravka Marković, dig
Glavni projekt rekonstrukcije kolektora Hlibac, el.br. 43803		Fluming Rijeka	Dubravka Marković, dig
područje lučkog Bazena Rijeka			
Dokumentacija za ishođenje vodopravne dozvole – postojeće stanje kanalizacije, el.br. 83012	1998.	Tehprojekt-hidro Rijeka	Petar Brusić, dig
zona Kantrida			
Idejna studija kanalizacije grada Rijeke (područje GUP-a) završni elaborat, III dio, zona "Kantrida", el.br. 93016/III	1979.	Teh-projekt Rijeka	

IME I RAZINA OBRADJE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
Idejni projekt uređaja za predtretman otp. voda i podim. ispušt Kantrida - I dio – predtretman, el.br. 53033	1985.	Teh-projekt Rijeka	
Idejni projekt: uređaja za predtretman otpadnih voda i podmorski ispušt Kantrida - II dio – podmorski ispušt, el.br. 53033	1985.	Teh-projekt Rijeka	
Idejni projekt kolektora Rubeši, el.br. 2545/89	1989	Voplin Rijeka	
Izvedbeni projekt rasteretnog kanala Marčeljeva draga, el.br. 2568/89	1990	Voplin Rijeka	
Elaborat za Europsku banku, kanalizacijski sustav Kantrida - uređaj za pročišćavanje i dispoziciju otpadnih voda Kantrida, el.br. 13017	1991.	Teh-projekt Rijeka	
Hidrauličko opterećenje kanalizacijskog sustava CUPOV Rjeka na Delti, el.br. 23037	1992.	Teh-projekt hidro Rijeka	
Idejno rješenje spajanja kolektora u Liburnijskoj ulici na kolektor u Zvonimirovoj ulici, el.br. 23024/1	1992	Teh-projekt hidro Rijeka	Petar Brusić, dig
Glavni projekt spojnog kanalizacijskog kolektora Liburnijska ulica-Zvonimirova ulica u Rijeci, el.br. 33025/1, 33025/2	1993.	Teh-projekt hidro Rijeka	
Glavni projekt spojnog kanalizacijskog kolektora Liburnijska ulica-Zvonimirova ulica u Rijeci, el.br. 33025/A	1993.	Teh-projekt hidro Rijeka	Petar Brusić, dig
Idejni projekt dijela sustava kanalizacije grada Rjeka, područje Kantride smješteno ispod Liburnijske ulice omeđeno stadionom Kantrida i brodogradilištem "3 maj", el.br. 669	1992.	Hidroprojekt -ing Zagreb	
Izvedbeni projekt kanalizacijske crpne stanice CS "Kantrida" s pripadajućim tlačnim cjevovodom, te rekonstrukcijom priključaka u Liburnijskoj ulici - knjiga 1, el.br. 333/94	1994.	Hidroprojekt -ing Zagreb	
Izvedbeni projekt kanalizacijske crpne stanice CS "rivijera" s pripadajućim tlačnim cjevovodom, te rekonstrukcijom priključaka u Pulssoj ulici - knjiga 3, el.br. 91/94	1994.	Hidroprojekt -ing Zagreb	

IME I RAZINA OBRADE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
područje naselja Draga			
Glavni projekt crpne stanice za fekalne vode "Draga" i tlačni cjevovod, el.br. 9495	1996	Fluming Rijeka	Boris Matić, dig
Glavni projekt kanalizacije fekalnih voda naselja Draga – gravitacijski kolektori, el.br. 9395	1996	Fluming Rijeka	Boris Matić, dig
Glavni projekt kanalizacije naselja Sv.Kuzam-spoj na kanalizaciju Draga, el.br. 39301		Fluming Rijeka	Dubravka Marković, dig
područje Kraljevice			
Idejni projekt kanalizacijskog sustava Kraljevice, el.br. 97-279	1998.	Rijekaprojekt-vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
Glavni-izvedbeni projekt kanalizacije u predjelu Fara, el.br. 98-313/V/knjige 1-3	1998.	Rijekaprojekt-vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
Glavni-izvedbeni projekt uređaja i ispusta Kraljevice – kanalizacija Pod Banj Oštro, el.br. 99-346/V/knjige 1-5.	2000.	Rijekaprojekt-vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
Glavni-izvedbeni projekt kanalizacije i vodovoda u Jakovčičevoj ulici, el.br. 00-362/V/1	2000.	Rijekaprojekt-vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
Glavni-izvedbeni projekt kanalizacije Bakarac (crpna postaja Bakarac sa predtretmanom i podmorskim ispustom), el.br. 00-377/V knjige 1.1 do 1.4	2001.	Rijekaprojekt-vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
Glavni-izvedbeni projekt kanalizacije Carevo (crpna postaja "Carevo" sa predtretmanom i podmorskim ispustom, el.br. 00-377/V knjige 1.1 do 1.4	2002.	Rijekaprojekt-vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig

Napomena: preslika originalnog popisa projekata u arhivi KD ViK Rijeka nalazi se u prilogu Studije.

5.3.2. Sustav odvodnje gradova Crikvenica i Novi Vinodolski

IME I RAZINA OBRADE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
PODRUČJE JADRANOVNO-DRAMALJ- CRIKVENICA-SELCE			
Studija o sanitarno-hidrotehničkim istraživanjima na području Crikvenice od Jadranova do Klenovice (el.br.9622)	1982.	Rijekaprojekt	
Projekt kanalizacije Crikvenica -prediretman i upust u more (el.br. 22/V-82)	1982.	Opatija-projekt	
Studija vodoopskrbe općine Crikvenica	1986.	Grđevinski institut Rijeka	
Idejno rješenje kanalizacije područja Dramalj-Crikvenica-Selce	1987.	Grđevinski institut Rijeka	
Idejno rješenje kanalizacije područja Dramalj-Crikvenica-Selce (el. br.89-477/IVA)	1991.	Rijekaprojekt vodogradnja	
Glavni projekt kanalizacije Benići (el. br.95-190/V)	1995.	Rijekaprojekt vodogradnja	
Glavni projekt kanalizacije Selce- sustav CS-I (Sestre Milosrdnice) (el. br.95-180/V/I)	1995.	Rijekaprojekt vodogradnja	
Glavni projekt rekonstrukcije crpne postaje Selce (Slaven) (el. br.98-317/V/SE)	1995.	Rijekaprojekt vodogradnja	
Glavni projekt odvodnje oborinskih voda u sklopu uređenja Strosmayerovog šetališta – Crikvenica (el. br.96-216/V, knjiga 2)	1996.	Rijekaprojekt vodogradnja	
Glavni projekt kanalizacije naselja Duga (el. br.96-243/V)	1996.	Rijekaprojekt vodogradnja	
Tehničko rješenje za izvedbu -kanalizacija ulice Ivana Kostrenčića (el. br.97-278/V)	1997.	Rijekaprojekt vodogradnja	
Rekonstrukcija crpne postaje " Dramalj" Crikvenica (el. br.97-260/V)	1997.	Rijekaprojekt vodogradnja	
Glavni projekt -sanitarna i oborinska kanalizacija u ulici M. Muževića- Dramalj (el. br.98-315/V)	1998.	Rijekaprojekt vodogradnja	

IME I RAZINA OBRADE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
Rekonstrukcija crpne postaje "Parkiralište" Crikvenica (el. br. 98-317/V/PK)	1998.	Rijekaprojekt vodogradnja	
Rekonstrukcija crpne postaje "Plaža" Crikvenica (el. br. 98-317/V/PL)	1998.	Rijekaprojekt vodogradnja	
Izvedbeni projekt - oborinski kolektor u Vukovarskoj ulici (el. br. 01-392/V)	2001.	Rijekaprojekt vodogradnja	
Glavni projekt kanalizacije u Kotojskoj ulici (el. br. br.95-190/V/I)		Rijekaprojekt vodogradnja	
Sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda grada Crikvenica – Idejno rješenje (el. br. 01-425/V/I)	2002.	Rijekaprojekt vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
Sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda naselja Selce – Konceptijsko rješenje (el. br. 01-425/V/2)	2002.	Rijekaprojekt vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
Sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda naselja Jadranovo – Konceptijsko rješenje (el. br. 01-425/V/3)	2002.	Rijekaprojekt vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
Središnji uređaj za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda grada Crikvenica – idejno rješenje (el. br. 02-458/V)	2002.	Rijekaprojekt vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
Studija utjecaja na okoliš kanalizacijskog kolektora i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Crikvenica (el. br. TD 1234)	2002.	IPZ Uniprojekt MCF	Danko Fundurulija, dig
PODRUČJE NOVI VINODOLSKI			
Snimak postojeće kanalizacije Novi Vinodolski	1981.	Rijekaprojekt Rijeka	
Studija o sanitarno-hidrotehničkim istraživanjima na području Crikvenice od Jadranova do Klenovice	1982.	Građevinski institut Zagreb	
Idejno rješenje kanalizacije područja Novi Vinodolski-Povile	1986.	Građevinski institut Rijeka	
Glavni projekti kanalizacije pojedinih zona	1998-2002.	Rijekaprojekt-vodogradnja, GPZ Rijeka	
Idejno rješenje odvodnje sanitarnih otpadnih voda grada Novi Vinodolski, el.br. 02-442/V	2002.	Rijekaprojekt-vodogradnja	Raoul Valčić, dig

5.3.3. Sustav odvodnje Opatija-Lovran-Mošćenička Draga

IME I RAZINA OBRADJE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
Idejno rješenje kanalizacije Liburnijske rivijere	1983.	Rijekaprojekt Rijeka	
Idejno rješenje kanalizacije Liburnijske rivijere - dopuna	1990.	Hydroconsult Rijeka	mr Petar Marijan, dig
Idejno rješenje oborinske kanalizacije grada Opatija	1996.	Rijekaprojekt vodogradnja	Daroslav Sokol, dig
Idejno rješenje sanitarne kanalizacije Liburnijske rivijere i zaleđa – konačna verzija (el.br.5100-1-515550/97)	1999.	IGH PC Rijeka	Daroslav Sokol, dig
Studija o utjecaju na okoliš UPOV Opatija s podmorskim ispustom (el.br. 516467/01)	2001.	IGH PC Rijeka	Daroslav Sokol, dig

5.3.4. Sustav odvodnje na otoku Krku

IME I RAZINA OBRADE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
NASELJE OMIŠALJ			
Studijsko rješenje odvodnje i dispozicije otpadnih voda aglomeracija otoka Krka (el.br. 73129)	1979.	Teh-projekt, Rijeka	
Idejni projekt kanalizacijskog sistema Omišalj (el. br. 93108)	1979.	Teh-projekt, Rijeka	
Izvedbeno-tehnička dokumentacija I faze kanalizacionog sistema grada Omišalj – kanalizacioni kolektor i objekti na kopnenom dijelu (el.br. 93120)	1979.	Teh-projekt, Rijeka	
Kanalizacioni sistem Omišalj – dispozicija komunalnih otpadnih voda I faza (el.br. 93120/1)	1979.	Teh-projekt, Rijeka	
El. instalacija za pročišćavanje otpadnih voda Omišalj - Uredaj za pročišćavanje otpadnih voda grada Omišlja (el. br. 02054/I)	1980.	Teh-projekt, Rijeka	
El. instalacija uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Omišalj – Uredaj za pročišćavanje otpadnih voda grada Omišlja (el. br. 02054)	1980.	Teh-projekt, Rijeka	
Izvedbeno-tehnička dokumentacija Kolektora odvodnje stambenih zgrada OSUP - Omišalj - Večja (el. br. 23127)	1982.	Teh-projekt, Rijeka	
Glavni projekt "Kanalizacija Omišalj" (el. br. 86-124)	1986.	Rijekaprojekt, Rijeka	
Izvedbeno-tehnička dokumentacija "Sekundarni kanalizacijski cjevovod Omišalj" (el. br. 93142)	1989.	Teh-projekt, Rijeka	
Izvedbeni projekt "Kanalizacija obalnog dijela Omišlja od Pesje do postojeće CS-1 u uvali Večja" (el. br. 3894)	1995.	Fluming d.o.o., Rijeka	
Izvedbeni projekt (elektroprojekt) "Kanalizacione crpne postaje: CP-1, CP-2 Omišalj" (el.br. 950107)	1995.	VM Inzenjering, Rijeka	
Glavni projekt kanalizacijskog kolektora Prikoste – Omišalj s kućnim priključcima (el.br. 53016)	1995.	Teh-projekt Hidro, Rijeka	

IME I RAZINA OBRADE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
Glavni projekt kanalizacijske mreže jezgre Omišlja (el.br. 176/96)	1997.	Hydro-consult Rijeka	
Idejni projekt kanalizacije Omišalj (el.br. 174/96)	1997.	Hydro-consult Rijeka	
NASELJE NJIVICE-KIJAC-MALINSKA			
Studijsko rješenje odvodnje i dispozicije otpadnih voda aglomeracija otoka Krka (el.br. 73129)	1979.	Teh-projekt, Rijeka	
Idejno rješenje prihvata, obrade i dispozicije fekalnih otpadnih voda naselja Njivice-Kijac-Malinska (el.br. 23151)	1982	Teh-projekt, Rijeka	
Idejni projekt kanalizacijskog sistema Malinska (el.br. 13005)	1987	Teh-projekt, Rijeka	
Idejno rješenje kanalizacije Porta i Vantačića (el.br. 94-160/V/IR)	1994.	Rijekaprojekt-vodogradnja	
Glavni projekt (građevinski) kanalizacije Malinska – I faza, sustav crpnih postaja PS-2/1, PS-3, PS-4, PS-5 (el.br. 94-160/V/2 do 5)	1994.	Rijekaprojekt-vodogradnja	
Izvedbeni elektroprojekt sustava crpnih postaja PS-2/1 i PS-3 (el.br. 19-4/94 i 19-3/94)	1994.	Elektro Sichich Rijeka	
Građevinsko-strojarski projekt kanalizacijskog sustava Njivice – II faza (el.br. 53033)	1996.	Teh-projekt Rijeka	
Tehnička dokumentacija o internom sustavu odvodnje otpadnih voda hotelskog kompleksa Haludovo (el.br. 113-1/96)	1996.	“Kolar” d.o.o. Rijeka	
Idejno rješenje fekalne kanalizacije područja Malinska-Njivice (el.br. 96-242/V)	1997.	Rijekaprojekt-vodogradnja	Daroslav Sokol, dig
Glavni projekt kanalizacijskog sustava Njivice – II faza (građevinski i ugradnja opreme) (el.br. 0102)	2001.	Teh-projekt Hidro Rijeka	Petar Brusić, dig
NASELJE DOBRINJ			
Koncepcija odvodnje otpadnih voda općine Dobrinj (el.br. 93010)	2000.	Teh-projekt Hidro Rijeka	Petar Brusić, dig
Kanalizacijski sustavi Općine Dobrinj – glavni kanalizacijski sustavi Čižići-Soline-Klimno (el.br. 0101)	2001.	Teh-projekt Hidro Rijeka	Petar Brusić, dig

IME I RAZINA OBRADE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
NASELJE KRK			
Izvedbena tehnička dokumentacija I faze kanalizacionog sistema grada Krka - Kanalizacioni kolektor na kopnenom dijelu (el. br. 83081/I)	1978.	Tehprojekt, Rijeka	
Izvedbena tehnička dokumentacija I faze kanalizacionog sistema grada Krka - Kanalizacioni kolektor na kopnenom dijelu (el. br. 83081/IIa)	1979.	Tehprojekt, Rijeka	
Izvedbena tehnička dokumentacija odvoda fekalnih voda grada Krka - Glavni vod "Porat" (el. br. 13120/1)	1981.	Tehprojekt, Rijeka	
Izvedbena tehnička dokumentacija uređaja za predpročišćavanje i dispoziciju otpadnih voda grada Krka (el. br. 13120/3)	1981.	Tehprojekt, Rijeka	
Izvedbena tehnička dokumentacija kanalizacijskog odvoda stambenih zgrada Fani I i Fani II (el. br. 43016)	1984.	Tehprojekt, Rijeka	
Izvedbena tehnička dokumentacija pumpne stanice "Porat" - izmjene i dopune - II A faza kanalizacionog sistema grada Krka (el. br. 63037)	1986.	Tehprojekt, Rijeka	
Idejni projekt fekalne kanalizacije grada Krka (el. br. 15497)	1997.	Fluming d.o.o. Rijeka	Jagoda Pilko, dig
Glavni projekt fekalne kanalizacije grada Krka - glavni kolektor od Dražice do Vele place (el. br. 26998)	1999.	Fluming d.o.o. Rijeka	Jagoda Pilko, dig
Glavni projekt fekalne kanalizacije grada Krka - glavni kolektor od Dražice do Porta Pižane (el. br. 30900)	2000.	Fluming d.o.o. Rijeka	Jagoda Pilko, dig
Glavni projekt fekalne kanalizacije grada Krka - kolektor od industrijske zone do sabirnog kolektora u Strossmayerovoj ulici (el. br. 41102)	2002.	Fluming d.o.o. Rijeka	Jagoda Pilko, dig
NASELJE PUNAT			
Glavni projekt kanalizacije Punat - Uređaj za pročišćavanje (el. br. 03099/2)	1981.	Tehprojekt, Rijeka	
Glavni projekt kanalizacije Punat - Purnpna stanica i podmorski ispust (el. br. 03099/3)	1981.	Tehprojekt, Rijeka	

IME I RAZINA OBRADE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
Izvedbeno tehnička dokumentacija I faze kanalizacionog sistema mjesta Punat (el. br. 83132)	1979.	Tehprojekt, Rijeka	
Izvedbeno tehnička dokumentacija kanalizacije Punat – infrastruktura (el. br. 03099/3)	1981.	Tehprojekt, Rijeka	
Izvedbena tehnička dokumentacija - kanalizacija Punat I etapa Gravitacijski kolektori (el. br. 513-231/1)	1988.	Građevinski institut, Rijeka	Jadranka Mikuličić, dig
Izvedbena tehnička dokumentacija - kanalizacija Punat I etapa Pumpne stanice i tlačni cjevovodi (el. br. 513-231/2)	1988.	Građevinski institut, Rijeka	Jadranka Mikuličić, dig
Izvedbena tehnička dokumentacija - kanalizacija Punat I etapa Podmorski ispust (el. br. 513-231/4)	1988.	Građevinski institut, Rijeka	Jadranka Mikuličić, dig
Kanalizacija Punat II faza - Izmjena tehničke dokumentacije, br. el. 513-231/3 i 531-231/4 (el.br. 1-510063)	1988.	Građevinski institut, Rijeka	Jadranka Mikuličić, dig
Kanalizacija Punat - II faza - Pumpna stanica 3-PS3 (nacrti dio (el. br. 513-231/2)	1988.	Građevinski institut, Rijeka	Jadranka Mikuličić, dig
Kanalizacija Punat - III, II faza - Uredaj za pročišćavanje (nacrti dio) (el. br. 513-231/3)	1988.	Građevinski institut, Rijeka	Jadranka Mikuličić, dig
Kanalizacija Punat - III, II faza - Uredaj za pročišćavanje (tekstualni dio)	1988.	Građevinski institut, Rijeka	Jadranka Mikuličić, dig
Tehnološko-strojarski projekt uređaja za mehanički predtretman otpadnih voda	1993.	Hidroprojekt-ing	
Arhitektonsko-građevinski projekt (izvedbeni projekt) III faza I etape kanalizacijskog sistema Punat - uređaj za mehanički predtretman otpadnih voda (el. br. 9306)		"Pangos" Rijeka	
Idejni projekt kanalizacije Punat (el.br. 21/96)	1996.	Studio REMIK, Rijeka	Jadranka Mikuličić, dig
Glavni projekt uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Punat (el.br. 212)	2000.	Hidroconsult Rijeka	mr Petar Marijan, dig
NASELJE BAŠKA			
Idejno rješenje odvodnje otpadnih voda Baške s gravitirajućim naseljima (el. br. 13139)	1981.	Teh-projekt Rijeka	

IME I RAZINA OBRADE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
Idejno rješenje kanalizacije Baška (el.br. 43051)	1984.	Teh-projekt Rijeka	
Glavni projekt kolektora s pumpnom stanicom, predtretmanom i podmorskim ispustom" (el.br. 13140-1)	1984	Teh-projekt Rijeka	
Izvedbeno-tehnička dokumentacija glavnog obalnog kolektora i pumpne stanice "Baška" (el.br. 53161)	1985.	Teh-projekt Rijeka	
Izvedbeno-tehnička dokumentacija glavnog obalnog kolektora i pumpne stanice "Baška" (el.br. 83034)	1988.	Teh-projekt Rijeka	
Glavni projekt kanalizacijskog sustava Baška - II faza, Tlačni vod: CS Zablaće – Uredaj, Uredaj za pročišćavanje – I faza, Podmorski ispust (el. br. 33017/1/2/3)	1993.	Teh-projekt Hidro Rijeka	Petar Brusić, dig
Kanalizacijski sustav Baska - II faza" obalni kolektori, Crpne stanice CS-1 i CS-2 (el.br. 83034)	1994.	Teh-projekt Hidro Rijeka	Petar Brusić, dig
Glavni projekt kanalizacijskog sustava Baška - kolektor kanalizacije "Baška Draga -Baška", Dionica 1: Baška-Jurandvor, Dionica 2: Jurandvor - kraj Banja (el.br. 63009)	1996.	Teh-projekt Hidro Rijeka	Petar Brusić, dig
Glavni projekt kanalizacijskog sustava Baška - kanalizacija zone "Zarok" (el.br. 73016)	1998.	Teh-projekt Hidro Rijeka	Petar Brusić, dig
Glavni projekt kanalizacijskog sustava Baška - kanalizacija Batomalj – Jurandvor (el.br. 83011)	1998.	Teh-projekt Hidro Rijeka	Petar Brusić, dig

5.3.5. Sustav odvodnje na otoku Rabu

IME I RAZINA OBRADJE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
Studija odvodnje otpadnih voda otoka Raba	1977.	Rijekaprojekt	
Elaborat istraživačkih radova za trasu kolektora rt Artič-Banjol	1979.	Hydrografski institut	
Elaborat istraživačkih radova za trasu kolektora San Marino	1979.	Hydrografski institut	
Idejno rješenje kanalizacije otoka Raba	1980.	Rijekaprojekt	
Glavni projekt kanalizacije otoka Raba I. etapa – knjiga 1 CS Kapor-Rab (br.el. 8911)	1980.	Rijekaprojekt	
Glavni projekt kanalizacije otoka Raba I. etapa – knjiga 2 CS Barbat, CS Banjol (br.el. 8911/2)	1980.	Rijekaprojekt	
Glavni projekt kanalizacije otoka Raba I. etapa – knjiga 3 glavni kolektor Barbat-Banjol (br.el. 8911/3)	1980.	Rijekaprojekt	
Glavni projekt kanalizacije otoka Raba – etapno rješenje (br.el. 8911/4-ER)	1980.	Rijekaprojekt	
Glavni projekt kanalizacije otoka Raba (br.el. 8911/4.1 i 4.2)	1980.	Rijekaprojekt	
Glavni projekt kanalizacije Lopar (el.br 85-113/I)	1985.	Rijekaprojekt	mr Petar Marijan, dig
Glavni projekt kanalizacije Lopar – kolektor od CS4 do CS5 i uređaja (el.br 85-113/II)	1985.	Rijekaprojekt	mr Petar Marijan, dig
Glavni projekt kanalizacije Lopar – uređaj za pročišćavanje (el.br 85-113/III)	1986.	Rijekaprojekt	mr Petar Marijan, dig
Glavni projekt kanalizacije Lopar – podmorski ispusti (el.br 85-113/IV)	1986.	Rijekaprojekt	mr Petar Marijan, dig
Kanalizacija otoka Raba – koncepcija rješenja i prijedlog narednih aktivnosti	1989.	Hydroinženjering Rijeka	mr Petar Marijan, dig
Kanalizacija Lopar – uređaj za pročišćavanje – dopuna (el.br. 317720/1)	1990.	Hydroinženjering Rijeka	mr Petar Marijan, dig

IME I RAZINA OBRADJE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
Studija utjecaja na čovjekovu okolinu uređaja za pročišćavanje Banjol i Mišnjak (br.el. 114/91)	1991.	Hidro consult Rjeka	mr Petar Marijan, dig
Studija utjecaja na čovjekovu okolinu uređaja za pročišćavanje Lopar (br.el. 107/90)	1991.	Hidro consult Rjeka	mr Petar Marijan, dig
Idejno rješenje kanalizacije Palit-Rab-Banjol-Barbat (br.el. 103/90)	1991.	Hidro consult Rjeka	Duška Polić-Hrvatini, dig
Glavni projekt uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Lopar (el.br. 145/94)	1995	Hidro consult Rjeka	
Odvodnja otpadnih voda otoka Raba – novelacija Studije i Idejnog rješenja (el.br. 160/95)	1996.	Hidro consult Rjeka	mr Petar Marijan, dig
Odabir ekološki najpovoljnije varijante sustava odvodnje otpadnih voda otoka Raba	1997	Atanor Ltd. London	Nenad Miller, dig
Idejno rješenje Kanalizacija otoka Raba (generalni projekt) (el.br. 160/95/1A)	1998.	Hidro consult Rjeka	mr Petar Marijan, dig
Glavni projekt kanalizacije Lopar – dovršetak kanalizacijskog sustava Lopar I faza (el.br. 160/95/L)	1998.	Hidro consult Rjeka	mr Petar Marijan, dig
Tehnički i ekonomski plan za održavanje čistoće plaža i poboljšanja morske vode oko otoka Raba (Hrvatska)	1999.	MBB BD Umweltsysteme GmbH, Munchen	
Glavni i izvedbeni projekt kanalizacije Kampor-Mel (el.br. 254)	2002.	Hidro consult Rjeka	Radenko Štiglić, dig

5.3.6. Sustav odvodnje na otocima Cres-Lošinj

IME I RAZINA OBRADE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
OTOCI CRES I LOŠINJ			
Preliminarni izvještaj za dio sanitarno-hidrotehničkih istražnih radova izvršenih na području Malog Lošinja 1979/80	1980.	GI OOUR FGZ Zagreb	
Studija o sanitarno-hidrotehničkim istražnim radovima na području otoka Cresa i Lošinja	1980.	GI OOUR FGZ Zagreb	
Studija odvodnje oborinskih i otpadnih voda otoka Cresa i Lošinja (el.br. 8989)	1982.	Rjekaprojekt	
Studija odvodnje oborinskih i otpadnih voda otoka Cresa i Lošinja – dopuna (el.br. 8989)	1984.	Rjekaprojekt	
Odvodnja oborinskih i otpadnih voda otoka Cresa i Lošinja - koncepcija	1989.	Rjekaprojekt	
GRAD CRES			
Generalni urbanistički plan Cres (Projekt Cres-Lošinj)	1990.	Urbanistički Institut Hrvatske Zagreb	
Idejno rješenje odvodnje otpadnih voda grada Cresa (el.br. 88-261)		Rjekaprojekt	
Izvedbeni projekt kanalizacije grada Cresa – kolektori i crpne stanice (br.el. 89-444/A i /B)		Rjekaprojekt	
Izvedbeni projekt infrastrukture stambenog naselja Melin – vodovod i kanalizacija (br.el. 89-350/V)	1990.	Rjekaprojekt	Raoul Valčić, dig
Kanalizacija i vodovod Jadranske obale i CS Jadranska (br.el. 95-207/V)		Rjekaprojekt	
Glavni i izvedbeni projekt kanalizacijskog sustava grada Cresa – II etapa izgradnje, CS Kimen, pristupna cesta, dionica tlačnog voda, dionica kolektora A/C Kovačine, vodovod i kabeli (Br.el. 96-238/V/1)	1997.	Rjekaprojekt - vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig

IME I RAZINA OBRADE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
Glavni i izvedbeni projekt kanalizacijskog sustava grada Cresca – II etapa izgradnje, cjevovodi od pristupnog puta za CP Kimen do pristupnog puta za UPOV, tlačni cjevovod "Kimen", kolektor A/C Kovačine i kabeli (Br.el. 96-238/V/2 i 63020/V/2)	1997.	Rijekaprojekt - vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
Glavni i izvedbeni projekt kanalizacijskog sustava grada Cresca – II etapa izgradnje, UPOV Cres (I faza – mehanička obrada), pristupna cesta s dionicom tlačnih vodova, ispusta, vodovoda i kabela (el.br. 96-238/V/3)	1997.	Rijekaprojekt - vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
Glavni i izvedbeni projekt kanalizacijskog sustava grada Cresca – II etapa izgradnje, cjevovodi za pristupne ceste za UPOV do lokacije CS Gavza – tlačni cjevovod Gavza, kopnena dionica ispusta, vodovod i kabeli (el.br. 96-238/V/4)	1997.	Rijekaprojekt - vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
Glavni i izvedbeni projekt kanalizacijskog sustava grada Cresca – II etapa izgradnje, CS Gavza, pristupna cesta, sigurnosni preliv, podmorski ispušt (el.br. 96-238/V/5)	1997.	Rijekaprojekt - vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
Glavni projekt vodoopskrbe i odvodnje stambenog naselja Brajdi – grad Cres (el.br. 73001)	1998.	Teh-projekt hidro Rijeka	Petar Brusić, dig
Glavni projekt kanalizacije i rekonstrukcije vodovoda naselja Grabar – Cres (el.br. 99-347/V/5)	2000.	Rijekaprojekt vodogradnja	Raoul Valčić, dig
Glavni i izvedbeni projekt mehaničke obrade na lokacije taložnice Kimen – grad Cres (el.br. 02-421/V)	2003.	Rijekaprojekt vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
NASELJE VALUN			
Izvedbeni projekt vodovoda i kanalizacije autokampa Slatina (el.br. 9827/1)	1992.	Rijekaprojekt	
Izvedbeni projekt vodovoda i kanalizacije Mihalčića (el.br. 9827/1)	1992.	Rijekaprojekt	
Provedbeni urbanistički plan Martinšćica (el.br. 6/89)	1994.	Urbanistički Institut Rijeka	
Idejno rješenje kanalizacijskog sustava Valun – koncepcija odvodnje sanitarnih otp. voda naselja Valun (el.br. 99-347/V/3)	1999.	Rijekaprojekt vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig

IME I RAZINA OBRADE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
Glavni projekt sustava odvodnje i vodoopskrbe naselja Valun – I i II faza izgradnje (el.br. 02-419/V/1)	2002.	Rijekaprojekt vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
PODRUČJE MARTINŠČICA – MIHOLAŠČICA			
Izvedbeni projekt predtretmana otpadnih voda Zaglav-Miholašćica (el.br. 03031)	1990.	Teh-projekt Rijeka	
NASELJE NEREZINE			
Idejno rješenje kanalizacijskog sustava Nerezine (el.br. 13004)	1991.	Teh-projekt Hidro Rijeka	
Izvedbeni projekt I faze kanalizacijskog sustava Nerezine – CS Nerezine II, podmorski ispust (el.br. 03101)	1991.	Teh-projekt Hidro Rijeka	
Uređenje trga Studenac i ulice do rive u Nerezinama - Projekt infrastrukture	1995.	Rijekaprojekt inženjering	
Glavni projekt vodovoda i kanalizacije Mandalenske ulice, Nerezine (el.br. 97-276/V)	1998.	Rijekaprojekt vodogradnja	
Idejno rješenje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda A/C Lopari-Nerezine	1999.	Opatija projekt – hidro	
Idejno rješenje spojnog kolektora A/C Rapoča na sustav javne kanalizacije Nerezine	1999.	Opatija projekt – hidro	
Idejni projekt kanalizacije naselja Nerezine (el.br. 00-350/V/1)	2000.	Rijekaprojekt vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
Glavni projekt kanalizacije i vodovoda u području Biskupija – naselje Nerezine (el.br. 00-350/V/2.1)	2000.	Rijekaprojekt vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
Glavni/izvedbeni projekt kanalizacije Bućanje – naselje Nerezine (el.br. 02-438/V/1)	2002.	Rijekaprojekt vodogradnja	Vedrana Hodanić, dig
MALI LOŠINJ			
Izvištaj i mišljenje o podmorskom pregledu ispusta u more Kijac u Malom Lošinju	1984.	Zanatska radnja B.Sabolić Rijeka	
Glavni projekt dispozicije otpadnih voda Malog Lošinja (grad) – I faza –etapa 1 (el.br. 9781)		Rijekaprojekt	
PUP Centar Mali Lošinj – idejno rješenje odvodnje	1990.	Urbanistički institut Hrvatske	
PUP Škverić, Privlaka, Runjica – idejno rješenje odvodnje	1990.	Urbanistički institut Hrvatske	

IME I RAZINA OBRADE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
Priključak kanalizacije brodogradilišta M.Lošinj na gradsku kanalizaciju (br. el. 03031/0)	1990.	Teh projekt Rijeka	
Analiza koncepcije odvodnje kanalizacijskog sustava općine Mali Lošinj (el.br. 23021)	1994.	Teh-projekt Hidro	Vedrana Hodanić, dig, Petar Brusić, dig
Analiza koncepcije odvodnje kanalizacijskog sustava općine Mali Lošinj – dopuna (el.br. 23021/A)	1994.	Teh-projekt Hidro	Vedrana Hodanić, dig, Petar Brusić, dig
Glavni projekt II etape kanalizacijskog sustava grada M.Lošinja – uređaj za pročišćavanje i ispust I etape (el.br. 63020/3)	1997.	Teh-projekt Hidro	Petar Brusić, dig
Glavni projekt II etape kanalizacijskog sustava grada M.Lošinja - CS Škverić (Lošinj II) (el.br. 63020/1)	2000.	Teh-projekt Hidro	Petar Brusić, dig
Glavni projekt II etape kanalizacijskog sustava grada M.Lošinja – spojni cjevovod CS Škverić (Lošinj II) – uređaj Mali Lošinj (el.br. 63020/2)	2000.	Teh-projekt Hidro	Petar Brusić, dig
VELI LOŠINJ			
Glavni projekt kanalizacije turističkog naselja Punta, CS Punta i tlačnog voda (el.br. 10149/II)	1982.	Rijekaprojekt	
Glavni projekt kanalizacije Veli Lošinj – I faza (el.br. 85-481/2)	1985.	Rijekaprojekt	
Glavni projekt vodoopskrbe i odvodnje trga i parkirališta Veli Lošinj (el.br. 95-191/V)	1995.	Rijekaprojekt vodogradnja	
OTOK SUSAK			
Glavni projekt vodoopskrbe i odvodnje otpadnih voda na otoku Susku (el.br. 37401/3.1)	2001.	Fluming Rijeka	Jagoda Pilko, dig

5.3.7. Sustav odvodnje grada Delnica

IME I RAZINA OBRADJE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
NASELJE DELNICE			
Idejni projekt uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i kanalizacije grada Delnica za konačno stanje izgrađenosti, el.br. H-6075	1977	Teh-projekt Rijeka	Smiljan Račić, dig
Idejni projekt oborinske kanalizacije Delnica, el.br. H-6075	1977	Teh-projekt Rijeka	Smiljan Račić, dig
Glavni projekt fekalne kanalizacije starog dijela Delnica, el.br. 93087	1977	Teh-projekt Rijeka	
Glavni projekt postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda Delnice, el.br. H-6075/B	1978	Teh-projekt Rijeka	Smiljan Račić, dig
Glavni projekt kanalizacije u novom naselju V.Bubnja – Delnice, el.br. 6075	1978	Teh-projekt Rijeka	
Snimak postojećeg stanja kanalizacijske mreže i uređaja, el.br. 13025/I		Teh-projekt Rjeka	
Kanalizacijski sustav Delnice - Projekt sanacije postojeće kanalizacijske mreže, el.br. 13025/2	1991.	Teh-projekt Rjeka	Petar Brusić, dig
Izvjestaj o reviziji projektno dokumentacije sanacije uređaja za pročišćavanje i kanalizacijske mreže mjesta Delnice	1992.	Komisija općine Delnice	
Izvedbeni projekt odvodnje ulica Doli II, Lovačka ulica, Doli I i Ul. Matice hrvatske, el.br. 97-272/V		Rijekaprojekt-vodogradnja	
Snimak postojećeg stanja uređaja Delnice	1995.	OMNIA consult Rijeka	
Idejno rješenje kanalizacije naselja Doli i Kuti, el.br. 5100-1-516127	1999.	IGH PC Rijeka	mr sc Ivica Plišić, dig
Glavni projekt kanalizacije Delnica: Vojarna – uređaj za pročišćavanje, el.br. 5100-1-516129	1999.	IGH PC Rijeka	mr sc Ivica Plišić, dig
Izvedbeni projekt kanalizacije Delnica: Vojarna – uređaj za pročišćavanje, el.br. 5100-1-516129	1999.	IGH PC Rijeka	mr sc Ivica Plišić, dig

IME I RAZINA OBRADJE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
Glavni i izvedbeni projekt CS Doli i Kuti, el.br. 5100-1516128	2000.	IGH PC Rijeka	mr sc Ivica Plišić, dig
Glavni i izvedbeni projekt tlačnog voda CS Doli i Kuti	2000.	IGH PC Rijeka	mr sc Ivica Plišić, dig
Izvedbeni projekt kanalizacije objekata Zrinske i Zvonimirove ulice u Delnicama, el.br. 5100-1516128	2000.	IGH PC Rijeka	mr sc Ivica Plišić, dig
Središnji uređaj za pročišćavanje otpadne vode Delnice, idejno tehnološko rješenje, el.br. 0100	2000.	"FLUMING EKO", d.o.o. Rijeka	Antonija Matić, dig.
Glavni projekt kanalizacijskog sustava dijela gradskog naselja Delnice, el.br. 5100-1516446	2001.	IGH PC Rijeka	mr sc Ivica Plišić, dig
Prijedlog rješenja sanacije i rekonstrukcije uređaja pročišćavanje otpadne vode Delnice	2001.	SEGRAD" d.d. Đurđevac	
Prijedlog tehnološkog rješenja i ugradnje opreme za uređaj u Delnicama	2002.	ENVI-PUR, Češka	
Stručne preporuke u vezi izlaznih parametara otpadne vode iz uređaja za pročišćavanje otpadne vode Delnice	2000.	SHW, Essen	
Analize stupnja izgrađenosti - stanja postojećih uređaja za pročišćavanje u RH - uređaj Delnice		Hidroprojekt-ing Zagreb	mr sc Stjepan Gabrić, dig
NASELJE RAVNA GORA			
Idejni projekt kanalizacije Ravne Gore, el.br. R-60	1983	Hidroinženjering Ljubljana	
Tehnička dokumentacija za dobivanje građevinske dozvole i izvođenje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda naselja Ravna Gora, el.br. 6696-S-000-B03	1990	INA Arhitektura, građevinarstvo, inženjering Zagreb	Đurđica Marasović, dig

5.3.8. Sustav odvodnje grada Čabra

IME I RAZINA OBRADE	GODINA IZRADE	NAZIV PROJEKTANTSKE KUĆE	ODGOVORNI PROJEKTANT
NASELJE CABAR			
Studija odvodnje otpadnih voda Prezid-Čabar-Tršće-Gerovo, el.br. 93128	1980.	Teh-projekt Rijeka	
Glavni kolektori otpadnih i oborinskih voda, el.br. 13073	1981	Teh-projekt Rijeka	
Kanalizacija Čabar – Glavni projekt gradske mreže fekalne kanalizacije, el.br. 10041	1982.	Rijekaprojekt	mr sc Petar Marijan, dig
Novelacija projekta uređaja za pročišć. Čabar, el.br. 13036	1991	Teh-projekt Rijeka	
Opis i idejno rješenje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda naselja Čabar N=2 x 500 ES, el.br. 0213/IR	2002.	Teh-projekt hidro	Petar Brusić, dig
Glavni projekt uređaja za pročišćavanje otpadnih voda naselja Čabar N=2 x 500 ES, el.br. 0213/1,2,3	2002	Teh-projekt hidro	Petar Brusić, dig
NASELJE PREZID			
Izvedbeni projekt kanalizacije Prezid, el.br. 192/1	1999	Hidro-consult Rijeka	mr sc Petar Marijan, dig
Glavni projekt kanalizacije Prezid – uređaj za pročišćavanje, el.br. 192/2	2000	Hidro-consult Rijeka	mr sc Petar Marijan, dig
NASELJE PARG			
Glavni i izvedbeni projekt kanalizacije naselja Parg, el.br. 229	2001	Hidro-consult Rijeka	mr sc Petar Marijan, dig
Glavni i izvedbeni projekt uređaja za pročišćavanje Parg, el.br. 250	2001.	Hidro-consult Rijeka	Radenko Štiglić, dig
NASELJE TRŠĆE			
Glavni projekt biološke čistilne naprave Tršće 2 x 1200 ES, el.br. ED-100750	1990	Hidroinženiring p.o. Ljubljana	J.Terglav, dig
Izvedbeni projekt kanal. sustava mjesta Tršće, el.br. G-1	1993.	GEOM d.o.o. Gerovo	Marina Medanić, dig
Izvedbeni projekt kanalizacije Tršće-selo, Fribežari, Crni Lazi, Srednja Draga i Makov Hrib, el.br. 192	1998.	Hidro-consult Rijeka	Radenko Štiglić, dig

5.4. Usporedba i ocjena tehnoloških rješenja II stupnja pročišćavanja otpadnih voda u priobalju Županije

Općenito

Prema važećoj regulativi (Državni plan za zaštitu voda, NN 8/99), "**Drugi stupanj pročišćavanja** predstavlja primjenu bioloških i/ili drugih postupaka čišćenja kojima se u otpadnim vodama smanjuje koncentracija suspendirane tvari i BPK₅ influenta za 70-90 %, a koncentracija KPK (kemijska potrošnja kisika) za najmanje 75 %".

Važećim Pravilnikom o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 40/99,6/01,14/01) drugi stupanj pročišćavanja u priobalju propisan je za sva naselja s više od 50000 ES-a (ako je more kategorizirano kao manje osjetljivo područje) te za sva naselja s više od 10000 ES-a (ako je more kategorizirano kao osjetljivo područje), pri čemu se drugi stupanj pročišćavanja treba tumačiti kao *potrebni (konačni)* stupanj pročišćavanja kada izgrađenost sustava javne odvodnje omogućava opterećenje uređaja s najmanje 70% njegovog kapaciteta izraženog u ES-ima.

Može se zaključiti da je skup važeće regulative na državnoj razini u prvi plan stavio tzv. "velike" uređaje (s više od 50000 ES-a) te uređaje srednje veličine (10000-50000 ES-a) u priobalju, budući oni najviše doprinose onečišćenju priobalnog mora. Time je iskazan državni interes za gradnjom tih uređaja, čime se nastoji udovoljiti ratificiranim međunarodnim ugovorima i konvencijama o smanjenju unosa zagađenja u Jadran, odnosno Mediteran.

Veličina i stupanj važnosti pojedinih uređaja u PGŽ

Na području PGŽ ima samo jedan "veliki" uređaj (CUPOV Delta¹), dok su svi ostali uređaji srednje veličine (10000-50000 ES-a) ili mali (<10000 ES-a).

Odredbama za provođenje Prostornog plana PGŽ (NN 14/00), pored riječkog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, u građevine od značenja za državu uvršteni su i

	Procijenjeni sezonski max. (ES)
• sustav Opatija (Ika, Ičići)	46000 ES
• sustav Crikvenica	31000 ES
• sustav Mali Lošinj	33000 ES
• sustav Rab	21200 ES

dakle, najvećih urbanih cjelina na području PGŽ.

¹ Iako se procjena veličine riječkog uređaja (540000 ES) bazira na starim ulaznim podacima o teretu zagađenja (naročito o doprinosu industrije), taj uređaj se u svakom slučaju treba promatrati kao uređaj od državnog značenja za kojega je Državnim planom propisan drugi stupanj pročišćavanja kao konačni.

Istim planskim dokumentom, u građevine od značenja za Županiju uvrštene su slijedeće građevine sustava odvodnje s pripadajućim objektima, uređajima i instalacijama:

	Procijenjeni sezonski max. (ES)
• Kostrena-Urinj	46300 ES
• Kraljevica	
• Omišalj	13200 ES
• Novi Vinodolski	23200 ES
• Njivice-Malinska	35500 ES
• Krk	30000 ES
• Punat	19000 ES
• Baška	20000 ES
• Cres	21000 ES
• Veli Lošinj	6000 ES
• Lopar	11600 ES

Zatečeno stanje izgrađenosti uređaja u PGŽ

Današnje stanje postojećih (izgrađenih) dijelova određenog broja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u primorskom dijelu PGŽ je opisano u elaboratu " Analiza stupnja izgrađenosti i stanja postojećih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u Republici Hrvatskoj", Hidroprojekt Zagreb (2002. godine). U navedenom elaboratu detaljno su obrađeni su slijedeći uređaji u primorju PGŽ:

- **Rijeka (Delta)** – prethodni stupanj pročišćavanja (gruba, fina rešetka, aerirani pjeskolov/mastolov)
- **Crikvenica** – nepotpuni prethodni stupanj pročišćavanja (gruba i fina rešetka)
- **Opatija** - nepotpuni prethodni stupanj pročišćavanja (fina rešetka)
- **Cres** - nepotpuni prvi stupanj pročišćavanja (rešetka, trokomorna taložnica)
- **Lopar** - prethodni stupanj pročišćavanja (fina rešetka, aerirani pjeskolov/mastolov)

Od uređaja koji nisu analizirani u elaboratu Hidroprojekta valja još spomenuti slijedeće uređaje:

- nedavno pušteni u pogon uređaj **Punat** (prethodni stupanj pročišćavanja - gruba, fina rešetka, aerirani pjeskolov/mastolov)
- uređaj **Omišalj** -nepotpuni prethodni stupanj pročišćavanja (fino sito - rotoklar)
- uređaj **Novi Vinodolski** - nepotpuni prethodni stupanj pročišćavanja (gruba rešetka)
- uređaj **Baška** – prethodni stupanj pročišćavanja (fina rešetka, aerirani flotacijski bazen)
- uređaj **Veli Lošinj** - prethodni stupanj pročišćavanja (fina rešetka, separator/pjeskolov)

Dakle, realnost stupnja izgrađenosti navedenih uređaja zorno govori koliko smo daleko od zakonskom regulativom postavljenih ciljeva koji su pretočeni u vodopravne akte s propisanim graničnim vrijednostima parametara kakvoće efluenta na izlazu iz uređaja.

Situacija s ostalim manjim uređajima (sustavima) je još gora, tako da se otpadna voda uglavnom nepročišćena upušta u more. Kao što je već rečeno, zamjetne negativne posljedice ovakvog stanja po stupanj eutrofikacije akvatorija PGŽ nisu još uočene, pri čemu je to rezultat dobre izmjene vodenih masa, prostorne disperzije izvora zagađenja ili načina ispuštanja otpadnih voda (podmorski ispusti).

Najuočljivija posljedica nedovoljne izgrađenosti kanalizacijskih sustava i uređaja očituje se u nezadovoljavajućoj sanitarnoj kakvoći mora na plažama, koja se redovito registrira na pojedinim lokacijama. Kao posebno izraženi problem valja istaknuti sjeverozapadni dio Riječkog zaljeva (plaže Slatina-Pančera, Ika) gdje se već godinama ponavljaju rezultati koji prelaze granične vrijednosti za mikrobiološke parametre. Ipak, gledajući u cjelini, priobalno more u akvatoriju PGŽ je i u sanitarnom smislu još uvijek zadovoljavajuće kakvoće, pri čemu je postotak uzoraka koji ne odgovaraju Uredbi (NN 33/96) u periodu 1997-2002. godina varirao između 5-7 % (Slika 2.2.3.1.)

Planirano stanje izgrađenosti uređaja u priobalju Županije

Raspoloživi podaci o planiranom stanju izgrađenosti uređaja za pročišćavanje u priobalju Županije sistematizirani su u Tablici 5.4.1.

UPOV Rijeka 540.000 ES	Stupanj pročišćavanja Idejnim rješenjem centralnog uređaja grada Rijeka (Teh-projekt, 1979. godina) predviđen je prvi stupanj kao konačni stupanj pročišćavanja.	Tehnološko rješenje U konačnom stanju izgrađenosti uređaj s prvim stupnjem pročišćavanja sastojao bi se od sljedećih tehnoloških dijelova: Mehaničko pročišćavanje: • Grube automatske rešetke, veličine svijetlih otvora s = 80 mm • fine automatske rešetke, veličine svijetlih otvora s = 2,4 mm • pjeskolov/mastolov Fizikalno-kemijsko pročišćavanje (flokulacija, taloženje) Obrada mulja Privremena stabilizacija i dehidracija mulja	Etapnost razvoja I. etapa U prvoj etapi u funkciji bi bila samo linija mehaničkog pročišćavanja otpadnih voda (grube i fine rešetke, pjeskolov/mastolov). Nakon protjecanja kroz tehnološku liniju mehaničkog pročišćavanja, otpadne vode bi se usmjeravale u dozažni bazen sa sifonom za pražnjenje i podmorski ispušt (L=500 m). II. etapa U drugoj etapi izgradili bi se i opremili flokulacijski bazeni (6 kom) i taložnici (6 kom), sa kojih bi se istaloženi mulj odvodio na ugušćivače (2 kom) te dalje na dehidraciju na filter-presama.	Učinak pročišćavanja U konačnom stanju izgrađenosti uređaja očekuju se sljedeće koncentracije karakterističnih otpadnih tvari u otpadnim vodama koje će otjecati s uređaja: <table border="1" data-bbox="470 537 702 862"> <thead> <tr> <th>otpadna tvar</th> <th>koncentracija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>suspendirane tvari (mg/l)</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>BPK₅ (mg O₂/l)</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>KPK (mg O₂/l)</td> <td>273</td> </tr> </tbody> </table>	otpadna tvar	koncentracija	suspendirane tvari (mg/l)	75	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	135	KPK (mg O ₂ /l)	273	Zbrinjavanje mulja U početnom razdoblju rada UPOV iz otpadne vode izdvajao bi se samo otpadni materijal koji se može (nakon cijeđenja) izravno odlagati na komunalnom odlagalištu, u skladu sa Zakonom o otpadu i Pravilnikom o vrstama otpada ... katalogu otpada. Suspendirane tvari zajedno s otpadnom vodom bile bi u tom razdoblju ispuštane u more kroz dugi ispušt. U drugoj etapi razvoja uređaja, izdvojeni mulj u taložnicima bi se sakupljao u spremniku iz kojega bi se transportirao u ugušćivače. Nakon ugušćivanja, mulj bi se kondicionirao (željeznim solima), privremeno stabilizirao (vapnenim mijekom) te dehidrirao filter presama. Ocjedeni mulj spremao bi se u silos, odakle bi se dnevno odvezio na komunalnu deponiju.
otpadna tvar	koncentracija												
suspendirane tvari (mg/l)	75												
BPK ₅ (mg O ₂ /l)	135												
KPK (mg O ₂ /l)	273												

UPOV	Stupanj pročišćavanja	Tehnološko rješenje	Etapnost razvoja	Učinak pročišćavanja	Zbrinjavanje mulja								
<p>Crikvenica 31000 ES</p>	<p>Idejnim rješenjem središnjeg uređaja za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda grada Crikvenice (Rijekaprojekt-vodogradnja 2002. godina) predviđen je drugi stupanj kao konačni stupanj pročišćavanja.</p>	<p>U konačnom stanju izgrađenosti uređaj s drugim stupnjem pročišćavanja sastojao bi se od sljedećih tehnoloških dijelova (konvencionalni uređaj s aktivnim muljem):</p> <p>Mehaničko pročišćavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> grube automatske rešetke, veličine svijetlih otvora $s = 30$ mm fina automatska sita, veličine svijetlih otvora $s = 2$ mm aerirani pjeskolov/mastolov retencijski (egalizacijski) bazen kompaktna stanica za prihvat i obradu sadržaja septičkih jama <p>Primarno taloženje</p> <p>Biološki (aerirani) reaktori s aktivnim muljem</p> <p>Sekundarni taložnici</p> <p>Obrada mulja</p> <p>Potpuna stabilizacija (neutralizacija) i dehidracija mulja</p>	<p>I. etapa</p> <p>U prvom etapu u funkciji bi bila samo linija mehaničkog pročišćavanja otpadnih voda (grube i fine rešetke, kompaktna stanica za prihvat i primarnu obradu sadržaja septičkih jama, aerirani pjeskolov/mastolov, mjerni kanal s mjerućem protoke). Nakon protjecanja kroz tehnološku liniju mehaničkog pročišćavanja, otpadne vode bi se usmjeravale u dozažni bazen sa sifonom za pražnjenje i dugi podmorski ispus ($L=700$ m).</p> <p>II. etapa</p> <p>U drugom etapu razvoja uređaja, idejnim rješenjem su otvorene dvije varijante:</p> <p>Varijanta A: izgradnja bioloških (aeriranih) reaktora s aktivnim muljem, sekundarnih taložnika i pripadajuća linija obrade stabiliziranog ili djelimično stabiliziranog (sekundarnog) mulja</p>	<p>U konačnom stanju izgrađenosti očekuju se sljedeći učinci pročišćavanja otpadnih voda: smanjenje suspendiranih tvari 90 % smanjenje organskog zagađenja (kao BPK₅) min. 70-90 %</p> <p>U skladu s time, očekuju se sljedeće koncentracije karakterističnih otpadnih tvari u otpadnim vodama koje će otjecati s uređaja:</p> <table border="1" data-bbox="667 539 852 869"> <thead> <tr> <th>otpadna tvar</th> <th>koncentracija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>suspendirane tvari (mg/l)</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>BPK₅ (mg O₂/l)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>KPK (mg O₂/l)</td> <td>125</td> </tr> </tbody> </table>	otpadna tvar	koncentracija	suspendirane tvari (mg/l)	35	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	25	KPK (mg O ₂ /l)	125	<p>U početnom razdoblju rada UPOV iz otpadne vode izdvajao bi se samo otpadni materijal koji se može (nakon cijedenja) izravno odlagati na komunalnom odlagalištu, u skladu sa Zakonom o otpadu i Pravilnikom o vrstama otpada – katalogu otpada. Suspendirane tvari zajedno s otpadnom vodom bile bi u tom razdoblju ispuštane u more kroz dugi ispus.</p> <p>U drugom etapu razvoja uređaja, u varijanti A izdvojeni višak mulja na sekundarnim taložnicima (potpuno stabiliziran izvan ljetne sezone, djelimično stabiliziran u ljetnoj sezoni) bi se ugušćivao, dodatno kemijski stabilizirao u ljetnoj sezoni doziranjem vapna te ocjeđivao na filter presama. U varijanti B razvoja uređaja, s obzirom da se na primarnim taložnicima generira primarni (nestabilizirani) mulj, bila bi potrebna izgradnja kompletne linije za</p>
otpadna tvar	koncentracija												
suspendirane tvari (mg/l)	35												
BPK ₅ (mg O ₂ /l)	25												
KPK (mg O ₂ /l)	125												

			<p>Varijanta B: izgradnja primarnih taložnika i pripadajuća linija obrade nestabiliziranog (primarnog) mulja</p> <p>III. etapa</p> <p>U trećoj etapi, izgradili bi se preostali dijelovi konvencionalnog uređaja s aktivnim muljem koji se nisu izgradili u prethodnoj etapi (tj. primarni taložnici u varijanti A, odnosno biološki (acirani) reaktori s aktivnim muljem i sekundarni taložnici u varijanti B).</p>		<p>obradu mulja (stabilizacija, ugušćivanje, kondicioniranje, ocjeđivanje).</p> <p>U trećoj etapi, koja ovisi o izgradnji u drugoj etapi, postojala bi kompletna linija za obradu mulja, čime bi mulj bio potpuno stabiliziran i podoban za transport na deponiju (ili za neku drugu namjenu).</p> <p>Odlaganje potpuno stabiliziranog mulja moguće je realizirati na više mjesta (županijski centar ili zajedničko sanitarno odlagalište gradova Crikvenica, Novi Vinodolski i Vinodolske općine na lokaciji Duplja).</p>
--	--	--	---	--	--

UPOV	Stupanj pročišćavanja	Tehnološko rješenje	Etapnost razvoja	Učinak pročišćavanja	Zbrinjavanje mulja							
<p>Novi Vinodolski 23200 ES</p> <p>Idejnim rješenjem središnjeg uređaja za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda grada Novog Vinodolskog (Rijekaprojekt-vodogradnja 2002. godina) predviđen je drugi stupanj kao konačni stupanj pročišćavanja (proces s aktivnim muljem).</p>	<p>U konačnom stanju izgrađenosti uređaj s drugim stupnjem pročišćavanja sastojao bi se od sljedećih tehnoloških dijelova:</p> <p>Mehaničko pročišćavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fina automatska rešetka, veličine svijetlih otvora $s = 3 \text{ mm}$ • acirirani pjeskolov/mastolov • retencijski (egalizacijski) bazen • kompaktna stanica za prihvrat i obradu sadržaja septičkih jama <p>Biološko pročišćavanje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Egalizacijski bazen • Bioeracijski bazen • Sekundarni taložnici <p>Obrada mulja</p> <p>Aerobna stabilizacija, gravitacijsko zgušnjavanje, strojna dehidracija mulja (spiralne prese).</p>	<p>I. etapa</p> <p>U prvoj etapi u funkciji bi bila samo linija mehaničkog pročišćavanja otpadnih voda (fina automatska rešetka, kompaktna stanica za prihvrat i primarnu obradu sadržaja septičkih jama, acirirani pjeskolov/mastolov, mjerni kanal s mjeračem protoke). Nakon toga, otpadne vode bi se usmjeravale u crpnu stanicu CPI odakle bi se tlačile u podmorski ispust ($L=480 \text{ m}$).</p> <p>II. etapa</p> <p>U drugoj etapi razvoja uređaja, idejnim rješenjem su izgrađena kompletnog biološkog stupnja pročišćavanja te kompletne tehnološke linije za obradu mulja (aerobna stabilizacija, gravitacijsko zgušnjavanje, strojna dehidracija mulja - spiralne prese)</p>	<p>U konačnom stanju izgrađenosti očekuju se sljedeći učinci pročišćavanja otpadnih voda: smanjenje suspendiranih tvari 90 % smanjenje organskog zagađenja (kao BPK₅) 90 %</p> <p>U skladu s time, očekuju se sljedeće koncentracije karakterističnih otpadnih tvari u otpadnim vodama koje će otjecati s uređaja:</p> <table border="1" data-bbox="638 537 821 862"> <thead> <tr> <th>otpadna tvar</th> <th>koncentracija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>suspendirane tvari (mg/l)</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>BPK₅ (mg O₂/l)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>KPK (mg O₂/l)</td> <td>125</td> </tr> </tbody> </table>	otpadna tvar	koncentracija	suspendirane tvari (mg/l)	35	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	25	KPK (mg O ₂ /l)	125	<p>U početnom razdoblju rada UPOV iz otpadne vode izdvajao bi se samo otpadni materijal koji se može (nakon cijedenja) izravno odlagati na komunalnom odlagalištu. Suspendirane tvari zajedno s otpadnom vodom bile bi u tom razdoblju ispuštane u more kroz dugi ispust. U drugoj etapi razvoja uređaja, izdvojeni višak mulja na sekundarnim taložnicama bi se ugušćivao, dodatno kemijski stabilizirao u ljetnoj sezoni doziranjem vapna te ocjeđivao na spiralinim presama.</p> <p>Odlaganje potpuno stabiliziranog mulja moguće je realizirati na više mjesta (županijski centar ili zajedničko sanitarno odlagalište gradova Crikvenica, Novi Vinodolski i Vinodolske općine na lokaciji Duplja).</p>
otpadna tvar	koncentracija											
suspendirane tvari (mg/l)	35											
BPK ₅ (mg O ₂ /l)	25											
KPK (mg O ₂ /l)	125											

UPOV	Stupanj pročišćavanja	Tehnološko rješenje	Etapnost razvoja	Učink pročišćavanja	Zbrinjavanje mulja								
Opatija 46000 ES	Idejnim rješenjem sustava sanitarne kanalizacije Opatija-Lovran (IGH, 2003. godina) predviđen je prvi stupanj kao konačni stupanj pročišćavanja.	U konačnom stanju izgrađenosti uređaj s prvim stupnjem pročišćavanja sastojao bi se od slijedećih tehnoloških dijelova: Djelomično mehaničko pročišćavanje: <ul style="list-style-type: none"> • fine automatske rešetke, veličine svijetlih otvora s = 10 mm • fina automatska sita, veličine svijetlih otvora s = 1 mm • kompaktna stanica za prihvrat i obradu sadržaja septičkih jama Mehanička flotacija	I. etapa U prvoj etapi u funkciji bi bila samo linija djelomičnog mehaničkog pročišćavanja otpadnih voda (fine rešetke s presom (10 mm), kompaktna stanica za prihvrat i primarnu obradu sadržaja septičkih jama, fino sito s presom (1 mm), nijni kanal s mjeracem protoke). Nakon protjecanja kroz tehnološku liniju djelomičnog mehaničkog pročišćavanja, otpadne vode bi se usmjeravale u dozažni bazen sa sifonom za pražnjenje i dugi podmorski ispust (L=1200 m). II. etapa U drugoj etapi (nakon dostizanja opterećenja UPOV od oko 33 000 ES), opremila bi se jedna linija mehaničke flotacije (flotacijski bazen, klasični pijeska, kompenzacijski spremnik mulja (flotata), jedna linija privremene stabilizacije i dehidracije	Učink pročišćavanja U konačnom stanju izgrađenosti očekuju se slijedeći učinci pročišćavanja otpadnih voda: smanjenje suspendiranih tvari min. 50 % smanjenje organskog zagađenja (kao BPK ₅) min. 20 % smanjenje masnoća i ulja min. 70 % U skladu s time, očekuju se slijedeće koncentracije karakterističnih otpadnih tvari u otpadnim vodama koje će otijecati s uređaja: <table border="1" data-bbox="671 533 874 860"> <thead> <tr> <th>otpadna tvar</th> <th>koncentracija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>suspendirane tvari (mg/l)</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>BPK₅ (mg O₂/l)</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>ulja, masnoće i sl. (mg/l)</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table>	otpadna tvar	koncentracija	suspendirane tvari (mg/l)	150	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	180	ulja, masnoće i sl. (mg/l)	16	Zbrinjavanje mulja U početnom razdoblju rada UPOV iz otpadne vode izdvajao bi se samo otpadni materijal koji se može (nakon cijedenja) izravno odlagati na komunalnom odlagalištu, u skladu sa Zakonom o otpadu i Pravilnikom o vrstama otpada – katalogu otpada. Suspendirane tvari zajedno s otpadnom vodom bile bi u tom razdoblju ispuštane u more kroz dugi ispust. U drugoj etapi razvoja uređaja, izdvojeni mulj u postupku zasićene flotacije bi se sakupljao u spremniku (ugušivaču), privremeno stabilizirao dodavanjem vapna, nakon čega bi se dehidrirao spiralnim presama. Dehidrirani, privremeno stabilizirani mulj bi se odlagao u kontejner, prilagođen odvozu komunalnim vozilima na komunalnu deponiju. Kako Prostorni plan PGŽ predviđa obradu i dorad mulja na jednom (zasad nedefiniranom) mjestu u
otpadna tvar	koncentracija												
suspendirane tvari (mg/l)	150												
BPK ₅ (mg O ₂ /l)	180												
ulja, masnoće i sl. (mg/l)	16												

			<p>mulja, automatska stanica za doziranje kemikalija potrebnih za sustav dehidracije i privremene stabilizacije mulja)</p> <p>III. etapa</p> <p>U trećoj etapi (nakon dostizanja opterećenja UPOV od oko 46 000 ES) opremila bi se druga linija mehaničke flotacije (flotacijski bazen) te izgradila linija za kompletnu obradu mulja (neutralizaciju).</p> <p>Istovremeno, produjlo bi se podmorski ispušt za oko 500 m, čime bi se udaljenost točke ispuštanja od obale povećala na oko 1700 m.</p>	<p>sklopu sustava gospodarenja otpadom na razini Županije, privremeno rješenje predviđa korištenje odlagališta Osojnica (općina Maulji), koje bi za odlaganje privremeno stabiliziranog mulja bilo potrebno odgovarajuće pripremiti.</p> <p>U trećoj etapi se izdvojeni mulj potpuno stabilizira (neutralizira) na liniji obrade mulja. Odlaganje potpuno stabiliziranog mulja moguće je realizirati na više mjesta (županijski centar ili lokalna gradska deponija na Osojnici).</p>
--	--	--	--	---

UPOV	Stupanj pročišćavanja	Tehnološko rješenje	Etapnost razvoja	Učinkak pročišćavanja	Zbrinjavanje mulja								
Krk 30000 ES	<p>Idejnim rješenjem uređaja za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda naselja Krk (Fluming-eko d.o.o. Rijeka, 2003. godina) predviđen je drugi stupanj kao konačni stupanj pročišćavanja.</p>	<p>U konačnom stanju izgrađenosti uređaj s drugim stupnjem pročišćavanja sastojao bi se od sljedećih tehnoloških dijelova:</p> <p>Mehaničko pročišćavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fino sito, veličine svjetlih otvora $s = 3 \text{ mm}$ Pjeskolov uređaj za prihvata sadržaja septičkih jama (s obzirom na visoki udio sadržaja septičkih jama koji se predviđa prihvaćati i obradivati na uređaju, idejnim rješenjem se predviđa ugradba prihvatne postaje za mehaničko izdvajanje grubih onečišćenja te bazen za kemijsku obradu, u kojem se može provesti i odvajanje mulja taloženjem, u ovisnosti o opterećenju i potrebi rasterećenja glavnog tehnološkog procesa obrade otpadne vode). <p>Kemijska obrada</p>	<p>I. etapa U prvom etapi u funkciji bi bila linija mehaničkog pročišćavanja otpadnih voda (mjerni kanal s mjeracem protoke, fino sito, uređaj za prihvata i primarnu obradu sadržaja septičkih jama, pjeskolov) te linija primarne obrade otpadne vode (koagulacija, flokulacija i taložnica/flotator).</p> <p>U periodima niskih opterećenja linija primarne obrade bi funkcionirala kao primarna taložnica, kod viših opterećenja bi se mogao koristiti postupak flotacije, a za visoka opterećenja bi se uključivala i kemijska obrada.</p> <p>Nakon protjecanja kroz taložnicu/flotator, otpadne vode bi se usmjeravale u dugi podzemski ispuš (L=950 m). Izdvojeni mulj na primarnom taložniku/flotatoru bi se ugušćivao u ugušćivaču (s dodavanjem polimera), ocijedio na trakastim presama te kemijski</p>	<p>U konačnom stanju izgrađenosti očekuju se sljedeći učinci pročišćavanja otpadnih voda: smanjenje suspendiranih tvari 93 % smanjenje organskog zagađenja (kao BPK₅) 95 % smanjenje organskog zagađenja (kao KPK) 95 %</p> <p>U skladu s time, očekuju se sljedeće koncentracije karakterističnih otpadnih tvari u otpadnim vodama koje će otjecati s uređaja:</p> <table border="1" data-bbox="702 537 885 862"> <thead> <tr> <th>otpadna tvar</th> <th>koncentracija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>suspendirane tvari (mg/l)</td> <td>< 31-33</td> </tr> <tr> <td>BPK₅ (mg O₂/l)</td> <td>< 20</td> </tr> <tr> <td>KPK (mg O₂/l)</td> <td>< 38-40</td> </tr> </tbody> </table>	otpadna tvar	koncentracija	suspendirane tvari (mg/l)	< 31-33	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	< 20	KPK (mg O ₂ /l)	< 38-40	<p>U prvom etapi rada UPOV-a izdvojeni primarni mulj bi se flokulirao, ugušćivao, dehidrirao te kemijski stabilizirao dodavanjem vapna, nakon čega bi se mogao odvoziti na deponiju.</p> <p>U drugom etapi, linija obrade mulja bi se nadopunila zatvorenim postrojenjem za sušenje mulja.</p>
otpadna tvar	koncentracija												
suspendirane tvari (mg/l)	< 31-33												
BPK ₅ (mg O ₂ /l)	< 20												
KPK (mg O ₂ /l)	< 38-40												

		<ul style="list-style-type: none"> • koagulacija, flokulacija • taložnica/flotator <p>Biološka obrada</p> <ul style="list-style-type: none"> • egalizacijski bazen i biološki reaktori za diskontinuiranu obradu otpadne vode <p>Obrada mulja</p> <ul style="list-style-type: none"> • ugušćivanje, ocjeđivanje trakastim presama, stabilizacija vapnom i sušenje mulja 	<p>stabilizirao dodavanjem vapna, nakon čega bi se odvozilo na deponiju.</p> <p>II. etapa</p> <p>U drugoj etapi razvoja uređaja, idejno rješenje predviđa izgradnju egalizacijskog bazena i bioloških reaktora za diskontinuiranu obradu otpadne vode. Izdvojeni mulj iz bioloških reaktora bi se ugušćivao, ocjeđivao i sušio na postrojenju za sušenje mulja, nakon čega bi bilo moguće njegovo deponiranje na deponiji, razastiranje po terenu ili spaljivanje.</p>	
--	--	---	---	--

UPOV	Stupanj pročišćavanja	Tehnološko rješenje	Etapnost razvoja	Učinak pročišćavanja	Zbrinjavanje mulja								
Lopar 11600 ES	Glavnim projektom uređaja za pročišćavanje otpadnih voda "Lopar" (Hydro-consult d.o.o. Rijeka 1995. godina) predviđen je prvi stupanj kao konačni stupanj pročišćavanja (fizikalno-kemijsko pročišćavanje).	<p>U konačnom stanju izgrađenosti uređaj s prvim stupnjem pročišćavanja sastojao bi se od sljedećih tehnoloških dijelova:</p> <p>Mehaničko pročišćavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatska rešetka, veličine svjetlih otvora s = 20 mm • Sito, veličine svjetlih otvora s = 3 mm • aerirani pjeskolov/mastolov <p>Fizikalno-kemijsko pročišćavanje</p> <ul style="list-style-type: none"> • koagulacija i flokulacija • lamelarni taložnik <p>Obrada mulja</p> <p>Ugušćivanje (sa dodavanjem vapna i željeznog klorida) i dehidracija mulja centrifugom</p>	<p>I. etapa</p> <p>Prva etapa uređaja je već izgrađena i sastoji se od sljedećih objekata: automatske rešetke, aerirani mastolov i dugi podmorski ispušni difuzorom (L=600 m).</p> <p>II. etapa</p> <p>U drugoj etapi razvoja uređaja, glavnim projektom predviđa se ugradba sita, bazena za koagulaciju i flokulaciju, lamelnog taložnika te linije obrade mulja (zgušnjivači, dehidracija).</p>	<p>U konačnom stanju izgrađenosti očekuju se sljedeće koncentracije karakterističnih otpadnih tvari u otpadnim vodama koje će otijecati s uređaja:</p> <table border="1" data-bbox="496 533 727 864"> <thead> <tr> <th>otpadna tvar</th> <th>koncentracija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>suspendirane tvari (mg/l)</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>BPK₅ (mg O₂/l)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>KPK (mg O₂/l)</td> <td>140</td> </tr> </tbody> </table>	otpadna tvar	koncentracija	suspendirane tvari (mg/l)	55	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	60	KPK (mg O ₂ /l)	140	<p>U početnom razdoblju rada UPOV iz otpadne vode izdvajao bi se samo otpadni materijal koji se može (nakon cijedenja) izravno odlagati na komunalnom odlagalištu. Suspendirane tvari zajedno s otpadnom vodom bile bi u tom razdoblju ispuštane u more kroz dugi ispušni.</p> <p>U drugoj etapi postojala bi linija za obradu mulja. Nakon taloženja, mulj bi se ugušćivao u silosu (ugušćivaču) gdje bi se privremeno stabilizirao dodavanjem vapna, nakon čega bi se dehidrirao uz prethodno dodavanje željeznog klorida. Dehidracija mulja bi se vršila centrifugom, nakon čega bi se dehidrirani mulj odvezio na gradski deponij otpada na Sorinju.</p>
otpadna tvar	koncentracija												
suspendirane tvari (mg/l)	55												
BPK ₅ (mg O ₂ /l)	60												
KPK (mg O ₂ /l)	140												

UPOV	Stupanj pročišćavanja	Tehnološko rješenje	Etapnost razvoja	Učinak pročišćavanja	Zbrinjavanje mulja							
<p>Kijac – Mali Lošinj 33000 ES</p> <p>Idejnim rješenjem uređaja za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda naselja Mali Lošinj (Teh-projekt Hidro d.d. Rijeka, 1994. godina) predviđen je drugi stupanj kao konačni stupanj pročišćavanja.</p>	<p>U konačnom stanju izgrađenosti uređaj s drugim stupnjem pročišćavanja sastojao bi se od slijedećih tehnoloških dijelova:</p> <p>Mehaničko pročišćavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gruba rešetka, veličine svijetlih otvora s = 60 mm • Automatska fina rešetka, svijetlog otvora s = 2 mm • Aerirani pjeskolov-mastolov <p>Biološka obrada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aeracijski biološki bazeni (s plivajućim aeratorima) • Sekundarne taložnice <p>Obrada mulja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aerobna stabilizacija u bazenima za stabilizaciju • ugušćivanje u ugušćivačima • dehidracija na filter presama (s dodavanjem kemikalija – flokulanata) 	<p>I. etapa Prema idejnom rješenju, u prvom etapi u funkciji bi bila linija mehaničkog pročišćavanja (gruba rešetka, automatska fina rešetka, aerirani pjeskolov-mastolov). Otpadne vode bi se usmjeravale u dozažni bazen i dugi podmorski ispust (L=800 m).</p> <p>Dio I-ve etape UPOV-a je već izgrađen (fino sito, podmorski ispust, dozažni bazen), nedostaje pjeskolov-mastolov.</p> <p>II. etapa U drugom etapi idejno rješenje predviđa izgradnju uređaja s aktivnim muljem (aeracijski biološki bazeni) i sekundarnim taložnicama. Izdvojeni višak mulja bi se aerobno stailizirao, ugušćivao te ocjeđivao filter presama.</p>	<p>U konačnom stanju izgrađenosti očekuju se slijedeće koncentracije karakterističnih otpadnih tvari u otpadnim vodama koje će otjecati s uređaja:</p> <table border="1" data-bbox="496 533 724 862"> <thead> <tr> <th>otpadna tvar</th> <th>koncentracija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>suspendirane tvari (mg/l)</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>BPK₅ (mg O₂/l)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>KPK (mg O₂/l)</td> <td>125</td> </tr> </tbody> </table>	otpadna tvar	koncentracija	suspendirane tvari (mg/l)	35	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	25	KPK (mg O ₂ /l)	125	<p>U I etapi rada UPOV iz otpadne vode izdvajao bi se samo otpadni materijal koji se može (nakon cijedenja) izravno odlagati na komunalnom odlagalištu, u skladu sa Zakonom o otpadu i Pravilnikom o vrstama otpada -- katalogu otpada. Suspendirane tvari zajedno s otpadnom vodom bile bi u tom razdoblju ispuštane u more kroz dugi ispust.</p> <p>U drugom etapi razvoja uređaja, izdvojeni višak mulja bi se aerobno stailizirao, ugušćivao te ocjeđivao na postrojenju za dehidraciju mulja, nakon čega bi se odvezio komunalnim vozilima na komunalnu deponiju.</p>
otpadna tvar	koncentracija											
suspendirane tvari (mg/l)	35											
BPK ₅ (mg O ₂ /l)	25											
KPK (mg O ₂ /l)	125											

UPOV	Stupanj pročišćavanja	Tehnološko rješenje	Etapnost razvoja	Učink pročišćavanja	Zbrinjavanje mulja
<p>Omišalj 13200 ES</p>	<p>Idejnim projektom uredaja za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda naseља Omišalj (Hidroconsult d.o.o. Rijeka, 1997. godina) predviđen je drugi stupanj kao konačni stupanj pročišćavanja.</p>	<p>U konačnom stanju izgrađenosti uređaj s drugim stupnjem pročišćavanja sastojao bi se od slijedećih tehnoloških dijelova:</p> <p>Mehaničko pročišćavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fina rešetka (15 mm) + sito (3 mm) • Mastolov • Obrada sadržaja septičkih jama (kompaktna stanica s finom automatskom rešetkom, aerirani kompenzacijski bazen, aerirani biološki bazen) <p>Biološka obrada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aerirani biološki reaktori s dubinskom aeracijom <p>Taloženje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sekundarni taložnici <p>Obrada mulja</p> <ul style="list-style-type: none"> • ugušćivanje, aerobna stabilizacija, dehidracija 	<p>I. etapa U prvom etapu u funkciji bi bilo mehaničko pročišćavanje (fina rešetka i sito, mastolov i mjerlač protoke) te taložnik, koji bi u prvom etapu vršio funkciju primarnog taložnika. Nakon protjecanja kroz taložnik, otpadne vode bi se usmjeravale u dugi podmorski ispust (L=1100 ili 1700 m). Također, u funkciji bi bio pripadajući dio linije za obradu primarnog mulja (ugušćivač, bazen za aerobnu stabilizaciju, dehidracija mulja).</p> <p>II. etapa U drugom etapu razvoja uređaja, idejni projekt predviđa interpolaciju biološkog bazena, čime bi taložnici preuzeli ulogu sekundarnih taložnika. Izdvojeni sekundarni mulj bi se obrađivao na proširenoj liniji za obradu mulja (ugušćivač, bazen za aerobnu stabilizaciju, dehidracija mulja).</p>	<p>U konačnom stanju izgrađenosti očekuju se slijedeći učinci pročišćavanja otpadnih voda: smanjenje suspendiranih tvari 90 % smanjenje organskog zagađenja (kao BPK₅) 70-90 % smanjenje organskog zagađenja (kao KPK) 75 %</p>	<p>U prvom i drugom etapu rada UPOV-a izdvojeni mulj bi se ugušćivao, aerobno stabilizirao te dehidrirao nakon čega bi se mogao odvoziti na deponiju.</p>

UPOV	Stupanj pročišćavanja	Tehnološko rješenje	Etapnost razvoja	Učinak pročišćavanja	Zbrinjavanje mulja								
Punat 19000 ES	Idejnim rješenjem uredaja za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda naseља Punat (Građevinski institut Rijeka 1988. godina) predviđen je drugi stupanj kao konačni stupanj pročišćavanja.	U konačnom stanju izgrađenosti uredaj s drugim stupnjem pročišćavanja sastojao bi se od sljedećih tehnoloških dijelova (konvencionalni uredaj s aktivnim muljem): Mehaničko pročišćavanje: <ul style="list-style-type: none"> • Gruba rešetka, veličine svjetlih otvora $s = 50$ mm • fina rešetka, veličine svjetlih otvora $s = 3$ mm • aerirani pjeskolov/mastolov • kompaktna stanica za prihvati i obradu sadržaja septičkih jama Biološki (aerirani) reaktori s aktivnim muljem Sekundarni taložnici Potpuna stabilizacija (neutralizacija) i dehidracija mulja	I. etapa U prvoj etapi u funkciji bi bila samo linija mehaničkog pročišćavanja otpadnih voda (grube i fine rešetke, kompaktna stanica za prihvati i primarnu obradu sadržaja septičkih jama, aerirani pjeskolov/mastolov, mjerni kanal s mjeracem protoke). Nakon protjecanja kroz tehnološku liniju mehaničkog pročišćavanja, otpadne vode bi se usmjeravale u dugi podimorski ispus (L=586 m). II. etapa U drugoj etapi razvoja uredaja, idejno rješenje predviđa izgradnju bioloških (aeriranih) reaktora s aktivnim muljem, sekundarnih taložnika i pripadajuće linija obrade sekundarnog mulja (ugušćivanje, stabilizacija i ocjeđivanje).	U konačnom stanju izgrađenosti očekuju se sljedeći učinci pročišćavanja otpadnih voda: smanjenje suspendiranih tvari min. 90 % smanjenje organskog zagađenja (kao BPK ₅) min. 70-90 % U skladu s time, očekuju se sljedeće koncentracije karakterističnih otpadnih tvari u otpadnim vodama koje će otjecati s uredaja: <table border="1" data-bbox="635 533 821 862"> <thead> <tr> <th>otpadna tvar</th> <th>koncentracija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>suspendirane tvari (mg/l)</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>BPK₅ (mg O₂/l)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>KPK (mg O₂/l)</td> <td>125</td> </tr> </tbody> </table>	otpadna tvar	koncentracija	suspendirane tvari (mg/l)	35	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	25	KPK (mg O ₂ /l)	125	U početnom razdoblju rada UPOV iz otpadne vode izdvajao bi se samo otpadni materijal koji se može (nakon cijeđenja) izravno odlagati na komunalnom odlagalištu, u skladu sa Zakonom o otpadu i Pravilnikom o vrstama otpada – katalogu otpada. Suspendirane tvari zajedno s otpadnom vodom bile bi u tom razdoblju ispuštane u more kroz dugi ispus. U drugoj etapi postojala bi linija za obradu mulja (ugušćivanje, stabilizacija, ocjeđivanje), čime bi mulj bio potpuno stabiliziran i podoban za transport na deponiju (ili za neku drugu namjenu). Odlaganje potpuno stabiliziranog mulja moguće je realizirati na više mjesta (županijski centar ili lokalno sanitarno odlagalište komunalnog otpada).
otpadna tvar	koncentracija												
suspendirane tvari (mg/l)	35												
BPK ₅ (mg O ₂ /l)	25												
KPK (mg O ₂ /l)	125												

UPOV	Stupanj pročišćavanja	Tehnološko rješenje	Etapnost razvoja	Učinak pročišćavanja	Zbrinjavanje mulja								
Rab-Mišnjak 21200 ES	Idejno rješenje kanalizacije Palit-Rab-Banjoj-Barbat (Hydroconsult Rijeka, 1991. godina) predviđa drugi stupanj kao konačni stupanj pročišćavanja.	Idejnim rješenjem razmatraju se dvije varijante uređaja: adsorpcijsko-biološko čišćenje (varijanta 1) i fizikalno-kemijsko čišćenje na primarnim taložnicima u kombinaciji s aeriranim biološkim reaktorima s aktivnim muljem i sekundarnim taložnicima (varijanta 2). U konačnom stanju izgrađenosti uređaj bi se od slijedećih tehnoloških dijelova:	I. etapa Varijanta 1 U prvoj etapi u funkciji bi bila linija mehaničkog pročišćavanja otpadnih voda (automatska rešetka i aerirani pjeskolov-mastolov) te aerirani spremnik i taložnik A-faze. Mulj prve faze bi se ugušćivao u ugušćivaču te dehidrirao na centrifugi uz dodavanje koagulant.	U konačnom stanju izgrađenosti očekuju se slijedeće koncentracije karakterističnih otpadnih tvari u otpadnim vodama koje će otjecati s uređaja:	U obje varijante tehnološke sheme uređaja predviđa se dehidracija mulja i odvoz na gradski deponij na Sorinju. Idejnim rješenjem se predlaže kompostiranje s gradskim otpadom ili sušenje na poljima za sušenje mulja.								
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>otpadna tvar</th> <th>koncentracija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>suspendirane tvari (mg/l)</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>BPK₅ (mg O₂/l)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>KPK (mg O₂/l)</td> <td>140</td> </tr> </tbody> </table>	otpadna tvar	koncentracija	suspendirane tvari (mg/l)	55	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	60	KPK (mg O ₂ /l)	140	
otpadna tvar	koncentracija												
suspendirane tvari (mg/l)	55												
BPK ₅ (mg O ₂ /l)	60												
KPK (mg O ₂ /l)	140												
			Varijanta 2 U prvoj etapi u funkciji bi bila linija mehaničkog pročišćavanja otpadnih voda (automatska rešetka i aerirani pjeskolov-mastolov), bazen za flokulaciju i primarni taložnik. Mulj prve faze bi se prilivačao u silos te dehidrirao na centrifugi uz dodavanje koagulant.										
		Varijanta 1 Mehaničko pročišćavanje: <ul style="list-style-type: none"> Automatska rešetka s kompaktorom Aerirani pjeskolov-mastolov Biološko pročišćavanje <ul style="list-style-type: none"> Aerirani spremnik A-faze (visokopterećeni aeracijski bazen) Taložnik A-faze Aerirani spremnik B-faze (niskoopterećeni aeracijski bazen) Taložnik B-faze 	Nakon protjecanja kroz tehnološku liniju I etape, otpadne vode bi se usmjeravale u dugi podmorski ispušt Mišnjak (L=800 m).										

	<p>Obrada mulja</p> <ul style="list-style-type: none"> • zgušnjivač, • grijani digestor, • dehidracija mulja na centrifugi uz dodavanje vapna <p>Varijanta 2</p> <p>Mehaničko pročišćavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatska rešetka s kompaktorom • Aerirani pjeskolov-mastolov <p>Fizikalno-kemijsko pročišćavanje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bazen za flokulaciju, primarni taložnik <p>Biološko pročišćavanje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aerirani biološki reaktori s aktivnim muljem (niskoopterećeni aeracijski bazen) • sekundarni taložnik <p>Obrada mulja</p> <ul style="list-style-type: none"> • silos za mulj, • dehidracija mulja uz dodavanje vapna ili željeznog klorida) 	<p>II. etapa</p> <p>Varijanta 1</p> <p>U drugoj etapi razvoja A-B uređaja, idcijnim rješenjem predviđa se nadogradnja B-stupnja adsorpcijsko-biološkog procesa te nadogradnja linije za obradu mulja (digestori) čime bi se dobila potpuna stabilizacija mulja.</p> <p>Varijanta 2</p> <p>U drugoj etapi uređaj bi se nadogradio aeriranim biološkim reaktorima s aktivnim muljem te sekundarnim taložnicima. Izdvojeni višak sekundarnog mulja bi se crpio u silos te dehidrirao na centrifugi.</p>	
--	--	---	--

UPOV	Stupanj pročišćavanja	Tehnološko rješenje	Etapnost razvoja	Učinak pročišćavanja	Zbrinjavanje mulja								
<p>Susak 1000 ES</p>	<p>Glavnim projektom uređaja za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda naselja Susak (Fluming, 2001. godina) predviđen je drugi stupanj kao konačni stupanj pročišćavanja.</p>	<p>U konačnom stanju izgrađenosti uređaj s drugim stupnjem pročišćavanja sastojao bi se od sljedećih tehnoloških dijelova:</p> <p>Mehaničko pročišćavanje:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lučno sito, veličine svjetlih otvora $s = 5 \text{ mm}$ (S obzirom na razdjelni sustav kanalizacije i mali kapacitet uređaja, ugradnja aeriranog pješkolova-mastolova nije predviđena) <p>Biolško pročišćavanje</p> <ul style="list-style-type: none"> Bioeracijski bazeni s aktivnim muljem (3 komada) Sekundarna (ljevka) taložnica Spori pješčani-gravitacijski filter (za slučaj hvatanja nekontrolirano isplivanog mulja u sekundarnoj taložnici) 	<p>Uređaj bi se izgradio u jednoj etapi.</p> <p>Nakon protjecanja kroz biološki uređaj, otpadne vode bi se usmjeravale u obalni ispuš (L=185 m) te disponirale u more na dubini od 10 m.</p> <p>U zimskom razdoblju biološko pročišćavanje obavljalo bi se samo u jednom bazenu, dok bi u ljetnom razdoblju u funkciji bili sva tri bioeracijska bazena.</p>	<p>U konačnom stanju izgrađenosti očekuju se sljedeće koncentracije karakterističnih otpadnih tvari u otpadnim vodama koje će otjecati s uređaja:</p> <table border="1" data-bbox="555 533 785 869"> <thead> <tr> <th>otpadna tvar</th> <th>koncentracija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>suspendirane tvari (mg/l)</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>BPK₅ (mg O₂/l)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>KPK (mg O₂/l)</td> <td>125</td> </tr> </tbody> </table>	otpadna tvar	koncentracija	suspendirane tvari (mg/l)	35	BPK ₅ (mg O ₂ /l)	25	KPK (mg O ₂ /l)	125	<p>Nakon prosušivanja mulja u vrećama u trajanju od 30 dana sadržaj suhe tvari bi se povećao na 20-30 % ST. Tako prosušeni mulj prikladan je za transport i odlaganje na otočku deponiju.</p>
otpadna tvar	koncentracija												
suspendirane tvari (mg/l)	35												
BPK ₅ (mg O ₂ /l)	25												
KPK (mg O ₂ /l)	125												

		Obrada mulja <ul style="list-style-type: none">• Stabilizacija i ugušćivanje viška biološkog mulja (ujedno i pričuva biomase za prijelazno razdoblje zima/ljeto)• Dehidracija mulja (procjeđivanje na finim perforiranim vrećama te prosušivanje koncentrata na otvorenom prostoru)		
--	--	---	--	--

Tablica 5.4.1: Podaci o planiranom stanju izgrađenosti uređaja za pročišćavanje u priobalju Županije (Izvor: raspoloživa projektna dokumentacija)

5.4.1. Analiza i komentar predloženih tehnoloških rješenja II stupnja pročišćavanja u priobalju PGŽ

Stupanj čišćenja

Iz prikazanih podataka u Tablici 5.4.1. vidljivo je da su idejna projektna rješenja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u priobalju predvidjela uglavnom drugi stupanj kao konačni stupanj pročišćavanja kojega je potrebno postići u planskom razdoblju (koji varira između 2015-2025. godine). Ovi prijedlozi su redovito argumentirani zahtjevima koje postavlja važeća zakonska regulativa za uređaje čija veličina prelazi prag od 10000 ES-a u osjetljivim morskim područjima.

U većini slučajeva tehničko-tehnološka rješenja za postizanje efekata drugog stupnja pročišćavanja analizirana su uglavnom na razini koja podrazumijeva osnovno dimenzioniranje volumena spremnika/bazena, a u cilju rezerviranja potrebnog prostora na lokacijama na kojima već postoje početni dijelovi uređaja ili se planira njihova izgradnja.

U svim idejnim projektima osjetno veća pažnja je posvećena razradi nižih stupnjeva pročišćavanja (prethodni i/ili prvi stupanj) te podmorskim ispustima, budući svi prijedlozi počivaju na konceptu fazne izgradnje uređaja, pri čemu su viši stupnjevi čišćenja (drugi stupanj) redovito vremenski smješteni pri kraju planskog razdoblja.

Tehnološko rješenje II stupnja čišćenja

Također, moguće je zaključiti da su projektanti u osnovnim analizama II stupnja čišćenja najviše bili skloni onim rješenjima koja su najpouzdanija (biološki postupak s aktivnim muljem i sekundarnim taložnicima, sa ili bez primarnih taložnika), a u pojedinim slučajevima se pribjegavalo SBR postupku koji zahtijeva manje prostora ili dvostupanjskom A-B postupku.

Treba primjetiti da nisu uopće analizirani nikakvi moderniji tehnološki postupci (npr. "high removal screens" – sita s visokim učinkom ili membranski postupci) što bi svakako trebalo uzeti u obzir prilikom tehno-ekonomske evaluacije u osnovnim analizama. Nije sporno da i za takve postupke ima prostora u predloženim gabaritima uređaja jer oni bitno pojednostavljuju tehnološku shemu linije obrade vode.

Nepoznanice – destinacija mulja

Najveće nepoznanice s kojima su projektanti bili suočeni odnose se na konačnu destinaciju izdvojenog i obrađenog mulja, tako da su u tom segmentu rješenja najneodređenija. To je i logično, s obzirom da u vrijeme izrade idejnih projekata nisu na razini Županije bili poznati elementi sustava gospodarenja krutim i specijalnim otpadom (u koju kategoriju spada mulj s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda). Ti elementi nisu, nažalost, poznati ni dan danas.

Etapnost razvoja uređaja

Imajući u vidu rečeno, ne čudi da se tehnološka rješenja za niže stupnjeve pročišćavanja (odn. prethodni stupanj čišćenja za kojeg se predmnijeva da će funkcionirati u dužem vremenskom razdoblju izgradnje kanalizacijskih sustava) oslanjaju na autopurifikacijski potencijal prijemnika (mora), pri čemu odgovarajuće dimenzionirani podmorski ispusti trebaju osigurati transport djelimično pročišćene otpadne vode na lokacije gdje će se načinom ispuštanja postići prirodni efekti razrjeđenja, što će rezultirati u zadovoljavanju traženih standarda kakvoće prijemnika na kontrolnim presjecima premda nije prethodno bilo moguće zadovoljiti zakonske standarde efluenta s uređaja.

Uočeni "paradoks"

Upada u oči jedan "paradoks": u području u kojem je nedvojbeno dokazano da je akvatorij mora danas sanitarno najugroženiji otpadnim vodama urbanog porijekla (tj. sjeverozapadni i sjeveroistočni dio Riječkog zaljeva, vidi poglavlje 2.2.3), postojeća projektna rješenja su predvidjela prvi stupanj kao konačni stupanj pročišćavanja otpadnih voda !

Ovakav pristup bi se sa stajališta osnovne inženjerske logike (koja bi se trebala temeljiti upravo na smanjenju ukupnih donosa s kopna na najvećim izvorima, čime se postižu ukupno najveći ekološki efekti u širem području), bilo moguće odmah negativno ocijeniti, no međutim, postoje i određene činjenice kojima je moguće objasniti i opravdati ovakav pristup:

- Idejno projektno rješenje za Rijeku je rađeno prije stupanja na snagu danas važeće regulative te je očito temeljeno na detaljnim (ciljanim) oceanografskim istražnim radovima koji su već u vrijeme izrade idejnog rješenja uputili na prvi stupanj pročišćavanja kao "odgovarajuće" rješenje za tip otpadne vode koji treba očekivati u mješovitom kanalizacijskom sustavu s velikim oscilacijama u protocima.

Kasniji pokušaji iznalaženja prostornog rješenja za II stupanj čišćenja samo su posljedica zamjene standarda prijemnika sa standardima efluenta (a ne na rezultatima praćenja efikasnosti rada uređaja i ispusta), pa je u tom kontekstu za očekivanu veličinu CUPOV-a Delta bilo potrebno tražiti tehnološko i prostorno rješenje za II stupanj čišćenja.

- Idejno projektno rješenje uređaja za sustav Liburnijske rivijere je novijeg datuma pri čemu su prisutni ozbiljni problemi u iznalaženju odgovarajuće lokacije odnosno dovoljno velikog prostora za podzemni uređaj (u uvjetima visoke urbaniziranosti, nedostatka adekvatnog prostora i velike turističke vrijednosti obalnog pojasa).

Prijedlog konačnog stupnja čišćenja (prvi stupanj) se temelji na izmjenama i dopunama važeće zakonske regulative (NN 6/01, za uređaje između 10000-50000 ES u manje osjetljivim morskim područjima) te na konceptu koji način ispuštanja otpadne vode podmorskim ispustom na dubini od 61 m.p.m. tretira

kao ravnopravni dio tehnološke sheme pročišćavanja (koja uključuje prirodne procese razgradnje), a ne kao puko sredstvo transporta zagađenja s jednog mjesta na drugo.

Konačno, nedvojbeno je dokazano da je nezadovoljavajuće sanitarno stanje na dijelovima obalnog pojasa Liburnijske obale rezultat donosa zagađenja obalnim izvorima (kratkim ispustima, bujičnim vodotocima i/ili oborinskim kanalima u koje se ulijevaju i fekalne otpadne vode), a ne rezultat rada postojećeg uređaja i podmorskog ispusta.

Važnost procjene osjetljivosti prijemnika

Nakon svega iznesenog, postavlja se temeljno pitanje na koje ova Studija treba dati odgovor: da li su područja mora na kojima se planira podmorska dispozicija djelimično pročišćene otpadne vode dovoljno duboka, dobro prozračna i dinamična, tj. da li posjeduju dovoljni kapacitet asimilacije dodatnih hranjivih soli i drugih tvari, a da ne dođe do bitnog povišenja stupnja eutrofikacije? Drugim riječima, da li su ta područja "osjetljiva" ili ih se može svrstati u nižu kategoriju "manje osjetljivih područja"?

U pod-poglavlju 2.2.4.2. su uvedeni kriteriji određivanja osjetljivosti mora PGŽ te su eksplicitno navedena područja koja spadaju u "osjetljiva", odn. "manje osjetljiva" područja.

Prema ovim kriterijima, pod uvjetom da se predvide podmorski ispusti dublji od 40 m.p.m. u manje osjetljivim područjima, praktično svi uređaji u priobalju PGŽ u klasi 10000-50000 ES-a bi trebali imati prvi stupanj kao konačni stupanj pročišćavanja. Iznimku čini jedino riječki uređaj, koji prema važećoj zakonskoj regulativi zahtijeva II stupanj.

Prema istim kriterijima, svi uređaji ispod 10000 ES-a bi trebali imati "odgovarajući" stupanj pročišćavanja (u pravilu "prethodni stupanj čišćenja" i podmorski ispust).

Konceptualni prijedlog razine čišćenja na uređajima u PGŽ

Zbog specifičnosti područja PGŽ, pri čemu su prisutne velike sezonske oscilacije u količinama otpadne vode, uređaji srednje veličine (10000-50000 ES-a) bi u zimskom/jesenskom/proljetnom razdoblju mogli efikasno raditi s "odgovarajućim" stupnjem (prethodni stupanj) pročišćavanja, a u ljetnom razdoblju bi se mogao aktivirati prvi stupanj pročišćavanja. Tehnološka procedura tzv. "warming up"-a prvog stupnja čišćenja je bitno jednostavnija od one za II stupanj, pri čemu se puna efikasnost prvog stupnja postiže praktično odmah po puštanju u pogon.

Pitanje obrade i transporta mulja u specifičnim uvjetima u PGŽ

Osim jednostavnosti pogona i manjih prostornih zahtjeva, nije nevažna niti činjenica da se radom uređajem s "prethodnim stupnjem čišćenja" u većem dijelu godine ne generira novi ekološki problem – problem mulja.

U ljetnoj sezoni pak, javlja se temeljno cost-benefit pitanje koje treba uključiti i pitanje rizika po okoliš: da li izdvojeni mulj potpuno stabilizirati na mjestu njegova nastanka ("on-site treatment") te ga odlagati na uređenoj lokalnoj sanitarnoj deponiji, ili ga samo privremeno stabilizirati te transportirati do lokacije njegove potpune obrade do stanja inertne sirovine pogodne za odlaganje na sanitarnoj deponiji/razastiranje po terenu/ponovno korištenje ? I jedna i druga mogućnost pokazuju određene prednosti i nedostatke.

Lokalna obrada i odlaganje mulja

Varijanta zadržavanja i odlaganja stabiliziranog mulja bliže mjestu njegovog nastanka ima prednost u smanjenju transporta, ali zahtijeva izgradnju cjelovite linije za potpunu obradu mulja na svim uređajima. S obzirom na uobičajene karakteristike primarnog mulja i potrebno vrijeme njegovog zadržavanja u spremnicima (digestorima), proizlazi da bi u većem dijelu godine ti kapaciteti bili potpuno neiskorišteni. Isto tako, zbog svojeg sastava i reoloških svojstava nestabilizirani, privremeno te potpuno stabilizirani muljevi zahtijevaju poseban pristup prilikom odlaganja na deponiji krutog komunalnog otpada.

U obzir dolaze dva načina dispozicije: odlaganje mulja samostalno (u tzv. "monodepozitu") ili u kombinaciji s krutim otpadom, pri čemu je potrebno osigurati prostor za najmanje 10-godišnje odlaganje mulja kako bi odlaganje bilo ekonomski isplativo. Pritom treba voditi računa o raznim vidovima ograničenja: geotehničkim, ekološkim i ugovornim (ekonomskim).

S geološkog stajališta, posebno u slučajevima deponija iznad kote postojećeg terena (u nasipu), treba voditi računa o omjerima miješanja mulja i ostalog otpada (uobičajeno 1:5 do 1:10) kako se ne bi poremetila geotehnička stabilnost deponije. Muljevi se trebaju odlagati u rovovima određenog omjera visina/širina rova te trebaju biti okruženi kompaktnom masom krutog otpada ili pokriveni zemljanim pokrivačem.

Odlaganje mulja na deponiji krutog otpada rezultirati će i u povećanju volumena i promjeni kakvoće generiranog deponijskog plina (s povećanim koncentracijama sumporovodika), pa tehničko rješenje ekstrakcije i spaljivanja plina treba to uzeti u obzir. Također, posljedice odlaganja se očituju u povećanim količinama procjednih voda, budući pretežni dio materijala čini voda (oko 70 %).

Sa stajališta ugovornih odnosa treba spomenuti ograničenja koja proizlaze iz kategorizacije otpada, što predstavlja uobičajenu praksu u razvijenim europskim zemljama. Određene vrste otpada uopće ne mogu biti odložene na deponiji ukoliko se ne mogu klasificirati kao prihvatljiva klasa otpada. Za muljeve iz otpadnih voda se uobičajeno traži najmanji postotak suhe tvari, koji se uobičajeno kreće oko 25-30 %.

Sa stajališta prepoznavanja mogućih utjecaja na okoliš (u varijanti odlaganja stabiliziranog ili djelimično stabiliziranog mulja na lokalnom odlagalištu krutog komunalnog otpada) može se ustvrditi slijedeće:

- Ukoliko mulj nije podvrgnut nekoj od metoda trajne stabilizacije, zbog visokog sadržaja lako razgradive organske tvari (60-70%) podložan je raspadanju i stvara

probleme s neugodnim mirisima. Općenito, takav materijal se smatra zaraznim. Pritom je moguće prepoznati slijedeće negativne utjecaje na okoliš: emisija neugodnih mirisa, povećanje količine (uobičajeno između 0.01-0.1 l/s) i kakvoće (KPK i do 50000 mg/l) procjednih voda, povećanje količine deponijskog plina te zauzimanje određenog prostora na deponiji.

- Da bi se mulj uopće mogao odlagati na deponiji komunalnog otpada u tzv. "monodepozitu", postotak vode u njemu ne smije biti veći od 65-70 %. Dakle, dehidracija je neizbježni korak u obradi mulja. Dodavanjem aditiva (vapno, željezni klorid) može se povećati sadržaj suhe tvari čak i do 40-50%, u kojem slučaju se mulj ponaša kao i polukruti otpad. Za odlaganje mulja vrijede posebna tehnička pravila (dimenzija slojeva mulja, način kretanja vozila, pomicanje materijala po deponiji, debljina zemljanog pokrivača, sakupljanje procjednih i površinskih voda) – vidi ATV-VKS Arbeitsblatt A 301.
- Pri deponiranju mulja u kombinaciji s komunalnim otpadom (tzv. "mixed-depozit", kombinirani depozi) moraju se poštivati određeni omjeri miješanja krutog otpada i mulja. U ovom slučaju zahtijevani postotak suhe tvari u mulju ne mora biti tako visok kao kod odlaganja u monodepozitu, budući se računa na svojstvo higroskopnosti krutog otpada. U kombiniranom načinu odlaganja stvaranje plinova je intenzivnije budući mikroorganizmi iz mulja imaju na raspolaganju velike količine organske tvari iz krutog otpada za proces razgradnje. Utjecaj na okoliš uslijed povećanih količina deponijskog plina veći je u ovom slučaju od odlaganja u monodepozitu, pa je obvezan složeniji sustav odzračivanja i kontrole emisije plinova.

Centralizirana obrada i odlaganje mulja

Svi navedeni problemi i ograničenja koja vrijede za lokalnu obradu i odlaganje mulja vrijede i za centralizirani sustav, s tom razlikom da se problematika rješava na jednom mjestu koje je pod većom kontrolom i gdje u ukupnoj bilanci otpada mulj predstavlja tek manji dio.

Međutim, imajući u vidu konfiguraciju priobalnog i otočnog prostora PGŽ, potrebno je uzeti u obzir i činjenicu da se transportom mulja morem i kopnom povećavaju ukupni ekološki rizici (akcidenti), pri čemu bi privremeno stabilizirani mulj predstavljao opasan otpad kako za more, tako i za dijelove kopna viših kategorija osjetljivosti kroz koje prolaze vozila za transport mulja.

Općenito, sustav gospodarenja krutim i specijalnim otpadom pokazuje svoju najveću isplativost i efikasnost ako pokriva prostor dovoljne veličine i dovoljan broj korisnika. Kako je definirano provedbenim odredbama PP PGŽ, u slučaju PGŽ koja broji približno 300000 stanovnika rentabilnost sustava gospodarenja krutim otpadom može se postići samo ako se centralna zona za gospodarenje otpadom snabdijeva sirovinom iz tzv. "reciklažnih dvorišta" ili "transfer stanica" raspoređenih po čitavom teritoriju Županije. U tim uvjetima, ide se na postupno napuštanje te sanaciju današnjih neuređenih odlagališta u PGŽ.

Dakle, napuštanjem današnjih neuređenih odlagališta otpada postupno će isčezavati i pretpostavke za sigurno odlaganje mulja izdvojenog iz otpadnih voda na lokalnim deponijama. Istovremeno, teško je vjerovati da će postojati veći interes za ponovno korištenje stabiliziranog mulja kao sirovine (npr. poljoprivreda), pa bi

analogno krutom otpadu, pojedini uređaji za pročišćavanje otpadnih voda opremljeni linijom za potpunu ili djelimičnu stabilizaciju primarnog mulja (aerobnu ili anaerobnu) mogli u ljetnoj sezoni odigrati ulogu sabirnih centara s kojih bi se mulj mogao transportirati na mjesto centralizirane dodatne obrade-stabilizacije i/ili odlaganja s krutim otpadom.

Zaključak

Iz navedenog je razvidno da se problem mulja izdvojenog iz otpadnih voda može promatrati samo u okviru cjelovitog sustava gospodarenja otpadom u PGŽ. U segmentu gospodarenjem krutim otpadom u PGŽ svjedoci smo prepreka i problema (administrativnih, psiholoških, NIMBY itd.) koje stoje na putu implementacije centraliziranog sustava gospodarenja.

Pitanje mulja izdvojenog iz otpadnih voda još nije prepoznato kao veći problem, što je i logično, budući da u priobalju PGŽ još nema niti jednog uređaja na kojem se mulj izdvaja iz otpadne vode i posebno obrađuje. Kako pokazuju podaci o praćenju efikasnosti rada većih uređaja i ispusta u PGŽ (Rijeka, Opatija, Crikvenica, Novi Vinodolski), more se još uvijek s uspjehom nosi s razgradnjom otpadnih tvari za čije uklanjanje i pročišćavanje na kopnu bi trebalo investirati značajna sredstva.

Šira društvena korist, a osobito ekološka korist, ne postiže se pukim prebacivanjem zagađenja s jednog mjesta na drugo. Ono što se već sada uočava kao problem na postojećim neuređenim odlagalištima otpada vezano je za procese produžene razgradnje organske tvari koja je izdvojena na mehaničkim dijelovima izgrađenih uređaja te odložena na neuređenim odlagalištima, što rezultira u procjeđivanju otpadnih voda u podzemlje i problemima vezanim za pojavu neugodnih mirisa.

U kontekstu nepostojanja centraliziranog sustava za gospodarenjem krutim i posebnim otpadom (u koju kategoriju spada mulj otpadnih voda) na razini PGŽ, današnje stanje dispergiranosti izvora zagađenja mora otpadnim vodama predstavljati povoljan faktor koji još uvijek nije rezultirao u uočljivim ekološkim posljedicama. Povremene sanitarne posljedice su rezultat nekontroliranog rada obalnih izvora zagađenja, a gdje god je izgrađen podmorski ispust s minimalnim prethodnim pročišćavanjem rezultati su zadovoljavajući.

Zaključno, budući da

- a) se pitanje obrade i dispozicije mulja javlja tek po uvođenju viših stupnjeva pročišćavanja (prvi ili drugi)
- b) u PGŽ (još) nema izgrađenog uređaja s drugim stupnjem pročišćavanja i pokazateljima efikasnosti i učinaka obrade izdvojenog mulja
- c) nema uspostavljenog centraliziranog sustava gospodarenja krutim i posebnim otpadom u PGŽ
- d) zakonska regulativa dozvoljava prvi stupanj čišćenja za sve uređaje do 50000 ES u manje osjetljivim područjima
- e) konfiguracija akvatorija PGŽ omogućava u skoro svim slučajevima podmorsko ispuštanje ispod 40 m.p.m. na udaljenostima većim od 500 m od

- obale (pri čemu izuzetke treba posebno analizirati) – dakle u manje osjetljivo područje
- f) je more PGŽ s izuzetkom zatvorenih ili poluzatvorenih uvala i zaljeva vrlo dobrog ekološkog stanja i može se smatrati manje osjetljivim na problem eutrofikacije
 - g) su kanalizacijski sustavi još nedovoljno razvijeni, a otpadna voda zbog utjecaja mora nepodobna za više stupnjeve čišćenja
 - h) su prisutne velike sezonske oscilacije u dotocima na završni dio kanalizacijskog sustava (u turističkim mjestima), odnosno razlike u dotocima u sušnom i kišnom razdoblju u mješovitim kanalizacijskim sustavima (Rijeka)

nema solidne tehničko-tehnološke niti ekološke potrebe da se drugi stupanj pročišćavanja apriorno proglasi konačnim stupnjem čišćenja na bilo kojem od planiranih uređaja za pročišćavanje u priobalnom području PGŽ.

U datim uvjetima u PGŽ, optimalan može biti samo onaj pristup koji afirmira princip odgovarajućeg pročišćavanja i odgovarajućeg načina ispuštanja otpadne vode, jer on iskorištava (ali ne zloupotrebljava) prirodni potencijal samopročišćavanja u moru, a istovremeno ne priječi realizaciju ambicioznijih ciljeva, primjerenih sredinama s višim stupnjem uređenosti komunalne infrastrukture.

Koncept postupnosti podizanja razine čišćenja na uređajima za pročišćavanje (preko prethodnog, prvog i tek iznimno ako je potrebno, drugog stupnja čišćenja) trebao bi postati princip kojemu je glavni korektiv predstavlja sustav monitoringa stanja mora u PGŽ, o čemu će biti riječi u Poglavlju 2 Studije.

S tehničko-tehnološkog stajališta, načelno usvojeni stav u Prostornom planu PGŽ kojim se usvaja plansko opredjeljenje za izgradnju razdjelnih kanalizacijskih sustava u PGŽ ide u cijelosti u prilog navedenom prijedlogu, budući će otpadna voda biti sve ustaljenijih karakteristika, dakle sve podobnija za više stupnjeve čišćenja.

U prijelaznom razdoblju dok postoje i mješoviti dijelovi sustava, moguće je uvođenjem fizičkih barijera (npr. preljevne građevine) regulirati dotoke na završni dio sustava i istovremeno osigurati dovoljno visoka razrjeđenja prije nastupa povremenih prelijevanja u najbliži recipijent.

Plansko opredjeljenje Prostornog plana PGŽ o izgradnji razdjelnih javnih kanalizacijskih sustava indirektno odražava i racionalni (ispravni) stav koji potvrđuje svijest da se tehničko-tehnološkim mjerama (kanaliziranjem otpadne vode i njezinim pročišćavanjem u javnim sustavima) može (i želi) utjecati samo na karakteristike onog dijela ukupne bilanse zagađenja u promatranom prostoru za kojeg je direktno odgovoran čovjek (sanitarno-potrošne vode).

Onaj dio oborinskih voda koji dolazi s nepropusnih javnih površina treba se rješavati gdje god je to moguće odvojeno, pri čemu je potrebno ukloniti i obraditi samo ona zagađivala koja su rezultat ljudskih aktivnosti (ulja, masti kao produkti prometa vozilima).

Ciklus prirodnog kruženja tvari (pa i donosa hranjivih tvari) ostalim putevima (prirodni otjecaj s terena i dotok podzemnim tokovima koji završavaju prije ili kasnije

u moru) nije moguće spriječiti, a poznato je da tim putem dolaze najveći inputi hranjivih tvari, odn. da su oni najodgovorniji za stupanj trofije priobalnog mora u akvatoriju PGŽ.

Sve dok se može tvrditi s dovoljnom pouzdanošću da je more PGŽ oligotrofno (što je danas slučaj), nema solidnog tehno-ekonomskog opravdanja za djelimično (drugi stupanj) ili pretežno (min. 80% - treći stupanj) uklanjanje hranjivih tvari iz kanaliziranih otpadnih voda urbanog porijekla.

Budući da drugi stupanj čišćenja samo djelimično rješava eliminaciju hranjivih tvari iz otpadne vode, a da pritom ostaje problem mikrobiološkog zagađenja, proizlazi da bi otpadna voda i nakon prolaska kroz uređaj s drugim stupnjem čišćenja trebala biti podvrgnuta dezinfekciji ili ispuštena na odgovarajućoj udaljenosti od obale (podmorskim ispustom).

Dakle, način ispuštanja ostao bi isti kao i za prvi ili prethodni stupanj čišćenja, povećala bi se izdvojena količina onih tvari koje morska sredina ne prepoznaje kao "neprijateljske", a istovremeno bi se generirali novi konflikti u prostoru (problem obrade i konačnog odlaganja mulja) kojeg na najvećem dijelu karakterizira visoki stupanj okršnosti.

Slikovito rečeno, ako se zadnja karika u lancu kruženja materije ne "buni", čemu vraćati zagađenje uzvodno te time prouzročiti novi problem u prostoru u kojem se zahvaća voda za piće? Zar nije dovoljno što taj prostor već štitimo osjetno strožim kriterijima u pogledu osjetljivosti i indirektno, potrebnog stupnja pročišćavanja na uređajima na kopnu?

5.5. Odabir kriterija za određivanje prioriteta izgradnje kanalizacijskih sustava i UPOV-a sa vodnogospodarskog stajališta

Predlaže se razvrstavanje sustava po prioritarnom redu primjenom metode težinskog razvrstavanja po osnovi slijedećih 8 kriterija:

A. Ekvivalentni stanovnici (kriterij koji odražava veličinu onečišćenja):

1. do 2000
2. 2000 do 5000
3. 5000 do 10000
4. preko 10000

B. Osjetljivost prijemnika na ispuštanje otpadnih voda (kriterij koji odražava osjetljivost područja)

1. nema utjecaja
2. manji utjecaj
3. srednji utjecaj
4. veliki utjecaj

- C.** Utjecaj na razvitak turizma (kriterij koji odražava utjecaj izgrađenosti sustava na zatečene turističke kapacitete)
 - 1. manji efekt – ne postoje turistički kapaciteti – uključeni u planu
 - 2. srednji efekti – manji turistički kapaciteti s mogućnošću proširenja
 - 3. bitni efekti – postojeći turistički kapaciteti s mogućnošću proširenja i poboljšanja kakvoće usluge
 - 4. vrlo veliki efekti – postojeći važni turistički kapaciteti visokih kategorija
- D.** Stupanj izgrađenosti sustava (kriterij kojim se daje prednost onim projektima koji omogućavaju dovršenja sustava kako bi dostigli svoju punu funkcionalnost)
 - 1. sustav ne postoji
 - 2. postoje kratki obalni ispusti – potrebno je izgraditi ključne građevine
 - 3. ključne građevine su djelomično izgrađene
 - 4. ključne građevine sustava su izgrađene – potrebno je izvršiti povećanje kapaciteta odnosno poboljšanje
- E.** Pripremljenost projektne dokumentacije (kriterij koji se daje prednost projektima na većem stupnju razrade)
 - 1. koncept sustava nije razrađen
 - 2. projektna dokumentacija u pripremi
 - 3. završen glavni projekt
 - 4. građevinska dozvola ishodena
- F.** Razvijenost područja (kriterij kojim se daje prednost manje razvijenim područjima)
 - 1. razvijeno područje,
 - 2. srednje/umjereno razvijeno područje,
 - 3. manje razvijeno područje
 - 4. nerazvijeno područje
- G.** Veličina ulaganja u odnosu na broj stanovnika
 - 1. više od EUR 500 po stanovniku – vrlo veliko ulaganje
 - 2. EUR 200 - 500 po stanovniku – visoko ulaganje
 - 3. EUR 100 – 200 po stanovniku – srednje ulaganje
 - 4. manje od EUR 100 po stanovniku – malo ulaganje
- H.** Veličina ulaganja u 1. fazu izgradnje u odnosu na broj stanovnika
 - 1. više od EUR 500 po stanovniku – vrlo veliko ulaganje
 - 2. EUR 200 - 500 po stanovniku – visoko ulaganje
 - 3. EUR 100 – 200 po stanovniku – srednje ulaganje
 - 4. manje od EUR 100 po stanovniku – malo ulaganje

6. ZAKLJUČCI POGLAVLJA 1

6.1. Stanje zaštite voda u PGŽ

6.1.1. Stanje resursa i recipijenata u PGŽ – kopnenih (površinskih i podzemnih) voda i mora

6.1.1.1. Hidrogeološke i hidrološke značajke površinskih i podzemnih voda u PGŽ
--

Kopneni i otočni prostor Primorsko-goranske županije obuhvaća krško područje sa specifičnim načinom kretanja vode, jako razvijenom krškom erozijom te slabo razvijenom nadzemnom i bogatom podzemnom krškom hidrografijom.

Budući da podzemni tokovi imaju privilegirane smjerove tečenja prema zonama izviranja na kontaktu s vodonepropusnim barijerama, njihova brzina je relativno velika pa se svako onečišćenje iz sliva može brzo pojaviti na izvorištima gdje su u pravilu smješteni zahvati vode za piće.

S obzirom na specifičnu kršku strukturu područja PGŽ, glavnina vodne bilance neposredno se infiltrira u podzemlje ili pak nakon kratkog površinskog toka utječe u podzemlje putem više ili manje izraženih ponornih zona. Podzemne vode su glavni resursi vode za piće dok su skoro sve akumulacije sadašnja ili potencijalna izvorišta vodoopskrbe. Svojom važnošću ističe se jezero Vrana na oroku Cresu, koje predstavlja najznačajniju vodnu pojavu na jadranskim otocima uopće.

U jadranskom slivu, najveća podzemna istjecanja i zahvati vode za piće nalaze se u priobalju, dok je u crnomorskom slivu vodom najbogatije područje sliva gornjeg toka rijeke Kupe s pritokom Čabrankom. Stalnost protoke ovih vodotoka osigurana je prihranjivanjem iz velikih krških izvora (Kupica, Vela Belica, Mala Belica) koji čine okosnicu vodoopskrbnog sustava Gorskog kotara. Dodatnu specifičnost području PGŽ daje i izgrađeni HE sustav Tribalj u koji je uključeno više međusobno povezanih vodotoka i akumulacija (Lokve, Bajer, Tribalj, Lepenice), čime su povezani dijelovi jadranskog i crnomorskog sliva.

U današnjim uvjetima, nažalost, vodotoci uz svoje osnovne funkcije i namjene (opća ekološka funkcija i krajobrazne vrijednosti, ribarstvo, rekreacija, hidroenergetika) imaju i funkciju direktnih ili indirektnih recipijenata djelimično pročišćenih i nepročišćenih otpadnih voda gravitirajućih naselja.

S obzirom da je glavnina vodotoka u PGŽ naglašeno bujičnog karaktera bez stalnog protjecaja voda ili s minimalnim protjecajima, oni u pravilu nisu pogodni za prijam otpadnih voda. Izuzetak je rijeka Kupa koju karakterizira značajniji vodni potencijal i tijekom sušnog razdoblja, no međudržavni karakter ovog vodotoka dodatno komplicira njezino korištenje kao prijemnika otpadnih voda.

6.1.1.2. Kakvoća površinskih i podzemnih voda u PGŽ

Unatoč nepostojanju cjelovitih javnih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u kontinentalnom području PGŽ (tek u iznimnim slučajevima j.s.o. i uređaji za pročišćavanje su djelimično razvijeni), kakvoća podzemnih voda u PGŽ je općenito vrlo dobra.

U kemijskom pogledu radi se o još uvijek vrlo čistim vodama. Bakteriološko zagađenje javlja se u vodi mnogih izvora i najintenzivnije je za jakih kiša. U tom smislu najugroženije su vode bunara u Martinšćici, izvora Kupice, izvora Čabranke i izvora Ribnjak.

Jezero Vrana je oligotrofno i kakvoća vode je izvrsna. Akumulacija Lokve na prijelazu je iz oligotrofnog u mezotrofno stanje, a kakvoća vode je vrlo dobra. Ostale akumulacije u Gorskom kotaru su mezotrofne. Jezero kraj Njivica i akumulacija Ponikve su umjereno eutrofne vode.

Vode svih vodotoka imaju visoku koncentraciju otopljenog kisika. Uzrok narušene kakvoće vode nekih vodotoka (Čabranka, Kupa iza utoka Kupice, Rječina nakon Drastina) je malo povećana vrijednost BPK₅, nitrata i bakteriološko zagađenje.

6.1.1.3. Ugroženost površinskih i podzemnih voda PGŽ od zagađenja

Sa stajališta ugroženosti od onečišćenja, slivovi podzemnih voda predstavljaju najosjetljivije područje PGŽ. Otpadne vode postojećih naselja bez kanalizacije u neposrednim zaledima izvorišta (izvor Zvir I, bunari u Martinšćici), odnosno otpadne vode naselja (Ravna Gora, Tršće, Lokve) koje se nepročišćene ispuštaju u ponore, uzrok su karakterističnog bakteriološkog zagađenja izvorišta. Vrlo su rizične i deponije otpada formirane u krškim vrtačama (deponija otpada u Goračima u slivu Čabranke, Duplja u slivu N.Žrnovnice i mnoga divlja smetlišta).

Državne i županijske prometnice koje prolaze kroz uža vodozaštitna područja predstavljaju značajan rizik po zagađenje podzemnih voda zbog ispiranja istaloženih produkata sagorijevanja, ostataka goriva i maziva, soli i drugih materijala. Posebno su opasne zbog zagađenja u incidentnim situacijama. Najrizičnije su: cesta Orehovica - Vežica, cesta i željeznička pruga kroz Dragu, Jadranska magistrala iznad izvora u Bakarskom zaljevu i izvora N. Žrnovnica, dio ceste koja prolazi slivom jezera Vrana na otoku Cresu.

Područjem s kojeg se prihranjuju sva značajnija izvorišta vodoopskrbe Rijeke, Delnica i Crikvenice prolazi Jadranski naftovod koji je u eksploataciji već dvadesetak godina bez provedenih propisanih mjera zaštite i predstavlja stalnu opasnost za ova izvorišta.

Veliki dio Županije je dobro hidrogeološki istražen i određene su granice zona sanitarne zaštite izvorišta vode za piće. U Jadranskom dijelu sliva i na otocima

donesene su odluke o uspostavljanju i održavanju zona što je osnova za preventivnu zaštitu izvorišta. Međutim, na sanaciji stanja u slivnim područjima se relativno malo napravilo. Nisu izrađeni programi sanacije za pojedina slivna područja.

Glavnina problematike onečišćenja vodotoka županije obuhvaćena je u okviru najznačajnijih izvorišta iz kojih se stvaraju površinski tokovi, Kupe, Čabranke, Kupice i Rječine. Ovi vodotoci prijemnici su otpadnih voda iz naselja, manjih industrijsko-zanatskih pogona, poljoprivrednih površina i stočarskih objekata.

6.1.1.4. Određivanje stupnja osjetljivosti kopnenog područja PGŽ sa stajališta zaštite voda od onečišćenja otpadnim vodama

Određivanje stupnja osjetljivosti područja Primorsko-goranske županije u ovoj Studiji izvršeno je na osnovi integralne analize postojećeg stanja vodnih resursa i njihove zaštite.

U smislu Državnog plana za zaštitu voda (NN 8/99), stupanj osjetljivosti slivnih područja izvorišta (podzemni vodonosnici), slivnih područja vodotoka, jezera i akumulacija, zaštićenih područja prirodnih vrijednosti te površinskih vodotoka, jezera i akumulacija kao direktnih recipijenata otpadnih voda na kopnenom području PGŽ određen je na osnovi integralne multikriterijalne analize, odn. **kriterija** navedenih u pod-poglavlju 2.1.4.2. Ovdje se navode najvažniji zaključci:

Stupanj osjetljivosti slivnih područja izvorišta (podzemni vodonosnici) u PGŽ

U **vrlo osjetljiva područja** PGŽ svrstana su područja I. i II. zone sanitarne zaštite izvorišta, vodoopskrbni rezervati, ukupan sliv strateških izvorišta vode za piće, vrlo ugrožena područja zagađenjem u III i IV. zaštitnoj zoni te zaštićena područja prirodnih vrijednosti.

U **osjetljiva područja** svrstana su područja III. i IV. zone sanitarne zaštite, nedovoljno istražena područja izvorišta, slivna područja izvorišta za ostale namjene (izvorišta II. reda).

Sva područja izvan slivova izvorišta svrstana su u **manje osjetljiva područja**.

Stupanj osjetljivosti slivnih područja vodotoka, jezera i akumulacija u PGŽ

U **vrlo osjetljivo područje** svrstan je neposredni sliv jezera Vrana na otoku Cresu.

U **osjetljiva područja** svrstana su slivna područja izvora i slivna područja gornjih tokova vodotoka čije su vode visoke kakvoće te slivna područja jezera i akumulacija namjenjenih za vodoopskrbu.

U **manje osjetljiva područja** svrstana su slivna područja srednjih i donjih tokova vodotoka svrstanih u II. kategoriju.

Stupanj osjetljivosti zaštićenih područja prirodnih vrijednosti u PGŽ

Sva područja u PGŽ zaštićena kao posebne prirodne vrijednosti svrstana su u **vrlo osjetljiva područja**.

Stupanj osjetljivosti površinskih vodotoka, jezera i akumulacija kao direktnih recipijenata otpadnih voda u PGŽ

U **vrlo osjetljive vode** spadaju dionice vodotoka do naselja, jezera i akumulacije namijenjene za opskrbu vodom za piće, bujice koje utječu u ponorne zone s neposrednom vezom s izvorištima vode za piće i druge bujice.

U **osjetljive vode** spadaju vodotoci iza naselja, dionice vodotoka namijenjene kupanju i rekreaciji, uzgoju riba (ciprinide), hidroenergetske akumulacije.

U **manje osjetljive vode** spadaju najnižvodnije dionice vodotoka koje prolaze kroz gradska područja.

Prijedlog izuzetaka od primjene Državnog plana za zaštitu voda

Prema Državnom planu za zaštitu voda (NN 8/99) izuzetno i pod posebnim uvjetima je moguće ispuštanje otpadnih voda u vrlo osjetljiva područja.

Ovom Studijom predloženi su slijedeći **izuzeci** na osnovi već spomenute integralne analize stanja: Gerovčica (Gerovo), Trbuhovica (Prezid), Kupa (Severin na Kupi), Delnički potok (Delnice), Duboki jarak (Studena), Novljanska Ričina (Bribir). Svaki slučaj je posebno obrazložen. Prijedlog je podloga Državnoj upravi za vode za rješavanje ovog pitanja.

6.1.1.5. Lokalne vode u PGŽ

Jedna od zadaća ove Studije je izrada prijedloga kategorizacije kakvoće lokalnih voda. Prethodno je trebalo odrediti popis lokalnih voda od značaja za zaštitu voda od onečišćenja.

Na osnovi kriterija navedenih u pod-poglavlju 2.1.5., ovom Studijom se predlaže da se u popis lokalnih voda na području Primorsko-goranske županije uvrste slijedeće vodne pojave od značaja za zaštitu voda od onečišćenja:

Vodotoci

- **U slivu Kupe:**
 - Trbuhovica
 - Gerovčica
 - Trščanka
 - Kupica
 - Delnički potok
 - Curak
 - Gornja Dobra s pritokama Skradska i Bukovačka Dobra (do ceste Vrbovsko – Mrkopalj)

- **U slivu visokog goranskog krša:**
 - Ličanka
 - Lokvarka
 - Križ potok

- **Na području primorja:**
 - Rječina od izvora do grada Rijeke
 - Klanska Ričina
 - Duboki jarak
 - Sušica
 - Mošćenička Draga
 - Banina
 - Slatina (Vrutak)
 - Javor potok
 - Dubračina
 - Novljanska Ričina

- **Na području otoka:**
 - Suha Ričina Bašćanska

Izvori

- **Sliv izvora u gradu Rijeci:**
 - izvor Cerovica
 - Pod Jelšun
 - Mlaka

6.1.1.6. Podzemne i površinske vode PGŽ kao recipijenti otpadnih voda
--

Gotovo svi vodotoci koji imaju karakter lokalnih voda na području PGŽ u kritičnim razdobljima malih voda imaju vrlo mali (ili nikakav) kapacitet prihvata otpadnih voda izuzev donekle voda Kupice i dijela srednjeg toka Gornje Dobre.

Od vodotoka koji imaju status državnih voda, stalniji karakter protjecanja tijekom kritičnih sušnih razdoblja imaju samo vode Kupe te donekle Čabranke. Rijeke Kupa i Čabranka su međudržavni vodotoci Hrvatske i Slovenije što komplicira njihovo korištenje kao prijemnika otpadnih voda.

Otpadne vode većine naselja i objekata u PGŽ ispuštaju se u podzemlje, često unutar slivnih područja izvorišta vode za piće i to u područja s različitim stupnjem osjetljivosti. To je jedan od najvećih problema vezanih za zagađenje i ugrožavanje podzemnih voda koje su glavni resurs vode za piće na ovom krškom području.

Najopasnije je koncentrirano ispuštanje otpadnih voda u ponore koji imaju direktnu vezu s izvorima vode za piće. Prema postavljenim kriterijima osjetljivosti područja PGŽ otpadne vode se ne smije ispuštati u prvoj i drugoj zoni sanitarne zaštite izvorišta (vrlo osjetljivo područje) i od ovih kriterija se ne bi smjelo odstupati.

U trećoj i četvrtoj zoni sanitarne zaštite (šire priljevno područje izvora i područje podzemnih retencija) može se računati s određenim ograničenim mogućnostima samopročišćavanja vode u krovinskom dijelu terena i krškom podzemlju.

Procesi samopročišćavanja u III i IV zoni sanitarne zaštite intenzivniji su u slučaju raspršenog (dispergirano) ispuštanja otpadnih voda te stoga **svako koncentriranje upuštanja otpadne vode povećava rizik od zagađenja podzemnih vodonosnika u kršu**. O ovoj važnoj konstataciji treba voditi računa pri postavljanju koncepcije zaštite voda u kontinentalnom dijelu područja PGŽ.

6.1.1.7. Stanje mora PGŽ

Unos hranjivih soli u akvatorij PGŽ

Glavni antropogeni donos hranjivih soli u more PGŽ potječe od komunalnih otpadnih voda, dok je donos Rječinom i industrijskim otpadnim vodama mnogo manji.

Komunalni i industrijski ispusti su u akvatoriju PGŽ tijekom 2000. godine doprinijeli s 915 t/a i 147 t/a ukupnog dušika, odnosno fosfora. Oko 40% tog donosa otpada samo na centralni ispust otpadnih voda kanalizacijskog sustava Rijeka–Delta. Drugi ispusti urbanih zona Rijeke i Opatije također predstavljaju znatan izvor dušika i fosfora.

Donosi Rječinom, jedinim značajnijim vodotokom u Županiji, iznose 262 t/a i 6,5 t/a za ukupni dušik, odnosno fosfor. Ovi podaci potvrđuju pretpostavku da je najveći dio antropogenog ukupnog donosa u akvatorij Županije koncentriran u sjevernom dijelu Riječkog zaljeva.

Nije poznat donos hranjivih soli putem atmosfere, ali vjerojatno je da je manje značajan od gore spomenutih izvora. Nije također poznat donos hranjivih soli

podzemnim vodama, koji međutim može biti znan, posebno dušika u obliku nitrata. Veći dio sadržaja hranjivih soli u podzemnim vodama je prirodnog podrijetla, ali ipak je važno to opterećenje uzeti u obzir kod procjene rizika od prekomjerne eutrofikacije.

Ekološko stanje akvatorija PGŽ

Za ocjenu ekološkog stanja akvatorija PGŽ korišteni su svi raspoloživi podaci oceanografskih istraživanja izvršenih u razdoblju 1976-2003. godina. Indikatori trofičkog stanja i iz njih izveden **trofički indeks** ukazuju da je površinski sloj akvatorija PGŽ vrlo dobrog ekološkog stanja, tj. najvišeg stupnja kakvoće. Samo dvije istraživane lokacije ukazuju na određeno (manje) pogoršanje ekološkog stanja, a to su Bakarski zaljev i sjeverozapadni dio Riječkog zaljeva.

Pogoršanje ekološkog stanja Bakarskog zaljeva je vezano uz donos hranjivih soli prirodnim izvorima slatke vode u tom zaljevu.

Sjeverozapadni dio Riječkog zaljeva ispred Opatije također ukazuje na nešto nepovoljnije trofičko stanje od preostalog dijela istraživanog područja, ali u cjelini nije došlo do značajnog pogoršanja te je ekološko stanje još uvijek vrlo dobro, tj. izuzetne kakvoće. I u tom području je poznata pojava dotoka podzemnih voda, prvenstveno vrulja, ali otvoreniji sustav strujanja i miješanja u odnosu na Bakarski zaljev ne dovodi do značajnijeg povećanja trofičkog indeksa.

Kakvoća priobalnog mora na plažama

Prisutna je velika razlika u čistoći mora na morskim plažama kopnenog dijela PGŽ i otoka. Najzagađeniji je obalni pojas od Opatije do uvale Martinšćica. More otoka je vrlo čisto.

Glavni uzroci onečišćenja mora na plažama su: ispuštanje otpadnih voda kratkim (obalnim) ispustima, procjeđivanje otpadnih voda iz trošne i propusne kanalizacije, dotok fekalno zagađenih voda oborinskim kanalima, bujicama, podzemnim vodama i nepriključenje objekata na izgrađene sustave javne kanalizacije.

6.1.1.8. Određivanje osjetljivosti akvatorija (mora) PGŽ sa stajališta zaštite mora od onečišćenja otpadnim vodama
--

Stupanj osjetljivosti mora PGŽ

U smislu Državnog plana za zaštitu voda (NN 8/99), stupanj osjetljivosti morskog područja PGŽ određen je na osnovi integralne multikriterijalne analize, odn. argumentirane stručne procjene temeljem slijedećih **kriterija:**

Manje osjetljiva područja akvatorija (mora) PGŽ definirana su na temelju:

- a) povoljne ocjene ekološkog stanja lokacije odlaganja otpadnih voda u odnosu na rizik prekomjerne eutrofikacije,
- b) udaljenosti od obalne crte od najmanje 500 m, tj. najmanje dužine podmorskog ispusta koja je propisana zakonom
- c) dubine mora veće od 40 m

pri čemu sva tri kriterija moraju biti istovremeno zadovoljena.

Kriteriji prema kojima bi se područja akvatorija PGŽ proglašavala **osjetljivima** jesu:

- a) obalne vode koje su podložne eutrofikaciji ili mogu postati eutrofne ako se ne poduzmu zaštitne mjere (visoki stupanj pročišćavanja otpadnih voda)
- b) područja gdje su dodatne mjere pročišćavanja otpadnih voda potrebne poradi zadovoljavanja drugih zakona kao što su Uredba o standardima kakvoće mora na morskim plažama (NN33/96), klasifikacija vode za potrebe uzgoja školjkaša i marikulture i sl.

Prema ovim kriterijima, slijedeći značajniji poluzatvoreni dijelovi akvatorija PGŽ mogu se smatrati osjetljivima na ispuštanje otpadnih voda iz sustava javne odvodnje:

U području Riječkog zaljeva:

- Bakarski zaljev
- Omišaljski zaljev

U području Vinodolskog kanala:

- zaljev Soline (o. Krk)

U području Kvarnerića:

- zaljev Puntarska draga (o. Krk)
- Uvala Sv. Fumija, Kamporska draga, Supetarska draga, uvala Loparski zaljev (o. Rab)

U području Kvarnera:

- Luka Cres (o. Cres)
- Luka Mali Lošinj (o. Lošinj)

kao i sve manje uvale akvatorija PGŽ s karakterističnom dimenzijom manjom od 500 m. Preostali dio mora PGŽ vrlo dobrog ekološkog stanja i može se smatrati manje osjetljivim na problem eutrofikacije.

Kao **izuzetak**, u cijelom akvatoriju PGŽ uočena su samo dva područja gdje bi apriorna primjena navedenih kriterija osjetljivosti bila prestroga: Osorski tjesnac između Lošinjskog kanala i Osorskog zaliva te krajnje sjeverozapadno područje Vinodolskog kanala prema Malim Vratima.

S obzirom na vrlo intenzivnu izmjenu vodenih masa Vinodolskog kanala i Riječkog zaljeva kroz Mala Vrata, rizik eutrofikacije u ovom dijelu akvatorija PGŽ je praktično ništavan. Sličan zaključak, međutim, ne može se na osnovi raspoloživih podataka donijeti i za Osorski tjesnac, gdje bi trebalo sprovesti dodatna istraživanja u slučaju namjere lociranja ispusta na dubini manjoj od 40 m.

Posebno šticiena područja su zakonski definirana, te se ne bi smjela koristiti za odlaganje otpadnih voda.

6.1.1.9. More PGŽ kao prijemnik otpadnih voda

More PGŽ predstavlja jedini racionalni izbor pri odabiru recipijenta pročišćenih otpadnih voda primorskih naselja.

Na temelju dosadašnjih saznanja može se tvrditi da najveći rizik stalnog onečišćenja mora PGŽ predstavlja potencijalna eutrofikacija, dok su druge vrste onečišćenja (prvenstveno patogenim agensima i ugljikovodicima) lokalnog karaktera, odnosno moguće kao posljedica akcidenta.

Raspoloživi podaci ukazuju da je more PGŽ u cijelosti dobro prozračeno i oligotrofno, odnosno izrazito oligotrofno u južnim dijelovima. Cirkulacija vode je dobra, a miješanje u vodenom stupcu izraženije zimi pod utjecajem bure.

Sve to ukazuje na visoku potencijalnu moć samopročišćavanja kvarnerskih voda te da je veći dio akvatorija PGŽ, s izuzetkom poluzatvorenih uvala i priobalnih područja pod izraženim utjecajem slatkih voda, pogodan za podmorsko odlaganje pročišćenih otpadnih voda na dovoljnoj dubini, s pomoću dugih ispusta opremljenih odgovarajućom difuzorskom sekcijom.

6.1.1.10. Ocjena potrebe uvođenja II stupnja pročišćavanja u priobalju PGŽ

U pod-poglavlju 5.4. ove Studije pokazano je da su idejna projektna rješenja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u priobalju PGŽ predvidjela uglavnom drugi stupanj kao konačni stupanj pročišćavanja kojega je potrebno postići u planskom razdoblju (koji varira između 2015-2025. godine). Ovi prijedlozi su redovito argumentirani zahtjevima koje postavlja važeća zakonska regulativa za uređaje čija veličina prelazi prag od 10000 ES-a u osjetljivim morskim područjima.

U svim idejnim projektima osjetno veća pažnja je posvećena razradi nižih stupnjeva pročišćavanja (prethodni i/ili prvi stupanj) te podmorskim ispustima, budući svi prijedlozi počivaju na konceptu fazne izgradnje uređaja, pri čemu su viši stupnjevi čišćenja (drugi stupanj) redovito vremenski smješteni pri kraju planskog razdoblja.

Moguće je zaključiti da su projektanti u osnovnim analizama II stupnja čišćenja najviše bili skloni onim rješenjima koja su najpouzdanija (biološki postupak s aktivnim muljem i sekundarnim taložnicima, sa ili bez primarnih taložnika), a u

pojedinin slučajevima se pribjegavalo SBR postupku koji zahtijeva manje prostora ili dvostupanjskom A-B postupku.

Treba primjetiti da nisu uopće analizirani nikakvi moderniji tehnološki postupci (npr. "high removal screens" – sita s visokim učinkom ili membranski postupci) što bi svakako trebalo uzeti u obzir prilikom tehno-ekonomske evaluacije u osnovnim analizama, odnosno postavljanju koncepcije kanalizacijskih sustava.

Najveće nepoznanice s kojima su projektanti bili suočeni odnose se na konačnu destinaciju izdvojenog i obrađenog mulja, tako da su u tom segmentu rješenja najneodređenija.

Imajući u vidu rečeno, ne čudi da se tehnološka rješenja za niže stupnjeve pročišćavanja (odn. prethodni stupanj čišćenja za kojeg se predmnijeva da će funkcionirati u dužem vremenskom razdoblju izgradnje kanalizacijskih sustava) oslanjaju na autopurifikacijski potencijal prijemnika (mora), pri čemu odgovarajuće dimenzionirani podmorski ispusti trebaju osigurati transport djelimično pročišćene otpadne vode na lokacije gdje će se načinom ispuštanja postići prirodni efekti razrjeđenja, što će rezultirati u zadovoljavanju traženih standarda kakvoće prijemnika na kontrolnim presjecima premda nije prethodno bilo moguće zadovoljiti važeće zakonske standarde efluenta s uređaja.

Upada u oči jedan "paradoks": u području u kojem je nedvojbeno dokazano da je akvatorij mora danas najugroženiji otpadnim vodama urbanog porijekla (tj. sjeverozapadni i sjeveroistočni dio Riječkog zaljeva), postojeća projektna rješenja su predvidjela prvi stupanj kao konačni stupanj pročišćavanja otpadnih voda, dok su rješenja za sva ostala nasljedja u priobalju PGŽ predvidjela drugi stupanj pročišćavanja kao konačni !

Budući ovakav pristup ne zadovoljava načelima elementarne logike niti može polučiti željene efekte s optimalnim ulaganjima, ovom Studijom je stvorena argumentirana osnova da prvi stupanj pročišćavanja bude konačni stupanj na svim uređajima u priobalju PGŽ veličine do 50000 ES-a, a prethodni stupanj pročišćavanja konačni stupanj na uređajima manjim od 10000 ES-a, pod uvjetom da se osigura dispozicija efluenta u manje osjetljivo područje mora. Samo veliki uređaji (>50000 ES-a) trebaju se razvijati do II stupnja pročišćavanja, čime će se s minimalnim ulaganjima polučiti ujedno i najveći ekološki efekti.

Zbog specifičnosti područja PGŽ, pri čemu su prisutne velike sezonske oscilacije u količinama otpadne vode, uređaji srednje veličine (10000-50000 ES-a) bi u zimskom/jesenskom/proljetnom razdoblju mogli efikasno raditi s "odgovarajućim" stupnjem (prethodni stupanj) pročišćavanja, a u ljetnom razdoblju bi se mogao aktivirati prvi stupanj pročišćavanja. Tehnološka procedura tzv. "warming up"-a prvog stupnja čišćenja je bitno jednostavnija od one za II stupanj, pri čemu se puna efikasnost prvog stupnja postiže praktično odmah po puštanju u pogon.

Osim jednostavnosti pogona i manjih prostornih zahtjeva, nije nevažna niti činjenica da se radom uređajem s "prethodnim stupnjem čišćenja" u većem dijelu godine ne generira novi ekološki problem – problem mulja.

U ljetnoj sezoni pak, javlja se temeljno cost-benefit pitanje koje treba uključiti i pitanje rizika po okoliš: da li izdvojeni mulj potpuno stabilizirati na mjestu njegova nastanka ("on-site treatment") te ga odlagati na uređenoj lokalnoj sanitarnoj deponiji, ili ga samo privremeno stabilizirati te transportirati do lokacije njegove potpune obrade do stanja inertne sirovine pogodne za odlaganje na sanitarnoj deponiji/razastiranje po terenu/ponovno korištenje? I jedna i druga mogućnost pokazuju određene prednosti i nedostatke koji su elaborirani u ovoj Studiji. Odabir optimalnog rješenja za mulj moguće je izvršiti samo u okviru cjelovitog sustava gospodarenja krutim i posebnim otpadom u PGŽ, što izlazi iz okvira ove Studije.

U kontekstu nepostojanja centraliziranog sustava za gospodarenjem krutim i posebnim otpadom (u koju kategoriju spada mulj otpadnih voda) na razini PGŽ, današnje stanje dispergirano izvora zagađenja mora otpadnim vodama predstavljati povoljan faktor koji još uvijek nije rezultirao u uočljivim ekološkim posljedicama. Povremene negativne sanitarne posljedice su rezultat nekontroliranog rada obalnih izvora zagađenja, a gdje god je izgrađen podmorski ispust s minimalnim prethodnim pročišćavanjem rezultati su zadovoljavajući.

Zaključno, budući da

- a) se pitanje obrade i dispozicije mulja javlja tek po uvođenju viših stupnjeva pročišćavanja (prvi ili drugi)
- b) u PGŽ (još) nema izgrađenog uređaja s drugim stupnjem pročišćavanja i validnim pokazateljima efikasnosti i učinka obrade izdvojenog mulja
- c) nema uspostavljenog centraliziranog sustava gospodarenja krutim i posebnim otpadom u PGŽ
- d) zakonska regulativa dozvoljava prvi stupanj čišćenja za sve uređaje do 50000 ES u manje osjetljivim područjima
- e) konfiguracija akvatorija PGŽ omogućava u skoro svim slučajevima podmorsko ispuštanje ispod 40 m.p.m. na udaljenostima većim od 500 m od obale (pri čemu izuzetke treba posebno analizirati) – dakle u manje osjetljivo područje
- f) je more PGŽ s izuzetkom zatvorenih ili poluzatvorenih uvala i zaljeva vrlo dobrog ekološkog stanja i može se smatrati manje osjetljivim na problem eutrofikacije
- g) su kanalizacijski sustavi još nedovoljno razvijeni, a otpadna voda zbog utjecaja mora (infiltracije) nepodobna za biološke stupnjeve čišćenja
- h) su prisutne velike sezonske oscilacije u dotocima na završni dio kanalizacijskog sustava (u turističkim mjestima), odnosno razlike u dotocima u sušnom i kišnom razdoblju u mješovitim kanalizacijskim sustavima (Rijeka)

nema solidne tehničko-tehnološke niti ekološke potrebe da se drugi stupanj pročišćavanja apriorno proglasi konačnim stupnjem čišćenja na bilo kojem od planiranih uređaja za pročišćavanje u priobalnom području PGŽ. Zbog svoje veličine, jedini izuzetak predstavlja CUPOV Delta (Rijeka), na kojemu će u budućnosti trebati povisiti današnji stupanj pročišćavanja, iako u dosadašnjem radu monitoring nije signalizirao neželjene ekološke posljedice rada ovog uređaja.



STUDIJA ZAŠTITE VODA PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE

Poglavlje 2
Konačna verzija

Rijeka, 2007.



STUDIJA ZAŠTITE VODA PGŽ



Poglavlje 2. KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA U PGŽ Konačna verzija

Naručitelj: HRVATSKE VODE, VGO RIJEKA

Izrađivač Studije: Institut građevinarstva Hrvatske d.d., Poslovni centar Rijeka

Suradničke tvrtke: EKO-LAB d.o.o. Rijeka
Institut "Ruđer Bošković", CIM Rovinj
Građevinski fakultet Rijeka

Voditelj Studije: Dr sc Nenad Ravlić, dig

**Nositelji
tematskih cjelina:** mr sc Višnja Hinić, di biokem. – vodni resursi i recipijenti
dr sc Nenad Ravlić, dig – sustavi odvodnje

Suradnici: dr sc Robert Precali
Blaženka Oreč, dig
mr sc Josip Rubinić, dig
Marina Medanić, dig
dr sc Nenad Smodlaka
dr sc Danilo Degobbis
Srđan Superina, dig
Irena Škrabo, dig
Robert Čunko, ig

POGLAVLJE2
STUDIJE ZAŠTITE VODA PGŽ

SADRŽAJ:

1.	OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE	2
1.1	Raščlamba Projektnog zadatka (PZ) Studije zaštite voda PGŽ	2
1.2	Polazne osnove - <i>Zatečeno stanje voda i mora PGŽ (Poglavlje 1 studije)</i>	2
1.3	Polazne osnove - <i>Državni plan za zaštitu voda (NN 8/99)</i>	4
1.4	Polazne osnove - <i>Pravilnik o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 40/99, 6/01, 14/01)</i>	4
1.5.	Polazne osnove - <i>Odgovarajući stupanj pročišćavanja (DP, NN 8/99)</i>	6
1.6.	Polazne osnove - <i>Odgovarajući stupanj pročišćavanja za uređaje u PGŽ</i>	9
1.7.	Polazne osnove - <i>Generalna konceptijska načela za stupanj pročišćavanja i njihova primjena na j.s.o. i uređaje u PGŽ</i>	11
1.8.	Polazne osnove - <i>Smjernice za primjenu u PGŽ, izuzeci i druge mjere zaštite</i>	15
1.8.1	Vrlo osjetljiva područja na kopnenom dijelu prostora PGŽ	15
1.8.2	Osjetljiva područja na kopnenom dijelu prostora PGŽ	17
1.8.3	Manje osjetljiva područja na kopnenom dijelu prostora PGŽ	19
2.	RESURSI	20
2.1	Kategorizacija lokalnih voda u PGŽ	20
2.1.1	Uvod	20
2.1.2	Kategorizacija voda – općenito	20
2.1.3	Kategorizacija lokalnih voda u PGŽ	21
2.1.4	Prijedlog kategorizacije lokalnih voda (površinskih i podzemnih) u PGŽ	22
2.2	Prijedlog programa ispitivanja kakvoće lokalnih (površinskih i podzemnih) voda u PGŽ	25
2.2.1	Svrha monitoringa	25
2.2.2	Prijedlog programa ispitivanja lokalnih površinskih voda u PGŽ, obrade podataka i metodologije izvješćivanja	26
2.2.3	Prijedlog programa ispitivanja lokalnih podzemnih voda u PGŽ	34
2.2.4	Drugi prijedlozi vezani za praćenje i ocjenu kakvoće voda na području PGŽ	34
2.3	Prijedlog programa ispitivanja kakvoće obalnog mora PGŽ	36
3.	RECIPIJENTI	40
3.1	Recipijenti na prostoru planiranih sustava odvodnje – stanje koje se želi postići	40
4.	KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA U PLANSKOM RAZDOBLJU	41
5.	SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA	46
5.1.	Postojeća konceptijska rješenja u <u>priobalnom području</u> Županije	46
5.1.1	Sustavi odvodnje u Općini Mošćenička Draga	46
5.1.2	Sustavi odvodnje u Općini Lovran	48
5.1.3	Sustav odvodnje u Gradu Opatija	50
5.1.4	Sustav odvodnje u Gradu Rijeka	52
5.1.5	Sustav odvodnje Općine Kostrena	55
5.1.6	Sustav odvodnje Grada Kraljevice	57
5.1.7	Sustav odvodnje Grada Crikvenice	59
5.1.8	Sustav odvodnje Novi Vinodolski	63
5.1.9	Sustavi odvodnje na otoku Krku	66
5.1.10	Sustavi odvodnje na otoku Rabu	74
5.1.11	Sustavi odvodnje na otocima Cresu i Lošinju.....	79
5.2.	Postojeća konceptijska rješenja u kontinentalnom području Županije.....	86
5.2.1.	Sustavi odvodnje u Gradu Čabru	86
5.2.2.	Sustav odvodnje u Gradu Delnice	90
5.2.3.	Sustav odvodnje u Općini Skrad	92
5.2.4.	Sustav odvodnje u Općini Moravice	94
5.2.5.	Sustav odvodnje u Općini Vrbovsko	96
5.2.6.	Sustav odvodnje u Općini Ravna Gora	99
5.2.7.	Sustav odvodnje u Općini Lokve	101
5.2.8.	Sustav odvodnje u Općini Fužine	103

5.2.9.	Sustav odvodnje u Općini Klana	105
5.2.10.	Sustav odvodnje u Općini Vinodolskoj	107
5.3.	Prijedlog plana izgradnje i dogradnje kanalizacijskih sustava u PGŽ	109
5.3.1.	Metodologija	109
5.3.2.	Evaluirani sustavi u okviru Projekta Jadran	109
5.3.3.	Evaluacija preostalih sustava u PGŽ (za naselja s > 200 st.)	111
5.3.4.	Prijedlog konceptijskog rješenja i dinamike izgradnje sustava odvodnje u PGŽ (za naselja s > 200 st. Koja nisu obuhvaćena Projektom Jadran)	117
6.	ZAKLJUČCI	119
6.1.	KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA U PGŽ	119

1. OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE

1.1. Raščlamba Projektnog zadatka (PZ) Studije zaštite voda PGŽ

Na temeljima analiza i zaključaka Poglavlja 1 Studije, u Poglavlju 2 je prema Projektnom zadatku (PZ) potrebno definirati slijedeće:

- a) **Poželjno stanje kopnenih (površinskih i podzemnih) voda i mora PGŽ**, tj. stanje koje se želi postići u planskom razdoblju (2015. godina).
- b) **Definirati prijedlog kategorizacije (tj. planirane vrste) lokalnih voda u PGŽ** značajnih s gledišta zaštite od onečišćenja.
- c) **Koncepciju sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda** gradova i naseljenih mjesta u PGŽ gdje ista još ne postoji. Istovremeno, treba dati **osvrt na postojeća konceptijska rješenja kroz prizmu zaključaka Poglavlja 1 Studije** o današnjem stvarnom stanju, ocjeni stanja ugroženosti, osjetljivosti i prijamnom kapacitetu recipijenata otpadnih voda urbanog porijekla, a sve **u svrhu postizanja ciljeva a) i b) u planskom razdoblju.**
- d) **Prijedlog programa ispitivanja kakvoće lokalnih voda PGŽ**, kao sredstvo praćenja stvarnog stanja lokalnih voda u PGŽ i efikasnosti primjene poduzetih aktivnih mjera zaštite lokalnih voda
- e) **Prijedlog programa ispitivanja kakvoće obalnog mora PGŽ**, kao sredstvo praćenja stvarnog stanja mora PGŽ i efikasnosti primjene poduzetih aktivnih mjera zaštite obalnog mora PGŽ

1.2. Polazne osnove – *Zatečeno stanje voda i mora PGŽ (Poglavlje 1 Studije)*

Sažeto, u Poglavlju 1 ove Studije su ažurirani, znanstveno-stručno i multidisciplinarno interpretirani te u tabličnom obliku integrirani raspoloživi podaci o zatečenom (2004. godina) stanju svih značajnijih vodnih pojava u PGŽ i to:

Izvorišta vode u PGŽ

- Stvarna kakvoća vode (vrsta vode) i uzroci narušene kakvoće vode izvorišta u PGŽ (Tablica 2.1.1.3.2.)
- Izvori zagađenja u slivnom području izvorišta, poduzete mjere zaštite te ocjena stanja izvorišta (Tablica 2.1.1.3.3.)

Vodotoka u PGŽ

- Stvarna kakvoća vode (vrsta vode) i uzroci narušene kakvoće vode te procjena prijamnog kapaciteta vodotoka u PGŽ (Tablica 2.1.2.4.1.)
- Izvori zagađenja u slivnom području vodotoka, poduzete mjere zaštite te ocjena stanja vodotoka (Tablica 2.1.2.4.2.)

Jezera i akumulacija u PGŽ

- Stvarna kakvoća (vrsta) vode (Tablica 2.1.2.4.3.)
- Izvori zagađenja u slivnom području jezera i akumulacija, poduzete mjere zaštite te ocjena stanja jezera i akumulacija (Tablica 2.1.2.4.4.)

Zaštićenih područja prirodnih vrijednosti u PGŽ

- Ugroženost od onečišćenja, poduzete mjere zaštite te ocjena stanja zaštite voda od onečišćenja u zaštićenim područjima prirodnih vrijednosti (Tablica 2.1.3.2.)

Obalnog mora PGŽ

- Ocjena ekološkog stanja (stupnja eutrofikacije) akvatorija PGŽ
- Ocjena stanja sanitarne kakvoće priobalnog mora na plažama PGŽ

Prema transparentnom skupu **kriterija** koji su elaborirani u Poglavlju 1 Studije, cjelokupni prostor (kopneni i morski) PGŽ podijeljen je u područja različitog stupnja osjetljivosti na prijam otpadnih voda urbanog porijekla u smislu Državnog plana za zaštitu voda NN 8/99, što je prikazano na

Karti osjetljivosti kopnenog područja PGŽ

Karta br. 4 (M 1:100.000)

pri čemu je:

- Cjelokupno **kopнено područje** PGŽ podijeljeno u *vrlo osjetljivo, osjetljivo i manje osjetljivo područje*.
- Svi važniji **površinski vodotoci** u PGŽ (državni i lokalni vodotoci) podijeljeni su u *vrlo osjetljive, osjetljive i manje osjetljive dionice*.
- Sva **jezera i akumulacije** u PGŽ svrstana su u *vrlo osjetljiva područja*.

Osjetljivost morskog područja PGŽ prikazana je na

Karti osjetljivosti morskog područja PGŽ

Karta br. 5 (M 1:100.000)

pri čemu je:

- **Morsko područje** PGŽ podijeljeno u *osjetljivo i manje osjetljivo područje*.

Izvršena podjela prostora PGŽ na zone različitog stupnja osjetljivosti imati će, slijedom odredbi Državnog plana za zaštitu voda (u daljnjem tekstu DP), direktne reperkusije na izbor aktivnih i pasivnih mjera zaštite voda od onečišćenja i zagađenja izazvanih

ispuštanjem otpadnih voda urbanog porijekla, u što svakako spada i izbor sustava odvodnje i stupnja pročišćavanja otpadnih voda.

Važno je istaći da su u fokusu DP-a **veliki sustavi** javne odvodnje i uređaji za pročišćavanje od značaja za državu (> 50.000 ES-a), dok su za manje sustave i uređaje izdane preporuke o dinamici izgradnje u ovisnosti o utvrđenom stupnju osjetljivosti područja odn. recipijenta.

Dakle, Poglavlje 1 Studije, u kojem je izvršena podjela prostora PGŽ na područja s različitim stupnjevima osjetljivosti, **predstavlja jedno od glavnih uporišta za sve analize i zaključke koji se trebaju elaborirati u Poglavlju 2 Studije, a nastavno i sankcionirati Županijskim planom za zaštitu voda.**

1.3. Polazne osnove – *Državni plan za zaštitu voda (NN 8/99)*

Prema DP-u, definirane su mogućnosti ispuštanja i stupanj pročišćavanja otpadnih voda u odnosu na osjetljivost određenog područja:

- u *vrlo osjetljivim područjima* **zabranjeno je ispuštanje otpadnih voda bez obzira na stupanj čišćenja** i izgrađenost sustava javne odvodnje (to su vode I. kategorije, podzemne vode i druge). Iznimno i pod posebnim uvjetima može se dopustiti ispuštanje otpadnih voda u vrlo osjetljiva područja, o čemu odlučuje Državna uprava za vode (prema odredbama DP-a) ili stručna osoba prilikom izdavanja vodopravnih akata (prema službenom tumačenju DP-a).
- u *osjetljiva područja* je dopušteno ispuštanje otpadnih voda uz **treći stupanj** čišćenja (to su vode II. i III. kategorije)
- u *manje osjetljiva područja* je dopušteno ispuštanje otpadnih voda uz **odgovarajući stupanj** čišćenja (to su vode III., IV. i V. kategorije)
- pored područja s navedenim stupnjevima osjetljivosti, DP definira i *posebno štice*na područja na kojima se provode **posebne mjere zaštite voda** poradi zahvata vode za piće ili posebno vrijednih područja i sl.

1.4. Polazne osnove – *Pravilnik o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 40/99, 6/01, 14/01)*

Prema Pravilniku o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 40/99,6/01,14/01 - u daljnjem tekstu Pravilnik), definiranje potrebnog (**konačnog**) stupnja pročišćavanja otpadnih voda koje se nakon pročišćavanja ispuštaju iz javnog sustava odvodnje (u daljnjem tekstu j.s.o.) u prirodni prijemnik, ovise o utvrđenoj osjetljivosti područja/kategoriji prijemnika i veličini uređaja. Zahtjevi Pravilnika sistematizirani su u Tablici 1.4.1.

Kategorija prijemnika (stupanj osjetljivosti područja)	Veličina uređaja (ES)	Stupanj pročišćavanja (prema definicijama u DP-u)
VODOTOCI		
Vodotok svrstan u IV. kategoriju vode (manje osjetljiva područja)	< 10 000	odgovarajući
	10 000-50 000	prvi (I)
	> 50 000	prvi (I) + drugi (II)
Vodotok svrstan u III. kategoriju vode (manje osjetljiva područja)	< 10 000	prvi (I)
	> 10 000	prvi (I) + drugi (II)
Vodotok svrstan u II. kategoriju vode (osjetljiva područja)	< 10 000	prvi (I) + drugi (II)
	> 10 000	prvi (I) + drugi (II) + treći (III)
JEZERA		
Jezera svrstana u II. kategoriju vode (osjetljiva područja)	za sve uređaje	prvi (I) + drugi (II) + treći (III)
MORE		
More (manje osjetljiva područja)	< 10 000	odgovarajući
	10 000-50 000	prvi (I)
	> 50 000	prvi (I) + drugi (II)
More (osjetljiva područja)	< 10 000	prvi (I)
	10 000-50 000	prvi (I) + drugi (II)
	> 50 000	prvi (I) + drugi (II) + treći (III)

Tablica 1.4.1: Zahtjevi Pravilnika o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 40/99, 6/01, 14/01)

1.5. Polazne osnove - *Odgovarajući stupanj pročišćavanja (DP, NN 8/99)*

Definicije pojedinih stupnjeva pročišćavanja otpadnih voda (prethodni, prvi, drugi i treći stupanj) sastavni su dio DP-a i u cijelosti su jasne, budući jednoznačno utvrđuju standarde kakvoće efluenta s uređaja za pročišćavanje po principu "end-of-pipe-control".

Međutim, prema mišljenju Izrađivača Studije, jedna logička nejasnoća DP-a (ili nespretnost u prevođenju originalne definicije iz EU Direktive u DP) može imati u PGŽ u doglednoj budućnosti (kratkoročno plansko razdoblje do 2009., odnosno srednjoročno do 2015. godine) vrlo veliki utjecaj na koncepciju i izbor sustava odvodnje, pročišćavanja i načina dispozicije otpadnih voda, naročito kad je riječ o najbrojnijim i prostorno dispergiranim malim naseljima u PGŽ.

Navedena sporna definicija u DP-u se odnosi na pojam *odgovarajućeg stupnja pročišćavanja*, koje predstavlja primjenu "bilo kojeg postupka čišćenja **ILI** načina ispuštanja voda kojima se u ispuštenim vodama (efluentu) i u prirodnom prijemniku postižu propisane dopuštene vrijednosti za utvrđene pokazatelje".

Ako se pažljivije analizira navedena definicija iz DP-a, može se izvršiti slijedeća logička rasčlamba:

- Premisa: *odgovarajuće pročišćavanje* prema DP-u bi se moglo postići tehničkim **ILI** alternativno, prirodnim sredstvima, iz čega slijedi da bi odgovarajući način dispozicije otpadnih voda mogao predstavljati **RAVNOPRAVNO ALTERNATIVNO SREDSTVO** tehničko-tehnološkim rješenjima pročišćavanja koja se namjeravaju implementirati na uređaju.
- Istovremeno, da bi određeno pročišćavanje bilo *odgovarajuće*, prema definiciji DP-a moraju biti zadovoljena oba standarda – efluenta i prijemnika. S obzirom da je standard efluenta moguće postići samo "uzvodnije" od recipijenta, proizlazi da je postizanje standarda efluenta **uvjet**, a standard prijemnika tek **posljedica**.
- Međutim, standard prijemnika je istovremeno i kontrolno sredstvo za ocjenu ispravnosti izbora stupnja pročišćavanja, odnosno preduvjet njegovog proglašavanja *odgovarajućim stupnjem*, pa je u ovom slučaju postizanje standarda prijemnika **uvjet**, a postizanje standarda efluenta **posljedica**.
- Dakle, u jednom slučaju je standard efluenta uvjet standardu prijemnika, a u drugom je standard prijemnika uvjet standardu efluenta !? Iako je time barem načelno sačuvan koncept ravnopravnosti u važnosti različitih vrsta standarda, postavlja se pitanje koja vrsta standarda je mjerodavna za proglašavanje određenog stupnja pročišćavanja *odgovarajućim* (pri čemu samo jedna vrsta standarda može biti mjerodavna) ?
- Rasčlamba navedenog logičkog *circulus viciosus-a* je vrlo važna naročito u slučaju kada se načinom ispuštanja može zadovoljiti postavljeni standard prijemnika, a da prethodno nije bio zadovoljen standard efluenta. Da li se u tom slučaju odabrani stupanj pročišćavanja može proglasiti *odgovarajućim* ?

- Ako je odgovor na navedeno pitanje pozitivan, onda institut *odgovarajućeg pročišćavanja* ima potpuno jasan smisao, pri čemu je mjerodavan (samo) standard recipijenta otpadnih voda na kontrolnoj točki/presjeku u recipijentu. U tom slučaju se način ispuštanja može smatrati sastavnim dijelom cjelokupne sheme odgovarajućeg stupnja pročišćavanja koja se sastoji od tehničko/tehnološkog dijela i komponente prirodnog pročišćavanja:

<i>Odgovarajući stupanj pročišćavanja</i>	
Uređaj za pročišćavanje (Tehničko-tehnološki dio)	Prirodni recipijent u zoni "uzvodno" od kontrolne točke/presjeka (Prirodna komponenta - samopročišćavanje)

- Ako je pak odgovor negativan, znači da je mjerodavan (samo) standard efluenta na kontrolnoj točki na izlazu iz uređaja, a taj je uvjetovan određenom veličinom tereta onečišćenja na uređaju (ES) i stupnjem osjetljivosti prijemnika, no ne i standardom prijemnika. U tom slučaju cjelokupna shema odgovarajućeg stupnja pročišćavanja ima samo tehničko/tehnološki dio:

<i>Odgovarajući stupanj pročišćavanja</i>
Uređaj za pročišćavanje (Tehničko-tehnološki dio)

- Posljedično, ako se samo jedna vrsta standarda može proglasiti mjerodavnom (što je u cijelosti logično i ima praktični smisao), onda oni u suštini nisu i ne mogu biti ravnopravni ! Dakle, u oba slučaja je **negirana premisa** da način ispuštanja otpadnih voda može biti ravnopravna alternativa pročišćavanju na uređaju !

Iznesene logičke, a onda i izvedene tehničke nedoumice oko stvarnog smisla izraza *odgovarajući stupanj pročišćavanja* prepoznali su i sami autori europske Direktive 91/271/EEC koji su u definiciju odgovarajućeg stupnja pročišćavanja (u nedostatku izlaza iz stvorenog logičkog vakuuma) uvrstili slijedeću neodređenu formulaciju:

Appropriate treatment means:

treatment of urban waste water by any process **AND/OR** disposal system which after discharge allows the receiving waters to meet relevant quality objectives¹ and the relevant provisions of this² and other Community Directives;

ili u slobodnom prijevodu,

¹ Važno: Eksplicitno je naglašen prioritetni cilj EU Direktive – postizanje zadovoljavajućih standarda PRIJEMNIKA !

² Opaska: Tek se implicitno upućuje na jedno od dva moguća (ili po potrebi oba) sredstva postizanja postavljenog cilja: stupanj pročišćavanja (funkcija veličine aglomeracije i osjetljivosti prijemnika) I/ILI način ispuštanja pročišćene otpadne vode !

Odgovarajuće pročišćavanje predstavlja:

primjenu bilo kojeg postupka čišćenja I/II načina ispuštanja otpadnih voda urbanog porijekla kojim se nakon ispuštanja postižu propisani standardi kakvoće prijemnika otpadnih voda i zadovoljava relevantnim odredbama predmetne i ostalih Direktiva Europske Unije;

Prema članku 7. EU Direktive 91/271/EEC, pojam *odgovarajućeg pročišćavanja*³, vezan je za slijedeće slučajeve kada je recipijent svrstan u manje osjetljivo područje:

- ispuštanje otpadnih voda u slatkovodne sustave i estuarije (zaslanjene vode) za aglomeracije s < 2000 ES-a
- ispuštanje otpadne vode u obalno more za aglomeracije s < 10000 ES-a

Prema našem Pravilniku (NN 40/99,6/01,14/01) i smjernicama za primjenu DP-a, pojam *odgovarajućeg stupnja pročišćavanja* vezan je za slijedeće slučajeve u kojima je recipijent svrstan u manje osjetljivo područje:

- ispuštanje otpadnih voda u slatkovodne (kopnene) vodotoke svrstane u IV kategoriju vode za aglomeracije s < 10000 ES-a
- ispuštanje otpadnih voda u obalno more za aglomeracije s < 10000 ES-a⁴

Može se zaključiti da u EU regulativi pojam *odgovarajućeg pročišćavanja* ne ide ni u kom slučaju ispod *prvog* stupnja pročišćavanja (a može biti *drugi* ili *treći* stupanj), dok se prema hrvatskoj regulativi *odgovarajući stupanj pročišćavanja* načelno povezuje s nisko kategoriziranim vodotocima (uvjetno rečeno, "žrtvovanim" vodotocima) te najnižim (*prethodnim*) stupnjem pročišćavanja za priobalna naselja (< 10000 ES-a) u uvjetima postojanja povoljnih oceanoloških okolnosti.

Na ovaj način je pojam *odgovarajućeg stupnja pročišćavanja* u domaćim propisima NEOPRAVDANO povezan samo sa slučajevima manjih naselja koja ispuštaju otpadnu vodu u nisko kategorizirane vodotoke, odnosno prijemnike s velikim prihvatnim kapacitetom (manje osjetljiva područja mora).

Izrađivač Studije stoji na stajalištu da je prostor PGŽ upravo idealan primjer na kojem se može afirmirati stvarni smisao *odgovarajućeg* stupnja pročišćavanja te stvoriti osnova za racionalno, realno izvedivo i održivo konceptijsko rješenje planiranja i izgradnje sustava sakupljanja i pročišćavanja otpadnih voda iz j.s.o.

³ Prema EU Direktivi, *odgovarajuće pročišćavanje* može biti na bilo kojem od tri definirana stupnja: *prvom* (primarno pročišćavanje), *drugom* (sekundarno pročišćavanje) ili *trećem* (uklanjanje hranjivih soli dušika i/ili fosfora).

⁴ **Napomena:** Prema smjernicama za primjenu DP-a, *odgovarajući stupanj pročišćavanja* najčešće podrazumijeva *prethodni* stupanj pročišćavanja, tj. uklanjanje krupne raspršene i plutajuće otpadne tvari (izvor: Hrvatska vodoprivreda, siječanj 2002. godine)

1.6. Polazne osnove - *Odgovarajući stupanj pročišćavanja za uređaje u PGŽ*

Gornja detaljna rasčlamba instituta *odgovarajućeg stupnja pročišćavanja* nije samo akademske naravi, već predstavlja jedno od najjačih uporišta za noveliranu koncepciju zaštite voda i mora u PGŽ u doglednoj budućnosti. Zašto ?

Poznato je da je postizanje propisanih ambicioznih standarda efluenta za različite veličine uređaja u većim urbanim aglomeracijama u EU predstavljalo nedostižan cilj u velikoj većini europskih zemalja (osim Austrije i Danske) čak i nakon više od 10-tak godina od početka implementacije Direktive 91/271/EEC.

Upravo je institut *odgovarajućeg stupnja pročišćavanja* stvorio osnovu za glasne i brojne zahtjeve za izuzećem u slučajevima u kojima se moglo dokazati da odgovarajući načini dispozicije mogu u cijelosti zamijeniti visoke (II i III) stupnjeve čišćenja na uređajima !

Sva promišljanja Studije o koncepciji zaštite voda i mora u PGŽ (ali i u širem prostoru) trebaju neizbježno krenuti od zatečenog stvarnog stanja vodnih resursa i recipijenata te stanja tehničkih sustava za sakupljanje i pročišćavanje otpadnih voda. U tom smislu je stvorena čvrsta i argumentirana osnova koja je elaborirana u Poglavlju 1 Studije.

Referirajući se na Poglavlje 1 Studije te imajući u vidu

- današnji stupanj djelimične razvijenosti, ili bolje rečeno, nerazvijenosti sustava sakupljanja i pročišćavanja otpadnih voda u PGŽ
- neizbježan koncept etapnosti u dostizanju dugoročnih ciljeva, pri čemu je neopravdano apriorno insistirati na promptnom dostizanju dugoročnih ciljeva
- prostornu dispergiranoost uglavnom manjih naselja, sa samo jednom većom urbanom aglomeracijom (Rijeka)
- relativno dobro zatečeno stanje voda i mora koje se očito dobro nosi s današnjim količinama i načinom ispuštanja otpadnih voda urbanog porijekla, pročišćenih uglavnom na najnižim stupnjevima pročišćavanja (ili bez ikakvog pročišćavanja !),

Izrađivač ove Studije smatra da će u najvećem broju slučajeva (naselja) u PGŽ upravo institut *odgovarajućeg stupnja pročišćavanja* predstavljati glavno uporište za postavljanje koncepcije zaštite voda PGŽ u doglednoj budućnosti (do 2009, odn. do 2015. godine), pri čemu se u duhu EU Direktive i nepostojanja sustava za zbrinjavanje mulja koji nastaje u postupku pročišćavanja otpadnih voda u PGŽ, navedeni institut treba konstruktivno tumačiti na slijedeći način:

- U doglednoj budućnosti, prioritet treba dati realno dostižnom kratkoročnom (2009. godina) i srednjoročnom (2015. godina) cilju zaštite voda i mora u osjetljivim i manje osjetljivim područjima PGŽ koji se sastoji u postizanju propisane kakvoće (kategorije) PRIJEMNIKA na kontrolnim točkama u kojima se prati utjecaj pojedinih izvora onečišćenja otpadnim vodama iz j.s.o.
- Treba zabraniti bilo kakvo ispuštanje otpadnih voda u vrlo osjetljiva područja (osim posebno argumentiranih izuzetaka)

- Navedeni kratkoročni odn. srednjoročni cilj predstavlja neizbježan korak na putu postizanja dugoročnog (2025. godina) cilja, tj. propisane konačne kakvoće efluenta za konačnu veličinu uređaja.
- Na realizaciji navedenog dugoročnog cilja ne treba apriorno i nekritički insistirati prije no što izgrađenost j.s.o. omogući opterećenje uređaja s dovoljno kapaciteta (izraženo u ES-ima), pri čemu treba prethodno biti poznata koncepcija gospodarenja muljem koji nastaje u postupku pročišćavanja otpadnih voda. Kritični prag kapaciteta j.s.o. kojega treba zadovoljiti prije uvođenja konačnog stupnja pročišćavanja ne može biti jednak u bitno različitim područjima PGŽ (kontinentalno i priobalno područje PGŽ).
- U osjetljivim i manje osjetljivim područjima na cijelom prostoru PGŽ (kopno i more)
 1. navedeni kratkoročni i srednjoročni cilj može se ostvariti *odgovarajućim stupnjem pročišćavanja*, kojega treba shvatiti kao zbroj tehničko-tehnoloških i prirodnih učinaka pročišćavanja u recipijentu "uzvodno" od kontrolne točke/presjeka na kojoj se vrši monitoring.
 2. bilo koji stupanj pročišćavanja na uređajima j.s.o. u PGŽ (*prethodni, prvi, drugi ili treći*) može se u doglednoj budućnosti smatrati prihvatljivim, pod uvjetom da ciljani monitoring ne signalizira narušavanje utvrđenih standarda kakvoće (kategorije) prijemnika na kontrolnoj točki/presjeku (što znači da je ukupno postignut *odgovarajući stupanj pročišćavanja*)
- U navedenom kontekstu, tehničko-tehnološki stupanj pročišćavanja na uređaju j.s.o. treba promatrati kao dinamičku kategoriju koja se u vremenu mijenja u ovisnosti o dosegnutom stupnju razvoja, tipu j.s.o. i sastavu (kakvoći) otpadnih voda. Pritom niti u jednoj etapi razvoja j.s.o. ukupni efekti pročišćavanja (uređaj + prijemnik) ne smiju biti ispod razine *odgovarajućeg stupnja pročišćavanja* za tu etapu razvoja j.s.o. (što se utvrđuje monitoringom).
- Određeni tehničko/tehnološki stupanj pročišćavanja na uređajima tehnoloških (industrijskih) otpadnih voda može biti prihvatljiv samo ako se prije direktnog ispuštanja u manje osjetljivi prijemnik, ili indirektnog ispuštanja u osjetljivi i manje osjetljivi prijemnik putem javnog sustava odvodnje s uređajem, zadovoljava uvjetima Pravilnika (NN 40/99,6/01,14/01) i Uredbe o opasnim tvarima u vodama (NN 78/98), odnosno ako se ukupno postižu efekti *odgovarajućeg stupnja pročišćavanja* tehnoloških (industrijskih) otpadnih voda (što se utvrđuje monitoringom).

1.7. Polazne osnove – *Generalna koncepcijska načela za stupanj pročišćavanja i njihova primjena na j.s.o. i uređaje u PGŽ*

Prostor PGŽ, sa svim svojim prirodnim i demografskim raznolikostima ne dozvoljava identičan koncepcijski pristup institutu *odgovarajućeg stupnja pročišćavanja* (tehničko/tehnološki dio + prirodna komponenta samopročišćavanja u prijemniku) za bitno različite sredine kao što su:

- kontinentalno područje Županije (Gorski kotar, zaleđe Primorja, unutrašnjost otoka)
- priobalno područje Županije (Liburnija, Primorje i otoci).

Općenito, u kontinentalnom području PGŽ (Gorski kotar, zaleđe Primorja, unutrašnjost otoka), u kojem su manje osjetljivi prijemnici više izuzetak nego pravilo, *više tehničko-tehnološke stupnjeve pročišćavanja na uređaju* treba uspostaviti **u ranijoj fazi razvoja j.s.o** no što je to slučaj u priobalnom području Županije (Liburnija, Primorje i otoci), budući se u kontinentalnom području ne može računati na veći i dugotrajniji doprinos prirodne komponente pročišćavanja, kao sastavnog dijela *odgovarajućeg stupnja pročišćavanja*.

Stoga se mogu usvojiti slijedeća generalna koncepcijska načela:

KONTINENTALNO PODRUČJE PGŽ

Vrlo osjetljiva područja i vrlo osjetljive dionice vodotoka u PGŽ

- U vrlo osjetljivom području i vrlo osjetljivim dionicama vodotoka *zabranjuje se ispuštanje otpadnih voda* bez obzira na stupanj pročišćavanja

Osjetljiva područja i osjetljive dionice vodotoka u PGŽ

- U osjetljivim kontinentalnim područjima Županije, a s obzirom na dominantne hidrološko-hidrogeološke karakteristike (krš i male mjerodavne protoke lokalnih vodotoka), *drugi stupanj* se može smatrati potrebnim (ujedno i konačnim) stupnjem pročišćavanja otpadnih voda ZA SVE j.s.o. na predmetnom prostoru (< 10000 ES-a).⁵
- Prag uvođenja drugog stupnja pročišćavanja u osjetljivom kontinentalnom području Županije trebao bi biti oštriji od onog uvjetovanog DP-om (70 % izgrađenosti ukupnog kapaciteta j.s.o.), budući su mogući recipijenti u pravilu: a) okršeno podzemlje, b) manji lokalni vodotoci sa skromnim mjerodavnim prijamnim kapacitetom, ili c) državni vodotoci visoke propisane kategorije.
- Stoga se smatra racionalnim zahtijevati uvođenje drugog stupnja pročišćavanja već kod 30 % izgrađenosti ukupnog kapaciteta j.s.o. (izraženo u ES-ima), pri čemu se

⁵ U dijelu kontinentalnog područja PGŽ (Gorski kotar) potrebno je uzeti u obzir i klimatske utjecaje na efikasnost pojedinih tehnoloških rješenja za drugi stupanj čišćenja (npr. biološka obrada otpadne vode).

treba osigurati i predvidjeti mogućnost daljnjeg modularnog proširenja kapaciteta uređaja za drugi stupanj pročišćavanja.

- U periodu do izgradnje 30 % ukupnog kapaciteta j.s.o. (izraženo u ES-ima), prihvatljivi stupanj pročišćavanja na uređaju (ili uređajima) javnog sustava odvodnje može biti *prvi stupanj* pročišćavanja. U sprezi s načinom dispozicije djelimično pročišćenog efluenta s uređaja j.s.o. treba se ukupno postići *odgovarajući stupanj pročišćavanja* na kontrolnim točkama/presjeku.

Manje osjetljiva područja i manje osjetljive dionice vodotoka u PGŽ

- U manje osjetljivim kontinentalnim područjima Županije, *prvi stupanj* se može smatrati potrebnim (ujedno i konačnim) stupnjem pročišćavanja otpadnih voda ZA SVE j.s.o. na predmetnom prostoru. Prag uvođenja prvog stupnja trebao bi biti 70 % izgrađenosti ukupnog kapaciteta j.s.o. (izraženo u ES-ima).
- U periodu do izgradnje 70 % ukupnog kapaciteta j.s.o. (izraženo u ES-ima), prihvatljivi stupanj pročišćavanja na uređaju (ili uređajima) javnog sustava odvodnje može biti *prethodni stupanj* pročišćavanja. U sprezi s načinom dispozicije djelimično pročišćenog efluenta s uređaja j.s.o., treba se ukupno postići *odgovarajući stupanj pročišćavanja* na kontrolnim točkama/presjeku.

PRIOBALNO PODRUČJE PGŽ

Relativno dobra očuvanost mora PGŽ te razvojne mogućnosti gospodarstva (prvenstveno turizma) zahtijevaju dobro osmišljen, provediv i održiv koncept zaštite mora od onečišćenja, koji ne bi smio dovesti do narušavanja kakvoće priobalnog mora.

Zaštita priobalnog mora od onečišćenja sastoji se u:

- ispravnom određivanju namjene obalnog pojasa, kao prvom koraku u sprječavanju konflikta u korištenju morskog akvatorija
- definiranju i provođenju mjera zaštite mora od onečišćenja s kopna, pri čemu je jedna od najznačajnijih mjera sakupljanje, pročišćavanje i odlaganje otpadnih voda urbanog porijekla iz j.s.o.

Razvoj i mjere treba planirati i usmjeriti na očuvanje područja s visokom kakvoćom mora (posebno otočni dio) i provođenje sanacijskih zahvata na ugroženim područjima (Bakarski zaljev, sjeverozapadni dio Riječkog zaljeva).

Ograničenjem izgradnje treba sačuvati one dijelove obale i priobalnog mora koji to po svojim prirodnim značajkama i očuvanosti zaslužuju (područja posebnih prirodnih vrijednosti) te područja čija namjena zahtjeva vrlo čisto more (uzgajališta školjaka). Nautički turizam i izgradnju marina treba maksimalno ograničiti ili potpuno zabraniti na ovim područjima. Uzgoj marikulture treba uskladiti s prijemnom moći recipijenta (mora) na osnovi ciljanih istraživanja.

Stanje akvatorija PGŽ procijenjeno je u Poglavlju 1 Studije na temelju saznanja o glavnim procesima u ekosustavu, stečenim u okviru raznih istraživanja u ograničenim

razdobljima tijekom zadnja tri desetljeća, koja se mogu općenito smatrati dovoljno pouzdanima. Temeljem ovih spoznaja i rukovodeći se postavkama DP-a, područje priobalnog mora Županije podijeljeno je u dva stupnja osjetljivosti - osjetljivo i manje osjetljivo područje.

Izrađivač Studije smatra da navedena podjela u dva stupnja osjetljivosti odražava stvarnu (prirodnu) osjetljivost mora na prijam pročišćenih otpadnih voda na uređajima na kopnu. Međutim, ako se uzme u obzir i dopunski ciljani kriterij koji odražava strateško (konceptijsko) načelo potpune zaštite priobalnog pojasa namijenjenog kupanju i rekreaciji, može se ustanoviti i najviši stupanj osjetljivosti (tj. vrlo osjetljivo područje) u priobalnom pojasu širine 300 m od obale u kojem se ciljano ne žele primijeniti načela *odgovarajućeg stupnja pročišćavanja*.

Stoga se konačno usvajaju slijedeća generalna konceptijska načela:

Vrlo osjetljiva područja mora PGŽ

- U vrlo osjetljivom području PGŽ (obalni pojas mora širine 300 m, zaštićena područja posebnih prirodnih vrijednosti i područja namijenjena uzgoju školjaka) ***zabranjuje se ispuštanje otpadnih voda*** bez obzira na stupanj pročišćavanja.

Osjetljiva područja mora PGŽ

- U osjetljivim područjima mora PGŽ (obalni pojas na udaljenosti od 300 do 500 m od obale s dubinama manjim od 40 m, obalne vode podložne eutrofikaciji ili koje mogu eutrofizirati ako se ne poduzmu zaštitne mjere) potrebni konačni stupanj pročišćavanja ZA SVE VELIČINE UREĐAJA u PGŽ je ***drugi stupanj*** pročišćavanja.
- Prag uvođenja drugog stupnja pročišćavanja u osjetljivom priobalnom području Županije trebao bi biti 70 % izgrađenosti ukupnog kapaciteta j.s.o. (izraženo u ES-ima).
- U periodu do izgradnje 70 % ukupnog kapaciteta j.s.o. (izraženo u ES-ima), *odgovarajući* stupanj pročišćavanja na uređaju (ili uređajima) javnog sustava odvodnje trebao bi biti ***prvi stupanj*** pročišćavanja. U sprezi s načinom dispozicije djelimično pročišćenog efluenta s uređaja j.s.o. (kratki podmorski ispust L=300-500 m), treba se ukupno postići *odgovarajući stupanj pročišćavanja* na kontrolnim točkama u zoni miješanja i presjeku na rubu branjenog obalnog pojasa širine 300 m.

Manje osjetljiva područja mora PGŽ

- U manje osjetljivim područjima mora PGŽ (područje > 500 m od obale i s dubinom većom od 40 m, područja s dobrom izmjenom vodene mase koja nisu podložna eutrofikaciji i/ili smanjenju kisika, ili je mala vjerojatnost da takvima postanu radi ispuštanja otpadnih voda) potrebni konačni stupanj pročišćavanja ZA SVE VELIČINE UREĐAJA u PGŽ je ***prvi stupanj*** pročišćavanja.
- Prag uvođenja prvog stupnja pročišćavanja u priobalnom području Županije trebao bi biti 70 % izgrađenosti ukupnog kapaciteta j.s.o.

- U periodu do izgradnje 70 % ukupnog kapaciteta j.s.o. (izraženo u ES-ima), *odgovarajući* stupanj pročišćavanja NA SVIM UREĐAJIMA javnog sustava odvodnje trebao bi biti ***prethodni stupanj*** pročišćavanja. U sprezi s načinom dispozicije djelimično pročišćenog efluenta s uređaja j.s.o. (podmorski ispust L>500 m), treba se ukupno postići *odgovarajući stupanj pročišćavanja* na kontrolnim točkama u zoni miješanja i presjeku na rubu branjenog obalnog pojasa širine 300 m.

Iznesena generalna konceptijska načela za kontinentalno i priobalno područje PGŽ odražavaju slijedeći stav:

- Svi vodni resursi u PGŽ predstavljaju jednako vrijedno prirodno bogatstvo koje **za isti stupanj osjetljivosti treba štititi istim konačnim stupnjem čišćenja otpadnih voda na uređajima za pročišćavanje !**
- Jedina **razlika** u tretiranju kontinentalnih vodnih resursa u kršu (podzemne vode, vodotoci, jezera i akumulacije) u odnosu na priobalne vodne resurse (more) **odnosi se na dinamiku potrebe uvođenja konačnog stupnja pročišćavanja** (izraženo s pomoću praga odn. postotka razvijenosti j.s.o. – izraženo u ES-ima)
- Općenito, budući da već i male količine otpadne vode mogu u kontinentalnom krškom području PGŽ bitno utjecati na kakvoću prijemnika, što nije slučaj u priobalju s povoljnim oceanološkim uvjetima, **jedno te isti stupanj pročišćavanja na uređajima u kontinentalnom dijelu Županije neće rezultirati u ukupno odgovarajućem stupnju pročišćavanja** premda je j.s.o. na istom stupnju razvoja kao u priobalnom dijelu Županije !
- Naprotiv, *odgovarajući stupanj pročišćavanja* u priobalju Županije ima znatno zastupljeniju prirodnu komponentu (samo)pročišćavanja, pa se tehničko-tehnološka komponenta *odgovarajućeg stupnja pročišćavanja* u priobalju može držati na nižoj razini u znatno dužem vremenskom razdoblju no što je to slučaj u kontinentalnom području PGŽ, a da ukupni efekti budu s *odgovarajućim stupnjem pročišćavanja* !

1.8. Polazne osnove – *Smjernice za primjenu u PGŽ, izuzeci i druge mjere zaštite*

U nastavku će se elaborirati

- smjernice za primjenu utvrđenih generalnih konceptijskih načela na prostor PGŽ s različitim stupnjevima osjetljivosti
- izuzeci od generalnih konceptijskih načela
- druge mjere zaštite voda u odnosu na stupanj osjetljivosti područja

1.8.1 Vrlo osjetljiva područja na kopnenom dijelu prostora PGŽ

U *vrlo osjetljiva područja* na kopnenom dijelu prostora PGŽ svrstana su:

- područja I. i II. zone sanitarne zaštite izvorišta vode za vodoopskrbu
- vodoopskrbni rezervati
- ukupan sliv strateških izvorišta vode za piće
- zaštićena područja prirodnih vrijednosti
- dionice vodotoka do naselja (vodotoci I kategorije)
- jezera i akumulacije namijenjene za opskrbu vodom za piće
- bujice koje utječu u ponorne zone s neposrednom vezom s izvorištima vode za piće
- druge bujice

Mjere zaštite koje treba provoditi u dijelovima slivnih područja izvorišta vode za piće koja pripadaju vrlo osjetljivom području konkretno su definirane slijedećim Odlukama o zonama sanitarne zaštite izvorišta na području PGŽ:

- Odlukom za izvorišta na području Gorskog kotara
- Odlukom za izvorišta na riječkom području
- Odlukom za izvorišta na crikveničko-vinodolskom području
- Odlukom za izvorišta na području Liburnije i zaleđa
- Odlukama za izvorišta na području otoka Krka, Raba i Cresa

Za rješavanje problema postojećih (zatečenih) izvora onečišćenja potrebno je pripremiti sustavni Plan sanacije slivnih područja u odnosu na ugroženost izvorišta.

U zaštićenim područjima prirodnih vrijednosti i parkovima prirode mjere zaštite pobliže su određene Prostornim planovima područja s posebnim obilježjima (PP PPO Risnjak, Tramuntana) i parkova prirode (PP PP Učka, Vransko jezero).

U vrlo osjetljivim područjima PGŽ **treba provoditi najstrože mjere zaštite voda** koje obuhvaćaju:

- zabranu i ograničenje izgradnje te obavljanja bilo koje djelatnosti koja može nepovoljno utjecati na kakvoću i količinu vode.
- maksimalno treba očuvati te unapređivati prirodni režim zaštite voda u kojem veliku ulogu ima pokrivenost područja vegetacijom.
- potrebno je provoditi mjere za sprječavanje erozije, što je vrlo važno s obzirom na izraziti bujični karakter većine vodotoka na prostoru PGŽ.

Prema odredbama DP-a, u vrlo osjetljivim područjima ne dopušta se ispuštanje nepročišćenih niti pročišćenih otpadnih voda. Budući da DP omogućava iznimno i pod posebnim uvjetima utvrđeno ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u vrlo osjetljivo područje, u ovoj Studiji se iznosi prijedlog nekoliko **izuzetaka** u ovom smislu na području PGŽ (obrazloženje je navedeno u Poglavlju 1 Studije, pod-poglavlje 3.1. Površinske i podzemne vode kao recipijenti otpadnih voda).

Prijedlog izuzetaka na prostoru PGŽ obuhvaća naselja u kojima je aktualno rješavanje javne odvodnje:

- **Delnice** (4451 st.) s ispuštanjem otpadnih voda iz j.s.o. u Delnički potok
- **Gerovo** (722 st.) s ispuštanjem otpadnih voda iz j.s.o u Gerovčicu
- **Severin na Kupi** (157 st.) i **Brod na Kupi** (248 st.) s ispuštanjem otpadnih voda iz j.s.o u Kupu
- **Bribir** (1753 st.) s ispuštanjem otpadnih voda iz j.s.o.u Novljansku Ričinu

Pri definiranju koncepcije odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda ostalih manjih naselja smještenih u vrlo osjetljivom području (tj. u drugoj zoni sanitarne zaštite izvorišta vode za vodoopskrbu) može se dodatno pojaviti potreba za ispuštanjem manjih količina otpadnih voda u ovo područje, što treba vrlo pomno analizirati, a eventualni prijedlog o iznimci stručno potkrijepiti.

Naime, u PGŽ postoji problem određenog broja malih izdvojenih naselja u drugoj zoni sanitarne zaštite izvorišta vode za vodoopskrbu za koje je potrebno iznaći racionalna rješenja sustavne odvodnje i pročišćavanja malih količina otpadnih voda. Izbor najpovoljnijeg rješenja u navedenim iznimnim slučajevima treba tražiti tehno-ekonomskom usporedbom više mogućih rješenja:

- Visoki (drugi) stupanj pročišćavanja otpadnih voda pojedinačnih objekata ili grupe objekata s drenažnim ispuštanjem u irigacijsko polje
- izvedba višekomornih septičkih jama za pojedinačne objekte ili grupu objekata s drenažnim ispuštanjem u irigacijsko polje
- izvedba sabirnih jama s organiziranim odvoženjem na za to predviđen uređaj za prihvata i obradu njihovog sadržaja
- izgradnja javnog sustava odvodnje s najvišim (trećim) stupnjem pročišćavanja na centralnom uređaju za pročišćavanje
- odvođenje otpadnih voda izvan druge zone zaštite izvorišta vode za vodoopskrbu

Ni u kom slučaju iznimke se **NE MOGU** odnositi na ispuštanje otpadnih voda u

- I. zonu sanitarne zaštite izvorišta vode za piće
- ponore s utjecajem na izvorišta vode za piće
- u jezera i akumulacije namijenjene za vodoopskrbu

Bujice koje u dužem razdoblju presušuju također nisu prihvatljiv prijemnik otpadnih voda. Iznimno, ispuštanje pročišćenih otpadnih voda može se analizirati kada je dispozicija u drugi prijemnik nemoguća ili izuzetno otežana. Svaki izuzetak koji se na ovaj način predlaže treba posebno stručno obrazložiti.

Za postojeće objekte u posebno štićenim područjima (npr. planinarski domovi, pojedinačne kuće, zaseoci) koji nisu u užem području zaštite izvorišta vode za piće niti se nalaze na području vrlo osjetljivih vodnih ekosustava, moguće je dozvoliti ispuštanje otpadnih voda uz odgovarajuće pročišćavanje, što treba posebno razmotriti te predložiti rješenja za konkretne slučajeve te ih ugraditi PP PPO ili PP PP.

1.8.2 Osjetljiva područja na kopnenom dijelu prostora PGŽ

U osjetljiva područja na kopnenom dijelu prostora PGŽ svrstana su:

- područja III. i IV. zone sanitarne zaštite izvorišta

***Napomena:** Svrstavanje III. i IV. zone sanitarne zaštite izvorišta u osjetljivo područje predstavlja sustavno izuzimanje ovog područja iz obuhvata vrlo osjetljivog područja, u kojeg prema DP-u spadaju sve podzemne vode. Pritom se, međutim, poštuju Pravilnik o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 55/02), koji III. i IV. zonu zaštite tretira kao osjetljivo područje u smislu ispuštanja pročišćenih otpadnih voda.*

- slivna područja izvorišta za ostale namjene (izvorišta II. reda)
- neposredna slivna područja vodotoka I i II. kategorije
- neposredna slivna područja jezera i akumulacija namijenjenih za vodoopskrbu (jezera i akumulacije I. i II. kategorije vode)
- vodotoci iza naselja, dionice vodotoka namijenjene kupanju i rekreaciji, uzgoju riba (ciprinide)
- hidroenergetske akumulacije

U osjetljivim područjima mjere zabrane izgradnje i obavljanja djelatnosti odnose se prvenstveno na industrijske i druge objekte koji koriste, proizvode ili ispuštaju opasne tvari, cjevovode za opasne tekućine, obrađivanje i odlaganje otpada.

Mjere ograničenja odnose se na obavljanje ratarske i stočarske djelatnosti (ograničenje veličine farme, korištenje kemijskih sredstava za zaštitu bilja).

Mjere zaštite koje treba provoditi u dijelovima slivnih područja izvorišta vode za piće koja pripadaju osjetljivom području konkretno su određene Odlukama o zonama sanitarne zaštite izvorišta na određenom području (vidi popis Odluka u paragrafu 1.8.1.).

Prema odredbama DP-a i Pravilnika, ispuštanje otpadnih voda u osjetljivo područje odn. osjetljive dionice vodotoka dozvoljava se uz primjenu trećeg stupnja pročišćavanja (za opterećenje > 10000 ES-a), odnosno drugog stupnja pročišćavanja (za opterećenje < 10000 ES-a).

Usporedbe radi, prema Direktivi 91/271/EEC, u kategoriju osjetljivih područja za koje je potreban treći stupanj pročišćavanja svrstana su:

- prirodna slatkovodna jezera i ostali slatkovodni sustavi koji su eutrofizirali ili će eutrofizirati u bliskoj budućnosti ako se ne provedu zaštitne mjere⁶
- površinske slatke vode koje se koriste ili se namjeravaju koristiti za zahvat vode za piće, a koje bi mogle sadržavati koncentracije nitrata veće od vrijednosti dopuštenih za takvu vrstu voda (75/440/EEC)

Na području PGŽ, u grupu slatkovodnih jezera i akumulacija podložnih eutrofikaciji spadaju Jezero kod Njivica i akumulacija Ponikve na otoku Krku, a u daleko manjoj mjeri jezero Bajer u Gorskom kotaru te akumulacija Tribalj. Ovom Studijom se sustavno i konceptijski isključuje mogućnost direktnog ispuštanja pročišćenih otpadnih voda u navedena slatkovodna jezera i akumulacije u PGŽ, a u slučaju namjere ispuštanja u njihova slivna područja (definirana kao osjetljiva područja), izuzetno se predlaže usvajanje najstrože mjere propisivanja trećeg stupnja čišćenja za sve veličine uređaja.

Drugi jezerski, odn. akumulacijski vodni sustavi u PGŽ nisu skloni eutrofikaciji, pa stoga nije potrebno za njihovu zaštitu primjenjivati treći stupanj pročišćavanja. Također, koncentracija nitrata u vodi tih jezerskih/akumulacijskih sustava je daleko ispod MDK za vodu za piće, pa ni po toj osnovi nema potrebe za primjenu trećeg stupnja pročišćavanja u njihovim slivnim područjima.

S obzirom da su sva naselja na kopnenom dijelu prostora PGŽ bitno manje veličine od 10000 ES-a te su istovremeno dispergirana na relativno velikom prostoru, Izrađivač Studije smatra da je za slučaj ispuštanja pročišćenih otpadnih voda u osjetljivo područje PGŽ opravdano kao konačni stupanj usvojiti drugi (II) stupanj pročišćavanja, odnosno primjenu bioloških i/ili drugih postupaka čišćenja kojima se u otpadnim vodama smanjuje koncentracija suspendiranih tvari i BPK₅ influenta za 70 do 90 %, a koncentracija KPK za najmanje 75 %.

Načelno, pri rješavanju koncepcije sustava prikupljanja otpadne vode prednost trebaju imati **decentralizirani manji sustavi** odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda što bliže mjestu njihova nastanka. Takav pristup je povoljniji zbog fleksibilnijeg, ekonomičnijeg i bržeg rješavanja problema odvodnje otpadnih voda na velikom dijelu ovog područja. Decentralizirani sustavi se u konačnici mogu lako po potrebi objedinjavati (centralizirati), dok obrat nije lako izvediv. Pritom izgradnja centraliziranih sustava traje dugo (u našim uvjetima se proteže na desetljeća), bez odgovarajućih efekata po zaštitu voda u dužem vremenskom razdoblju.

Osim navedenih nedostataka, centralizirane sustave u kontinentalnom području PGŽ karakteriziralo bi koncentrirano ispuštanje većih količina otpadnih voda na jednom mjestu, u

⁶ Napomena: prema Direktivi 91/271/EEC, za ovakvu vrstu prijemnika **OBAVEZAN JE TREĆI STUPANJ** za sve uređaje > 10000 ES-a. Ako u predmetnom području ima više manjih uređaja (< 10000 ES-a) koji ispuštaju pročišćenu otpadnu vodu u ovakvu vrstu osjetljivog recipijenta, propisan je nešto blaži kriterij minimalnog postotka uklanjanja sveukupnog tereta fosfora i dušika koji dolazi na te uređaje (min. 75% za UP i UN).

recipijent koji je u pravilu neodgovarajući (u usporedbi s npr. obalnim morem ili vodotocima većeg prihvatnog kapaciteta).⁷

Na taj način bi se koncentriranim upuštanjem otpadne vode, pa makar i pročišćene, u lokalnim vodotocima s malim mjerodavnim (malim) protokama kvantitativno i kvalitativno mijenjali uvjeti otjecanja u nizvodne vodotoke s većim mjerodavnim protokama, pri čemu bi prilikom nailaska velikih voda udarni val tereta zagađenja brzo dospio u nizvodne veće vodotoke čija (visoka) kategorija propisana DP-om.

Osim toga, koncentriranim direktnim ili indirektnim (ponornice) ispuštanjem otpadne vode u podzemlje poticalo bi se formiranje privilegiranih pravaca podzemnog otjecanja. Posljedično, većom brzinom kretanja kroz podzemlje smanjio bi se intenzitet procesa prirodnog samopročišćavanja, koji je u današnjim uvjetima najzaslužniji za relativno dobro stanje podzemnih i površinskih voda u kontinentalnom području PGŽ.

Osim mjera pročišćavanja otpadnih voda veliku važnost za očuvanje ekološke funkcije vode vodotoka ima i zaštita vegetacije u slivu (šume), kao i općenito protuerozijska zaštita sliva, održavanje i čišćenje korita vodotoka, te izgradnja poprečnih pragova u vodotocima s malim protokama sa svrhom osiguravanja vode u sušnim razdobljima.

1.8.3 Manje osjetljiva područja na kopnenom dijelu prostora PGŽ

U *manje osjetljiva područja* na kopnenom dijelu prostora PGŽ svrstana su:

- sva područja izvan slivova izvorišta i izvan slivova vodotoka, jezera i akumulacija
- najnižvodnije dionice vodotoka koje prolaze kroz gradska područja

Zbog specifičnosti krša, i u manje osjetljivim područjima mjere zabrane izgradnje objekata i obavljanja djelatnosti odnose se na baznu kemijsku industriju, industriju koja koristi radioaktivne tvari i odlaganje i uskladištenja radioaktivnih tvari.

U manje osjetljivim područjima otpadne vode se moraju pročistiti s odgovarajućim stupnjem pročišćavanja prije njihovog ispuštanja u prirodni prijemnik (podzemlje). Izrađivač Studije predlaže kao konačni stupanj pročišćavanja usvajanje prvog stupnja pročišćavanja (što podrazumijeva primjenu fizikalnih i/ili kemijskih postupaka čišćenja otpadnih voda kojima se iz otpadne vode uklanja najmanje 50% suspendirane tvari, a vrijednost BPK₅ smanjuje barem za 20% u odnosu na vrijednosti ulazne vode (influenta)), budući isti predstavlja tehničko-tehnološki minimum za efikasnu drenažu u irigacijska polja ili upojne bunare.

Kao i u osjetljivim područjima na kopnenom dijelu prostora PGŽ, prednost trebaju imati decentralizirani sustavi odvodnje koji uključuju obradu otpadnih voda što bliže mjestu njihova nastanka i ispuštanje manjih količina otpadne vode na jednom mjestu.

⁷ U Poglavlju 1 Studije izvršene su procjene (Tablica 2.1.2.4.1.) koje pokazuju da je kapacitet lokalnih vodotoka u PGŽ dominantno ograničen mjerodavnim malim protokama tih vodotoka.

2. RESURSI

2.1. Kategorizacija lokalnih voda u PGŽ

2.1.1 Uvod

Lokalne vode na području PGŽ koje su značajne sa stajališta zaštite od onečišćenja, tj. prijama onečišćenja i utjecaja na onečišćenje drugih voda, određene su u Poglavlju 1 ove Studije (paragraf 2.1.5.).

Zadaća ove Studije obuhvaća i izradu prijedloga kategorizacije (planirane kakvoće, odn. vrste) lokalnih voda, čiju službenu verifikaciju treba izvršiti u okviru izrade i donošenja Županijskog plana za zaštitu voda.

2.1.2 Kategorizacija voda - općenito

Prema DP-u, kategorizacijom se utvrđuje planirana vrsta (kakvoća) vode. Planirana vrsta se osigurava izradom planskih osnova za upravljanje vodama i provedbom mjera za zaštitu voda.

Vrste voda određene su Uredbom o klasifikaciji voda (NN 77/98) – u daljnjem tekstu Uredba. Pojedina vrsta vode treba odgovarati uvjetima kakvoće u smislu njihove opće ekološke funkcije, kao i uvjetima korištenja voda za određene namjene.

Površinske i podzemne vode su prema Uredbi svrstane (klasificirane) u pet vrsta. Klasifikacija u vrste obavlja se na temelju dopuštenih graničnih vrijednosti pojedinih skupina pokazatelja kakvoće vode, grupiranih u fizikalno-kemijske pokazatelje, režim kisika, hranjive tvari, mikrobiološke, biološke pokazatelje, metale, organske spojeve i pokazatelje radioaktivnosti.

Ograničenja namjene i korištenja određene vrste vode također su definirani Uredbom i to na slijedeći način:

- | | |
|-----------|---|
| Vrsta I | Vode koje se u svom prirodnom stanju ili nakon dezinfekcije mogu upotrebljavati za piće, a površinske vode i za uzgoj plemenitih vrsta riba |
| Vrsta II | Vode koje se u svom prirodnom stanju mogu upotrebljavati za kupanje i rekreaciju, uzgoj drugih vrsta riba ili se nakon odgovarajućeg pročišćavanja mogu upotrebljavati za piće i druge namjene u industriji |
| Vrsta III | Vode koje se mogu koristiti u industrijama koje nemaju posebne zahtjeve za kakvoćom vode te u poljoprivredi. To su vode koje se pročišćavaju da bi se koristile za određene namjene. |
| Vrsta IV | Vode koje se mogu koristiti isključivo uz pročišćavanje na područjima gdje je veliko pomanjkanje vode. |
| Vrsta V | Vode koje se gotovo ne mogu koristiti ni za kakve namjene, jer ne zadovoljavaju kriterije za namjene po ovoj Uredbi. |

Uredbom je utvrđena i obveza motrenja i praćenja stanja kakvoće voda, na temelju čijih se rezultata određuju odgovarajuće mjere očuvanja kakvoće voda i ugrađuju u sustavne planove zaštite voda.

2.1.2 Kategorizacija lokalnih voda u PGŽ

Općenito, kategorizacija lokalnih voda predstavlja kompleksni zadatak koji zahtijeva cjelovito sagledavanje stanja u odnosu na ugroženost onečišćenjem u predmetnom slivu, stanja poduzetih i planiranih mjera zaštite te hidroloških značajki i kakvoće lokalnih voda.

Kategorizacija lokalnih voda u PGŽ može biti problematična ako se ista nastoji napraviti isključivo na temelju kvantitativnih pokazatelja (kakvoća i količina protoka vode).

Naime, podaci o kakvoći lokalnih voda u PGŽ su vrlo oskudni, a posebno su nedostatni podaci o kakvoći voda u kritičnim hidrološkim razdobljima. Od lokalnih voda u PGŽ sustavno se ispituje samo voda Rječine, Križ potoka i Ličanke.

Fond hidroloških podataka o lokalnim vodama u PGŽ je također vrlo ograničen. U Poglavlju 1 Studije (paragraf 2.1.2.1.) obrađeni su i sistematizirani svi raspoloživi podaci o karakterističnim protokama u lokalnim vodotocima u PGŽ, dobiveni na osnovi respektabilnijih nizova osmotrenih podataka na hidrološkim postajama. Predočeni hidrološki podaci ukazuju da su na području PGŽ lokalne vode najčešće u naravi bujični vodotoci s velikom varijabilnošću protoka i učestalim presušivanjem te su stoga jako osjetljivi na lokalne utjecaje, odn. onečišćenje otpadnim vodama.

Promjene kakvoće lokalne vode tijekom vremena usko su povezane s hidrološkim prilikama u slivu i vodotoku. Vodni valovi na malim lokalnim (bujničnim) vodotocima imaju velik utjecaj na stanje kakvoće površinskih voda, kako u njima samima, tako i u njihovom recipijentu (nizvodnom površinskom vodotoku, jezeru/akumulaciji, obalnom moru), ili što je posebno opasno, u ponornim zonama koje prihranjuju krške izvore. U takvim se situacijama intenzivira pronos udarnog onečišćenja akumuliranog u površinskom vodnom sustavu tijekom trajanja sušnog razdoblja i malih voda, čime se višestruko povećava ukupan donos tih tvari u recipijent.

Sa stajališta kategorizacije lokalnih voda u PGŽ posebno su interesantna stanja malih voda, ukoliko je lokalni vodotok ujedno i recipijent otpadnih voda.

Prema DP-u, kategorizacija voda odnosi se na vodotoke s nereguliranim protokom, za sva protjecanja jednaka ili veća od mjesečnih malih voda 95%-tne osiguranosti te na vodotoke s reguliranim protokom, za protjecanja veća od garantirane male vode. Dakle, te dvije karakteristične veličine protoke imaju se smatrati mjerodavnim malim vodama iznad kojih ima smisla utvrditi kategoriju (planiranu vrstu) vode lokalnog vodotoka.

Kada protoka u vodotoku padne ispod navedene mjerodavne vrijednosti, a lokalni vodotok je ujedno i recipijent otpadnih voda, nastupa stanje izvanrednog zagađenja, koje je također obuhvaćeno DP-om.

Prema DP-u (članak VII, točka 2), utvrđivanje mjerodavnih malih voda na državnim vodama predstavlja obvezu Državne uprave za vode i Hrvatskih voda, pri čemu se

mjerodavne male vode trebaju odrediti iz dužine vremenskih intervala koji se kreću od 7-40 dana s povratnim razdobljem od 5-20 godina.

Kako u pravilu za lokalne vode (što je slučaj i u PGŽ) ne postoji takav fond podataka koji bi omogućio primjenu analogne metodologije na lokalne vode, pitanje kategorizacije lokalnih voda u PGŽ treba u ovom trenutku rješavati na osnovi skupa raspoloživih podataka predočenih u Poglavlju 1 Studije.

U tim uvjetima, korektiv prijedlogu kategorizacije lokalnih voda u PGŽ predstavljati će monitoring kakvoće vode povezan s hidrološkim osmatranjima i praćenjem promjene stanja izvora onečišćenja u slivu. Na taj način dobiti će se pouzdaniji podaci na temelju kojih će se izvršiti provjera predložene kategorizacije i eventualno naknadno izvršiti određene promjene.

2.1.3 Prijedlog kategorizacije lokalnih voda (površinskih i podzemnih) u PGŽ

Prijedlog kategorizacije lokalnih površinskih voda u PGŽ prikazan je u Tablici 2.1.3.1.

Ime vodotoka/bujice Duljina L (km) Mjerodavna protoka Q 95% (min.sr.mj.) (m ³ /s)	Dionica	Prijedlog kategorije lokalne vode	Obrazloženje
Sliv Cerčnišlog polja			
Trbuhovica L=3 km	-	-	Nema podataka za kategorizaciju: utjecaj potoka na izвориšte voda za piće u Sloveniji nije istražen, nema podataka o protoci i kakvoći vode.
Sliv Kupe			
Gerovčica I + Sokolica L=3.1 km Q 95% (na pritoci Sokolice kod Smrečja) = 0.015 m ³ /s	- od izvora do naselja - od naselja do ponora u Malom Lugu	I II	Potencijalni prijemnik otpadnih voda Gerova; nema utjecaja na izвориšte vode za piće.
Izvor Gerovčice u Zamostu (Gerovčica II) L=2.5 km	- od izvora do ušća u Čabranku	I	Tok od izvora do ušća bez značajnijih zagađivača, prijašnje analize ukazivale su na dobru kakvoću vode. Na mjestu utoka Gerovčice Čabranka je II kategorije.
Trščanka L=1.1 km	- od izvora do ponora	I	Ima neposredan utjecaj na izvor Čabranke.
Kupica L=4.2 km Q 95% (Brod na Kupi) =1.67 m ³ /s	- od izvora do utoka Delničkog potoka - od utoka Delničkog potoka do ušća u Kupu	I II	Izvor se koristi za vodoopskrbu, stanje u neposrednom slivu dobro. Pritoka Delnički potok prijemnik je otpadnih voda Delnica.

Ime vodotoka/bujice Duljina L (km) Mjerodavna protoka Q 95% (min.sr.mj.) (m ³ /s)	Dionica	Prijedlog kategorije lokalne vode	Obrazloženje
Delnički potok L=5.9 km	- od izvora do Delnica - od Delnica do ponora i dalje do ušća u Kupicu	I II	Prijemnik otpadnih voda Delnica; nema utjecaja na izvorište vode za piće; Na mjestu utoka Delničkog potoka Kupica ima stalnu protoku.
Curak L=4.5 km	- od izvora do ušća u Kupicu	I	Nema značajnijih zagađivača u slivu.
Skradska Dobra i Bukovačka Dobra L=3.75 i 6.37 km	- od izvora do njihovog spajanja u Gornju Dobru	I	U slivu vrlo mala naselja; nisu predviđene kao prijemnici otpadnih voda
Gornja Dobra L=16 km Q 95% (Moravice) = 0.020 m ³ /s	- od mjesta nastanka do Donje Dobre - od Donje Dobre do ceste Vrbovsko- Mrkopalj	I II	Nije predviđena kao prijemnik otpadnih voda manjih naselja u slivu. Uz tok ove dionice vodotoka naselja i proizvodni pogoni.
Sliv visokog goranskog krša			
Ličanka L=7.5 km Q 95% (CP Lič)= 0.016 m ³ /s (Potkobiljak) = 0 m ³ /s	- od izvora do naselja Fužine - od naselja Fužine do ponora II	I II	Ova dionica ugrožena onečišćenjem iz sliva (naselja, "Drvenjača") na što ukazuju i ispitivanja kakvoće vode.
Lokvarka L=4.14 km Lokve – 0 m ³ /s	Cijeli tok	I	Ima utjecaj na izvor Kupice i Zeleni vir
Križ potok L=6.75 km Q 95% (CP Križ) = 0.013 m ³ /s	Cijeli tok	I	Zbog planirane akumulacije Križ potrebno je poboljšati kakvoću vode.
Jadranske bujice			
Rječina Q 95% (Drastin) = 0 m ³ /s Q 95% (Tv. Papira) = 0.536 m ³ /s (zbog crpljenja Zvira realno manje)	- od izvora do Drastina - od Drastina do ušća	I II	Na ovoj dionici nema većih naselja ni izvora onečišćenja i nije prijemnik otpadnih voda. Analize vode ukazuju na dobru kakvoću vode (II vrste, samo mikrobiološko zagađenje IV vrste).
Klanska Ričina L=5.8 km	Cijeli tok	I	Nestaje u ponoru Gotovž - zaštićenom području prirode.
Duboki jarak L=2.8 km	Cijeli tok	II	Prijemnik otpadnih voda naselja Studena; nema utjecaja na izvorište vode za piće.

Ime vodotoka/bujice Duljina L (km) Mjerodavna protoka Q 95% (min.sr.mj.) (m³/s)	Dionica	Prijedlog kategorije lokalne vode	Obrazloženje
Sušica L=7.5 km Q 95% (Dražice) = 0 m ³ /s Q 95% (Lukeži) = 0 m ³ /s	Cijeli tok	I	Usprkos tome što će zbog mnogobrojnih malih gospodarstava u slivu biti teško postići kakvoću za I vrstu voda, zbog ponornih zona u koritu koje imaju utjecaj na izvorišta Zvir i Martinšćicu predlaže se I kategorija za ovu bujicu.
Mošćenička Draga L=6.5 km	Cijeli tok	II	U slivu mala naselja bez kanalizacije. Bujice utječu u more na plažama; postizanjem kakvoće II vrste vode ne ugrožava se kakvoća mora za kupanje.
Banina L=2.5 km	Cijeli tok	II	
Slatina (Vrutak) L=2.7 km	Cijeli tok	II	
Javor potok L=0.55 km	Cijeli tok	I	Ima utjecaja na izvorište Martinšćicu. Vrlo ambiciozno postavljena kategorija. Iziskuje dodatnu stručnu raspravu zbog ugroženosti sliva.
Dubračina L=12.7 km Q 95% (Crikvenica) = 0.019 m ³ /s	Cijeli tok	II	Vode iz HE sustava II kategorije. Utječe u more.
Novljanska Ričina L=7.0 km	Cijeli tok	II	Utječe u more.
Suha Ričina Bašćanska	Cijeli tok	II	Utječe u more.

Tablica 2.1.3.1: Prijedlog kategorizacije lokalnih površinskih voda u PGŽ

Prijedlog kategorizacije lokalnih podzemnih voda u PGŽ obrazlaže se slijedećom argumentacijom:

Izvori Cerovica, Pod Jelšun i Mlaka smješteni su na zapadnom području grada Rijeke koje je gusto urbanizirano i s mnogobrojnim izvorima zagađivanja. Najznačajniji potencijalni zagađivači su deponija komunalnog otpada Viševac, deponija opasnog tekućeg otpada Sovjak te otpadne vode (neizgrađena i/ili problematična kanalizacija) u slivnom području tih izvora. Iz tih razloga se navedeni izvori više ne smatraju resursima za javnu vodoopskrbu.

Kompleksna ispitivanja kakvoće vode ovih izvora u 2003. i 2004. godini ukazala su na prisutnu povišenu koncentraciju nitrata, fosfata, mineralnih ulja i anionskih deterdženata te jače bakteriološko zagađenje. Sanacija slivnog područja tih izvora je vrlo zahtjevna, pa je realno predložiti II kategoriju vode za ove izvore.

Osim navedenih izvora, u slivu izvora u gradu Rijeci nalaze se i mnogi drugi stalni izvori: bunari u Rafineriji, Podpinjol, Brajda, Beli Kamik, Dolac, Brusić, Školjić i Mesokombinat, pri čemu se svi nalaze u gusto urbaniziranom području i čija je kvaliteta zbog

toga narušena. Ti izvori predstavljaju značajne količine voda, ali zbog problematične zaštite nisu uvršteni u lokalne vode županijskog značaja.

Druga grupa izvora koji se ne koriste za vodoopskrbu nalazi se u Bakarskom zaljevu: izvor Perilo, Jaz, Lovrijenac i Podbok. Oni također nisu uvršteni u lokalne vode zbog problema zaslanjenja i zagađenja.

2.2. Prijedlog programa ispitivanja kakvoće lokalnih (površinskih i podzemnih) voda u PGŽ

2.2.1 Svrha monitoringa

Općenito, poznavanje kakvoće vode neophodno je radi ocjene mogućnosti njezinog korištenja za razne namjene, utvrđivanja uzroka, opsega i mogućih posljedica onečišćavanja, određivanja potrebnih mjera i planova zaštite voda te kontrole poduzetih mjera zaštite.

U tom kontekstu, cilj praćenja kakvoće lokalnih voda u PGŽ nije samo usporedba s postavljenim kriterijima kakvoće, već uključuje i razumijevanje problema onečišćenja u širem slivnom području. Stoga monitoring lokalnih voda treba postaviti i dimenzionirati na način da se dobiju podaci značajni i za ocjenu stanja državnih voda u koje utječu lokalni vodotoci. **Dakle, dva programa monitoringa (županijski i nacionalni) moraju biti istovremeno komplementarni i integrirani.**

Monitoring, kao dio integralnog sustava gospodarenja vodama, treba sagledati kao niz povezanih aktivnosti koje u konačnici teže dobivanju RELEVANTNE informacije koja ima svoju upotrebnu vrijednost u segmentu zaštite voda od onečišćenja.

Osnovni principi na kojima počiva ovako koncipirani monitoring su slijedeći:

- definiranje jasnog cilja monitoringa tj. potrebne informacije
- izrada programa koji uključuje definiranje ispitnih postaja, vremena i učestalosti uzorkovanja, sakupljanje uzoraka, laboratorijske analize, postupanje s rezultatima ispitivanja (unos u bazu podataka), analizu rezultata, izvješćivanje i konačno, korištenje podataka u procesu gospodarenja vodama
- neophodna je kontinuirana evaluacija i adaptacija programa ispitivanja u odnosu na postavljene ciljeve, rezultate ispitivanja i obradu podataka

Polaznu osnovu za definiranje prijedloga programa monitoringa kakvoće lokalnih voda u PGŽ čine slijedeće konstatacije:

- Sve lokalne vode na području PGŽ su u naravi bujični vodotoci.
- Mnogi od njih imaju neposredan utjecaj na izvorišta vode za piće (Trščanka, Lokvarka, Ličanka, Rječina, Sušica, Javor potok), na državne vodotoke kategorizirane u I. vrstu voda (Kupica sa pritokama Delnički potok i Curak ulijeva se u Kupu koja je I kategorije) te na priobalno more koje se koristi za kupanje i rekreaciju (Mošćenička Draga, Banina, Slatina, Dubračina, Novljanska Ričina).

- Neke lokalne bujice stvarni su i potencijalni prijemnici otpadnih voda naselja (Gerovčica, Delnički potok, Gornja Dobra, Duboki jarak, Novljanska Ričina).
- U odnosu na namjenu lokalnih voda u PGŽ, može se reći da sve ove vode protječu kroz atraktivne krajobraze i područja s velikim rekreativnim i turističkim potencijalom. Moguće je i njihovo korištenje za uzgoj riba, iako lokacije ribogojilišta treba pomno planirati i zbog njihovog negativnog povratnog utjecaja na kakvoću vode.
- Zbog integriranja ispitivanja kakvoće vode i hidroloških prilika u lokalnim vodama potrebna je što veća podudarnost mjesta uzorkovanja i hidroloških postaja, pa i uspostavljanje novih hidroloških postaja ukoliko iste ne postoje na posebno interesantnim lokacijama predviđenim za praćenje kakvoće vode. Pri odabiru mikrolokacija ispitnih postaja kakvoće vode i hidroloških veličina posebnu pažnju treba posvetiti lakoj dostupnosti u svim vremenskim prilikama.
- Relativno velik prostor PGŽ zauzimaju manja slivna područja koja se dreniraju neposredno u površinske vodotoke, pa su isti karakterizirani velikim stupnjem bujičnosti. Kao što je već navedeno, promjene kakvoće vode u vremenu usko su povezane s hidrološkim prilikama u vodotoku, pri čemu su sa stajališta prijamnog kapaciteta otpadnih voda kritična stanja malih voda u lokalnim vodotocima (kraj ljeta), a sa stajališta negativnog utjecaja na nizvodne vodotoke, stanja nastupa većih vodnih valova koji se obično javljaju u jesen nakon dužeg sušnog (ljetnog) razdoblja.
- Analiza stanja ugroženosti voda PGŽ od onečišćenja (Poglavlje 1 Studije) ukazala je da su **otpadne vode naselja i "divlja" odlagališta krutog, polukrutog i tekućeg otpada primarni problem** na području PGŽ. U tom smislu treba odabrati i parametre kakvoće koje treba pratiti.

2.2.2 Prijedlog Programa ispitivanja lokalnih površinskih voda u PGŽ, obrade podataka i metodologije izvješćivanja

Na osnovi navedenih osnovnih principa i polaznih osnova, predlaže se slijedeći Program ispitivanja kakvoće lokalnih površinskih voda na području PGŽ (Tablica 2.2.1.1.)

Vodotok R.br. postaje ispitivanja kakvoće vode	Lokacija postaje ispitivanja kakvoće Status hidrološke postaje***	Učestalost ispitivanja	Pokazatelji kakvoće
Sliv Cerkniškog polja			
Trbuhovica Postaja 1	Prije ponora uspostaviti VL (vodokaznu letvu)	Četiri puta godišnje*	Osnovna analiza: Boja, mutež, temperatura, pH, elektrovodljivost, suspendirane tvari, otopljeni kisik, KPK (KMnO ₄), BPK ₅ , amonij, nitriti, nitrati, Kjeldahl dušik, ukupni fosfor, kloridi, bakteriološka analiza
Sliv Kupe			
Gerovčica I + Sokolica Postaja 2	Prije ponora u Malom Lugu -	Četiri puta godišnje*	Osnovna analiza
Izvor Gerovčice u Zamostu (Gerovčica II) Postaja 3	Izvor Gerovčice u Zamostu uspostaviti VP (vodokazna postaja)	Četiri puta godišnje* Dva puta godišnje	Osnovna analiza + alkalitet, tvrdoća PB indeks saprobnosti
Trščanka Postaja 4	Prije ponora uspostaviti VL	Četiri puta godišnje*	Osnovna analiza
Kupica Postaja 5	Ušće – Brod na Kupi/ aktivna LP (limnigrafska postaja)	Jednom mjesečno Dva puta godišnje	Osnovna analiza + alkalitet, tvrdoća, mineralna ulja, fenoli PB indeks saprobnosti
Delnički potok Postaja 6	Ušće u Kupicu uspostaviti VL	Četiri puta godišnje*	Osnovna analiza
Curak Postaja 7	Ušće u Kupicu/ aktivna LP, uspostaviti VL na ušću	Četiri puta godišnje	Osnovna analiza
Gornja Dobra Postaja 8	Iza Moravica aktivna LP	Jednom mjesečno Dva puta godišnje	Osnovna analiza + alkalitet, tvrdoća, mineralna ulja, fenoli. PB indeks saprobnosti

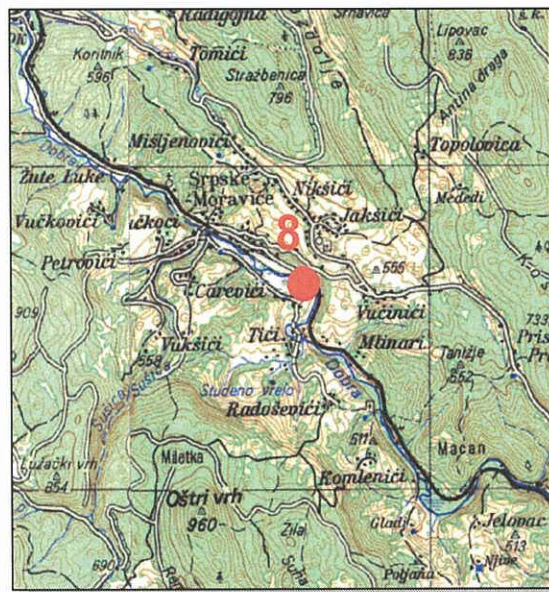
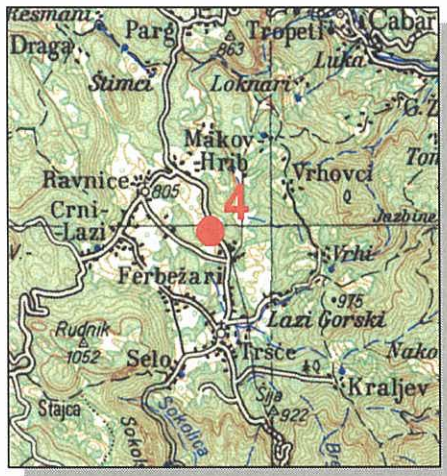
Vodotok R.br. postaje ispitivanja kakvoće vode	Lokacija postaje ispitivanja kakvoće Status hidrološke postaje***	Učestalost ispitivanja	Pokazatelji kakvoće
Sliv visokog goranskog krša			
Ličanka Postaja 9	CP Lič aktivna LP ?	Četiri puta godišnje*	Osnovna analiza + fenoli
Lokvarka Postaja 10	Poslije Lokava – prije ponora aktivna LP	Četiri puta godišnje*	Osnovna analiza
Križ potok Postaja 11	CP Križ aktivna LP ?	Četiri puta godišnje* Dva puta godišnje	Osnovna analiza PB indeks saprobnosti
Jadranske bujice			
Rječina - Drastin Postaja 12	Drastin aktivna LP	Jednom mjesečno	Postojeći program ispitivanja prema Nacionalnom programu ispitivanja površinskih i podzemnih voda
Rječina – ušće Postaja 13	Ušće- nizvodno od tv. Papira aktivna LP		
Klanska Ričina Postaja 14	Prije ponora uspostaviti VL	Četiri puta godišnje**	Osnovna analiza
Sušica Postaja 15	Dražice aktivna LP	Četiri puta godišnje**	Osnovna analiza
Mošćenička Draga Postaja 16	Na ušću u more (prije ulazu u natkriveni dio korita) uspostaviti VL	Dva do četiri puta godišnje ovisno o pojavi vode**	temperatura, mutež, pH, elektrovodljivost, kloridi, amonij, bakteriološka analiza
Banina Postaja 17	Na ušću u more (uzvodno od ceste) uspostava VP	Dva do četiri puta godišnje ovisno o pojavi vode**	temperatura, mutež, pH, elektrovodljivost, kloridi, amonij, bakteriološka analiza
Slatina Postaja 18	Na ušću u more kraj kupališta Pančera odmjeravanje od referentne točke	Dva do četiri puta godišnje ovisno o pojavi vode**	temperatura, mutež, pH, elektrovodljivost, kloridi, amonij, bakteriološka analiza
Javor potok Postaja 19	U kanjonu prije prihvaćanja voda Martinšćice uspostaviti VL	Četiri puta godišnje*	Osnovna analiza

Vodotok R.br. postaje ispitivanja kakvoće vode	Lokacija postaje ispitivanja kakvoće Status hidrološke postaje***	Učestalost ispitivanja	Pokazatelji kakvoće
Dubračina - Tribalj Postaja 20	Kučani (Tribalj) aktivna LP	Četiri puta godišnje*	Osnovna analiza + saprobiološka ispitivanja (2 x godišnje)
Dubračina - Crikvenica Postaja 21	Crikvenica (ušće u more uz hidrološku postaju)	Četiri puta godišnje	Osnovna analiza
Novljanska Ričina Postaja 22	Ušće izvan utjecaja uspore mora uspostaviti LP	Četiri puta godišnje**	temperatura, mutež, pH, elektrovodljivost, kloridi, amonij, bakteriološka analiza.
Suha Ričina Bašćanska Postaja 23	Baška uspostaviti VL	Četiri puta godišnje**	temperatura, mutež, pH, elektrovodljivost, kloridi, amonij, bakteriološka analiza.

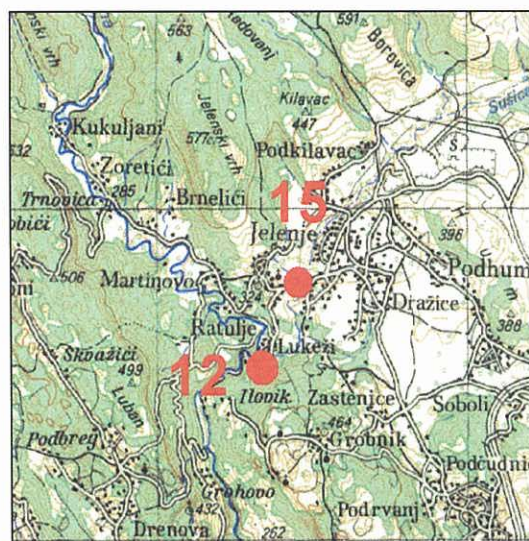
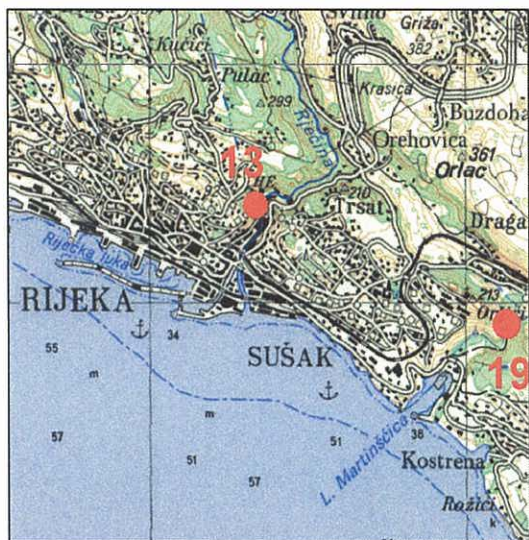
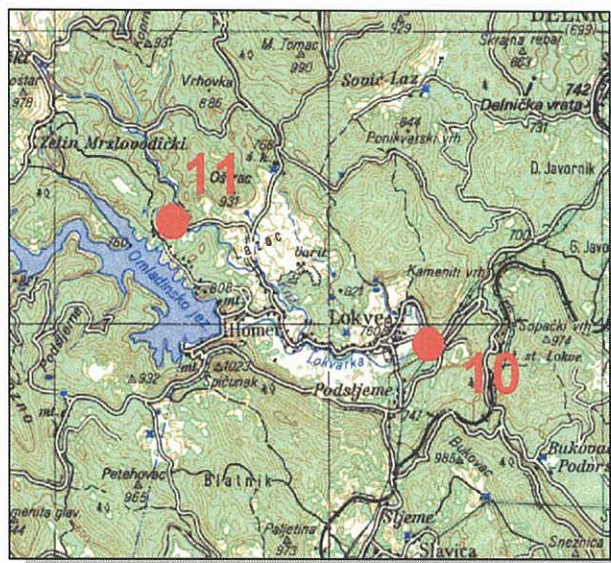
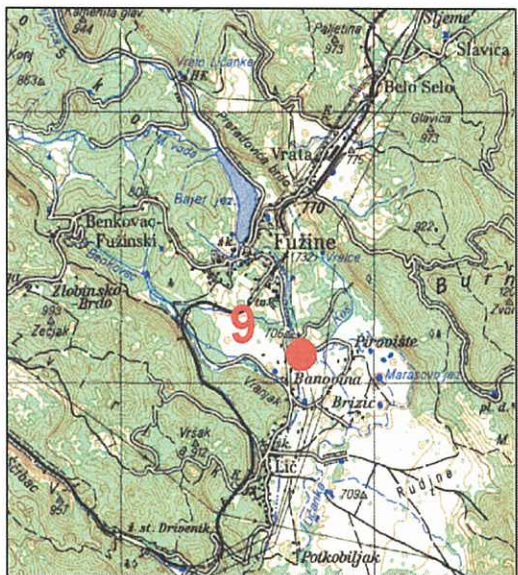
Tablica 2.2.1.1: Prijedlog Programa ispitivanja kakvoće lokalnih površinskih voda na području PGŽ

- * Ispitivanja nastojati provoditi u kritičnim hidrološkim uvjetima: za malih voda i prvih oborina koje nastupe nakon dužeg razdoblja suše (u jesen dva uzorkovanja) te u proljeće za topljenja snijega.
- ** Nastojati «uloviti» kritično stanje tj. za ili neposredno nakon jačih kiša. Usporedno treba ispitivati kakvoću obalnog mora na lokalitetima dotoka bujice sa svrhom utvrđivanja područja i intenziteta onečišćenja koje dopijeva bujicama u more.
- *** Status hidrološke postaje: **Aktivna LP** (limnigrafska postaja) ili **aktivna VP** (vodokazna postaja) - postojeća hidrološka postaja u mreži DHMZ-a s mogućnošću promptnog osiguravanja rezultata potrebnih hidroloških opažanja; **Obnoviti LP ili VP** - treba obnoviti hidrološku postaju u okviru mreže DHMZ-a; **Uspostaviti LP ili VP** –uspostava nove postaje s cjelovitim radom kao i ostalih postaja mreže DHMZ-a; **Uspostaviti VL** (vodokaznu letvu) – ugradnja VL sa svrhom očitavanja samo prilikom uzorkovanja vode ili obilaska postaje; **Odmjeravanje od referentne točke** - predviđeno na profilu zatvorenog i nepristupačnog mjesta

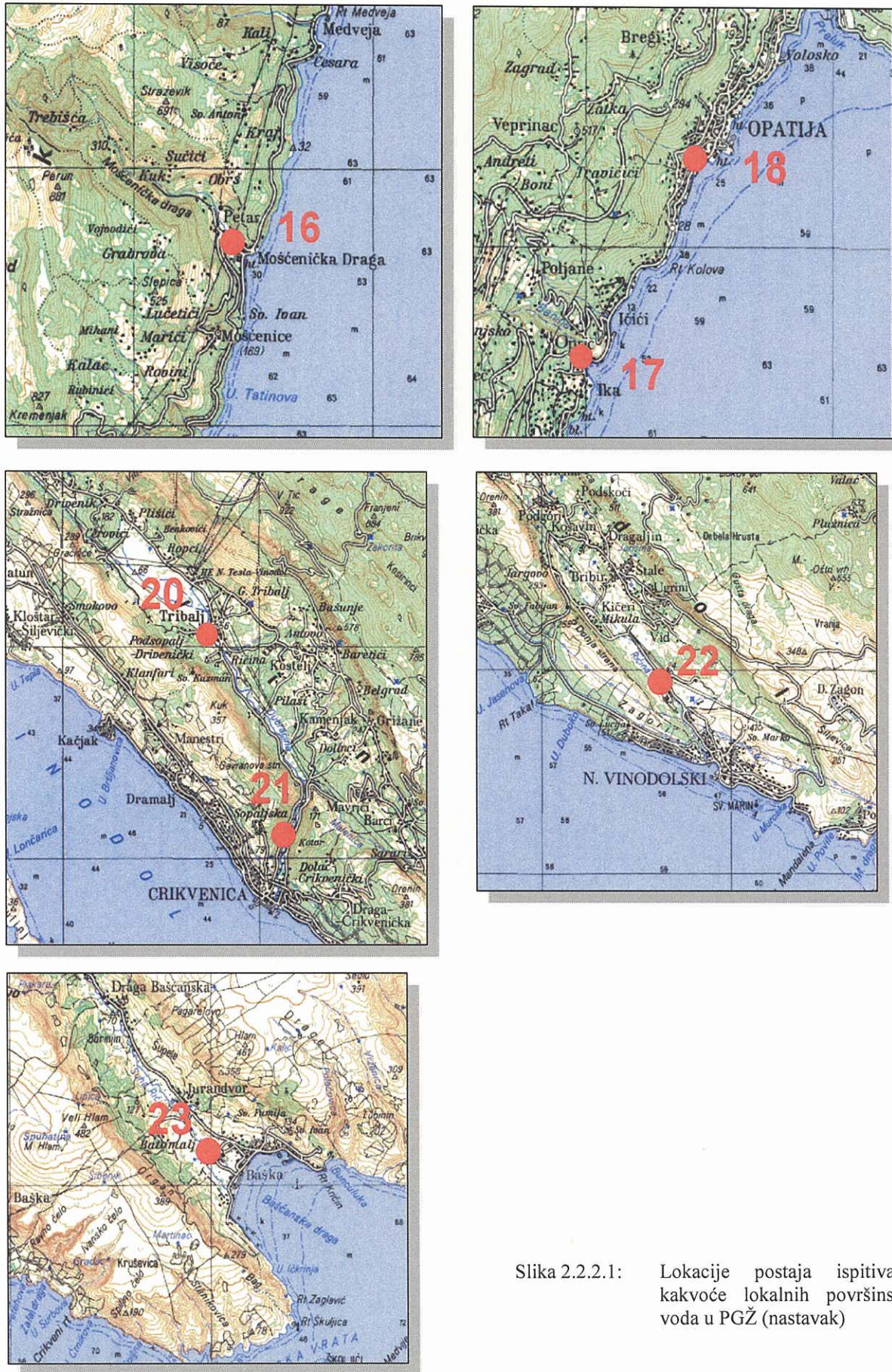
Mikrolokacije postaja prikazane su na slici 2.2.2.1.



Slika 2.2.2.1: Lokacije postaja ispitivanja kakvoće lokalnih površinskih voda u PGŽ



Slika 2.2.2.1: Lokacije postaja ispitivanja kakvoće lokalnih površinskih voda u PGŽ (nastavak)



Slika 2.2.2.1: Lokacije postaja ispitivanja kakvoće lokalnih površinskih voda u PGŽ (nastavak)

Obrada podataka i način izvješćivanja

Rezultate ispitivanja treba pohranjivati u kompjutorsku bazu podataka kompatibilnu s bazom podataka Nacionalnog monitoringa kakvoće površinskih voda radi kasnije analize i usporedbe opažanja.

Analiza rezultata uključuje statističku obradu uz interpretaciju rezultata vezano za hidrološke prilike, izvore zagađivanja u slivu ili neka druga događanja opažena za vrijeme ispitivanja važna za donošenje konkretnih zaključaka u svrhu zaštite.

O izvršenim ispitivanjima treba sastaviti godišnji izvještaj koji treba sadržavati sljedeća poglavlja:

- metodologiju ispitivanja
- kalendar uzorkovanja s osvrtom na hidrološke ili neke druge prilike značajne za interpretaciju rezultata laboratorijskih ispitivanja
- prikaz rezultata ispitivanja i njihova interpretacija
- zaključak.

Izvješće treba biti pisano na lako razumljiv način, radi daljnjeg korištenja dobivenih podataka u svrhu zaštite voda i informiranja javnosti.

Ovako predloženi program trebalo bi provoditi 3 (tri) godine te nakon ovog ispitnog razdoblja obradom rezultata ispitivanja, terenskih opažanja i laboratorijskih analiza, izvršiti evaluaciju programa i izraditi prijedlog njegove korekcije (lokacije ispitnih postaja, učestalost i razdoblja ispitivanja, parametri laboratorijske analize).

Poznato je da je posebno kritično praćenje kakvoće na malim bujičnim vodotocima, kod kojih bi se zbog kratkoće vremena formiranja i propagacije vodnog vala trebalo automatizirati praćenje hidroloških prilika i uzorkovanja vode u svrhu ispitivanja njezine kakvoće. Rezultati Programa ispitivanja kakvoće lokalnih voda u PGŽ u razdoblju od tri godine trebali bi ukazati na kojim vodotocima i postajama treba organizirati takav način prikupljanja podataka, odn. praćenja kakvoće vode.

Prijedlog pilot-projekta ispitivanja kakvoće bujičnih voda u najkritičnijim uvjetima na primjeru jednog karakterističnog malog sliva

Uz predloženi sustavni program, predlaže se i pilot-projekt ispitivanja kakvoće vode prvog kišnog vala nakon dužeg sušnog razdoblja u jednom manjem slivu lokalnog vodotoka, sa svrhom utvrđivanja stanja onečišćenja i njegovog pronosa u najkritičnijim hidrološkim uvjetima karakterističnim za sve lokalne slivove na području PGŽ.

Predlaže se da to bude lokalni sliv Kupice, koja se ulijeva u rijeku Kupu (međudržavni vodotok I. kategorije).

Plan ispitivanja treba temeljiti na značajkama svih bujica i izvora onečišćenja voda u predmetnom slivu. Plan treba sadržavati:

- a) mrežu postaja uzorkovanja vode predmetnog lokalnog vodotoka
- b) mjerenja oborina i protoka predmetnog lokalnog vodotoka
- c) razdoblje i način uzorkovanja vode (određeno slučajno uzorkovanje, uzrokovanje ovisno o vremenu ili volumenu, protoci...)
- d) vrstu parametara: fizikalni, kemijski i mikrobiološki
- e) metode terenskih i laboratorijskih ispitivanja

2.2.3 Prijedlog programa ispitivanja lokalnih podzemnih voda u PGŽ

Vodu izvora Cerovica, Pod Jelšun i Mlaka treba ispitivati četiri puta godišnje. Ispitivanja trebaju obuhvatiti stanje malih i velikih voda te po mogućnosti prve oborine nakon dužeg sušnog razdoblja.

U dva navrata treba izvršiti kompleksna ispitivanja koja obuhvaćaju sljedeće pokazatelje: boja, mutež, temperatura, pH, elektrovodljivost, otopljeni kisik, KPK (KMnO_4), BPK₅, alkalitet, tvrdoća, amonij, nitriti, nitrati, Kjeldahl dušik, fosfati, ukupni fosfor, kloridi, sulfati, teški metali, mineralna ulja, MBAS, fenoli, policiklički aromatski ugljikovodici, lakohlapljivi halogenirani ugljikovodici, AOX, tetrahidrofuran i tetrahidrotiofen te bakteriološka analiza.

Dva puta godišnje treba izvršiti skraćenu analizu vode koja treba obuhvatiti određivanje sljedećih pokazatelja: boja, mutež, temperatura, pH, elektrovodljivost, otopljeni kisik, KPK (KMnO_4), BPK₅, alkalitet, tvrdoća, amonij, nitriti, nitrati, fosfati, kloridi, sulfati, MBAS, mineralna ulja i bakteriološka analiza.

Ova ispitivanja usmjerena su na praćenje eventualnog utjecaja deponije Sovjak na podzemne vode koje prihranjuju navedene izvore.

2.2.4 Drugi prijedlozi vezani za praćenje i ocjenu kakvoće voda na području PGŽ

Postojeći Nacionalni program ispitivanja površinskih i podzemnih voda treba nadopuniti ispitivanjem vodotoka Gornje Dobre poslije Vrbovskog uz hidrološku postaju Luki.

U svrhu ispitivanja površinskih voda PGŽ radi njihove ekološke klasifikacije, Nacionalni program ispitivanja kakvoće površinskih voda, vodotoka i jezera, kao i program ispitivanja lokalnih vodotoka Kupice, Gornje Dobre, Rječine i Dubračine potrebno je nadopuniti sa sljedećim elementima, potrebnim za klasifikaciju njihovog ekološkog statusa:

R i j e k e

a) Biološki elementi (svake tri godine)

- Sastav i bogatstvo vodene flore
- Sastav i bogatstvo faune bentičkih beskralježnjaka
- Sastav, bogatstvo i starost riblje faune

b) Hidromorfološki elementi koji prate biološke elemente

- Hidrološki režim, koji se dijelom i prati (kontinuirano)
 - Količina i dinamika vodenog toka
 - Veza s podzemnim vodama
- Kontinuitet rijeke (svakih šest godina)
- Morfološki uvjeti (svakih šest godina)
 - Varijacije širine i dubine rijeke
 - Struktura i sedimenti dna rijeke
 - Struktura obalnog pojasa

J e z e r a

a) Biološki elementi (svake tri godine)

- Sastav, bogatstvo i bio masa fitoplanktona (djelomično se provodi)
- Sastav i bogatstvo ostale vodene flore
- Sastav i bogatstvo faune bentičkih beskralježnjaka
- Sastav, bogatstvo i starost riblje faune

b) Hidromorfološki elementi koji prate biološke elemente

- Hidrološki režim, koji se dijelom i prati (jednom mjesečno)
 - Količina i dinamika vodenog toka
 - Vrijeme zadržavanja
 - Veze s podzemnim vodama
- Morfološki uvjeti (svakih šest godina)
 - Varijacije dubine jezera
 - Količina, struktura i sedimenti dna jezera
 - Struktura obale jezera

Program ispitivanja kakvoće lokalnih voda PGŽ koji je predložen u paragrafu 2.2.2. predviđa ispitivanje vodotoka Kupice, Gornje Dobre i Rječine 12 (dvanaest) puta godišnje po metodologiji za državne vode (parametri kakvoće – sve osnovne skupine pokazatelja plus specifični pokazatelji). Rezultate ispitivanja kakvoće voda na ovim postajama treba obraditi u skladu s Uredbom o klasifikaciji voda (NN 77/98).

Za ove profile ispitivanja odn. praćenja kakvoće vode također se predlaže (kao i za sve profile ispitivanja državnih voda) uvesti procjenu kakvoće voda na osnovi **indeksa kakvoće**

radi prezentiranja podataka na razumljiv i prihvatljiv način, što je od suštinskog interesa za njihovo korištenje pri planiranju i provođenju mjera zaštite.

Kao model, predlaže se usvajanje indeksa kakvoće voda razrađenog za vode Dalmacije (Štambuk N.: *Comparison of Dalmatian Water Evaluation Indices*. Water Environment Research, Volume 75, No. 5).

2.3. Prijedlog programa ispitivanja kakvoće obalnog mora PGŽ

Program ispitivanja i stalnog praćenja kakvoće mora PGŽ razrađen je uzimajući u obzir relativnu važnost i prioritet problema u okolišu kao i lokacije izvora zagađenja.

U Poglavlju 1 Studije je argumentiran stav da je more PGŽ pogodno za odlaganje komunalnih i pročišćenih industrijskih otpadnih voda podmorskim ispustima (na dubinu od barem 40 m i na udaljenosti od obale većoj od 500 m) uz obvezno pročišćavanje na uređajima, u skladu sa zaključcima Poglavlja 1 Studije o osjetljivosti mora.

Program ispitivanja kakvoće obalnog mora PGŽ sastoji se od nekoliko dijelova koji se mogu nezavisno izvoditi, ali njihove rezultate treba cjelovito sagledavati u svrhu dobivanja što boljeg uvida u stanje morskog okoliša te predlaganja odgovarajućih mjera zaštite, odn. praćenja njihove učinkovitosti.

Praćenje onečišćenja mora iz izvora i aktivnosti na kopnu

Program praćenja onečišćenja mora s kopna redovito se provodi na temelju *Barcelonske konvencije o zaštiti onečišćenja Mediterana s kopna (LBS Protokol)*. Postojeći program ispitivanja onečišćenja Jadrana s kopna provodi se već deset godina, pa ga je potrebno evaluirati u odnosu na rezultate dosadašnjih istraživanja i promjene u odnosu na izvore onečišćavanja.

Provođenje Programa treba neizostavno unaprijediti uvođenjem sustava kontrole kvalitete u sve faze provođenja programa (mjerenje protoke otpadnih voda, uzorkovanje i laboratorijske analize).

Praćenje utjecaja rada podmorskih ispusta otpadnih voda na kakvoću obalnog mora, sedimenta i životne zajednice morskog dna

Praćenje efikasnosti rada podmorskih ispusta treba obuhvatiti ispitivanja utjecaja otpadnih voda na kakvoću morske vode, sedimenta i životnih zajednica morskog dna.

Praćenje utjecaja rada podmorskih ispusta na kakvoću morske vode

Za podmorske ispuste **malih (< 10.000 ES) naselja** detaljna istraživanja utjecaja otpadnih voda na kakvoću obalnog mora potrebno je provoditi svakih 3-5 godina.

Istraživanja trebaju obuhvatiti ispitivanja efikasnosti početnog razrjeđenja (zona miješanja neposredno do difuzora) i naknadnog razrjeđenja tijekom transporta otpadne vode prevladavajućom morskom strujom.

Posebno je važno prethodno utvrditi (iz literature ili s pomoću matematičkog modela) prevladavajući smjer kretanja morskih masa u akvatoriju kako bi rezultati praćenja mogli biti odgovarajuće protumačeni u slučaju pojave atipičnih hidrodinamičkih situacija u periodu praćenja rada i efikasnosti ispusta.

Pored prevladavajućih smjerova morskih struja, pažnju također treba usmjeriti na kritične smjerove mogućeg kretanja mješavine otpadne vode i mora, tj. smjerove koji vode prema branjenim zonama (obalni pojas namijenjen kupanju i rekreaciji ili uzgoju školjki), bez obzira da li je u trenutku uzorkovanja taj smjer bio prisutan.

Posebno je važno istraživanje u ljetnom razdoblju (u 2 termina ispitivanja), kada su uvjeti u pogledu dinamike mora najkritičniji, a korištenje obalnog pojasa najintenzivnije. Plan i program ispitivanja potrebno je usmjeriti na dio dana kada je opterećenje otpadnim vodama vršno.

Kako bi se u perspektivi dobila baza podataka o procesima razrjeđenja u moru i stvarnoj efikasnosti rada podmorskog ispusta u realnim pogonskim uvjetima, potrebno je sustavno prikupljati podatke o smanjenju (redukciji) parametara onečišćenja na putu transporta "oblaka" mješavine morske i otpadne vode. Svaku anomaliju u očekivanim rezultatima potrebno je promptno protumačiti i usporediti s ostalim rezultatima (kao i s rezultatima ispitivanja na drugim lokacijama), kako se ista ne bi neopravdano pripisala radu ispusta.

Ljetna istraživanja trebala bi se ponoviti barem jednom u zimskom razdoblju radi provjere efikasnosti samočišćenja mora na predmetnom području.

Posebno je važna sinhronizacija s ispitivanjem kakvoće mora na plažama (prema Uredbi o standardima kakvoće mora na morskim plažama NN 33/96) koja se provode u cijeloj sezoni kupanja. Na taj način ona predstavljaju posrednu kontrolu utjecaja podmorskog ispusta na kakvoću obalnog mora.

Radi utvrđivanja stanja i eventualnog oštećenja podmorskog ispusta potrebno je izvršiti kontrolni ronilački pregled podmorskog ispusta prije svake sezone kupanja.

Za podmorske ispuste **srednjih (10000-50000 ES) i većih naselja (> 50 000 ES)** trebalo bi izraditi programske studije koje bi pokrile program kompleksnih reper-istraživanja provedenih u različitim sezonama u periodu od nekoliko dana. Takva temeljna istraživanja potrebno je vršiti svake 3 godine.

U međuvremenu (jednom godišnje), potrebno je izvršiti redovna istraživanja (monitoring) s reduciranim programom, usmjerenim na nekoliko relevantnih parametara koji se pokažu mjerodavnima za vrijeme temeljnih istraživanja.

Praćenje utjecaja rada podmorskih ispusta na opterećenje sedimenta

Praćenje utjecaja ispuštanja otpadnih voda na opterećenje sedimenta treba predvidjeti samo za ispuste županijskog značaja (jednom u 3 godine).

Potrebno je ispitivati površinski sloj sedimenta na sadržaj teških metala i postojećih organskih zagađivala koji imaju sposobnost akumulacije u sedimentima (organoklornih pesticida i polikloriranih bifenila, policikličkih aromatskih ugljikovodika). Dobiveni zaključci se mogu primijeniti i na manje ispuste.

Ispitivanje životnih zajednica morskog dna

Ispitivanje životnih zajednica morskog dna na području neposredno uz podmorski ispušt predlaže se izvršiti svake 3 godine za ispuste od županijskog značaja.

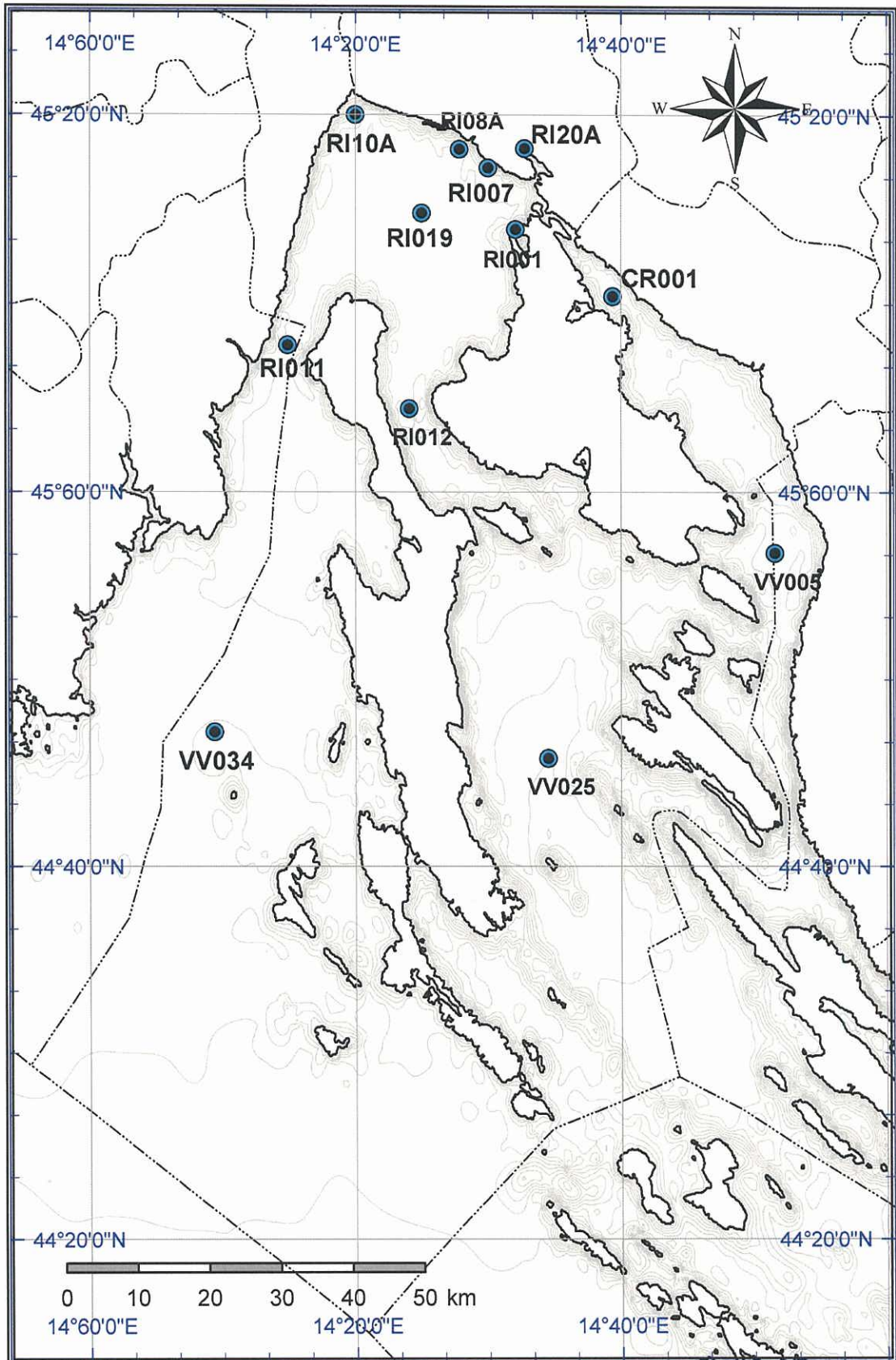
Praćenje ekološkog stanja akvatorija PGŽ

Osim ispitivanja u zonama ispuštanja otpadnih voda podmorskim ispustima, neophodno je pratiti i ekološko stanje akvatorija PGŽ (Kvarner, Kvarnerić i Vinodolski kanal), a posebno njegovih osjetljivih dijelova utvrđenih u Poglavlju 1 Studije (Bakarski zaljev, sjeverozapadni dio Riječkog zaljeva i zona utjecaja Rječine).

Program praćenja ekološkog stanja akvatorija PGŽ treba uključiti parametre koji su u Poglavlju 1 Studije utvrđeni kao mjerodavni za procjenu trofičkog indeksa, kao indikatora stanja eutrofikacije mora (parametri eutrofikacije - hranjive soli, kisik, klorofil *a*, fotosintetska aktivnost, bakterije, nanoflagelati).

Učestalost uzorkovanja od 8-10 puta godišnje, usporedno s određivanjem sastava fito i zooplanktona, smatra se odgovarajućom za potrebe procjene stanja mora PGŽ i usporedbe s prikupljenim podacima u periodu 1973-danas.

Prijedlog rasporeda postaja za praćenje ekološkog stanja akvatorija PGŽ prikazan je na slici 2.3.1.



Slika 2.3.1: Prijedlog rasporeda postaja za praćenje ekološkog stanja akvatorija PGŽ

3. RECIPIJENTI

3.1. Recipijenti na prostoru planiranih sustava odvodnje – stanje koje se želi postići

Recipijenti na prostoru planiranih sustava odvodnje u PGŽ su u naravi:

- Podzemlje (podzemne vode)
- Lokalne vode
- Državne vode
- Priobalno more

Stanje lokalnih voda u PGŽ koje se želi postići

Stanje lokalnih voda u PGŽ koje se želi postići sadržano je u prijedlogu kategorizacije lokalnih (površinskih i podzemnih) voda u PGŽ, prikazanom u pod-poglavlju 2.1. i na grafičkom prilogu br. 7 (karti kategorizacije lokalnih voda PGŽ).

Stanje državnih voda u PGŽ koje se želi postići

Stanje državnih voda u PGŽ koje se želi postići definirano je kategorizacijom državnih voda koja je sadržana u Državnom planu za zaštitu voda (NN 8/99).

Stanje priobalnog mora PGŽ koje se želi postići

Stanje priobalnog mora koje se želi postići u PGŽ je slijedeće:

- I vrsta mora (I kategorija) u posebno šticećenim i osjetljivim područjima.
- II vrsta mora (II kategorija) u čitavom priobalnom moru PGŽ (osim za mikrobiološke pokazatelje), odn. zadovoljavanje uvjetima za More 2 iz Uredbe o opasnim tvarima u vodama.
- III vrsta mora (III kategorija) dijelu priobalnog mora u zoni miješanja (radijus 300 m) oko difuzorske sekcije podmorskog ispusta, odn. zadovoljavanje uvjetima za More 1 iz Uredbe o opasnim tvarima u vodama.
- Zadovoljavanje standarda za mikrobiološke pokazatelje u skladu s Uredbom o standardima kakvoće mora na morskim plažama u obalnom širine 200-300 m od obale.

4. KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA U PLANSKOM RAZDOBLJU

Korisnici sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u planskom razdoblju (do 2015. godine) definirani su:

- Popisom stanovništva iz 2001. godine
- Prostornim planom PGŽ
- Vodoopskrbnim planom PGŽ

Projekcije potrošnje vode za plansko razdoblje 2015. godina detaljno su obrađene u poglavlju 5.4.3. Vodoopskrbnog plana PGŽ (IGH PC Rijeka, 2001. godina), na osnovi projekcije broja stanovnika i gospodarskih aktivnosti te predviđenih opskrbnih normi.

Zbog usklađivanja dva strateška županijska plana – Vodoopskrbnog plana i Plana zaštite voda, u ovoj Studiji će se preuzeti navedeni planski podaci, premda valja istaći da je s obzirom na zatečeno stanje izgrađenosti sustava odvodnje u PGŽ, dovoljno ambiciozno očekivati da su današnji korisnici vodoopskrbnog sustava ujedno i planski korisnici sustava javne odvodnje, kako za srednjoročno (2009. godina), tako i za dugoročno (2015. godina) plansko razdoblje.

Prema Vodoopskrbnom planu PGŽ, u planskom razdoblju do 2015. godine, očekuju se slijedeće potrošnje vode u vodoopskrbnim sustavima u PGŽ (Tablice 4.1. do 4.4.).

Odgovarajuće planske veličine za otpadne vode u javnim sustavima odvodnje mogu se dobiti množeći vrijednosti količine vode sa koeficijentima umanjenja (povrata u kanalizacijski sustav), koji se za javne sustave odvodnje u PGŽ može usvojiti s vrijednošću od 0.80-0.85.

OPĆINE I GRADOVI	POTROŠAČI								
	Stanov.	Vikend.	Poslov.	Turizam	Proizv.	Broj turista 2015.			
			Broj radnika	Broj radnika	Površina (ha)	Hoteli	Kamp	Kućan.	Vezovi
Rijeka	170.500	745	42.500	1.200	185	1.650	990	660	200
Bakar	8.159	931	14.476	552	535	2.063	1.238	825	250
Čavle	8.100	559	2.435	331	90	1.238	743	495	
Jelenje	4.634	497	271	294	10	1.100	660	440	
Kastav	11.600	124	812	74	30	275	165	110	
Klana	1.866	124	1.353	74	50	275	165	110	
Kostrena	7.000	124	10.418	74	385	275	165	110	
Kraljevica	5.695	869	676	515	25	1.925	1.155	770	
Viškovo	11.180	124	947	74	35	275	165	110	
Crikvenica	11.607	3.203	1.600	1.288	10	5.600	2.100	6.300	350
N. Vinodol.	5.729	2.484	2.029	1.472	75	6.400	2.400	7.200	300
Vinodolska	3.279	1.304	271	773	10	3.360	1.260	3.780	
Opatija	14.281	248	3.000	1.500	10	2.090	380	1.330	606
Lovran	4.542	807	700	479	10	6.793	1.235	4.323	250
Matulji	11.199	124	8.388	74	310	1.045	190	665	
M. Draga	1.673	248	271	147	10	2.090	380	1.330	
Krk	6.561	2.021	1.400	957	30	1.929	2.700	3.086	330
Baška	1.581	2.725	271	736	10	1.484	2.077	2.374	
Dobrinj	2.012	745	271	442	10	890	1.246	1.424	
Malinska	3.335	4.046	271	736	10	1.484	2.077	2.374	
Omišalj	3.700	3.306	6.088	1.399	225	2.819	3.947	4.511	
Punat	2.360	1.863	450	1.104	10	2.226	3.116	3.561	1.050
Vrbnik	1.350	497	271	294	10	594	831	950	
Mali Lošinj	9.853	4.036	1.300	2.393	25	6.825	9.100	6.825	1.050
Cres	3.150	2.732	1.082	1.620	40	4.620	6.160	4.620	150
Rab	10.030	4.161	1.100	2.466	35	6.030	6.030	18.090	430
Čabar	4.861	1.056	1.200	626	40	1.190	0	510	
Delnice	6.685	621	3.382	368	125	700	0	300	
Brod Moravice	996	124	541	74	20	140	0	60	
Fužine	1.528	559	1.624	331	60	630	0	270	
Lokve	1.083	807	947	479	35	910	0	390	
Mrkopalj	1.500	435	406	258	15	490	0	210	
Ravna Gora	3.507	497	2.571	294	95	560	0	240	
Skrad	1.299	497	271	294	10	560	0	240	
Vrbovsko	7.175	124	1.400	74	60	140	0	60	
UKUPNO:	353.610	43.367	114.993	23.866	2.645	70.675	50.675	78.653	4.966

Tablica 4.1: Broj potrošača u PGŽ u planskom razdoblju do 2015.godine
(izvor: Vodoopskrbni plan PGŽ)

OPĆINE I GRADOVI	PROSJEČNE KOLIČINE VODE									
	Stanovništvo		Vikendaši		Radnici (industrija)		Radnici (turizam)		Industrija	
	l/st/d	m3/d	l/v/d	m3/d	l/r/d	m3/d	l/r/d	m3/d	l/ha/d	m3/d
Rijeka	300	51.150	300	224	60	2.970	60	84	10.000	1.850
Bakar	300	2.448	300	279	60	420	60	33	10.000	5.350
Čavle	300	2.430	300	168	60	183	60	20	2.000	180
Jelenje	300	1.390	300	149	60	20	60	18	2.000	20
Kastav	300	3.480	300	37	60	61	60	4	2.000	60
Klana	300	560	300	37	60	54	60	4	2.000	100
Kostrena	300	2.100	300	37	60	270	60	4	50.000	19.250
Kraljevica	300	1.709	300	261	60	54	60	31	2.000	50
Viškovo	300	3.354	300	37	60	71	60	4	2.000	70
Crikvenica	250	2.902	250	801	60	120	60	77	2.000	20
N. Vinodolski	250	1.432	250	621	60	153	60	88	2.000	150
Vinodolska	250	820	250	326	60	24	60	46	2.000	20
Opatija	250	3.570	250	62	60	210	60	90	2.000	20
Lovran	250	1.136	250	202	60	54	60	28	2.000	20
Matulji	250	2.800	250	31	60	631	60	4	2.000	620
M. Draga	250	418	250	62	60	20	60	9	2.000	20
Krk	250	1.640	250	505	60	105	60	57	2.000	60
Baška	250	395	250	681	60	20	60	44	2.000	20
Dobrinj	250	503	250	186	60	20	60	26	2.000	20
Malinska	250	834	250	1.012	60	20	60	44	2.000	20
Omišalj	250	925	250	827	60	180	60	83	60.000	13.500
Punat	250	590	250	466	60	27	60	66	2.000	20
Vrbnik	250	338	250	124	60	20	60	18	2.000	20
Mali Lošinj	250	2.463	250	1.009	60	96	60	142	2.000	50
Cres	250	788	250	683	60	81	60	96	2.000	80
Rab	250	2.508	250	1.040	60	84	60	147	2.000	70
Čabar	250	1.215	250	264	60	90	60	37	2.000	80
Delnice	250	1.671	250	155	60	255	60	22	2.000	250
Brod Moravice	250	249	250	31	60	41	60	4	2.000	40
Fužine	250	382	250	140	60	122	60	20	2.000	120
Lokve	250	271	250	202	60	71	60	28	2.000	70
Mrkopalj	250	375	250	109	60	31	60	15	2.000	30
Ravna Gora	250	877	250	124	60	193	60	18	2.000	190
Skrad	250	325	250	124	60	20	60	18	2.000	20
Vrbovsko	250	1.794	250	31	60	105	60	4	5.000	300
UKUPNO:		99.842		11.047		6.896		1.433		42.760

Tablica 4.2: Prosječne dnevne količine potrošene vode u PGŽ u planskom razdoblju do 2015.godine za stanovništvo, vikendaše, radnike i industriju (izvor: Vodoopskrbni plan PGŽ)

OPĆINE I GRADOVI	PROSJEČNE KOLIČINE VODE							
	Hoteli		Kampovi		Kućanstva		Marine	
	l/st/dan	m3/dan	l/v/dan	m3/dan	l/r/dan	m3/dan	m3/dan	m3/dan
Rijeka	500	825	150	149	300	198	70	14
Bakar	500	1.032	150	186	300	248	70	18
Čavle	500	619	150	111	300	149	70	
Jelenje	500	550	150	99	300	132	70	
Kastav	500	138	150	25	300	33	70	
Klana	500	138	150	25	300	33	70	
Kostrena	500	138	150	25	300	33	70	
Kraljevica	500	963	150	173	300	231	70	
Viškovo	500	138	150	25	300	33	70	
Crikvenica	500	2.800	150	315	250	1.575	70	25
N. Vinodolski	500	3.200	150	360	250	1.800	70	21
Vinodolska	500	1.680	150	189	250	945	70	
Opatija	500	1.045	150	57	250	333	70	42
Lovran	500	3.397	150	185	250	1.081	70	18
Matulji	500	523	150	29	250	166	70	
M. Draga	500	1.045	150	57	250	333	70	
Krk	450	868	150	405	250	772	70	23
Baška	450	668	150	312	250	594	70	
Dobrinj	450	401	150	187	250	356	70	
Malinska	450	668	150	312	250	594	70	
Omišalj	450	1.269	150	592	250	1.128	70	
Punat	450	1.002	150	467	250	890	70	74
Vrbnik	450	267	150	125	250	238	70	
Mali Lošinj	450	3.071	150	1.365	250	1.706	70	74
Cres	450	2.079	150	924	250	1.155	70	11
Rab	450	2.714	150	905	250	4.523	70	30
Čabar	400	476	150	0	250	128	70	
Delnice	400	280	150	0	250	75	70	
Brod Moravice	400	56	150	0	250	15	70	
Fužine	400	252	150	0	250	68	70	
Lokve	400	364	150	0	250	98	70	
Mrkopalj	400	196	150	0	250	53	70	
Ravna Gora	400	224	150	0	250	60	70	
Skrad	400	224	150	0	250	60	70	
Vrbovsko	400	56	150	0	250	15	70	
UKUPNO:		33.366		7.604		19.851		350

Tablica 4.3: Prosječne dnevne količine potrošene vode u PGŽ u planskom razdoblju do 2015.godine za hotele, kampove, kućanstva i marine (izvor: Vodoopskrbni plan PGŽ)

OPĆINE I GRADOVI	MAKSIMALNE DNEVNE KOLIČINE VODE					
	UKUPNO	UKUPNO	UKUPNO	UKUPNO	UKUPNO	UKUPNO
	Srednja dnevna kol.	Po vodoopskrb. sustavima	Koef. max.dan. = 1,20	Po vodoopskrb. sustavima	Po vodoopskrb. sustavima	s 20% gubitaka
	m ³ /dan		m ³ /dan	m ³ /dan	l/s	l/s
Rijeka	57.464	107.566	68.957	129.079	1.494	1.868
Bakar	10.014		12.017			
Čavle	3.860		4.632			
Jelenje	2.378		2.854			
Kastav	3.838		4.606			
Klana	951		1.141			
Kostrena	21.857		26.228			
Kraljevica	3.472		4.166			
Viškovo	3.732		4.478			
Crikvenica	8.635	20.510	10.362	24.612	285	356
N. Vinodolski	7.825		9.390			
Vinodolska	4.050		4.860			
Opatija	5.429	18.318	6.515	21.982	254	318
Lovran	6.121		7.345			
Matulji	4.804		5.765			
M. Draga	1.964		2.357			
Krk	4.435	35.628	5.322	42.754	495	619
Baška	2.734		3.281			
Dobrinj	1.699		2.039			
Malinska	3.504		4.205			
Omišalj	18.504		22.205			
Punat	3.602		4.322			
Vrbnik	1.150		1.380			
Mali Lošinj	9.976	15.873	11.971	19.047	220	275
Cres	5.897		7.076			
Rab	12.021	12.021	14.425	14.425	167	209
Čabar	2.290	2.290	2.748	2.748	32	40
Delnice	2.708	8.638	3.250	10.366	120	150
Brod Moravice	436		523			
Fužine	1.104		1.325			
Lokve	1.104		1.325			
Mrkopalj	809		971			
Ravna Gora	1.686		2.023			
Skrad	791		949			
Vrbovsko	2.305	2.305	2.766	2.766	32	40
UKUPNO:	223.149	223.149	267.779	267.779	3.099	3.875

Tablica 4.4: Maksimalne dnevne količine potrošene vode u PGŽ u planskom razdoblju do 2015.godina za hotele, kampove, kućanstva i marine (izvor: Vodoopskrbni plan PGŽ)

5. SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

5.1. Postojeća konceptijska rješenja u priobalnom području Županije

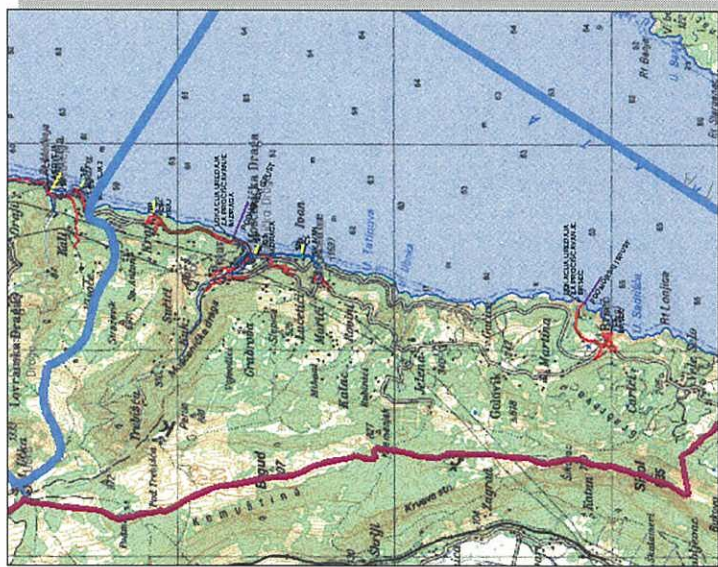
5.1.1 Sustavi odvodnje u Općini Mošćenička Draga

Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na priobalnom području i njegovom neposrednom zaleđu u Općini Mošćenička Draga prikazano je na slici 5.1.1.1.

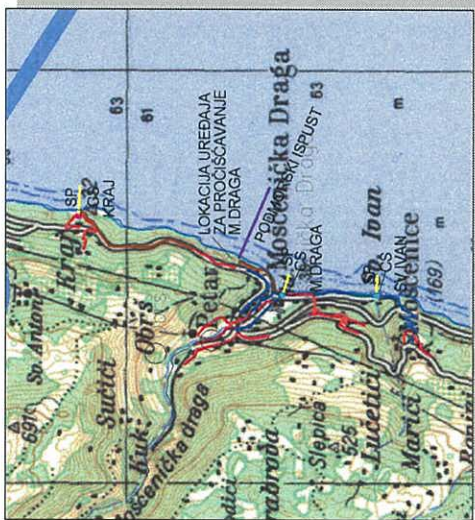
Ime sustava/podsustava	Sustav Mošćenička Draga
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Petar, Mošćenice, Kraj
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Idejno rješenje sanitarne kanalizacije Liburnijske rivijere i zaleđa (IGH PC Rijeka, 2001.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (4000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Mošćenička Draga (sjeverni rub naselja)
Planirana lokacija dispozicije	More, L=500 m, D=60 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Prvi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljetno), prethodni stupanj (zimski)
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje

Ime sustava /podsustava	Sustav Brseč
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Idejno rješenje sanitarne kanalizacije Liburnijske rivijere i zaleđa (IGH PC Rijeka, 2001.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (400 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Brseč (sjeverni rub naselja, ispod mjesne crkve)
Planirana lokacija dispozicije	More, L=300 m, D=60 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Prvi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljetno), prethodni stupanj (zimski)
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje, dužinu ispusta povećati na 500 m.

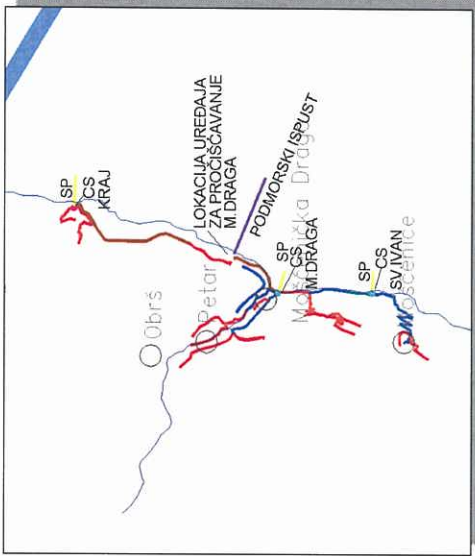
Sustavi odvodnje u Općini Mošćenička Draga



M 1:100.000



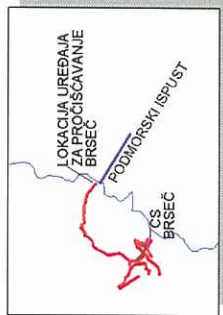
M 1: 50.000



M 1:50.000



M 1: 50.000



M 1:50.000

Postojeća mreža Planirana mreža

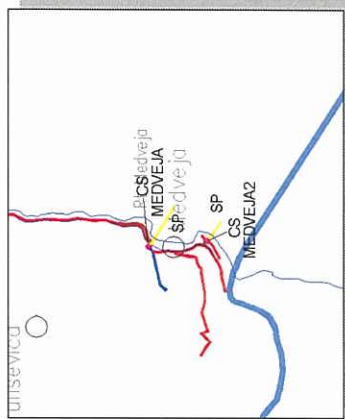
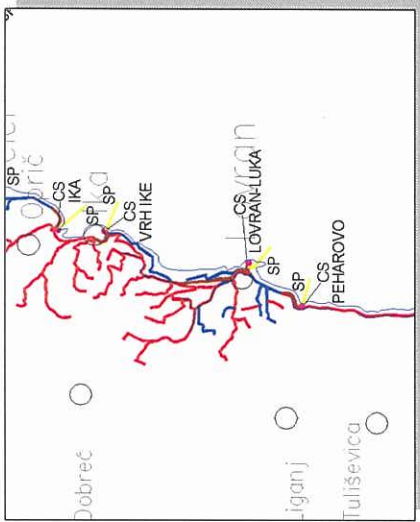
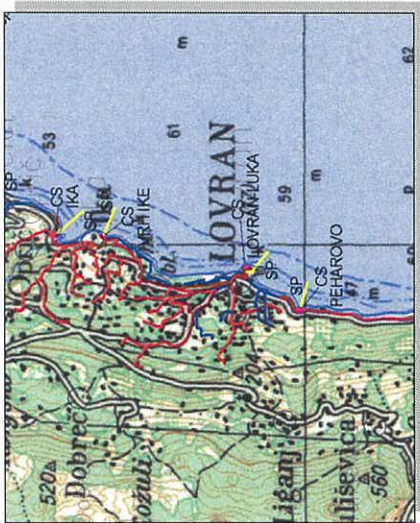
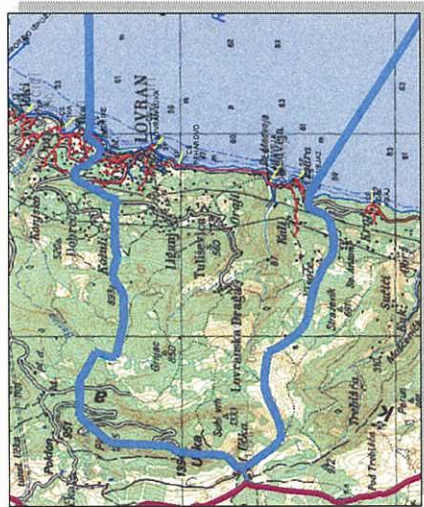
Slika 5.1.1.1.: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Općine Mošćenička Draga

5.1.2 Sustav odvodnje u Općini Lovran

Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na priobalnom području i njegovom neposrednom zaleđu u Općini Lovran prikazano je na slici 5.1.2.1.

Ime sustava/podsustava	Pod-sustav Lovran
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Dio sustava Opatija
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Medveja
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Idejno rješenje sanitarne kanalizacije Liburnijske rivijere i zaleđa (IGH PC Rijeka, 2001.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	-
Planirana lokacija UPOV-a	-
Planirana lokacija dispozicije	-
Osjetljivost prijelnika	-
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	-
Odgovarajući stupanj pročišč.	-
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje

Pod-sustavi odvodnje u Općini Lovran



M 1:100.000

M 1: 50.000

M 1:50.000

Postojeća mreža

Planirana mreža

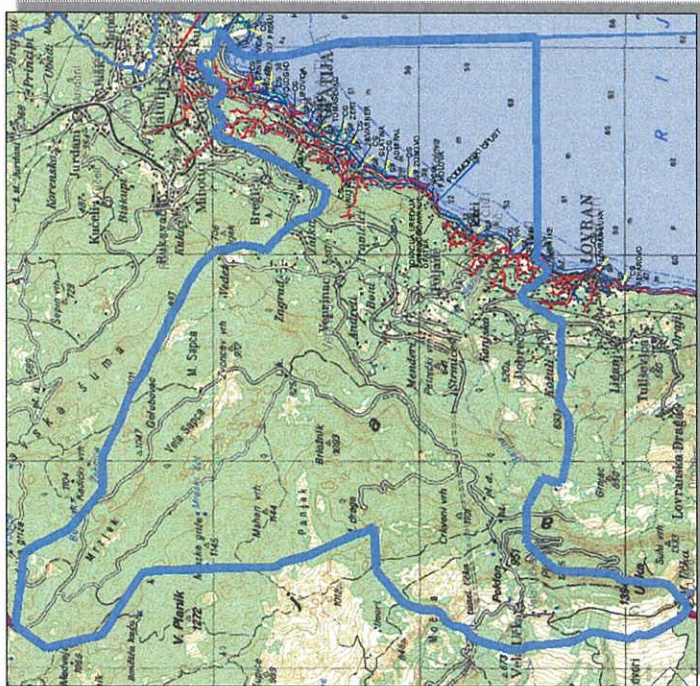
Slika 5.1.2.1: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda na području Općine Lovran

5.1.3 Sustav odvodnje u Gradu Opatija

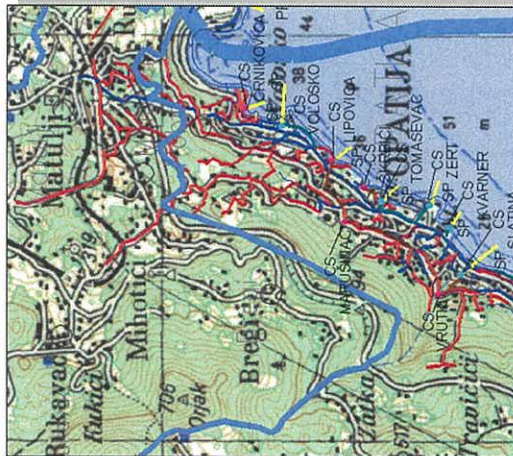
Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na priobalnom području i njegovom neposrednom zaleđu u Gradu Opatija prikazano je na slici 5.1.3.1.

Ime sustava/podsustava	Sustav Opatija
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Ika, Oprič, Ičići, Volosko, Pobri, Mihotići, dio naselja Matulji
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	Pod-sustav Lovran
Konceptijsko rješenje	Idejno rješenje sanitarne kanalizacije Liburnijske rivijere i zaleđa (IGH PC Rijeka, 2001.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (46.000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	između predjela Punta Kolova i Ičića
Planirana lokacija dispozicije	More, L=1700 m, D=60 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Prvi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje.

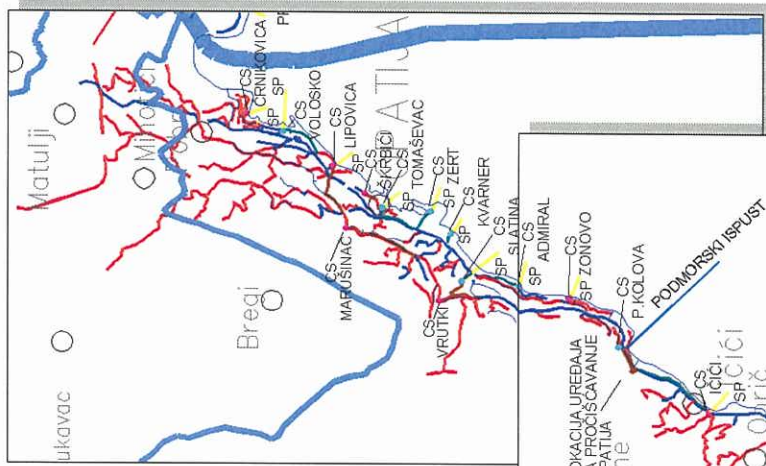
Pod-sustavi odvodnje u Gradu Opatija



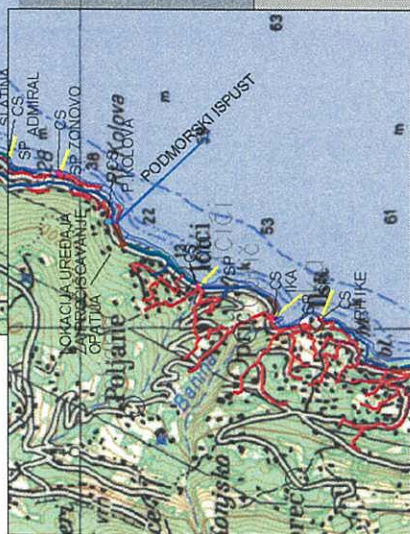
M 1:100.000



M 1: 50.000



M 1:50.000



— Postojeće mreža
— Planirana mreža

Slika 5.1.3.1.: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda na području Grada Opatija

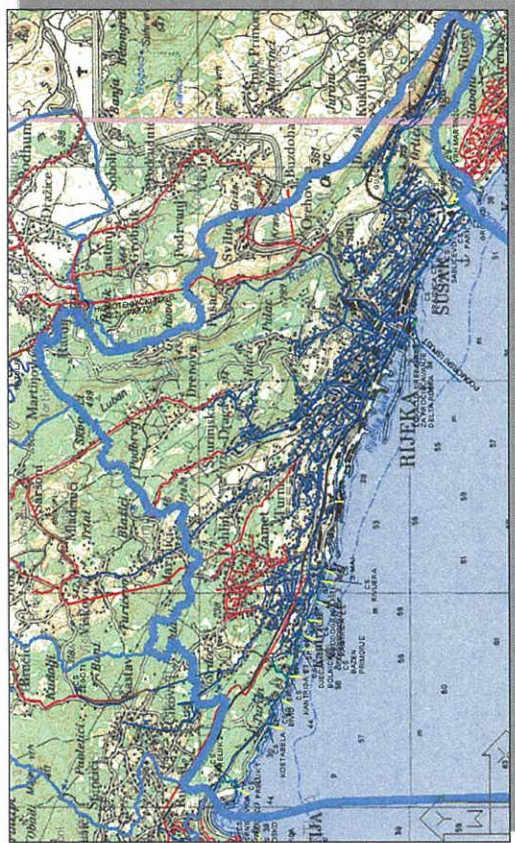
5.1.4 Sustav odvodnje u Gradu Rijeka

Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na priobalnom području i njegovom neposrednom zaleđu u Gradu Rijeci prikazano je na slikama 5.1.4.1. i 5.1.4.2.

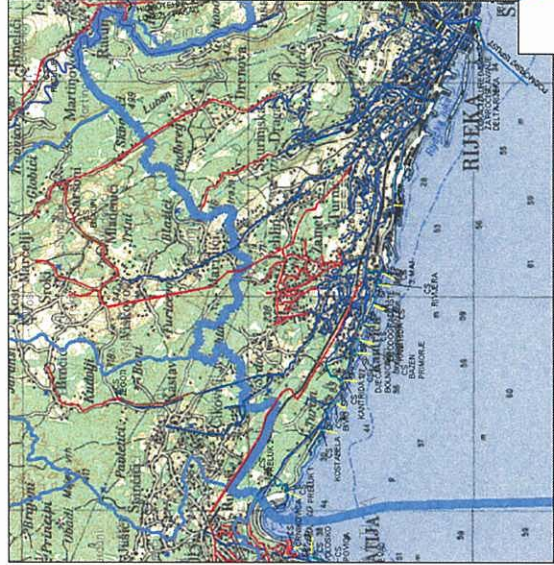
Ime sustava/podsustava	Pod-sustav Rijeka Zapad
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Dio sustava Rijeka
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	Grad Kastav (Rubeši, Kastav, Čikovići, Brnčići), Općina Viškovo (Marčelji, Sroki, Saršoni, Mladenici, Viškovo, Marinići), dio naselja Matulji
Konceptijsko rješenje	Studija kanalizacijskih sustava riječkog područja (IGH PC Rijeka, 1996/97.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (540.000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Delta (Rijeka)
Planirana lokacija dispozicije	More, L=500 m, D=45 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Prvi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje. Potrebna novelacija ukupnog tereta zagađenja na CUPOV-u Delta (ES).

Ime sustava /podsustava	Pod-sustav Rijeka Istok
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Dio sustava Rijeka
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	Općina Jelenje (Kukuljani, Zoretići, Brnelići, Martinovo selo, Ratulje, Lukeži, Jelenje, Podhum, Potkilavac), Općina Čavle (Zastenice, Grobnik, Soboli, Podrvanj, Čavle)
Konceptijsko rješenje	Studija kanalizacijskih sustava riječkog područja (IGH PC Rijeka, 1996/97.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (540.000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Delta (Rijeka)
Planirana lokacija dispozicije	More, L=500 m, D=45 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Prvi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje. Potrebna novelacija ukupnog tereta zagađenja na CUPOV-u Delta (ES)

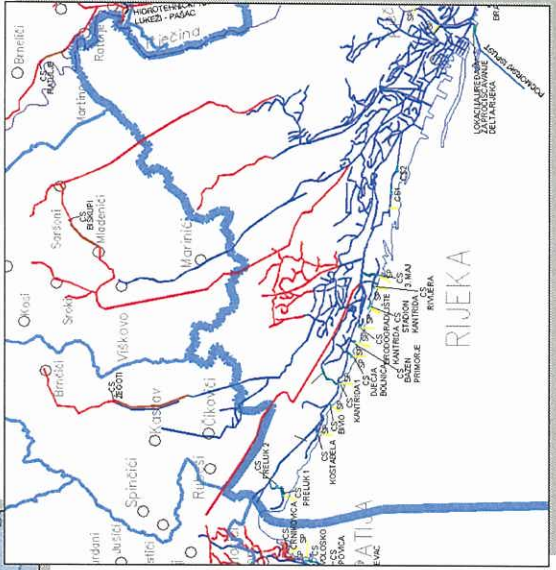
Sustavi odvodnje u Gradu Rijeka (Rijeka Zapad)



M 1:100.000



M 1:100.000

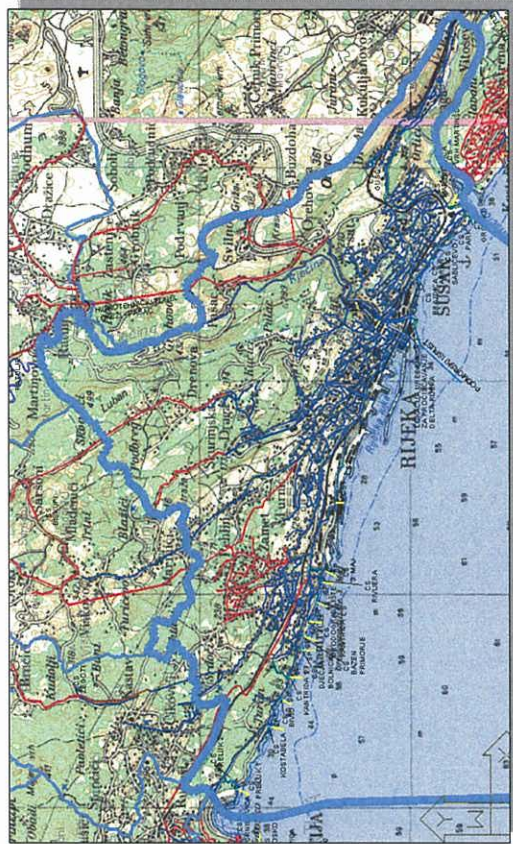


Planirana mreža

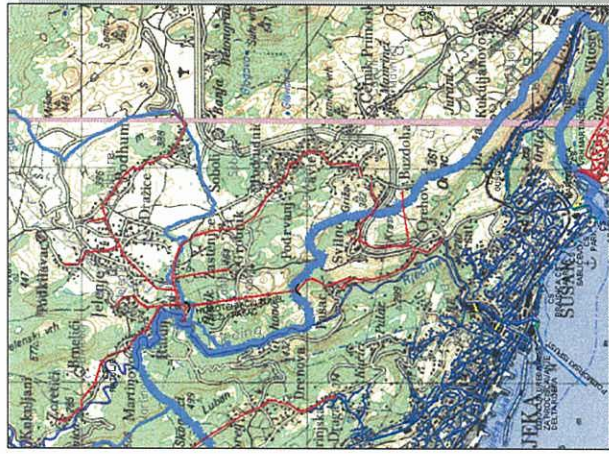
Postojeća mreža

Slika 5.1.4.1: Postojeće konceptijsko riješene sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Rijeke – Rijeka Zapad

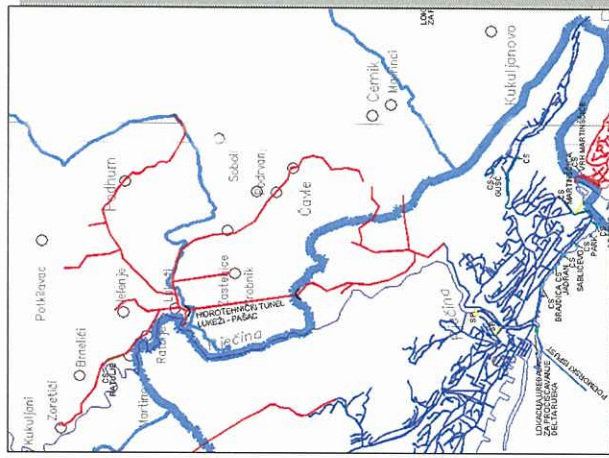
Sustavi odvodnje u Gradu Rijeka (Rijeka Istok)



M 1:100.000



M 1:100.000



M 1:100.000

Postojeća mreža

Planirana mreža

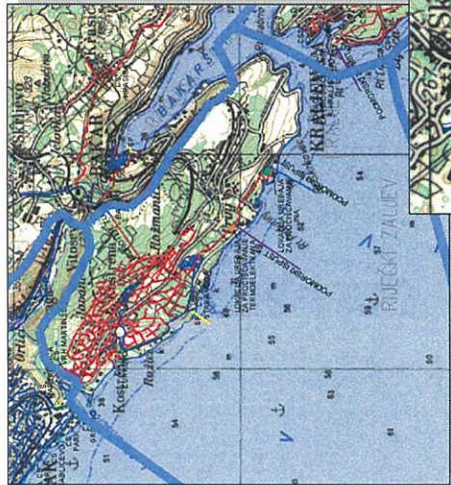
Slika 5.1.4.2. Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Rijeke – Rijeka Istok

5.1.5. Sustav odvodnje Općine Kostrena

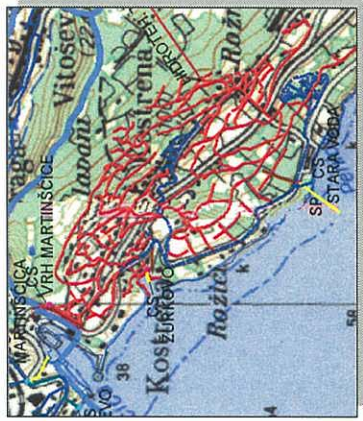
Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na priobalnom području i njegovom neposrednom zaleđu u Općini Kostrena prikazano je na slici 5.1.5.1.

Ime sustava/podsustava	Sustav Kostrena
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	Grad Bakar (Bakar, Krasica, Praputnjak, Meja, Hreljin)
Konceptijsko rješenje	Studija kanalizacijskih sustava riječkog područja (IGH PC Rijeka, 1996/97.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (46.300 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Rafinerija Urinj
Planirana lokacija dispozicije	More, L=800 m, D=50 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj (zajedno s otpadnim vodama Rafinerije)
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (za otpadne vode naselja)
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se zbog nedostatka adekvatne lokacije podupire postojeće konceptijsko rješenje zajedničke obrade otpadnih voda naselja Kostrena i Rafinerije. Potrebno povećati kapacitet postojećeg uređaja i ispusta u Rafineriji.

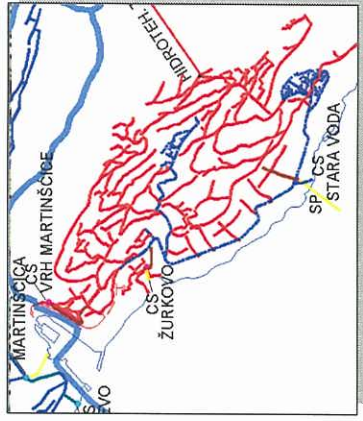
Sustav odvodnje u Općini Kostrena



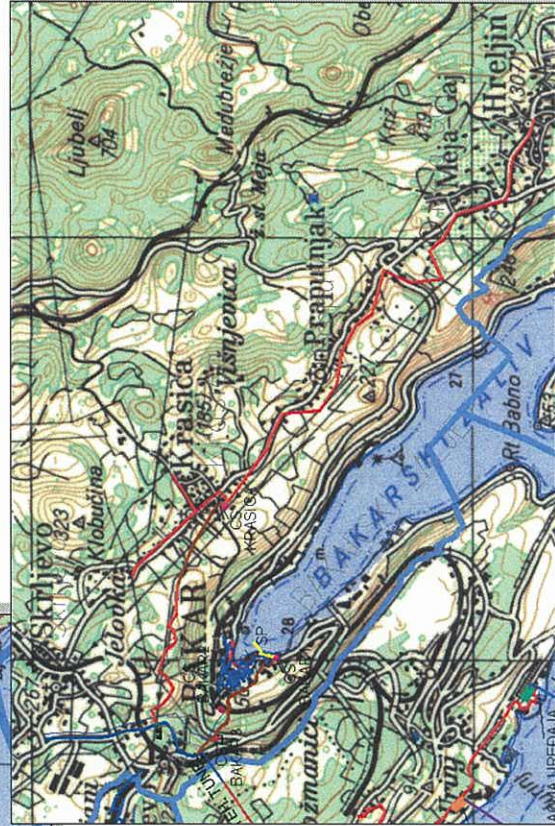
M 1:100.000



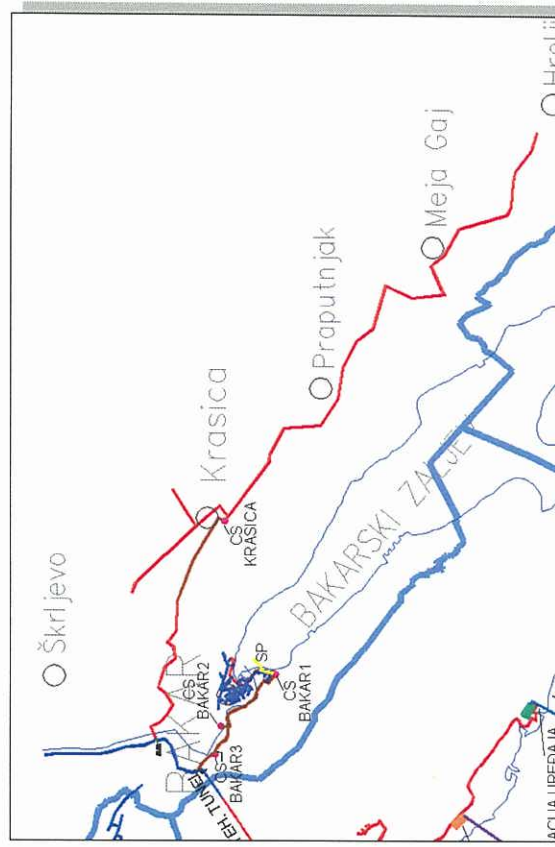
M 1:50.000



M 1:50.000



M 1:50.000



M 1:50.000

— Postojeća mreža
 — Planirana mreža

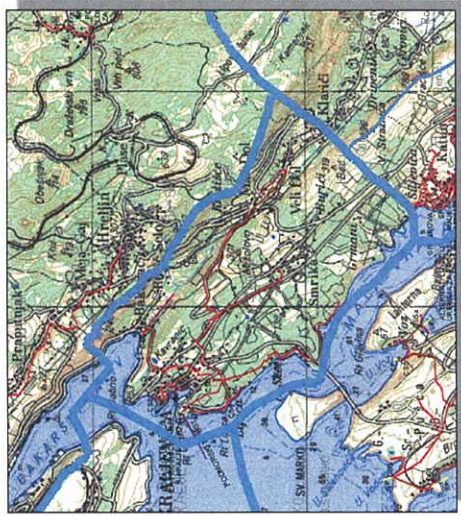
Slika 5.1.5.1: Postojeće konceptijsko riješene sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Općine Kostrena

5.1.6 Sustav odvodnje Grada Kraljevica

Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na priobalnom području i njegovom neposrednom zaleđu u Gradu Kraljevici prikazano je na slici 5.1.6.1.

Ime sustava/podsustava	Sustav Kraljevica
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Bakarac, Križišće, Šmrika, Mali Dol, Veli Dol
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Idejni projekt kanalizacijskog sustava Kraljevica (Rijekaprojekt-vodogradnja, 1998)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (16.000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Pod Banj Oštro
Planirana lokacija dispozicije	More, L=800 m, D=52 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje.

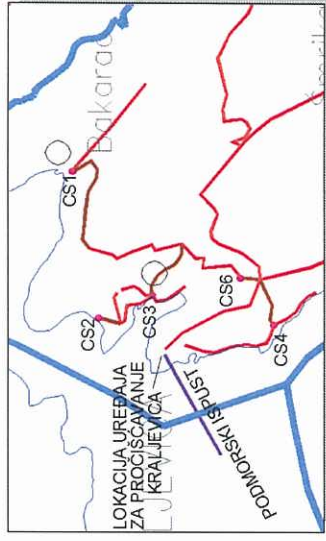
Sustav odvodnje u Gradu Kraljevica



M 1:100.000



M 1:50.000



M 1:50.000

Postojeća mreža

Planirana mreža

Slika 5.1.6.1: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Kraljevica

5.1.7 Sustav odvodnje Grada Crikvenica

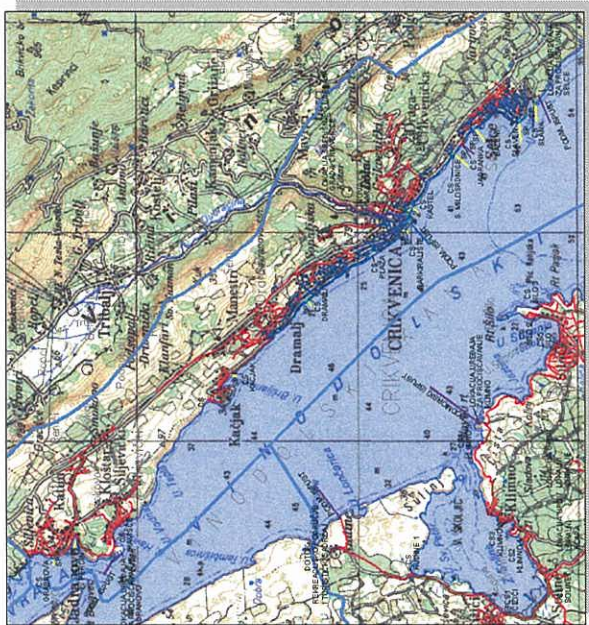
Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na priobalnom području i njegovom neposrednom zaleđu u Gradu Crikvenici prikazano je na slici 5.1.7.1.

Ime sustava/podsustava	Pod-sustav Jadranovo
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Katun, Kloštar Šiljevički, Smokovo
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda naselja Jadranovo – konceptijsko rješenje (Rijekaprojekt-vodogradnja, 2002.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (6.000 – 7.500 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Rt Ertak
Planirana lokacija dispozicije	More, L=400 m, D=52 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Prvi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišč.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje. Konceptijsko rješenje je revidirano (2003. godine), potrebno ugraditi primjedbe.

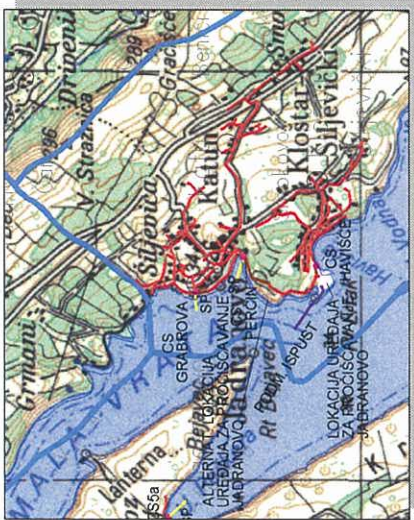
Ime sustava/podsustava	Pod-sustav Crikvenica
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Kačjak, Dramalj, Sopaljska, Kotor, Babići, Dolac Crikvenički, Ladvić, Draga Crikvenička
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda grada Crikvenica Idejno rješenja (Rijekaprojekt-vodogradnja, 2002.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (31.000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Uz Dubračinu, lokacija "Mesokombinat"
Planirana lokacija dispozicije	More, L=700 m, D=35 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišč.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće idejno rješenje. Idejno rješenje je revidirano (2003. godine), potrebno ugraditi primjedbe.

Ime sustava/podsustava	Pod-sustav Selce
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda naselja Selce – Konceptijsko rješenje (Rijekaprojekt-vodogradnja, 2002)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (13.000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Uvala Slana
Planirana lokacija dispozicije	More, L=550 m, D=50 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Prvi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće idejno rješenje. Idejno konceptijsko rješenje je revidirano (2003. godine), potrebno ugraditi primjedbe, naročito po pitanju raspoloživog prostora za uređaj na lokaciji Slana.

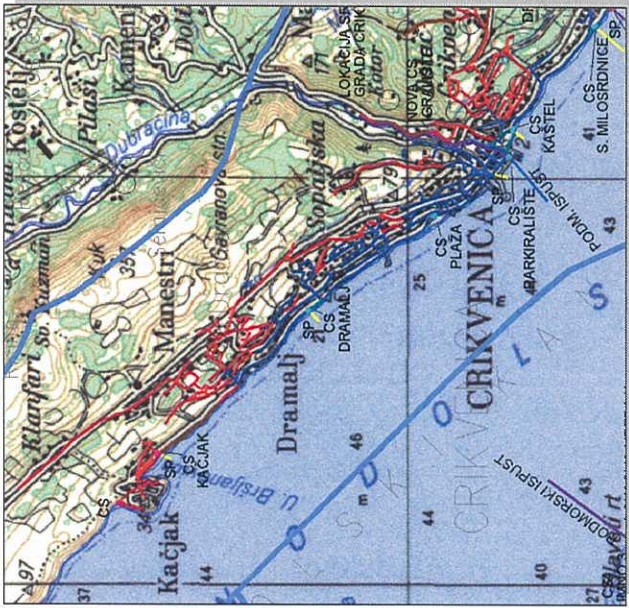
Sustav odvodnje u Gradu Crikvenica



M 1:100.000



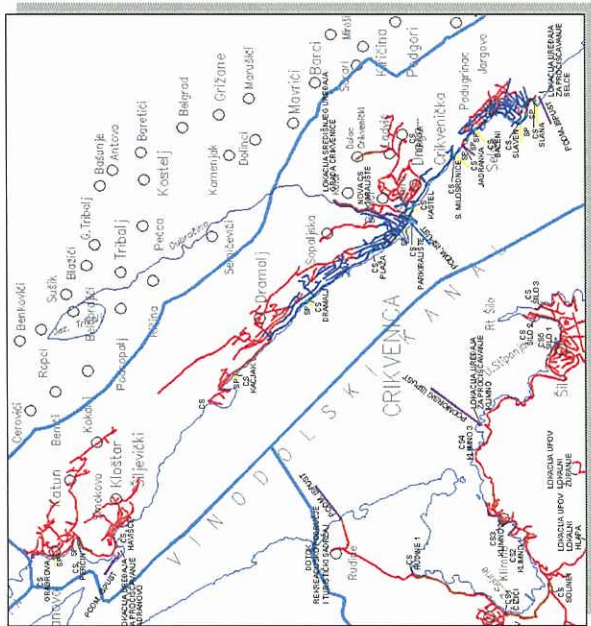
M 1:50.000



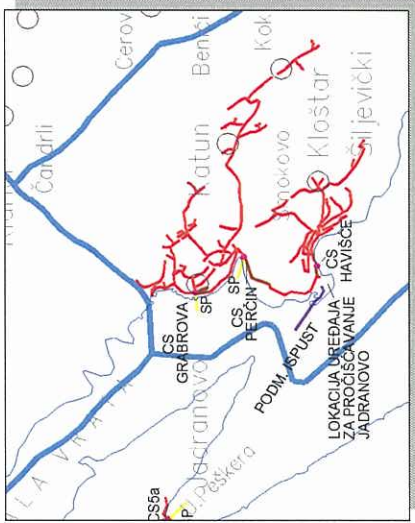
M 1:50.000

Postojeća mreža

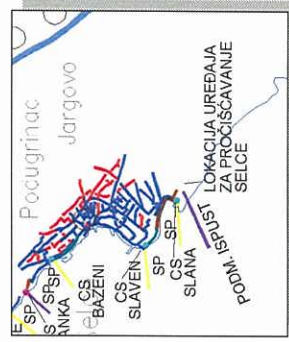
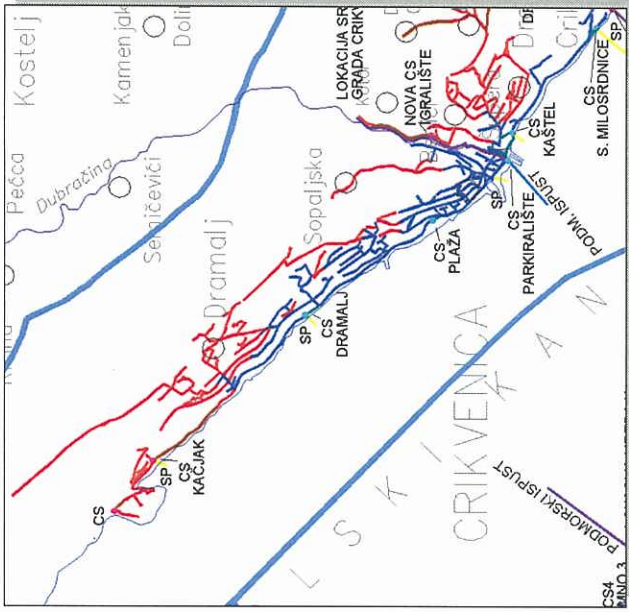
Planirana mreža



M 1:100.000



M 1:50.000



M 1:50.000

Postojeća mreža Planirana mreža

Slika 5.1.7.1: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Crikvenica

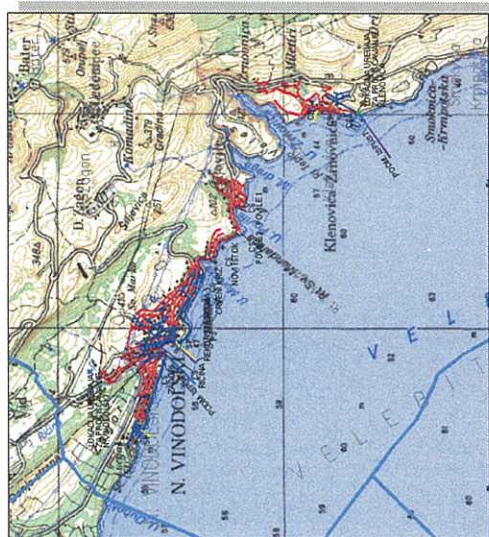
5.1.8 Sustav odvodnje Grada Novi Vinodolski

Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na priobalnom području i njegovom neposrednom zaleđu u Gradu Novi Vinodolski prikazano je na slici 5.1.8.1.

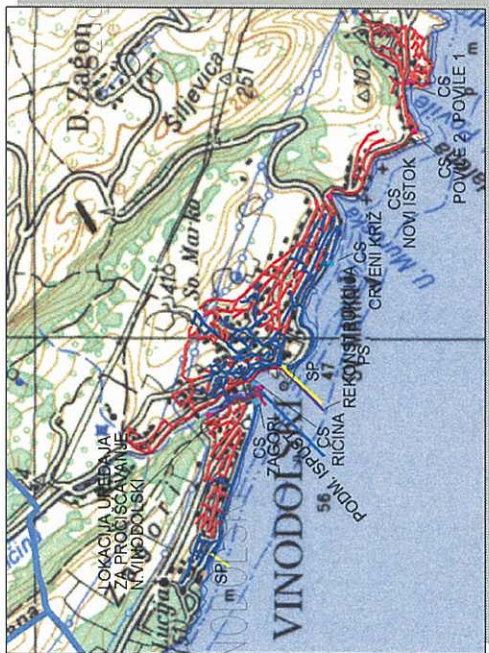
Ime sustava/podsustava	Pod-sustav Novi Vinodolski
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Povile
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Odvodnja sanitarnih otpadnih voda Grada Novi Vinodolski – idejno rješenje (Rijekaprojekt-vodogradnja, 2002.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (23.200 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Desna obala Ričine
Planirana lokacija dispozicije	More, L=480 m, D=40 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišč.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće idejno rješenje. Idejno rješenje je revidirano (2003. godine), potrebno ugraditi primjedbe.

Ime sustava/podsustava	Pod-sustav Klenovica
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Kanalizacija Klenovice (Rijekaprojekt-vodogradnja, 1991.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (23.200 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Ričina
Planirana lokacija dispozicije	More, L=700 m, D=35 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Prethodni stupanj
Odgovarajući stupanj pročišč.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće idejno rješenje. Potrebno predvidjeti dio uređaja za prvi stupanj pročišćavanja.

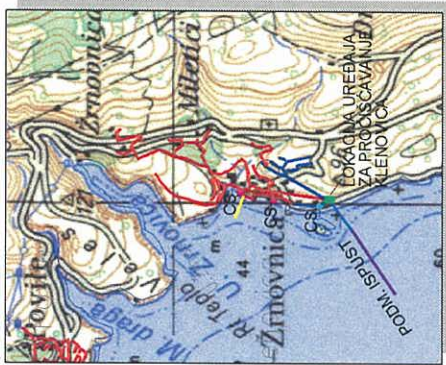
Sustav odvodnje u Gradu Novi Vinodolski



M 1:100.000

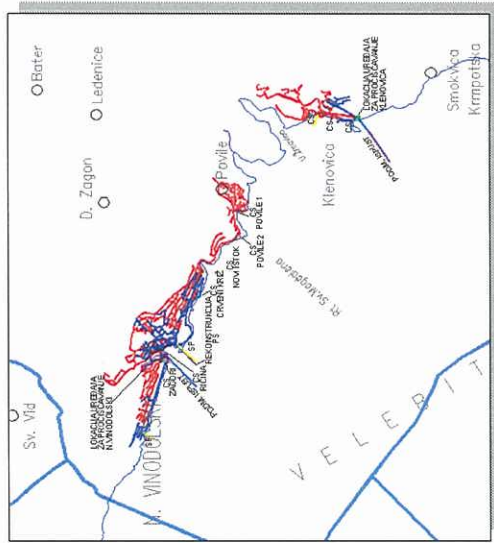


M 1:50.000

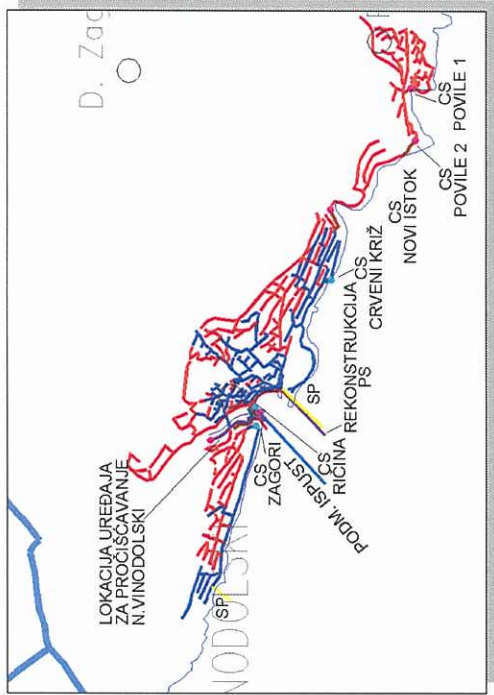


Postojeća mreža

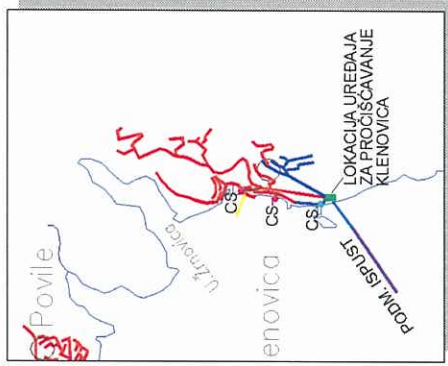
Planirana mreža



M 1:100.000



M 1:50.000



M 1:50.000

Postojeća mreža Planirana mreža

Slika 5.1.8.1: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Novi Vinodolski

5.1.9 Sustavi odvodnje na otoku Krku

Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na priobalnom području i njegovom neposrednom zaleđu na otoku Krku prikazano je na slikama 5.1.9.1. do 5.1.9.5.

Ime sustava/podsustava	Pod-sustav Omišalj
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Idejni projekt kanalizacije Omišalj (Hidro-consult, 1997.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (13.200 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Uz prometnicu Dina-Janaf, između betonare i ograde DINE
Planirana lokacija dispozicije	More, L=1700 m, D=40 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje. Revidirati opravdanost spajanja Aerodroma i uvale Voz na jedinstveni sustav.

Ime sustava /podsustava	Pod-sustav Njivice –Malinska
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Sv. Vid Miholjice, Radići, Bogovići, Kremenici, Barušići, Ljutići, Oštrobradić, Milovčići, Sabljici, Sv. Anton, Zidarići, Turčić, Milčetići, Vantačići, Porat
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Idejno rješenje fekalne kanalizacije područja Malinska-Njivice (Rijekaprojekt-vodogradnja, 1997.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (35.500 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Rt Čuf
Planirana lokacija dispozicije	More, L=750 m, D=54 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Prvi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje.

Ime sustava /podsustava	Pod-sustav Krk
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Idejni projekt fekalne kanalizacije grada Krka (Fluming Rijeka, 199.7)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (30.500 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	400 m jugozapadno od ruba naselja
Planirana lokacija dispozicije	More, L=1250 m, D=40 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje.

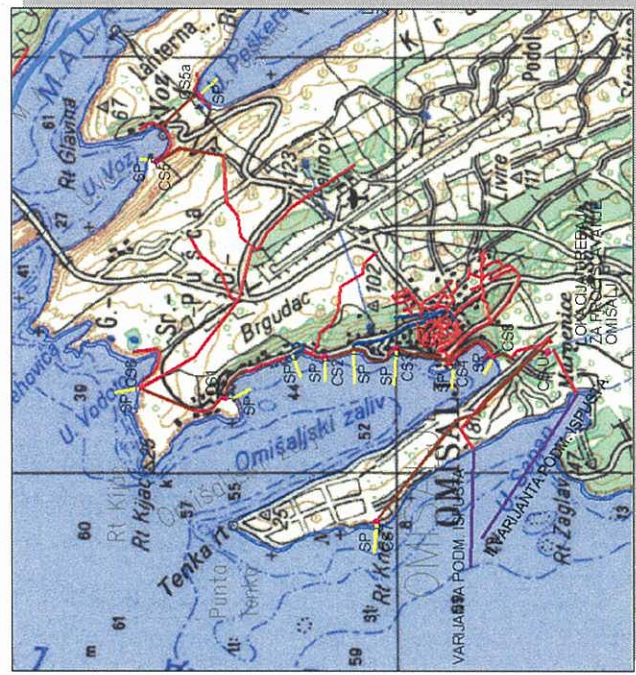
Ime sustava /podsustava	Pod-sustav Punat
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Idejni projekt kanalizacije Punat (Studio Remik, 1996.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (19.000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Južno od naselja Punat, cca 200 m od ruba naselja
Planirana lokacija dispozicije	More, L=586 m, D=44 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje.

Ime sustava /podsustava	Pod-sustav Baška
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Idejno rješenje kanalizacije Baška (Teh-projekt, 1984.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (20.000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Zarok
Planirana lokacija dispozicije	More, L=1440 m, D=45 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje.

Ime sustava /podsustava	Pod-sustav Klimno
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Dio sustava Dobrinj
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Klimno, Čižići, Soline
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Koncepcijsko rješenje	Koncepcija odvodnje otpadnih voda Općine Dobrinj (Teh-projekt-hidro, 2000.), Idejni projekt kanalizacijske mreže Čižići, Soline, Klimno (Teh-projekt hidro, 2001.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (4.500 ES, bez naselja u unutrašnjosti Općine Dobrinj)
Planirana lokacija UPOV-a	Između Klimna i Šila
Planirana lokacija dispozicije	More, L= 850 m, D= 43 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Prvi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena koncepcijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće koncepcijsko rješenje <u>za naselja u priobalnom području</u> Općine Dobrinj. Revidirati dugoročnu koncepciju objedinjavanja manjih naselja u unutrašnjosti otoka koji se mogu rješavati zasebno.

Ime sustava /podsustava	Pod-sustav Šilo
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Dio sustava Dobrinj
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Koncepcijsko rješenje	Koncepcija odvodnje otpadnih voda Općine Dobrinj (Teh-projekt-hidro, 2000.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (4.500 ES, bez naselja u unutrašnjosti Općine Dobrinj)
Planirana lokacija UPOV-a	Između Klimna i Šila
Planirana lokacija dispozicije	More, L= 850 m, D= 43 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Prvi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena koncepcijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće koncepcijsko rješenje za naselje Šilo. Revidirati dugoročnu koncepciju objedinjavanja manjih naselja u unutrašnjosti otoka koji se mogu rješavati zasebno.

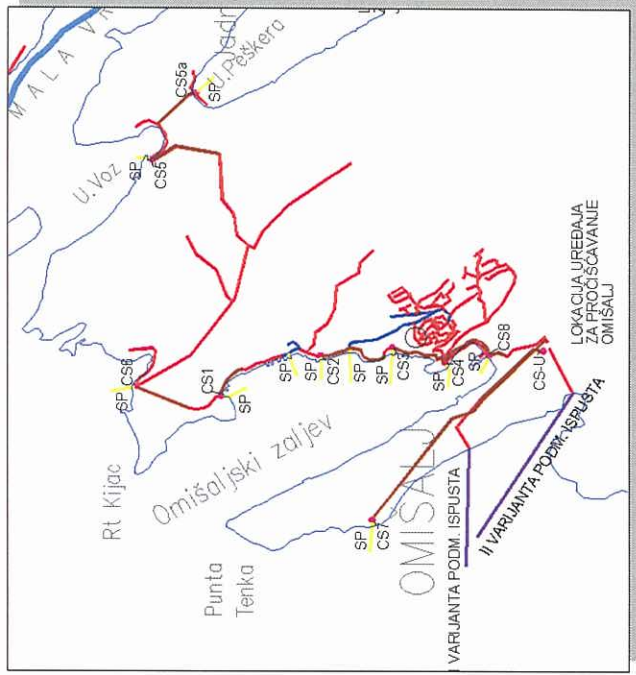
Sustavi odvodnje na otoku Krku



M 1:50.000

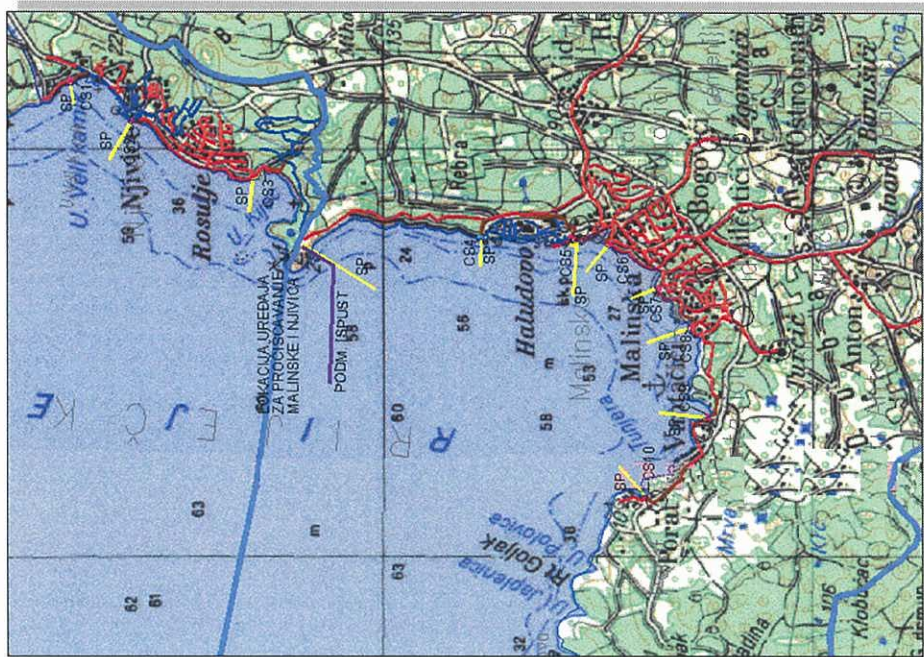
Postojeća mreža

Planirana mreža



M 1:50.000

Slika 5.1.9.1: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Općine Omišalj

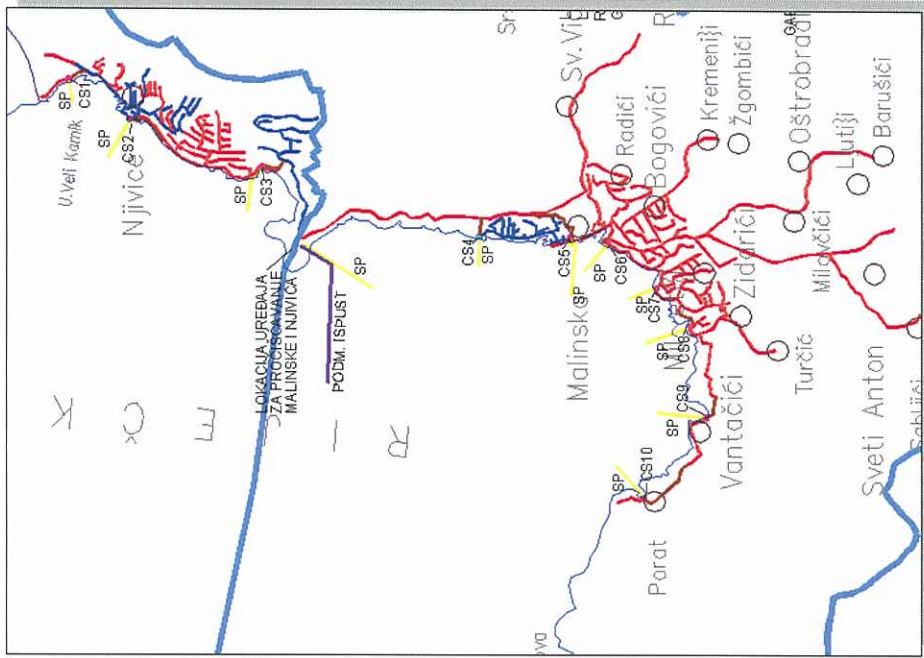


M 1:50.000

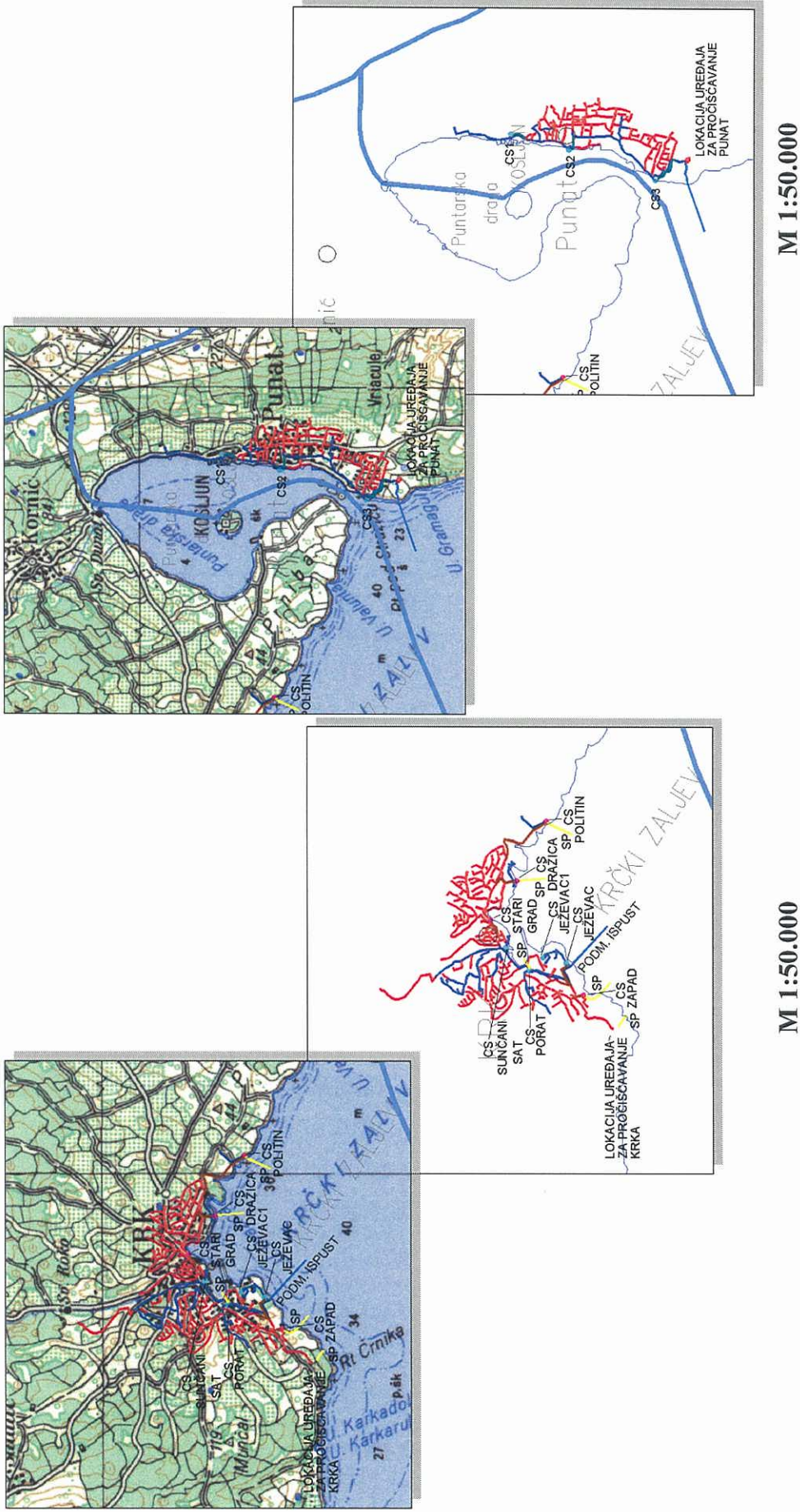
Postojeća mreža

Planirana mreža

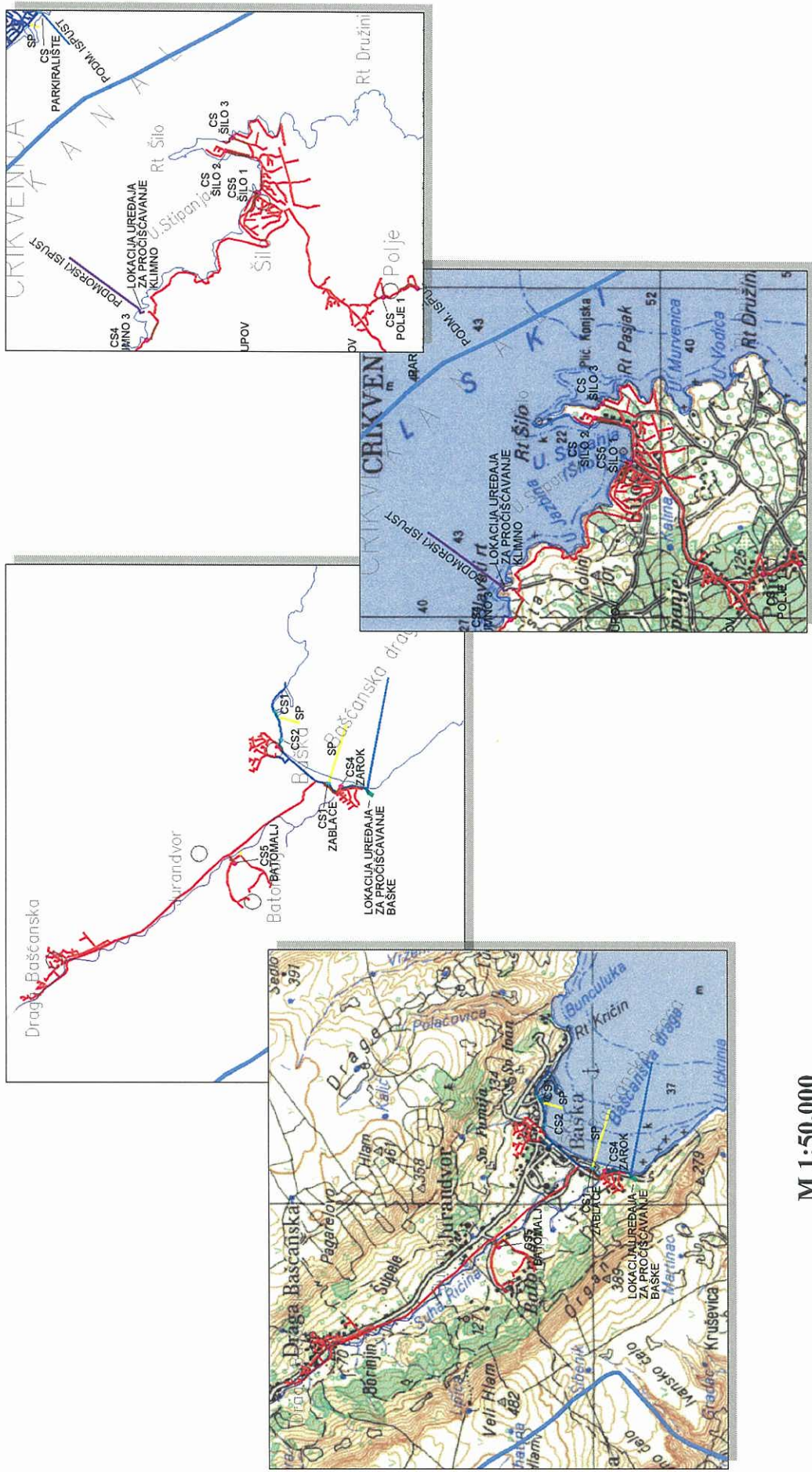
Slika 5.1.9.2: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Općine Malinska



M 1:50.000



Slika 5.1.9.3: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Krka i Općine Punač



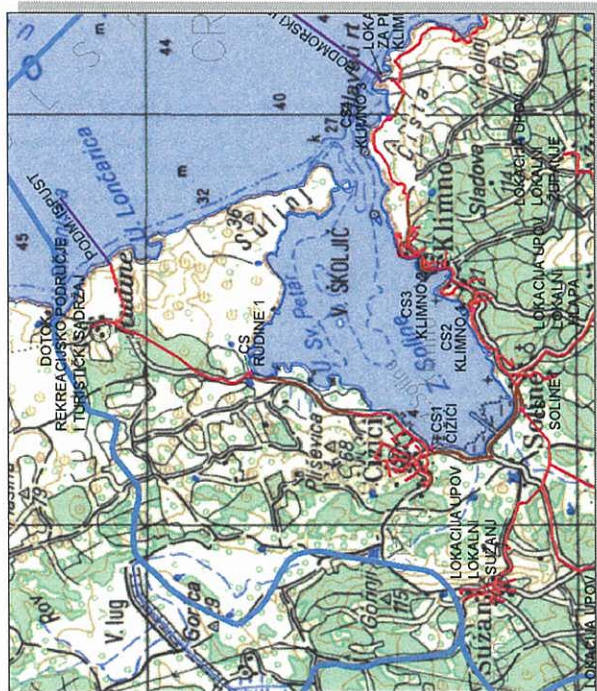
M 1:50.000

M 1:50.000

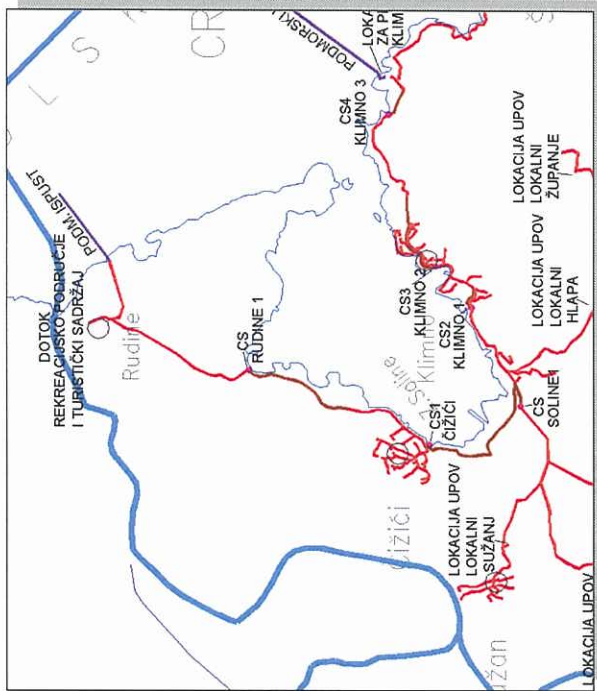
Postojeća mreža

Planirana mreža

Slika 5.1.9.4: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Općine Baška i Općine Dobrinj (naselje Šilo)



M 1:50.000



M 1:50.000

Postojeća mreža

Planirana mreža

Slika 5.1.9.5: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Općini Dobrinj (naseља Klimmo, Soline i Čižići)

5.1.10 Sustavi odvodnje na otoku Rabu

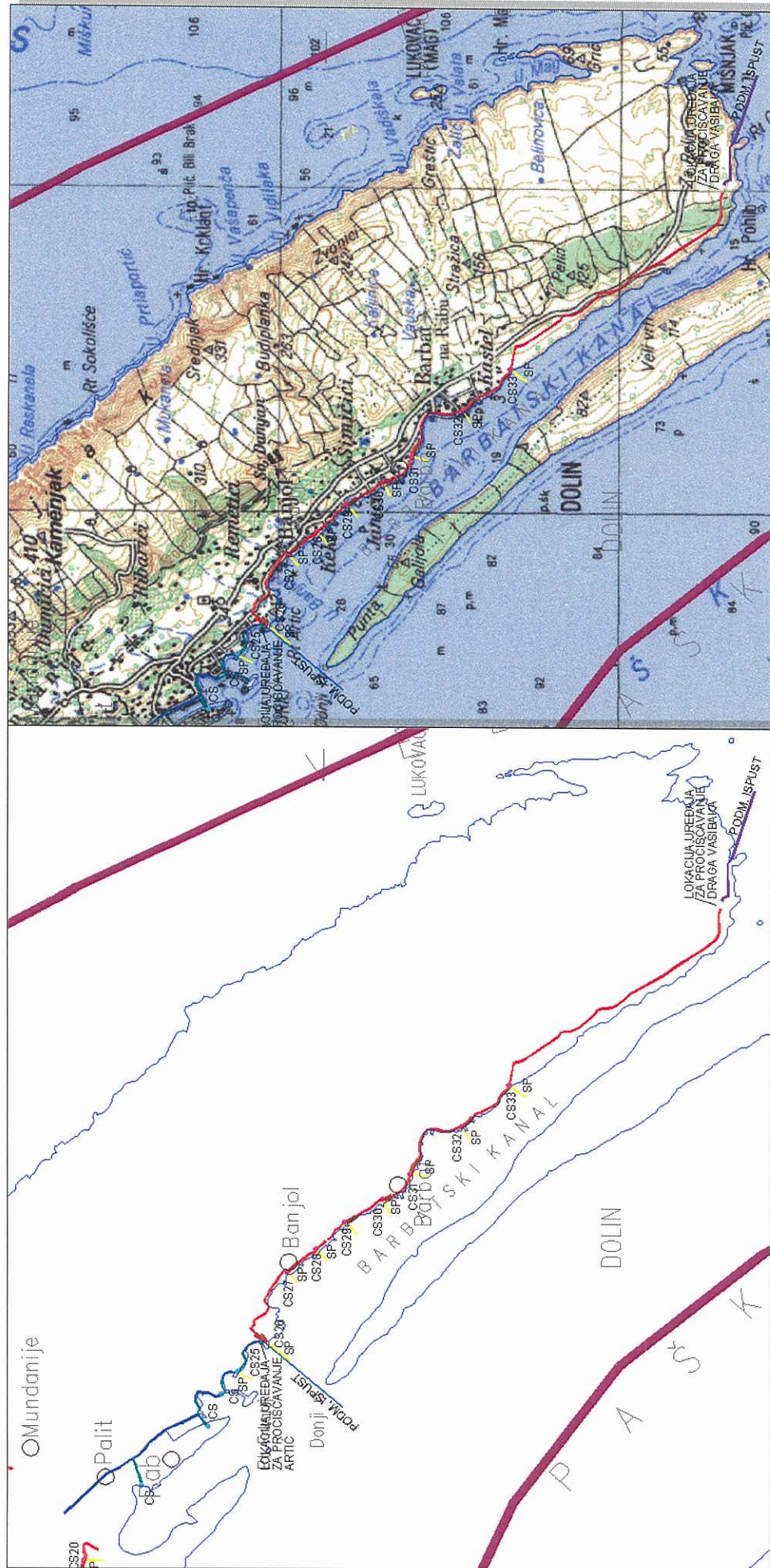
Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na priobalnom području i njegovom neposrednom zaleđu na otoku Rabu prikazano je na slikama 5.1.10.1. do 5.1.10.3.

Ime sustava/podsustava	Pod-sustav Rab
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Banjol, Barbat, Palit
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Idejno rješenja Kanalizacija otoka Raba - generalni projekt (Hidroconsult, 1998.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (22.500 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Draga Vašibaka (Mišnjak)
Planirana lokacija dispozicije	More, L=1490 m, D=77 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena konceptijskog rješenja	Predloženo konceptijsko rješenje je tehnički i pogonski vrlo osjetljivo (serijski postavljene CS), s dugačkim putem "mrtvog" transporta otpadne vode do lokacije uređaja. Provjeriti mogućnosti paralelnog postavljanja crpnih stanica i gravitacijski transport kolektorom na višim kotama. U slučaju prihvaćanja, planirani ispušt na lokaciji Draga Vašibaka se može i skratiti.

Ime sustava /podsustava	Pod-sustav Supetarska Draga
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Mundanije
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Idejno rješenja Kanalizacija otoka Raba - generalni projekt (Hidroconsult, 1998.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (12.600 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Lokacija Potočina, između naselja Gonar i Dumići
Planirana lokacija dispozicije	More, L=2213 m, D=69 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje. Suhu Puntu rješavati zasebno.

Ime sustava /podsustava	Pod-sustav Lopar
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Koncepcijsko rješenje	Idejno rješenja Kanalizacija otoka Raba - generalni projekt (Hidroconsult, 1998.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	I (11.600 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Lopar (postojeća lokacija uređaja)
Planirana lokacija dispozicije	More, L=600 m, D=50 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Prvi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena koncepcijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće koncepcijsko rješenje.

Sustavi odvodnje na otoku Rabu



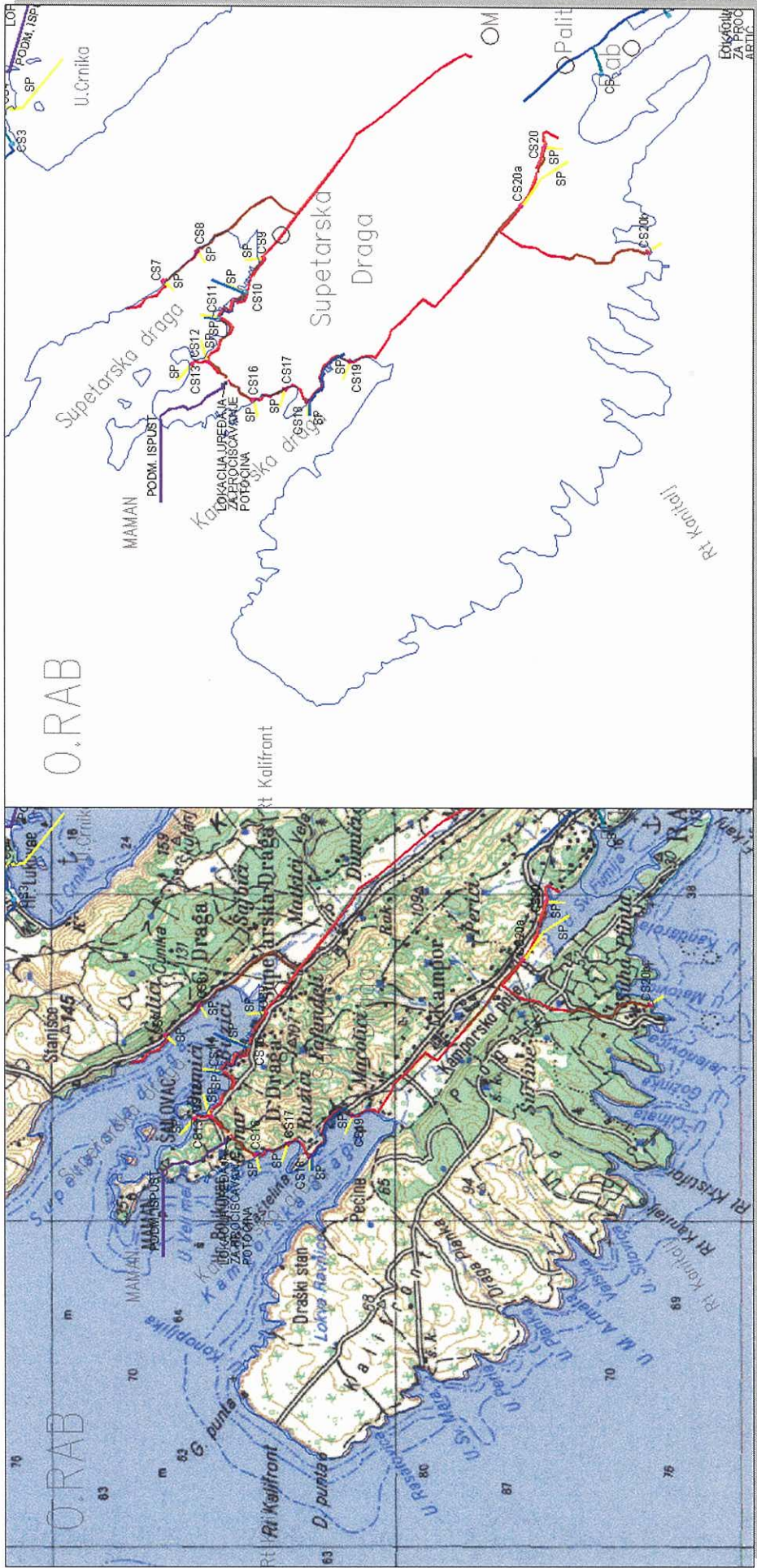
M 1:50.000

M 1:50.000

Postojeća mreža

Planirana mreža

Slika 5.1.10.1.: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Raba (Rab, Palit, Banjol, Barbat)

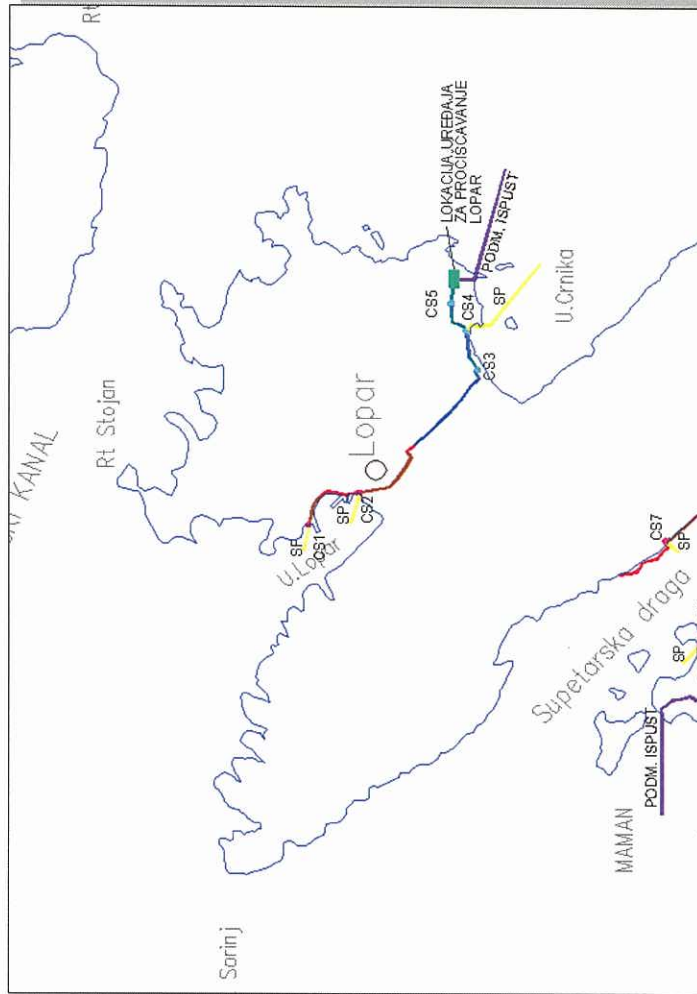
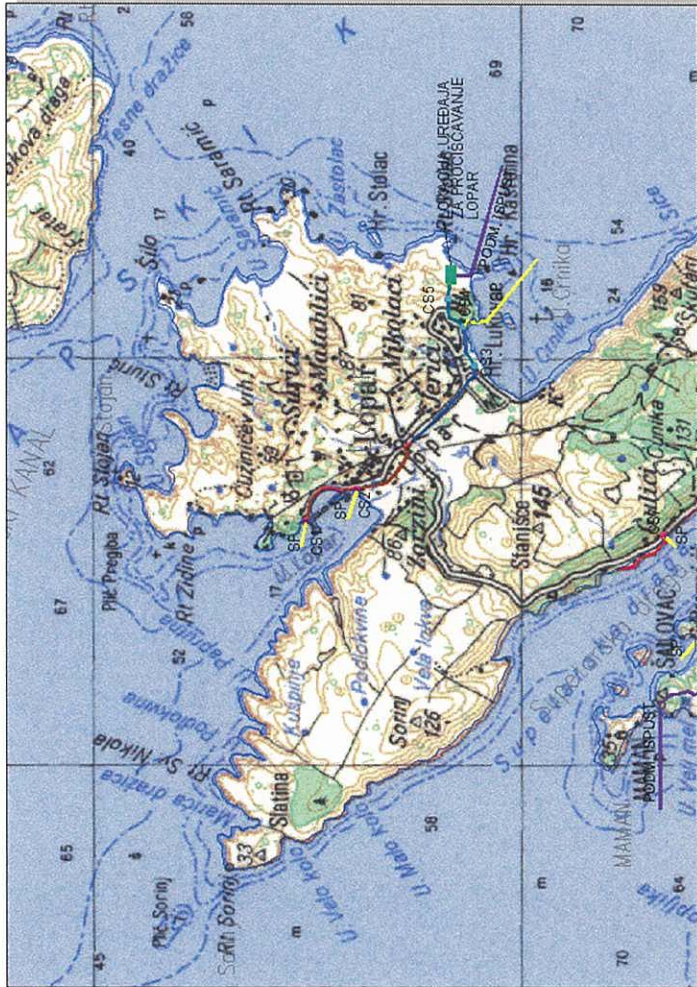


M 1:50.000

M 1:50.000

— Postojeća mreža
— Planirana mreža

Slika 5.1.10.2: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Raba (Mundanije, Supetarska Draga)



M 1:50.000

Postojeća mreža

Planirana mreža

M 1:50.000

Slika 5.1.10.3: Postojeće koncepcijsko riješene sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Raba (Lopar)

5.1.11 Sustavi odvodnje na otocima Cresu i Lošinju

Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na priobalnom području i njegovom neposrednom zaleđu na otoku Cresu i Lošinju prikazano je na slikama 5.1.11.1. do 5.1.11.4.

Ime sustava/podsustava	Pod-sustav Cres
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Analiza koncepcije odvodnje kanalizacijskog sustava Općine Cres (Teh-projekt hidro, 1994.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o. (ES)	1 (21.000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	100 m sjeveroistočno od ceste Cres-Gavza
Planirana lokacija dispozicije	More, L=450 m, D= 51m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje. Ispust treba biti na 500 m od obale.

Ime sustava /podsustava	Pod-sustav Valun
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Idejno rješenje – koncepcija odvodnje sanitarnih otpadnih voda naselja Valun (Rijekaprojekt-vodogradnja, 1999.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o. (ES)	1 (1.500 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Lokacija na panti Geta
Planirana lokacija dispozicije	More, L=500 m, D=52 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje.

Ime sustava /podsustava	Pod-sustav Martinšćica
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Miholašćica
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Koncepcijsko rješenje	Idejno rješenje – koncepcija odvodnje sanitarnih otpadnih voda područja Martinšćica-Miholašćica (Rijekaprojekt-vodogradnja, 1999.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o. (ES)	1 (9.200 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	A/C Slatina
Planirana lokacija dispozicije	More, L=500-600 m, D=50 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišć.	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena koncepcijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće koncepcijsko rješenje.

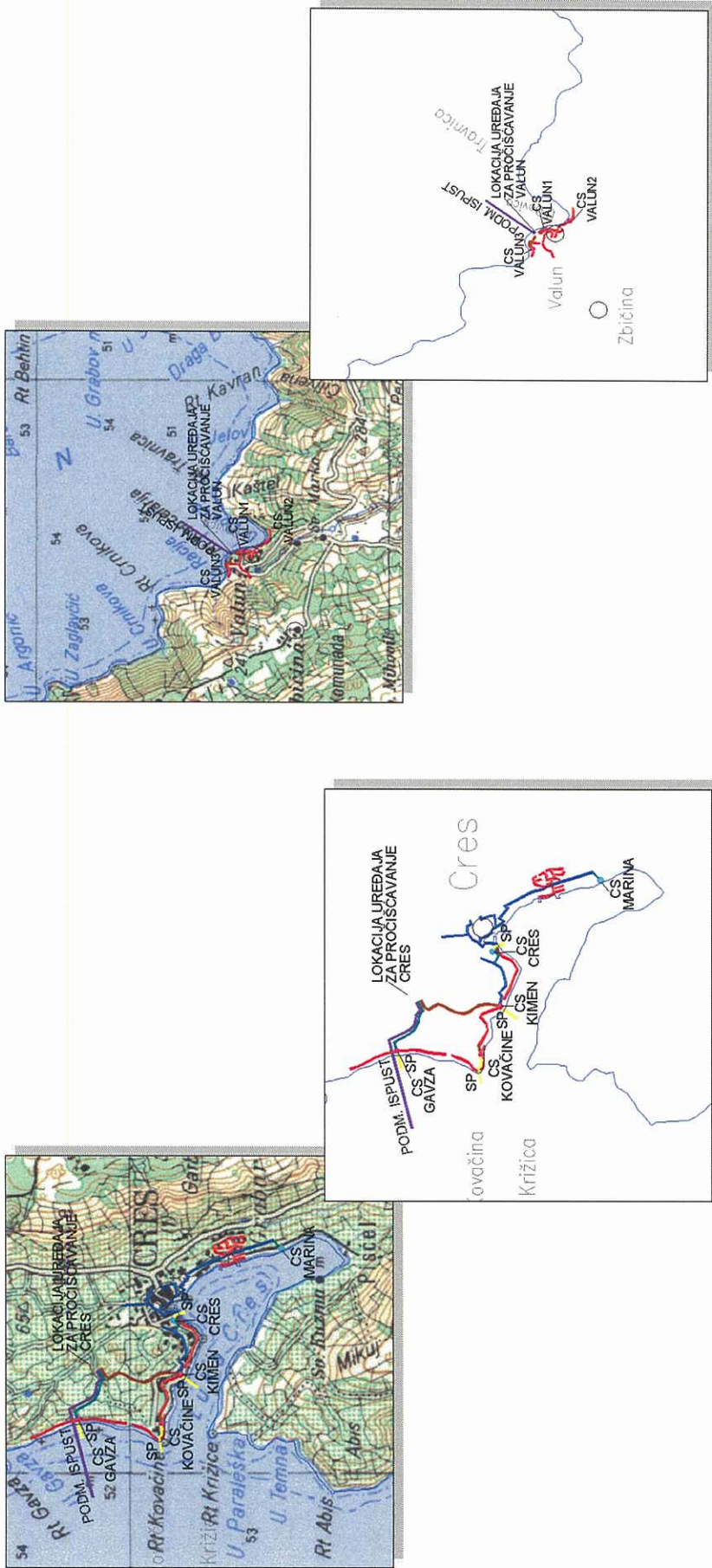
Ime sustava /podsustava	Pod-sustav Nerezine
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	
Sustavi/podsustavi koji se prihvać.	-
Koncepcijsko rješenje	Idejni projekt kanalizacije naselja Nerezine (Rijekaprojekt-vod. 2000.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o. (ES)	1 (8.300 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Lokacija Lesina (Nerezine)
Planirana lokacija dispozicije	More, L=900 m, D=33 m
Osjetljivost prijemnika	Granica manje osjetljivog i osjetljivog područja (ovisno o izboru mikrolokacije difuzora).
Planirani konačni stupanj pročišć.	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj
Ocjena koncepcijskog rješenja	Studijom se djelimično potvrđuje i usvaja postojeće koncepcijsko rješenje. Pravac osnovnog transporta otpadne vode ide u smjeru povećanja stupnja osjetljivosti Lošinjskog kanala, pa ga treba revidirati. Potrebno detaljnije ispitati planiranu mikrolokaciju ispusta, sprovođenjem oceanografskih istražnih radova u Lošinjskom kanalu.

Ime sustava /podsustava	Pod-sustav Mali Lošinj
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Koncepcijsko rješenje	Analiza koncepcije odvodnje kanalizacijskog sustava Mali Lošinj – dopuna (Teh-projekt hidro, 1994.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o. (ES)	1 (33.000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Lokacija Kijac
Planirana lokacija dispozicije	More, L=800 m, D=67 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena koncepcijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće koncepcijsko rješenje.

Ime sustava /podsustava	Pod-sustav Veli Lošinj
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Koncepcijsko rješenje	Odvodnja otpadnih i oborinskih voda Veli Lošinj – koncepcijsko rješenje (Rijekaprojekt-vodogradnja, 1995.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o. (ES)	1 (6.000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Lokacija Veli Lošinj
Planirana lokacija dispozicije	More, L=1700 m, D=61 m
Osjetljivost prijemnika	Manje osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Prethodni stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi)
Ocjena koncepcijskog rješenja	Raspoloživi prostor u centru naselja nije pogodan za razvoj uređaja s prvim stupnjem čišćenja. Za konačnu fazu opterećenja potrebno dislocirati uređaj. Planirana konačna dužina ispusta prevelika.

Ime sustava /podsustava	Pod-sustav Susak
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Koncepcijsko rješenje	Vodoopskrba i odvodnja otpadnih voda na otoku Susku, glavni projekt (Fluming, 2001.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o. (ES)	1 (1.000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Lokacija na rtu Kurilca
Planirana lokacija dispozicije	More, L=185 m, D=10 m
Osjetljivost prijemnika	Osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Treći stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Prvi stupanj (ljeti), prethodni stupanj (zimi) – s odgovarajućom dužinom podmorskog ispusta.
Ocjena koncepcijskog rješenja	Izuzetno zahtjevna mikrolokacija uređaja. Tehnologija pročišćavanja osjetljiva na koncentraciju klorida i sulfata u otpadnoj vodi. Sustav traži visoki stupanj nadzora i održavanja, pojačane mjere zaštite od korozije (betona i strojarskih dijelova) i čišćenja kanalskog sustava u zimskom razdoblju. Pogonska sigurnost završnog dijela sustava limitirana malim profilom obalnog ispusta, podložnog morskom obraštaju. Koncepcija se Studijom usvaja, ali se ukazuje na specifičnosti koje izdvajaju ovaj sustav od ostalih j.s.o. u PGŽ.

Sustavi odvodnje na otocima Cresu i Lošinju

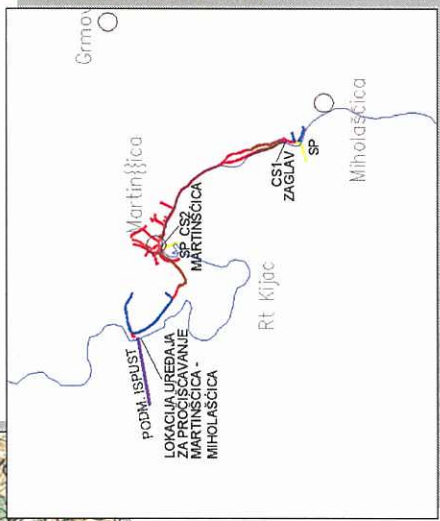


M 1:50.000

M 1:50.000

Postojeća mreža
Planirana mreža

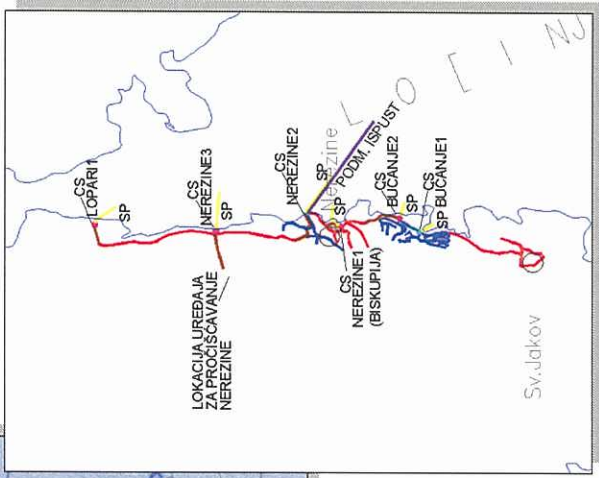
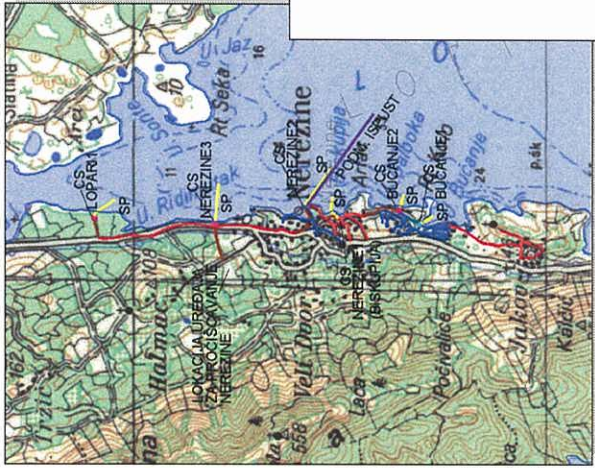
Slika 5.1.1.1.1: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Cresa (Cres, Valun)



M 1:50.000

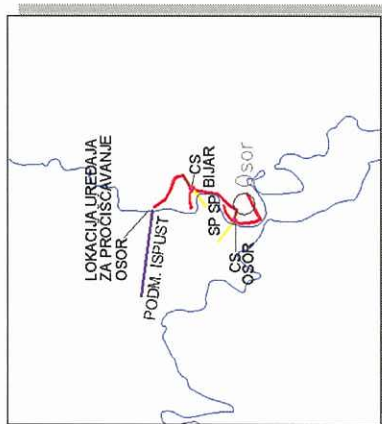
Postojeća mreža

Planirana mreža

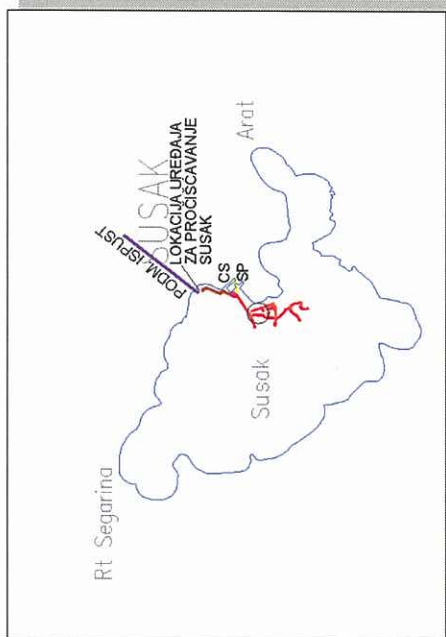
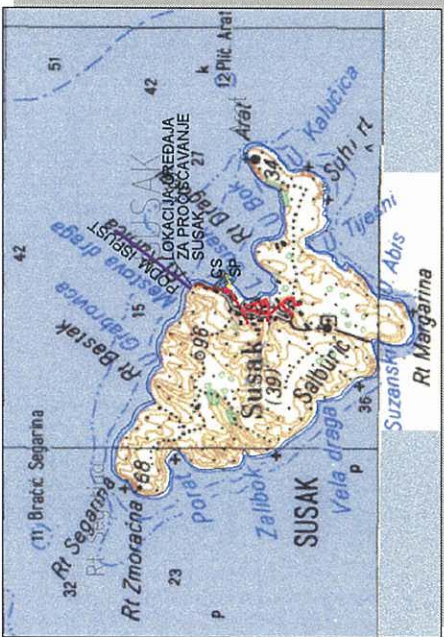


M 1:50.000

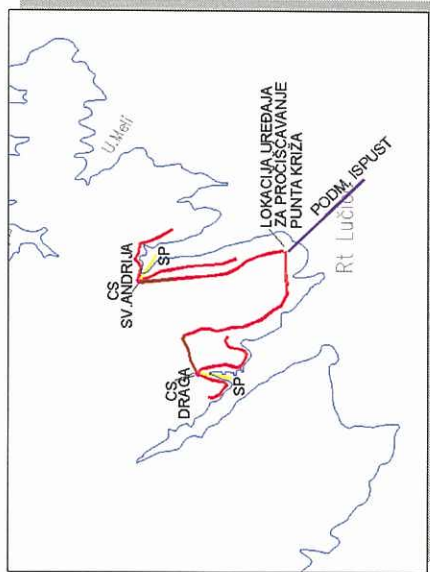
Slika 5.1.11.2: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Cres (Martinšćica) i Grada M. Lošinja (Nerezine)



M 1:50.000



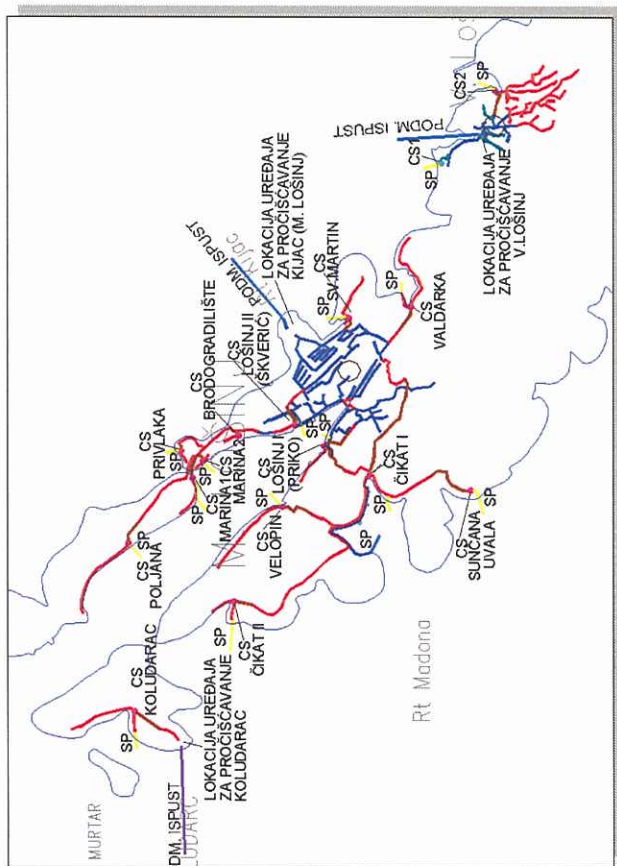
M 1:50.000



M 1:50.000

Postojeća mreža  Planirana mreža 

Slika 5.1.11.3: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Malog Lošinja (Osor, Susak, Punta Kriza)



M 1:50.000

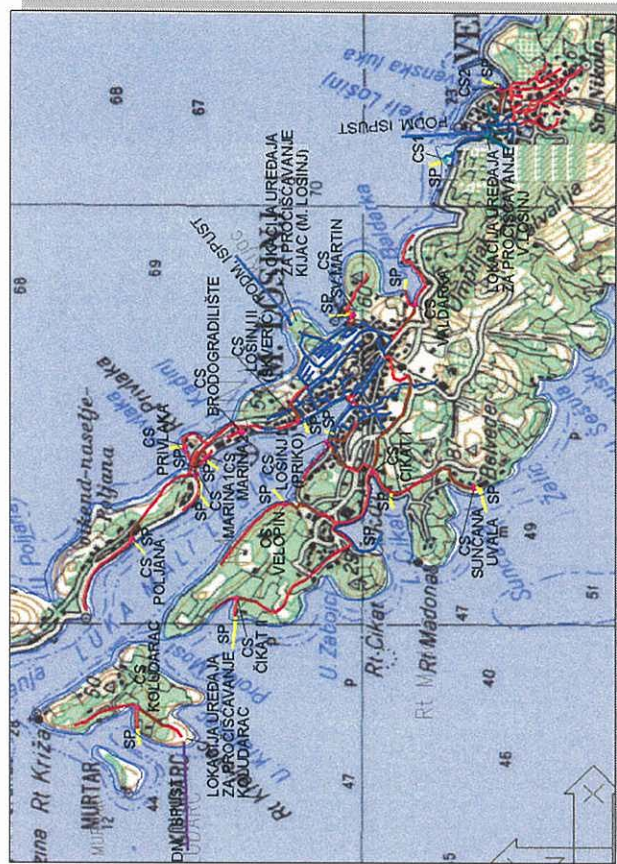
Postojeća mreža



Planirana mreža



Slika 5.1.11.4: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Malog Lošinja (Mali Lošinj, Veli Lošinj)



M 1:50.000

5.2. Postojeća konceptijska rješenja u kontinentalnom području Županije

5.2.1. Sustavi odvodnje u Gradu Čabru

Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Čabra prikazano je na slici 5.2.1.1. i 5.2.1.2.

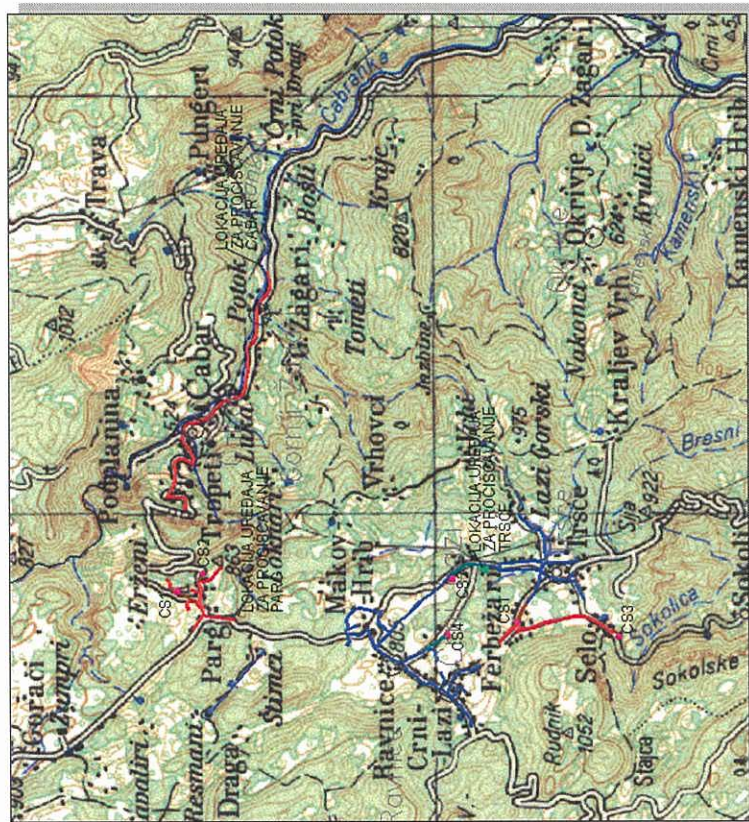
Ime sustava/podsustava	Sustav Čabar
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Uređaj z apročišćavanje naselja Čabar – glavni projekt (Teh projekt-hidro, 2002.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (1000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Istočno od naselja uz Čabranku
Planirana lokacija dispozicije	Rijeka Čabranka
Osjetljivost prijemnika	Osjetljivi vodotok
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišč.	Drugi stupanj
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje

Ime sustava /podsustava	Sustav Tršće
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Izvedbeni projekt kanalizacije Tršće-selo, Frbežari, Crni Lazi, Srednja Draga i Makov Hrib (Hidro-consult, 1998.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (1300 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Lokacija postojećeg uređaja
Planirana lokacija dispozicije	Lokalni vodotok (bujica) uz uređaj
Osjetljivost prijemnika	Vrlo osjetljivi vodotok u osjetljivom području
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišč.	Drugi stupanj
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje. Prijemnik je problematičan s obzirom na visoki stupanj osjetljivosti (lokalni vodotok-bujica). Preporuča se podzemna drenaža u teren prije odvoda u vodotok.

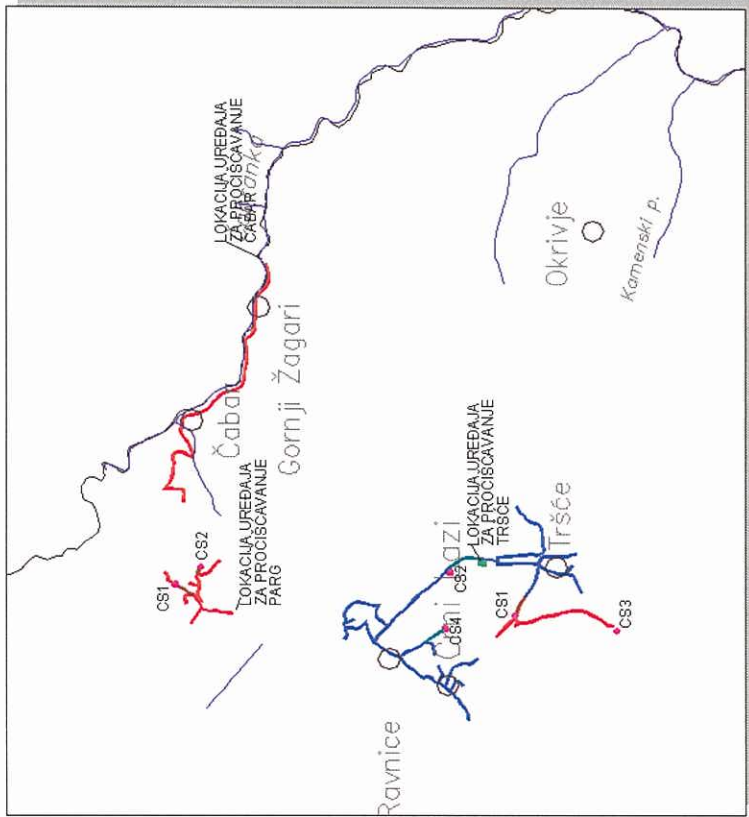
Ime sustava /podsustava	Sustav Parg
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Koncepcijsko rješenje	Glavni i izvedbeni projekt kanalizacije naselja Parg
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (100 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	južno od naselja uz državnu cestu Tršće-Prezid
Planirana lokacija dispozicije	Podzemno u drenažni rov uz uređaj
Osjetljivost prijemnika	Vrlo osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišč.	Drugi stupanj
Ocjena koncepcijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće koncepcijsko rješenje. Podzemnu drenažu posebno projektirati i izvesti.

Ime sustava /podsustava	Sustav Prezid
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Koncepcijsko rješenje	Glavni projekt kanalizacije Prezid – uređaj za pročišćavanje (Hidroconsult, 2000.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (1560 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Sjeverozapadni dio naselja Prezid, cca 300 m od glavne ceste
Planirana lokacija dispozicije	Potok Trbuhovica
Osjetljivost prijemnika	Područje je manje osjetljivo, neposredni prijemnik je bujičnog karaktera (vrlo osjetljiv)
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišč.	Drugi stupanj
Ocjena koncepcijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće koncepcijsko rješenje. Preporuča se izvedba podzemne drenaže prije odvoda u vodotok.

Sustavi odvodnje u Gradu Čabru



M 1:50.000

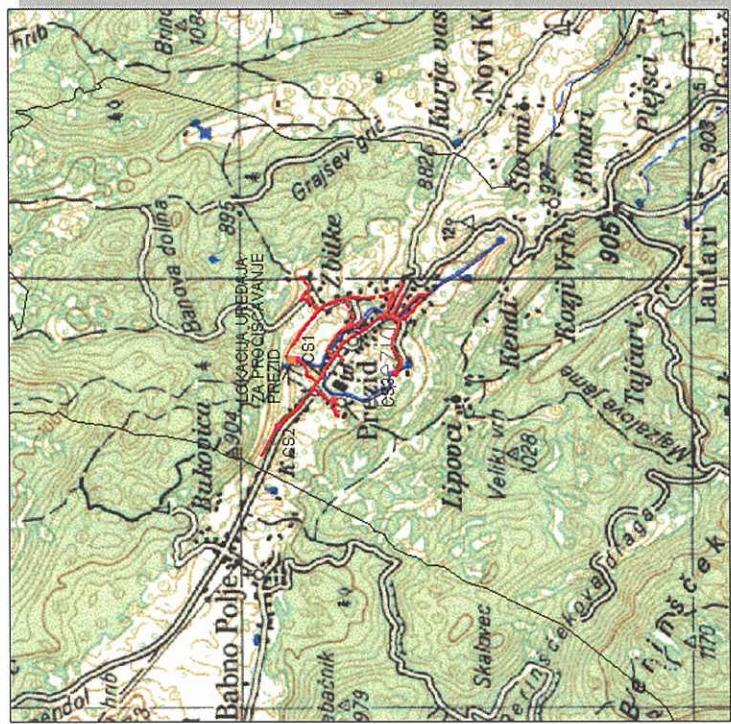


M 1:50.000

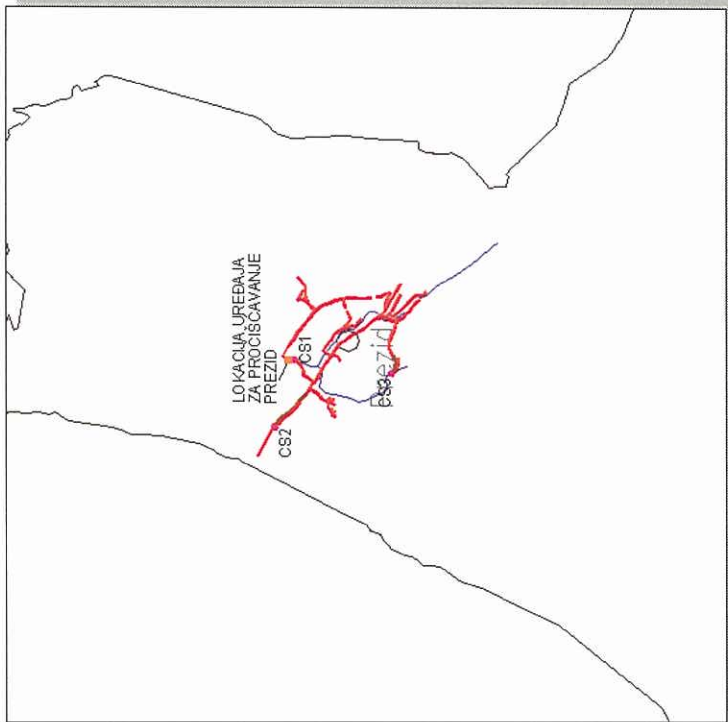
Postojeća mreža

Planirana mreža

Slika 5.2.1.1: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Čabra (Čabra, Tršće)



M 1:50.000



M 1:50.000

Postojeća mreža

Planirana mreža

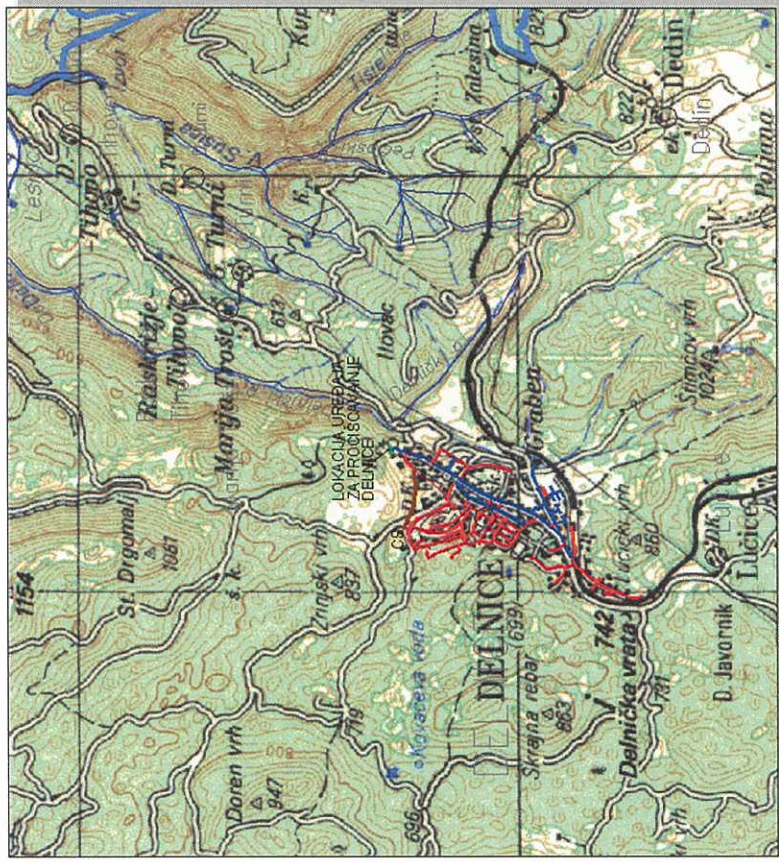
Slika 5.2.1.2: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Čabra (Prezid)

5.2.2. Sustav odvodnje u Gradu Delnice

Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Delnice prikazano je na slici 5.2.2.1.

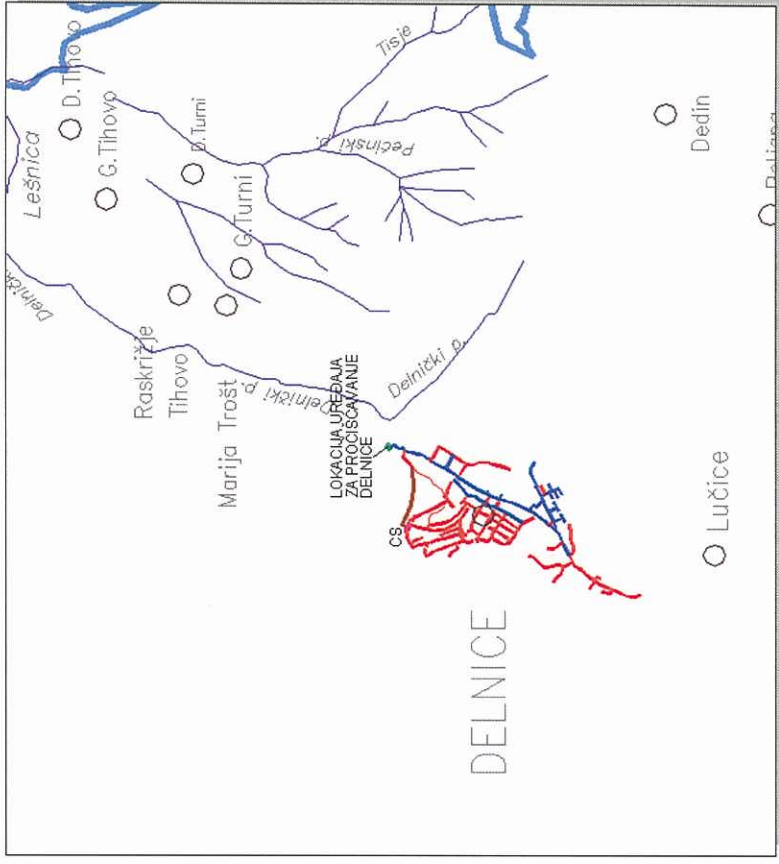
Ime sustava/podsustava	Sustav Delnice
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Idejni projekt UPOV-a i kanalizacije grada Delnica za konačno stanje (Teh-projekt, 1977.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (5000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Sjeverno od naselja, na lokaciji postojećeg uređaja
Planirana lokacija dispozicije	Delnički potok
Osjetljivost prijemnika	Neposredni prijemnik je osjetljiv
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišč.	Drugi stupanj
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje.

Sustav odvodnje u Gradu Delnice



M 1 : 50.000

Postojeća mreža



M 1:50.000

Planirana mreža

Slika 5.2.2.1: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda na području Grada Delnice

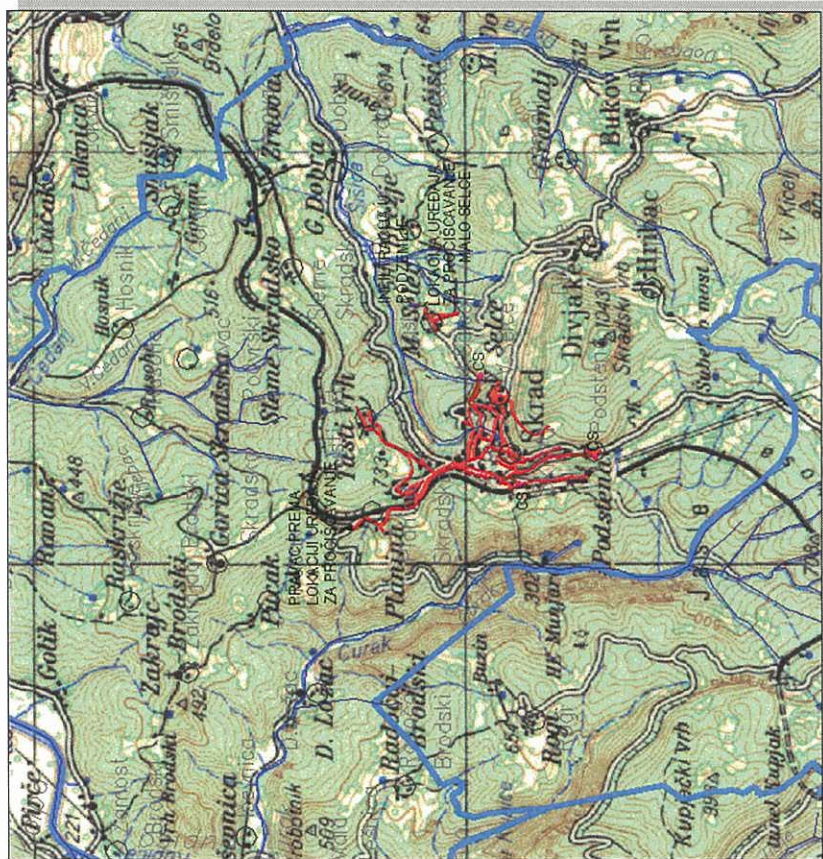
5.2.3. Sustav odvodnje u Općini Skrad

Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Općine Skrad prikazano je na slici 5.2.3.1.

Ime sustava/podsustava	Sustav Skrad
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Veliko Selce
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Idejni projekt kanalizacije dijela naselja Skrad (IGH PC Rijeka)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (1000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Sjeverno od naselja, lokacija nije pobliže definirana
Planirana lokacija dispozicije	Nije pobliže definirana
Osjetljivost prijemnika	Osjetljivo područje, neposredni prijemnik nepoznat.
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Drugi stupanj
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje. Potrebno pobliže definirati lokaciju uređaja. Voditi računa da je zapadno od šire lokacije uređaja vrlo osjetljivo područje. S obzirom na nepostojanje značajnijih vodotoka preporuča se drenaža pročišćene otpadne vode u podzemlje.

Ime sustava/podsustava	Sustav Malo Selce
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Idejni projekt kanalizacije dijela naselja Skrad (IGH PC Rijeka)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (50 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Sjeveroistočno od naselja
Planirana lokacija dispozicije	Lokalni bujični vodotok
Osjetljivost prijemnika	Osjetljivo područje, neposredni prijemnik vrlo osjetljiv
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Drugi stupanj
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje. S obzirom na nepostojanje značajnijih vodotoka preporuča se drenaža pročišćene otpadne vode u podzemlje

Sustavi odvodnje u Općini Skrad

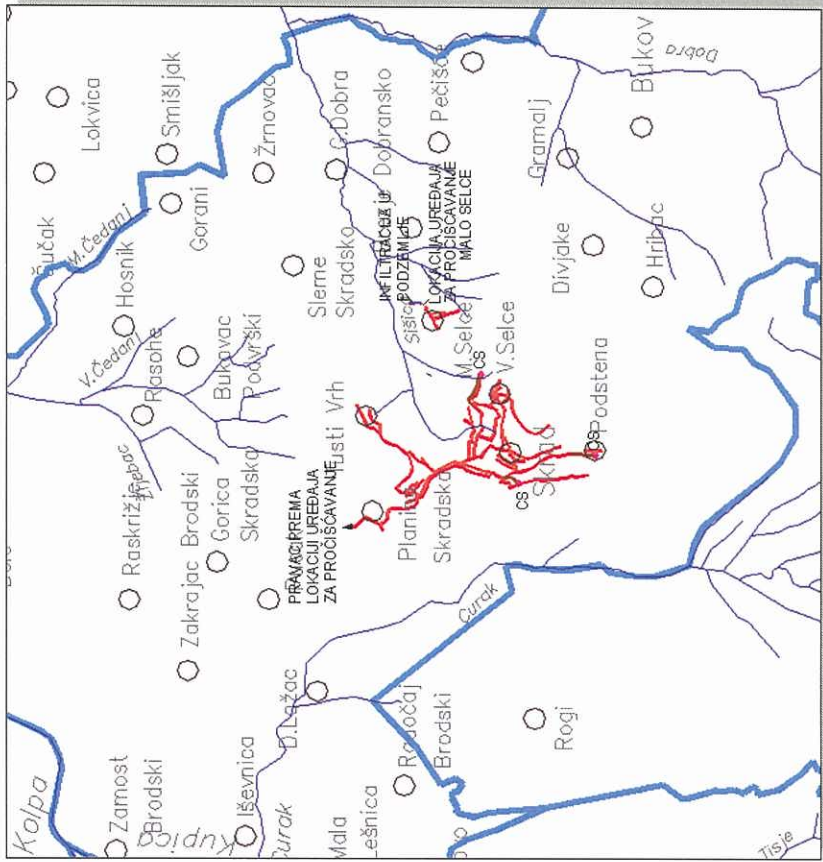


M 1: 50.000

Postojeća mreža

Planirana mreža

Slika 5.2.3.1: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda na području Općine Skrad



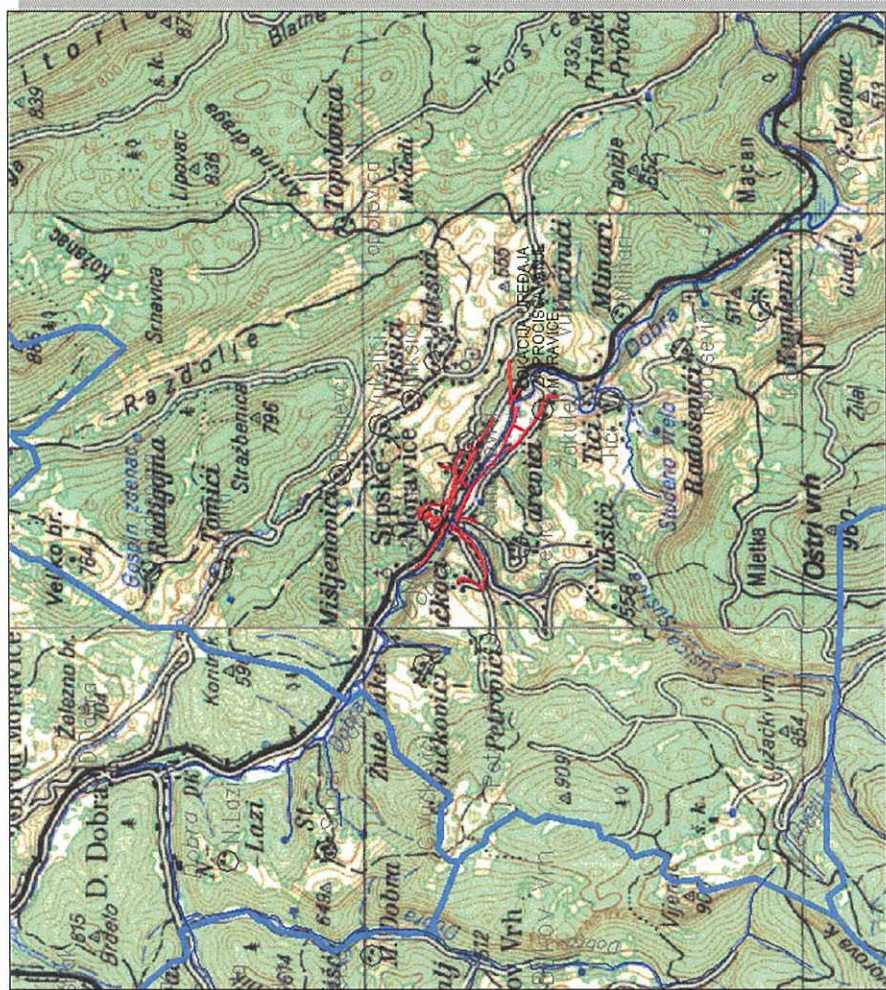
M 1:50.000

5.2.4. Sustav odvodnje u Općini Moravice

Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Općine Moravice prikazano je na slici 5.2.4.1.

Ime sustava/podsustava	Sustav Moravice
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Dokmanovići, Žakule
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Glavni projekt odvodnje otpadnih voda naselja Moravice (Aquacon Zagreb, 1998.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (1250 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Lokacija Luke (Moravice)
Planirana lokacija dispozicije	Vodotok Dobra
Osjetljivost prijemnika	Osjetljivi vodotok.
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišč.	Drugi stupanj
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje.

Sustav odvodnje u Općini Moravice

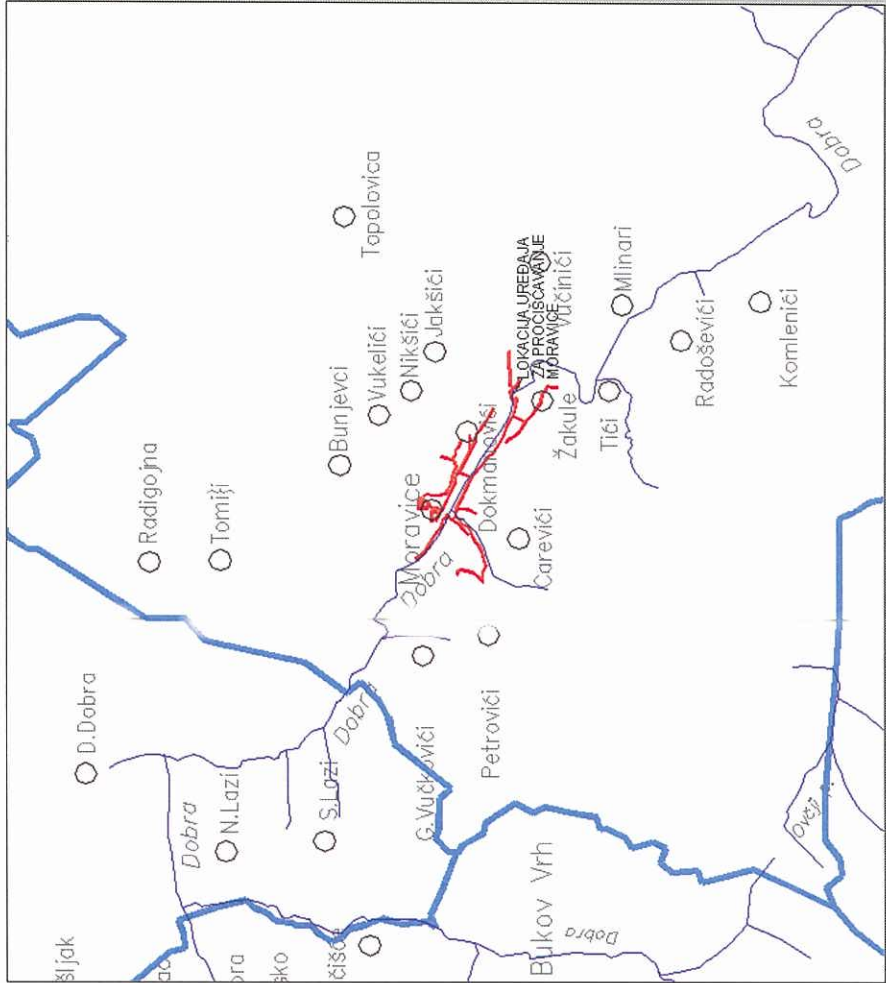


M 1:50.000

Postojeća mreža

Planirana mreža

Slika 5.2.3.1: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda na području Općine Moravice



M 1:50.000

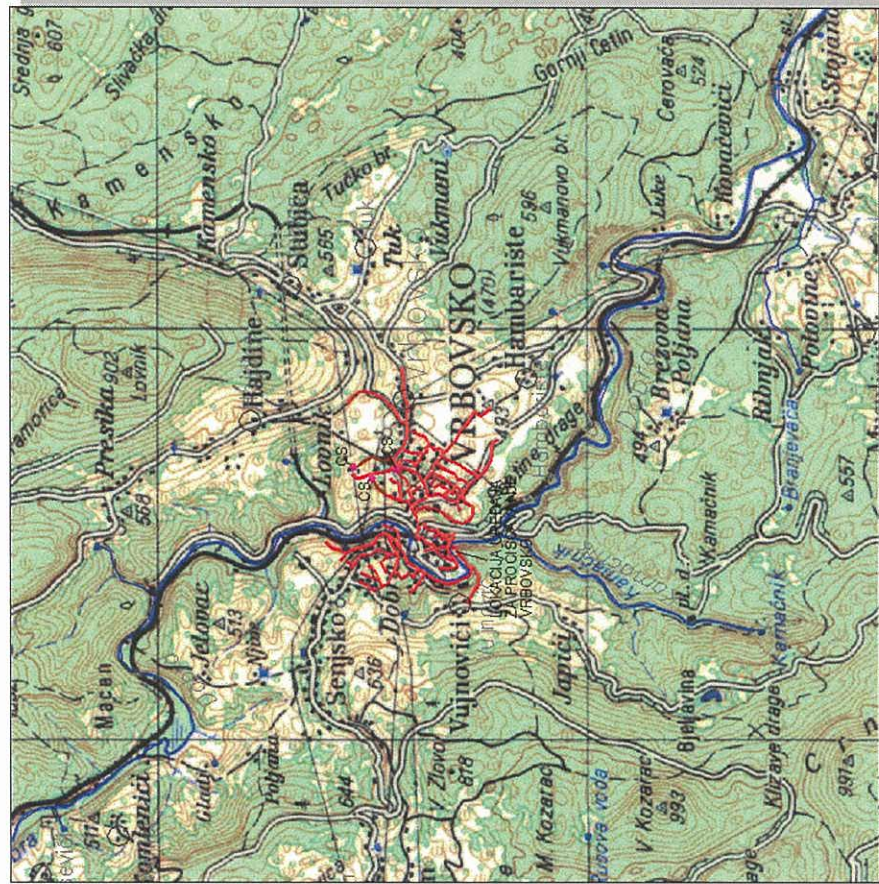
5.2.5. Sustav odvodnje u Gradu Vrbovsko

Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Grada Vrbovsko prikazano je na slici 5.2.5.1. i 5.2.5.2.

Ime sustava/podsustava	Sustav Vrbovsko
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Vujnović
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Glavni projekt odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Vrbovsko (Aquacon Zagreb, 1998.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (5000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	U naselju Vrbovsko, neposredno do desne obale rijeke Dobre
Planirana lokacija dispozicije	Rijeka Dobra
Osjetljivost prijemnika	Osjetljivi vodotok.
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišč.	Drugi stupanj
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje.

Ime sustava/podsustava	Sustav Severin na Kupi
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Idejni projekt odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja Severin na Kupi s glavnim projektom primarnog pročišćavanja (OVP Karlovac, 1981.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (500 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Sjeverno od naselja, uz desu obalu rijeke Kupe
Planirana lokacija dispozicije	Rijeka Kupa
Osjetljivost prijemnika	Vrlo osjetljivi vodotok.
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišč.	Drugi stupanj.
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se potvrđuje i usvaja postojeće konceptijsko rješenje, jer se radi o malom naselju koje ispušta u vrlo osjetljivi vodotok, a nema drugog odgovarajućeg rješenja.

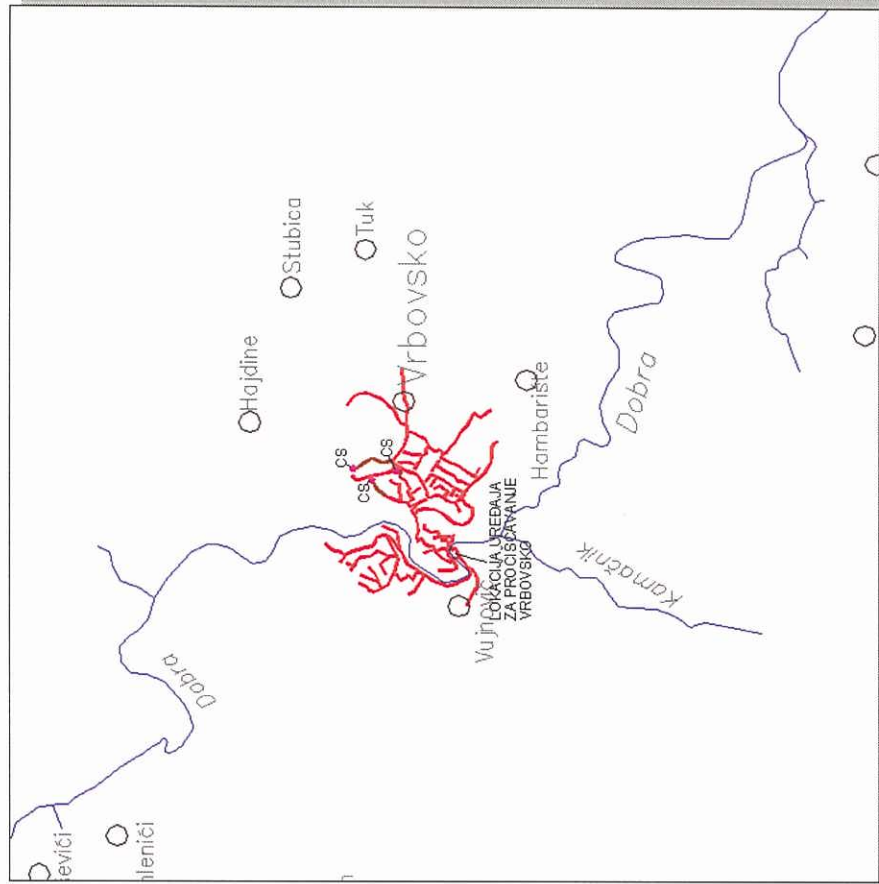
Sustavi odvodnje u Gradu Vrbovsko



M 1: 50.000

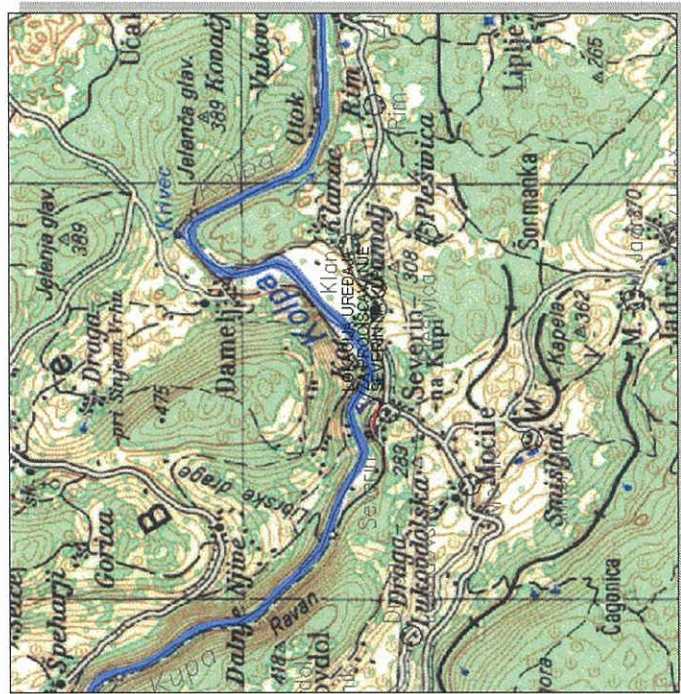
Postojeća mreža

Planirana mreža

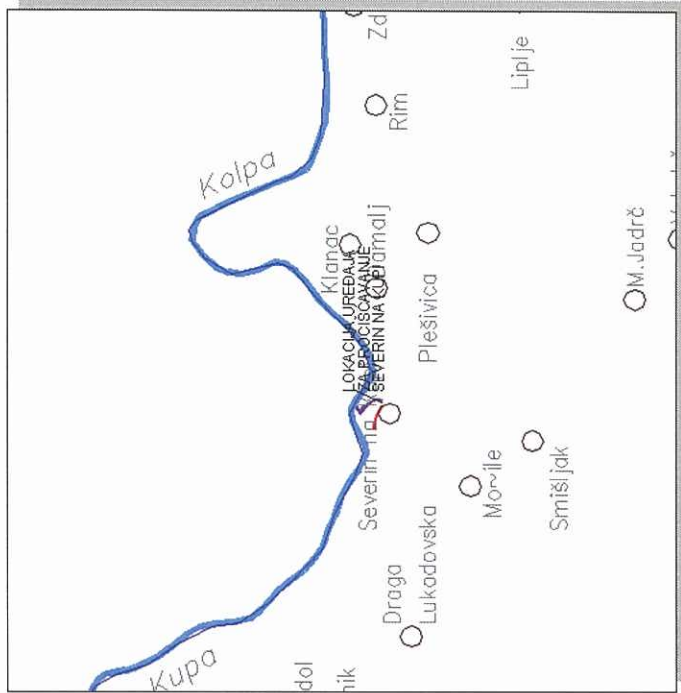


M 1:50.000

Slika 5.2.5.1: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda na području Grada Vrbovsko



M 1:50.000



M 1:50.000

Postojeća mreža

Planirana mreža

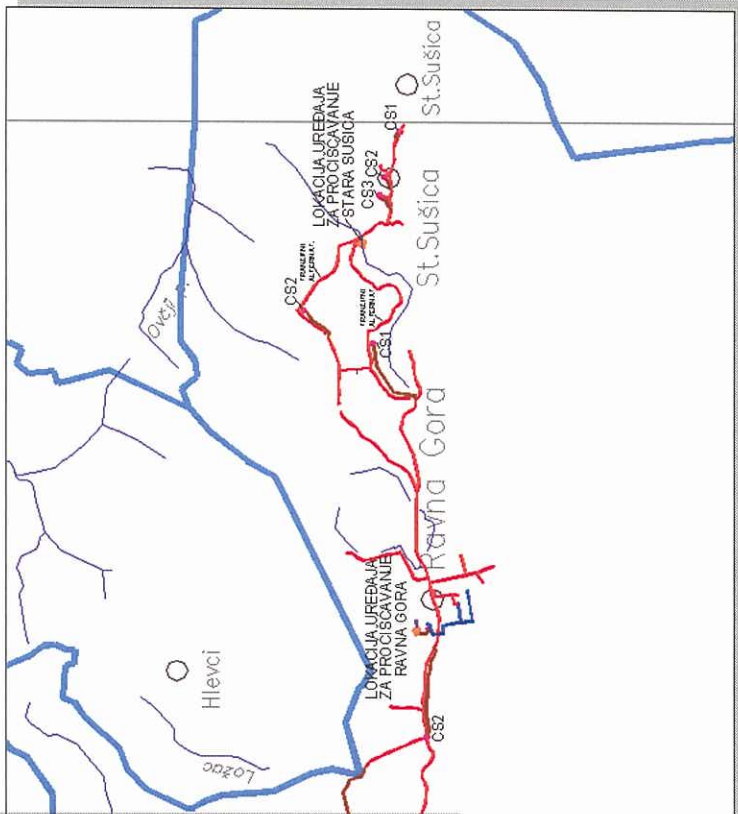
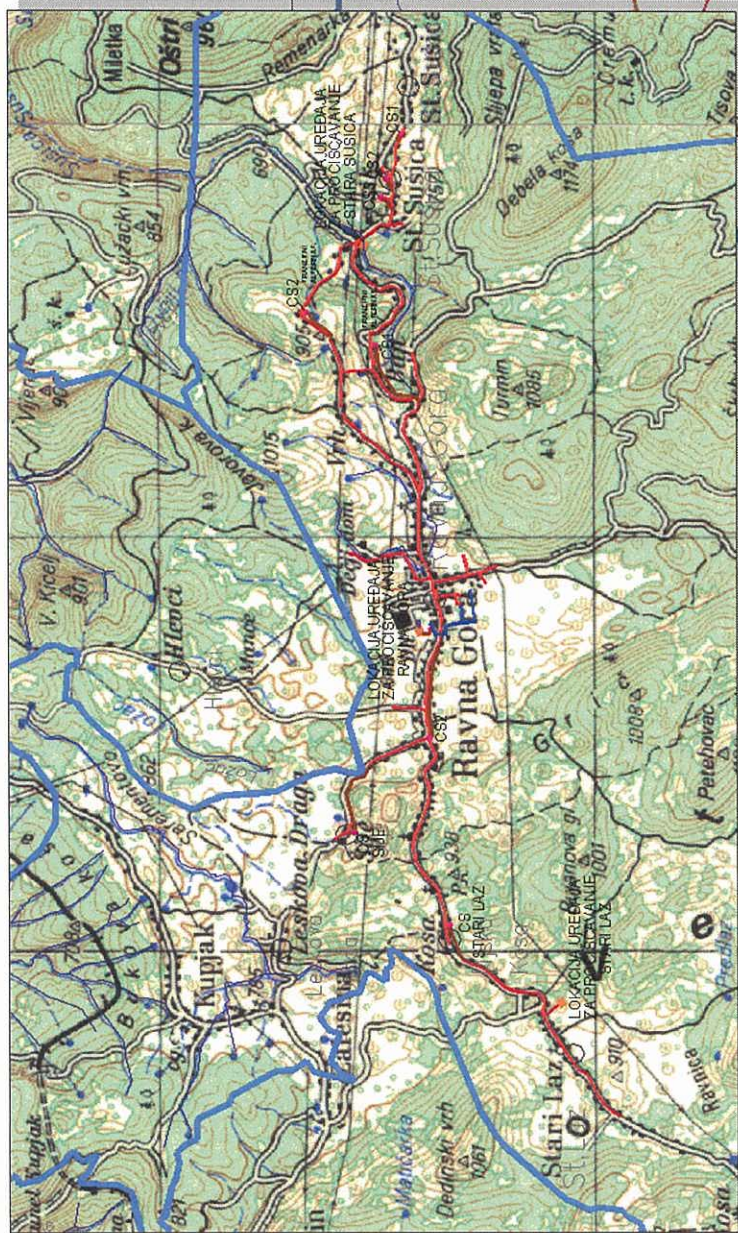
Slika 5.2.5.2: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda na području Grada Vrbovsko (Severin na Kupi)

5.2.6. Sustav odvodnje u Općini Ravna Gora

Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Općine Ravna Gora prikazano je na slici 5.2.6.1.

Ime sustava/podsustava	Sustav Ravna Gora
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Glavni projekt kanalizacije i uređaja za pročišćavanje naselja Ravna Gora, INA arhitektura, građevinarstvo i inženjering Zagreb, 1990.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (2500 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	U blizini tvornice Radin
Planirana lokacija dispozicije	Malnarov ponor
Osjetljivost prijemnika	Osjetljivo područje, neposredni prijemnik je vrlo osjetljiv jer je povezan s izvorom Kupice
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Ne bi smjelo biti ispuštanja u vrlo osjetljivi prijemnik.
Ocjena konceptijskog rješenja	Potrebna novelacija koncepcije (trenutno u izradi u IGH PC Rijeka). Sugerira se promjena lokacije uređaja i upuštanje u podzemlje putem drenažnog polja.

Sustavi odvodnje u Općini Ravna Gora



M 1 : 50.000

Postojeća mreža  Planirana mreža 

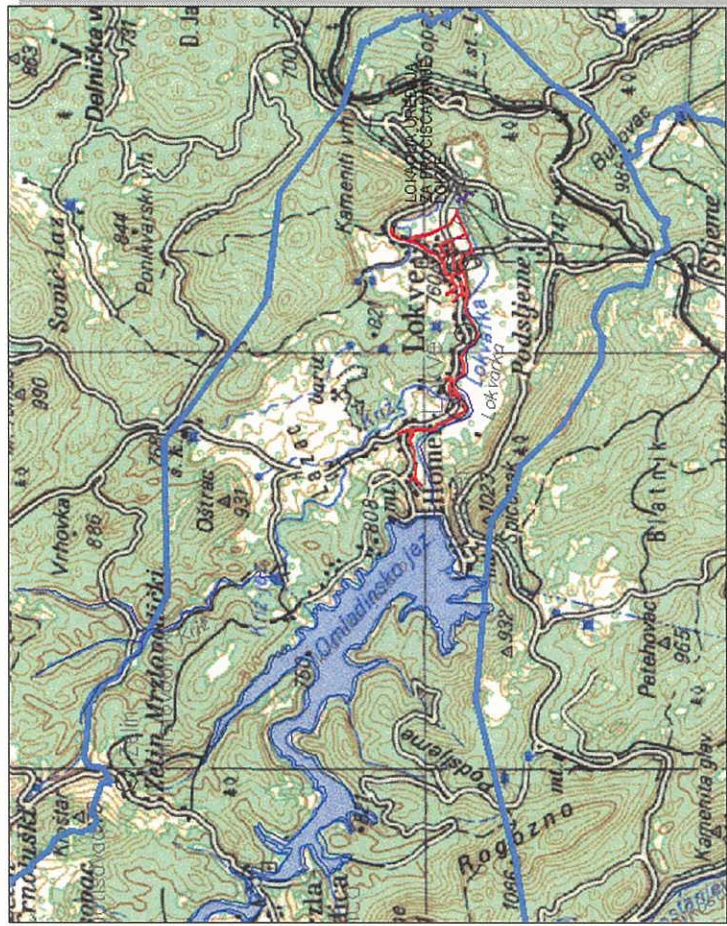
Slika 5.2.6.1.: Postojeće konceptijsko rješenje podstava odvodnje otpadnih voda na području Općine Ravna Gora (Ravna Gora, Stara Sušica)

5.2.7. Sustav odvodnje u Općini Lokve

Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Općine Lokve prikazano je na slici 5.2.7.1.

Ime sustava/podsustava	Sustav Lokve
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Homer
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Glavni projekt kanalizacije naselja Lokve-Homer (GI OOUR FGZ Rijeka, 1989).
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (1500 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Istočno od naselja Lokve, lijeva obala Lokvarke
Planirana lokacija dispozicije	Lokvarka (ponire)
Osjetljivost prijemnika	Vrlo osjetljivi prijemnik.
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišč.	Ne bi smjelo biti ispuštanja u vrlo osjetljivi prijemnik.
Ocjena konceptijskog rješenja	Potrebna novelacija izbora lokacije uređaja, odnosno načina dispozicije pročišćenih otpadnih voda. Sugerira se upuštanje u podzemlje putem drenažnog polja, kako bi se umanjio utjecaj na izvor Kupice i Zeleni Vir.

Sustav odvodnje u Općini Lokve

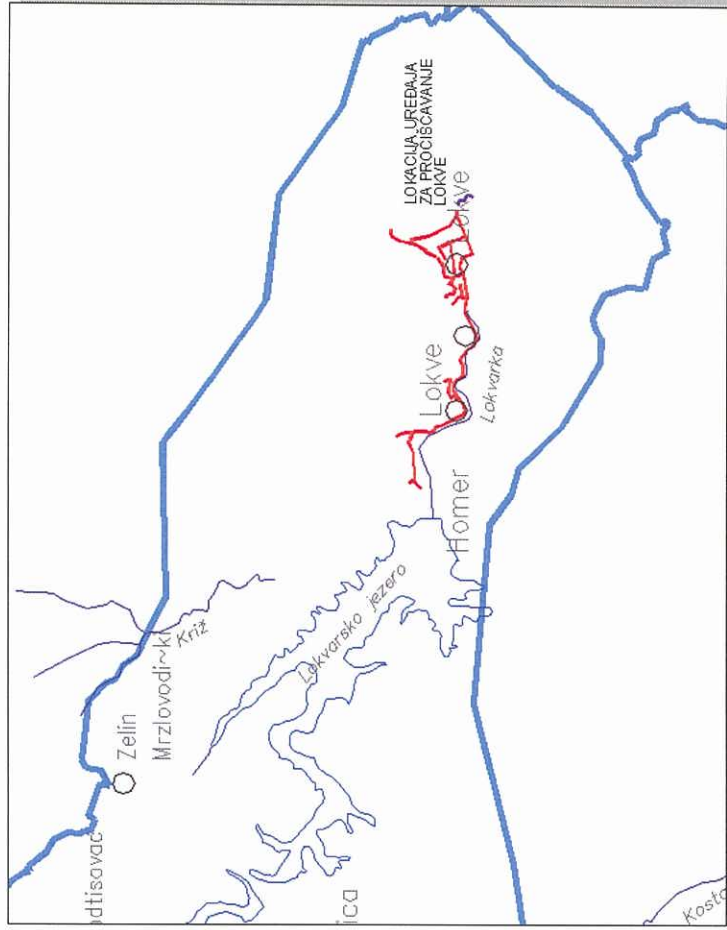


M 1 : 50.000

Postojeća mreža

Planirana mreža

Slika 5.2.7.1: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda na području Općine Lokve



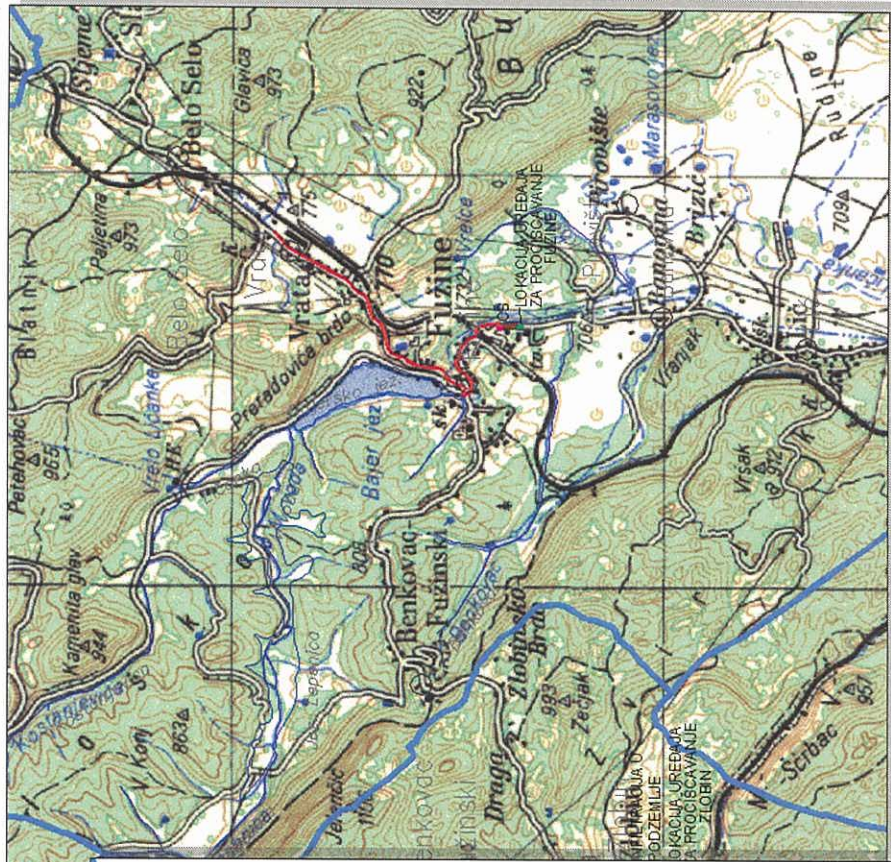
M 1 : 50.000

5.2.8. Sustav odvodnje u Općini Fužine

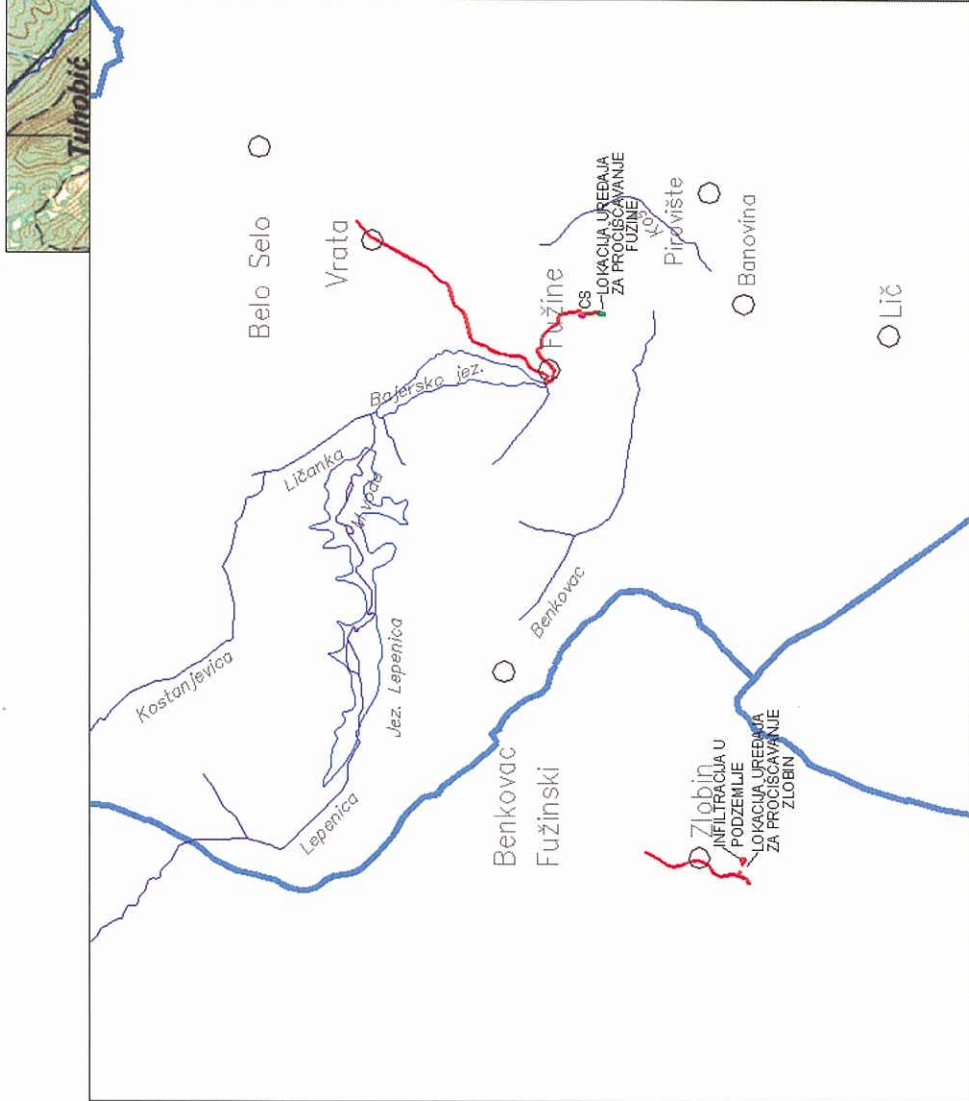
Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Općine Fužine prikazano je na slici 5.2.8.1.

Ime sustava/podsustava	Sustav Fužine
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Vrata
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Glavni projekt glavnog kanalizacijskog kolektora u naselju Fužine na dionici uz korito Ličanke: brana-Drvenjača (Hidroprojekt-ing, 1996.).
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (2500 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	U krugu tvornice Drvenjača (zajednička obrada) ili neposredno izvan kruga tvornice (zasebna obrada)
Planirana lokacija dispozicije	Ličanka (ponire)
Osjetljivost prijemnika	Vrlo osjetljivi prijemnik
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišč.	Ne bi smjelo biti ispuštanja u vrlo osjetljivi prijemnik.
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se usvaja konceptijsko rješenje zajedničke obrade u krugu tvornice "Drvenjača", a sugerira se upuštanje u podzemlje putem drenažnog polja prije odvoda u Ličanku kako bi se umanjio utjecaj na izvor Novljanska Žrnovnica.

Sustav odvodnje u Općini Fužine



M 1:50.000



M 1: 50.000

Planirana mreža

Postojeća mreža

Slika 5.2.8.1: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda na području Općine Fužine

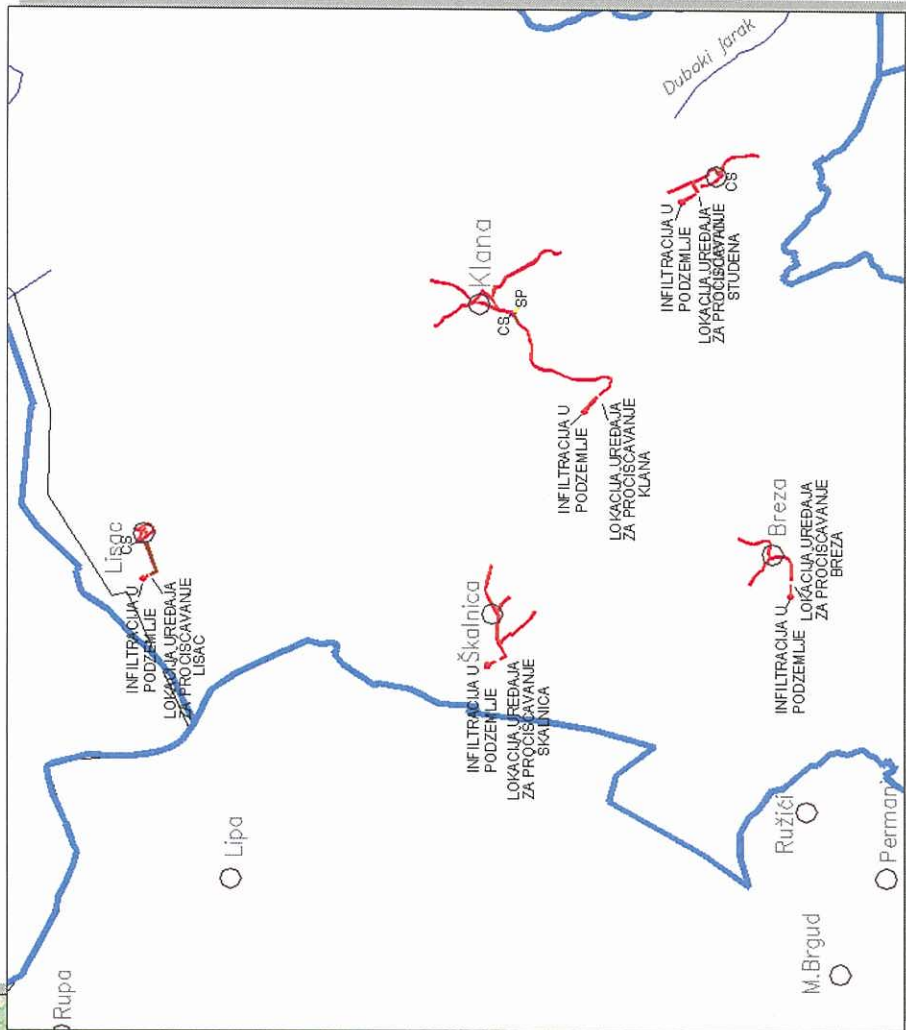
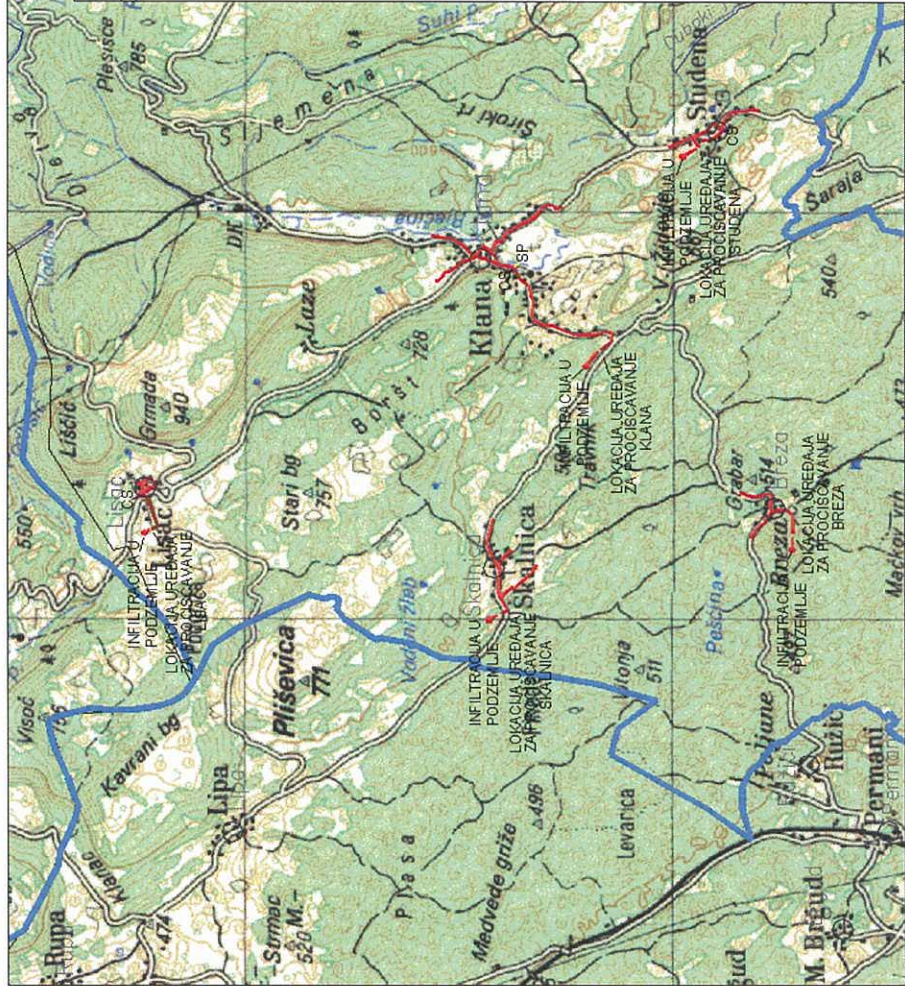
5.2.9. Sustavi odvodnje u Općini Klana

Postojeća konceptijska rješenja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Općine Klana prikazana su na slici 5.2.9.1.

Ime sustava/podsustava	Sustav Klana
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Glavni projekt fekalne kanalizacije naselja Klana (Fluming, 2002.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (2600 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Sjeverno od prometnice Klana - Rijeka
Planirana lokacija dispozicije	podzemlje
Osjetljivost prijemnika	Osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišč.	Drugi stupanj
Ocjena konceptijskog rješenja	Potrebna novelacija izbora lokacije uređaja, s obzirom na planiranu izgradnju i urbanizaciju u neposrednoj blizini. Moguća je prelokacija s južne strane ceste Klana-Rijeka. Studijom se usvaja konceptijsko rješenje.

Ime sustava/podsustava	Sustav Studena
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	-
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Studija kanalizacijskih sustava riječkog područja (IGH PC Rijeka, 1996/97.)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (500 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Sjeverozapadno od naselja
Planirana lokacija dispozicije	podzemlje
Osjetljivost prijemnika	Osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišč.	Drugi stupanj
Ocjena konceptijskog rješenja	Potrebna novelacija izbora lokacije uređaja, s obzirom da je moguća odvodnja u ponorne zone na južnom dijelu naselja (veza s izvorima II reda u zapadnom dijelu grada Rijeka).

Sustavi odvodnje u Općini Klana



M 1:50.000

M 1:50.000

Postojeća mreža

Planirana mreža

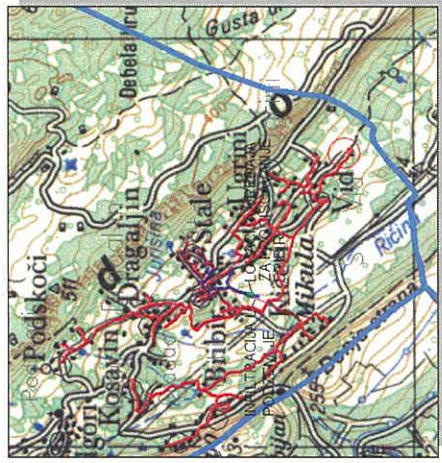
Slika 5.2.9.1: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda na području Općine Klana

5.2.10. Sustav odvodnje u Općini Vinodolskoj

Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Općine Vinodolske prikazano je na slici 5.2.10.1.

Ime sustava/podsustava	Sustav Bribir
Samostalni sustav/dio drugog sustava	Samostalni sustav
Druga obuhvaćena naselja u Gradu/Općini	Podskoči, Poduljin, Kosovin, Štale, Kičeri, Sv Vid
Sustavi/podsustavi koji se prihvaćaju	-
Konceptijsko rješenje	Glavni projekt fekalne kanalizacije naselja Bribir (IGH PC Rijeka, 2004 . u izradi)
Planirani broj UPOV-a j.s.o.	1 (2000 ES)
Planirana lokacija UPOV-a	Na lokaciji postojećeg uređaja (500 ES)
Planirana lokacija dispozicije	Infiltracija u podzemlje (indirektno u Novljansku Ričinu)
Osjetljivost prijemnika	Osjetljivo područje
Planirani konačni stupanj pročišćavanja	Drugi stupanj
Odgovarajući stupanj pročišć.	Drugi stupanj
Ocjena konceptijskog rješenja	Studijom se usvaja konceptijsko rješenje.

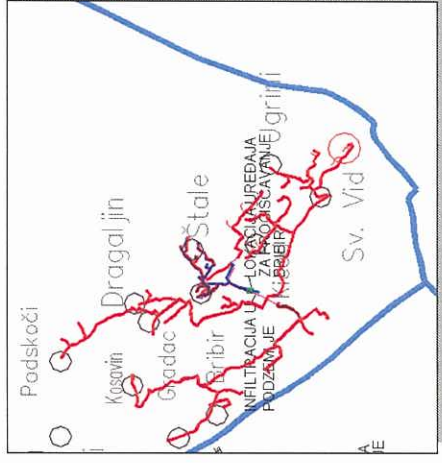
Sustav odvodnje u Općini Vinodolskoj



M 1: 50.000

Postojeća mreža

Planirana mreža



M 1:50.000

Slika 5.2.10.1.: Postojeće konceptijsko rješenje sustava odvodnje otpadnih voda na području Općine Vinodolske (u izradi)

5.3. Prijedlog plana izgradnje i dogradnje kanalizacijskih sustava u PGŽ

5.3.1 Metodologija

Na temelju utvrđenih kriterija u Poglavlju 1 Studije (paragraf 5.5.), u ovom podpoglavlju izvršiti će se evaluacija kanalizacijskih sustava na području PGŽ s ciljem određivanja prioriteta izgradnje s vodnogospodarskog stajališta.

S obzirom da je dio kanalizacijskih sustava u PGŽ već evaluiran u sklopu projekata državnog značaja kojeg implementiraju Hrvatske vode (Projekt "Jadran"), evaluacija ostalih sustava biti će izvršena po istoj metodologiji kako bi se omogućila usporedba rezultata.

5.3.2 Evaluirani sustavi u okviru Projekta "Jadran"

Evaluacija kanalizacijskih sustava na priobalnom području PGŽ izvršena u sklopu Projekta "Jadran" prikazana je u Tablici 5.3.2.1.

SYSTEM	RANG_A	RANG_B	RANG_C	RANG_D	RANG_E	RANG_F	RANG_G	RANG_H	RANG_UK_IZ
Baska	4	3	4	3	3	1	1	2	21
Brsec	1	3	2	1	2	3	1	3	16
Cres	3	3	3	3	3	1	1	1	18
Crikvenica	4	3	4	3	3	1	1	2	21
Cunski	1	3	2	2	2	3	1	1	15
Dobrinj	2	3	2	1	2	3	1	1	15
Ilovik	1	3	2	2	2	3	1	1	15
Jadranovo	1	3	2	2	2	2	1	1	14
Klenovica	1	2	1	1	1	3	1	1	11
Kostrena	4	3	2	2	2	1	1	1	16
Kraljevica	4	3	2	2	2	2	1	2	18
Krk	4	3	3	4	3	1	1	2	21
Lopar	3	3	4	3	3	2	1	2	21
Male Srakane	1	2	1	1	2	4	0	0	11
Mali Losinj	4	3	4	3	3	1	1	2	21
Malinska-Njivice	4	3	4	3	4	1	1	1	21
Martinscica	3	3	3	3	2	2	1	1	18
Moscenicka Draga	2	3	3	2	2	2	1	1	16
Nerezine	3	3	3	2	2	2	1	1	17
Novi Vinodolski	4	3	3	2	2	2	1	1	18
Omisalj	2	3	3	3	2	2	1	1	17
Opatija-Lovran	4	3	4	3	2	1	1	3	21
Osor	2	4	3	1	2	2	1	1	16
Punat	3	4	3	3	3	2	1	2	21
Punta Kriza	2	3	2	2	2	3	1	1	16
Rab	4	3	3	2	2	1	1	1	17
Rijeka	4	2	2	4	3	1	1	1	18
Selce	3	3	3	2	2	2	2	2	19
Supetarska Draga	3	3	3	2	2	2	1	1	17
Susak	1	2	1	1	2	4	1	1	13
Unije	1	2	1	1	2	4	1	0	12
Valun	1	2	2	1	2	3	1	0	12
Vele Srakane	1	2	1	1	2	4	0	0	11
Veli Losinj	3	3	3	3	3	2	1	1	19
Vrbnik	2	3	2	1	2	3	1	1	15

Tablica 5.3.2.1: Evaluacija kanalizacijskih sustava na priobalnom području PGŽ izvršena u sklopu Projekta "Jadran" (izvor: Hrvatske vode Zagreb)

Podaci iz Tablice 5.3.2.1. ukazuju na **prioritete izgradnje** sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u **priobalnom pojasu PGŽ** koji su ustanovljeni u Projektu "Jadran". Redoslijed navođenja naselja označava (prema pod-kriteriju veličine naselja) ujedno i ukupno mjesto na rang-listi.

I rang (21 bod)

pod-kriterij: veličina naselja

1. Opatija-Lovran	(21 bod, Opatija + Lovran =	11.091 st.)
2. Crikvenica	(21 bod, Crikvenica+Dramalj =	8.577 st.)
3. Mali Lošinj	(21 bod,	6.296 st.)
4. Krk	(21 bod,	3.364 st.)
5. Malinska-Njivice	(21 bod, Malinska + Sv. Vid Miholjice + Milčetići + Njivice =	2.322 st.)
6. Punat	(21 bod,	1.784 st.)
7. Baška	(21 bod, Baška + Draga Bašćanska + Jurandvor =	1.437 st.)
8. Lopar	(21 bod,	1.191 st.)

čime bi bilo obuhvaćeno 36.062 stanovnika u priobalju PGŽ (ili 12 % ukupnog broja stanovnika PGŽ).

II rang (19-17 bodova)

pod-kriterij: veličina naselja

9. Selce	(19 bodova,	1.623 st.)
10. Veli Lošinj	(19 bodova,	917 st.)
11. Rijeka	(18 bodova, prigradska naselja prema Kastvu + zona Grobničkog polja =	22.416 st.)
12. Novi Vinodolski	(18 bodova, Novi + Povile =	4.330 st.)
13. Kraljevica	(18 bodova, Kraljevica + Bakarac + Šmrika =	4.098 st.)
14. Cres	(18 bodova,	2.333 st.)
15. Martinšćica	(18 bodova, Martinšćica + Miholašćica =	177 st.)
16. Rab	(17 bodova, Rab + Palit + Banjol + Barbat =	5.323 st.)
17. Supetarska Draga	(17 bodova, Kampor + Mundanije + Sup.Draga =	2.966 st.)
18. Omišalj	(17 bodova,	1.790 st.)
19. Nerezine	(17 bodova,	371 st.)

čime bi bilo obuhvaćeno daljnjih 46.344 stanovnika u priobalju Županije (ili 15 % ukupnog broja stanovnika PGŽ).

III rang (16-11 bodova)

pod-kriterij: veličina naselja

20. Kostrena	(16 bodova, Kostrena + Bakar + Krasica + Praputnjak + Meja + Hreljin = 5.418 st.)
21. Mošćenička Draga	(16 bodova, Mošč.Draga + Sv.Petar + Mošćenice = 972 st.)
22. Brseč	(16 bodova, 131 st.)
23. Osor	(16 bodova, 73 st.)
24. Punta Križa	(16 bodova, 61 st.)
25. Vrbnik	(15 bodova, 944 st.)
26. Dobrinj	(15 bodova, Čižići + Soline + Rudine + Klimno + Šilo + Polje = 931 st.)
27. Čunski	(15 bodova, 150 st.)
28. Ilovik	(15 bodova, 104 st.)
29. Jadranovo	(14 bodova, 1.148 st.)
30. Susak	(13 bodova, 188 st.)
31. Unije	(12 bodova, 90 st.)
32. Valun	(12 bodova, 62 st.)
33. Klenovica	(11 bodova, 352 st.)
34. Vele Srakane	(11 bodova, 8 st.)
35. Male Srakane	(11 bodova, 2 st.)

čime bi bilo obuhvaćeno daljnjih 10.634 stanovnika u priobalju Županije (ili 3,4 % ukupnog broja stanovnika PGŽ).

5.3.3 Evaluacija preostalih sustava u PGŽ (za naselja s > 200 st.)

Koristeći istu metodologiju koja je primijenjena u okviru Projekta Jadran, potrebno je izvršiti evaluaciju kanalizacijskih sustava naselja koja se nalaze u nekoliko karakterističnih područja PGŽ:

- u neposrednom zaleđu priobalnih naselja obuhvaćenih Projektom "Jadran"
- u udaljenijem zaleđu priobalnih naselja
- u Gorskom kotaru

Spisak tih naselja prikazan je u Tablici 5.3.3.1.

r.br.	200-500 st.	br.st.	500-1000 st.	br.st.	1000-2000 st.	br.st.	2000-5000 st.	br.st.	5000-10000 st.	br.st.	> 10000 st.	br.st.	
1	Trinajstići	490	Mavrinci	999	Vrbovsko	1.894	Delnice	4.451					
2	Veli Brgud	459	Mrkopalj	923	Ravna Gora	1.869							
3	Gomirje	435	Prezid	877	Bribir	1.753							
4	Tršće	428	Spinčići	876	Cernik	1.344							
5	Studena	409	Veprinac	853	Klana	1.176							
6	Brod Moravice	408	Grižane-Belgrad	840									
7	Dobreč	398	Skrad	836									
8	Lič	379	Fužine	814									
9	Mučići	342	Kukuljanovo	811									
10	Lučice	337	Moravice	797									
11	Sunger	333	Jušići	773									
12	Kornić	325	Vrh	769									
13	Drivenik	325	Rukavac	759									
14	Zvoneće	314	Pojjane	750									
15	Rupa	310	Gerovo	722									
16	Vrata	309	Lokve	659									
17	Stara Sušica	292	Bregi	656									
18	Crni Lug	291	Jurdani	617									
19	Zlobin	290	Tribalj	612									
20	Homer	290	Čabar	511									
21	Liganj	289											
22	Kučeli	286											
23	Kupjak	270											
24	Stari Laz	251											
25	Brod na Kupi	248											
26	Jablan	223											
27	Tuliševica	216											
28	Šapjane	208											
29	Lukovdol	205											
	UKUPNO	9.360		15.454		8.036		4.451					
	SVEUKUPNO				37.301 (12 % od ukupnog stanovništva PGŽ)								

Tablica 5.3.3.1: Naselja (s >200 st.) u PGŽ koja se evaluiraju sa stajališta prioriteta izgradnje kanalizacijskog sustava

Uvidom u Tablicu 5.3.3.1. može se zaključiti da je riječ o slijedećoj strukturi naselja:

- 29 naselja u kategoriji 200-500 st (ukupno 9.360 st.)
- 20 naselja u kategoriji 500-1000 (ukupno 15.454 st.)
- 5 naselja u kategoriji 1000-2000 st (ukupno 8.036 st.)
- 1 naselje u kategoriji 2000-5000 st (ukupno 4.451 st.)

što sveukupno čini 37.301 stanovnika, ili 12 % ukupnog stanovništva PGŽ.

Već i ovaj podatak zorno govori da se radi o relativno malom broju stanovnika u odnosu na ukupni broj stanovnika PGŽ (305.505 st.), odnosno da je riječ o približno 40 % broja stanovnika PGŽ koji su obuhvaćeni Projektom "Jadran".

Od ukupnog broja stanovnika za čije kanalizacijske sustave je izvršena evaluacija u ovoj Studiji (Tablica 5.3.3.2.), **7.813 stanovnika** koji žive u naseljima s > 200 st. se nalazi u **neposrednom zaleđu primorskih naselja** koja nemaju još izgrađene cjelovite sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Priključivanje tih naselja na nove sustave u priobalju je u cijelosti opravdano, ali nažalost neće biti izvedivo do realizacije objekata koji se grade u okviru Projekta "Jadran" i Planova proširenja kanalizacijske mreže komunalnih društava.

U naseljima s > 200 st. koja su **udaljenija od priobalja Županije** živi danas ukupno **10.436 stanovnika** i rješavanje njihovog problema odvodnje se može rješavati nezavisno od Projekta "Jadran".

S obzirom da je u Poglavlju 1 Studije usvojena generalna koncepcija dispergiranoosti manjih sustava odvodnje, objekti pročišćavanja takvih sustava se trebaju nalaziti što bliže mjestu nastanka otpadne vode, s dispozicijom u najbliži lokalni vodotok s poznatim stupnjem osjetljivosti, sa ili bez drenaže u podzemlje (s također poznatim stupnjem osjetljivosti prostora). Pritom je stupanj osjetljivosti područja i/ili recipijenta osnovni kriterij izbora odgovarajućeg stupnja pročišćavanja.

Vrlo specifičnu situaciju nalazimo u **Gorskom kotaru**, gdje u naseljima s više od 200 st. danas živi ukupno **19.052 stanovnika**, raštrkanih na vrlo velikom prostoru od cca 1300 km². U Poglavlju 1 Studije je pokazano kako ta prostorna disperzija u Gorskom kotaru predstavlja zapravo sretnu okolnost koja sa stajališta zaštite voda igra i danas presudnu ulogu po očuvanje kakvoće podzemnih vodonosnika. I za ta naselja vrijede ista načela kao i za prethodno spomenuta naselja u udaljenijem zaleđu priobalja PGŽ.

	RANG_A	RANG_B	RANG_C	RANG_D	RANG_E	RANG_F	RANG_G	RANG_H	RANG_UK_IJZ
NEPOSREDNO ZALEDE PRIMORJA									
200-500 st.									
Trinajstići	1	2	1	1	1	1	0		7
Dobreč	1	2	2	1	1	1	0		8
Kornič	1	1	2	1	1	1	0		7
Liganj	1	1	2	1	1	1	0		7
Tuliševica	1	1	2	1	1	1	0		7
500-1000 st.									
Spinčići	1	2	1	1	1	1	0		7
Veprinac	1	1	2	1	1	1	0		7
Kukuljanovo	1	2	1	1	1	1	0		7
Jušići	1	2	1	1	1	1	0		7
Rukavac	1	1	2	1	1	1	0		7
Poljane	1	2	3	1	1	1	0		9
Bregi	1	2	2	1	1	1	0		8
Jurdani	1	2	1	1	1	2	0		8
UDALJENIJE ZALEDE PRIMORJA									
200-500 st.									
Veli Brgud	1	1	1	1	1	3	0		8
Studena	1	3	1	2	2	3	1		13
Mučići	1	2	1	1	1	2	0		8
Drivenik	1	2	1	1	1	2	0		8
Zvoneće	1	1	1	1	1	3	0		8
Rupa	1	2	1	1	1	2	0		8
Zlobin	1	1	1	1	2	3	1		10
Kučeli	1	1	1	1	1	3	0		8
Šapjane	1	2	1	1	1	2	0		8
500-1000 st.									
Mavinci	1	2	1	1	1	2	0		8
Grižane-Belgrad	1	2	2	1	1	3	0		10
Vrh	1	1	2	1	1	2	0		8
Tribalj	1	2	2	1	1	2	0		9
1000-2000 st.									
Bribir	1	3	2	3	2	1	1		13
Cernik	1	2	1	1	1	1	0		7
Klana	1	4	1	3	3	1	1		14
GORSKI KOTAR									
200-500 st.									
Gomirje	1	2	1	1	1	1	0		7
Tršće	1	3	2	3	3	2	2		16
Brod Moravice	1	2	2	1	1	2	0		9
Lič	1	3	2	1	1	2	0		10
Lučice	1	2	1	2	1	2	0		9
Sunger	1	2	2	1	1	2	0		9
Vrata	1	2	2	1	2	3	1		12
Stara Sušica	1	3	2	1	1	3	0		11
Crni Lug	1	2	2	2	1	3	0		11
Homer	1	3	1	1	2	2	1		11
Kupjak	1	2	1	1	1	4	0		10
Stari Laz	1	2	1	1	1	4	0		10
Brod na Kupi	1	3	3	1	2	2	1		13
Jablan	1	3	1	1	1	4	0		11
Lukovdol	1	1	1	1	1	4	0		9
500-1000 st.									
Mrkopalj	1	2	3	1	2	3	1		13
Prezid	1	2	2	1	3	3	1		13
Skrad	1	3	2	1	2	3	1		13
Fužine	1	3	3	2	2	1	1		13
Moravice	1	2	1	1	2	1	1		9
Gerovo	1	3	3	1	1	3	1		13
Lokve	1	3	3	1	2	2	1		13
Čabar	1	2	3	2	3	2	1		14
1000-2000 st.									
Vrbovsko	1	2	3	2	3	2	1		14
Ravna Gora	1	3	2	2	3	2	1		14
2000-5000 st.									
Delnice	2	3	3	4	3	1	2		18

Tablica 5.3.3.2: Evaluacija prioriteta izgradnje kanalizacijskih sustava u PGŽ (sustavi za naselja s više od 200 st. koji nisu obuhvaćeni Projektom "Jadran")

Premda u Tablici 5.3.3.2. nije izvršena evaluacija po kriteriju H - veličina ulaganja u I fazu izgradnje (budući je prije toga potrebno verificirati i usvojiti rang listu na osnovi kriterija A-F), uvidom u dobivene rezultate bodovanja mogu se donijeti slijedeći zaključci:

- **koncentracija prioritarnog rješavanja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda može se ovom Studijom locirati u prostor Gorskog kotara.** S obzirom da u bodovanje nisu bila uključena primorska naselja, ovakav rezultat je logičan i ide u korist uravnoteženog rješavanja problema onečišćenja otpadnim vodama na čitavom prostoru PGŽ. U ovom slučaju parametar nerazvijenosti područja igra važnu ulogu, a bitan je strateški faktor važnosti Gorskog kotara kao područja s najvećim prirodnim resursima vode za piće u PGŽ.
- gledajući kratkoročno i striktno ekonomski, sigurno je da bi slika bila drukčija i to u korist naselja u neposrednom zaleđu primorja PGŽ, gdje bi visina ulaganja po stanovniku bila znatno manja od one u Gorskom kotaru (gdje je stanje izgrađenosti kanalizacijskih sustava općenito na vrlo niskom stupnju). Za razliku od goranske sub-regije, u neposrednom zaleđu primorja konceptijski se planira priključenje na primorske sustave koji su opremljeni centralnim uređajem za pročišćavanje s ispuštanjem u manje osjetljivo područje (more), pa su s tog osnova naselja u Gorskom kotaru u određenoj prednosti.
- treba reći da su naselja udaljenija od primorja (koja nisu u vrlo osjetljivim područjima) penalizirana ovim sistemom bodovanja, budući je tehnički neracionalno planirati njihovo priključenje na priobalne sustave, a današnji stupanj izgrađenosti javnog sustava odvodnje ne omogućava rješavanje problema bez relativno visokih ulaganja u odnosu na broj njihovih stanovnika.

Na osnovi postignutih score-ova, može se formirati slijedeći prijedlog rang-liste:

I rang (18-16 bodova)

pod-kriterij: veličina naselja

1. Delnice	(18 bodova,	4.451 st.)
2. Tršće	(16 bodova,	428 st.)

II rang (14-11 bodova)

pod-kriterij: veličina naselja

3. Ravna Gora	(14 bodova, Ravna Gora + Šije =	1.897 st.)
4. Vrbovsko	(14 bodova,	1.894 st.)
5. Klana	(14 bodova,	1.176 st.)
6. Čabar	(14 bodova, Čabar + Gornji Žagari =	615 st.)
7. Bribir	(13 bodova,	1.753 st.)
8. Fužine	(13 bodova, Fužine + Vrata =	1.123 st.)
9. Lokve	(13 bodova, Lokve + Homer =	949 st.)
10. Skrad	(13 bodova, Skrad+V.Selce+Podstena =	948 st.)
11. Mrkopalj	(13 bodova,	923 st.)
12. Prezid	(13 bodova,	877 st.)
13. Gerovo	(13 bodova,	722 st.)
14. Studena	(13 bodova,	409 st.)
15. Brod na Kupi	(13 bodova,	248 st.)

16. Vrata	(12 bodova,	309 st.)
17. Stara Sušica	(11 bodova,	292 st.)
18. Crni Lug	(11 bodova,	291 st.)
19. Homer	(11 bodova,	290 st.)
20. Jablan	(11 bodova,	223 st.)

III rang (10-7 bodova)

pod-kriterij: veličina naselja

21. Grižane-Belgrad	(10 bodova,	840 st.)
22. Lič	(10 bodova,	379 st.)
23. Zlobin	(10 bodova,	290 st.)
24. Kupjak	(10 bodova,	270 st.)
25. Stari Laz	(10 bodova,	251 st.)
26. Moravice	(9 bodova,	797 st.)
27. Poljane	(9 bodova,	750 st.)
28. Tribalj	(9 bodova,	612 st.)
29. Brod Moravice	(9 bodova,	408 st.)
30. Lučice	(9 bodova,	337 st.)
31. Sunger	(9 bodova,	333 st.)
32. Lukovdol	(9 bodova,	205 st.)
33. Mavrinci	(8 bodova,	999 st.)
34. Vrh	(8 bodova,	769 st.)
35. Bregi	(8 bodova,	656 st.)
36. Jurdani	(8 bodova,	617 st.)
37. Veli Brgud	(8 bodova,	459 st.)
38. Mučići	(8 bodova,	342 st.)
39. Drivenik	(8 bodova,	325 st.)
40. Zvoneće	(8 bodova,	314 st.)
41. Rupa	(8 bodova,	310 st.)
42. Kučeli	(8 bodova,	286 st.)
43. Šapjane	(8 bodova,	208 st.)
44. Dobreć	(8 bodova,	71 st.)
45. Cernik	(7 bodova,	1344 st.)
46. Spinčići	(7 bodova,	876 st.)
47. Veprinac	(7 bodova,	853 st.)
48. Kukuljanovo	(7 bodova,	811 st.)
49. Jušići	(7 bodova,	773 st.)
50. Rukavac	(7 bodova,	759 st.)
51. Trinajstići	(7 bodova,	490 st.)
52. Gomirje	(7 bodova,	435 st.)
53. Kornić	(7 bodova,	325 st.)
54. Liganj	(7 bodova,	289 st.)
55. Tuliševica	(7 bodova,	216 st.)

5.3.3 Prijedlog konceptijskog rješenja i dinamike izgradnje sustava odvodnje u PGŽ (za naselja s > 200 st. koja nisu obuhvaćena Projektom "Jadran")

I rang (prioritetna izgradnja – do 2006. godine)

1. Delnice	postojeće konceptijsko rješenje
2. Tršće	postojeće konceptijsko rješenje

II rang (izgradnja do 2009. godine)

3. Ravna Gora	izmjena postojećeg konceptijskog rješenja (u izradi) i lokacije uređaja
4. Vrbovsko	postojeće konceptijsko rješenje
5. Klana	postojeće konceptijsko rješenje i promjena mikrolokacije uređaja
6. Čabar	postojeće konceptijsko rješenje
7. Bribir	postojeće konceptijsko rješenje (u izradi)
8. Fužine	postojeće konceptijsko rješenje (zajednički uređaj Drvenjače i naselja)
9. Lokve	postojeće konceptijsko rješenje i promjena mikrolokacije uređaja te načina dispozicije
10. Skrad	postojeće konceptijsko rješenje, odrediti mikrolokaciju uređaja
11. Mrkopalj	postojeće konceptijsko rješenje u okviru PPU
12. Prezid	postojeće konceptijsko rješenje
13. Gerovo	samostalni sustav, recipijent Gerovčica
14. Studena	postojeće konceptijsko rješenje, promijeniti mikrolokaciju uređaja (južno od naselja) s dispozicijom u podzemlje
15. Brod na Kupi	samostalni sustav, recipijent Kupa
16. Vrata	postojeće konceptijsko rješenje
17. Stara Sušica	postojeće konceptijsko rješenje
18. Crni Lug	postojeće konceptijsko rješenje
19. Homer	postojeće konceptijsko rješenje
20. Jablan	samostalni sustav, recipijent podzemlje izvan vrlo osjetljivog područja

III rang (izgradnja do 2015. godine)

21. Grižane-Belgrad	samostalni sustav, recipijent podzemlje (indirektno Dubračina)
22. Lič	samostalni sustav, recipijent podzemlje (indirektno Ličanka)
23. Zlobin	postojeće koncepcijsko rješenje
24. Kupjak	priključak na sustav Šije-Ravna Gora
25. Stari Laz	postojeće koncepcijsko rješenje
26. Moravice	postojeće koncepcijsko rješenje
27. Poljane	priključak na sustav Opatija
28. Tribalj	samostalni sustav, recipijent Dubračina
29. Brod Moravice	samostalni sustav, recipijent podzemlje (indirektno Dobra)
30. Lučice	priključak na sustav Delnice
31. Sunger	postojeće koncepcijsko rješenje u okviru PPU
32. Lukovdol	samostalni sustav, recipijent podzemlje
33. Mavrinci	priključak na sustav Kukuljanovo –Bakar
34. Vrh	samostalni sustav, recipijent podzemlje
35. Bregi	priključak na sustav Matulji
36. Jurdani	samostalni sustav, recipijent podzemlje
37. Veli Brgud	samostalni sustav, recipijent podzemlje
38. Mučići	samostalni sustav, recipijent podzemlje
39. Drivenik	samostalni sustav, recipijent podzemlje, alternativno priključak na sustav Veli Dol-Kraljevica
40. Zvoneće	samostalni sustav, recipijent podzemlje
41. Rupa	samostalni sustav, recipijent podzemlje
42. Kučeli	samostalni sustav, recipijent podzemlje, alternativno priključak na sustav Matulji
43. Šapjane	samostalni sustav, recipijent podzemlje
44. Dobreć	priključak na sustav Lovran
45. Cernik	priključak na sustav Kukuljanovo –Bakar
46. Spinčići	priključak na sustav Matulji
47. Veprinac	priključak na sustav Matulji
48. Kukuljanovo	priključak na sustav Bakar
49. Jušići	priključak na sustav Matulji
50. Rukavac	priključak na sustav Matulji
51. Trinajstići	priključak na sustav Matulji
52. Gomirje	samostalni sustav, recipijent podzemlje, indirektno Dobra
53. Kornić	samostalni sustav, recipijent podzemlje
54. Liganj	priključak na sustav Lovran
55. Tuliševica	priključak na sustav Lovran

6. ZAKLJUČCI POGLAVLJA 2

6.1. Konceptija zaštite voda u PGŽ

Na osnovi

- zaključaka Poglavlja 1 Studije o zatečenom stanju zaštite voda u PGŽ,
- zaključaka Poglavlja 1 Studije o zatečenom stanju resursa i recipijenata na prostoru PGŽ,
- zaključaka Poglavlja 1 Studije o zatečenom stanju izgrađenosti j.s.o. u PGŽ,
- zaključaka Poglavlja 1 Studije o stupnju osjetljivosti područja PGŽ,
- prikupljenih podataka o planiranim konceptijskim rješenjima za sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za naselja na prostoru PGŽ,
- ocjene prihvatljivosti postojećih konceptijskih rješenja za sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za naselja na prostoru PGŽ,
- analiza i rasčlambi mogućnosti i ograničenja koja nudi postojeća zakonska regulativa u području zaštite voda,
- prijedloga kategorizacije lokalnih voda u PGŽ te odgovarajućeg sustava praćenja stanja tih vodnih resursa – prirodnih recipijenata otpadnih voda,
- projekcija količina otpadnih voda koje se mogu javiti na prostoru PGŽ,

mogu se donijeti slijedeći **glavni zaključci Poglavlja 2** Studije:

- Svi vodni resursi na prostoru PGŽ su **podjednako važni** za uravnoteženi razvoj PGŽ kao jedne od temeljnih provedbenih odrednica Prostornog Plana PGŽ. Normalno, vodni resursi su ujedno i recipijenti otpadnih voda iz sustava javne odvodnje naselja u PGŽ.
- Vodni resursi na prostoru PGŽ (podzemne vode, površinski vodotoci, jezera i akumulacije te obalno more) predstavljaju **prirodni resurs bez čije zaštite, odnosno očuvanja (barem) današnjeg stanja očuvanosti nema i ne može biti razvoja ne samo u gospodarskom (turističkom), nego i u širem demografskom smislu.**
- Gornje konstatacije ostati će mrtvo slovo na papiru ukoliko se ne intenzivira izgradnja novih i unaprijedi funkcioniranje postojećih sustava javne odvodnje i zbrinjavanja produkata koji nastaju u procesu pročišćavanja otpadnih voda u PGŽ. Pritom treba jasno reći da **kontrolirana i planska izgradnja sustava javne odvodnje čini samo jednu od niza mjera koje je moguće poduzeti u svrhu zaštite voda u PGŽ.**
- Postojeće stanje izgrađenosti javnih sustava odvodnje u PGŽ **nedozvoljivo puno zaostaje za stupnjem izgrađenosti ostalih infrastukturnih sustava** (vodoopskrba, prometnice, telefonija, energetika). Na djelu su mahom palijativna rješenja koja nasreću nisu još rezultirala u nepopravljivim posljedicama po kakvoću podzemnih i površinskih voda te obalnog mora u PGŽ, koja je općenito još uvijek vrlo dobra.
- Očuvanje (barem) zatečene kakvoće vodnih resursa u PGŽ tradicionalno je predstavljalo ograničavajući faktor gospodarskog, demografskog i općenito,

društvenog razvoja. Međutim, **rigidno sektorsko shvaćanje** prirodno uvjetovane činjenice da PGŽ "leži" na (ili se nalazi neposredno do) vrijednih vodnih resursa (vode za piće i rekreacijskih potencijala) **moglo bi dovesti do neodrživih zaključaka koji se ne bi mogli opravdati izvan uskog sektorskog pristupa nametnutog važećom regulativom u predmetnom području (Državni plan za zaštitu voda, NN 8/99).**

- Ova Studija uzima, dakako, u obzir **smjernice i načela Državnog plana te ih tretira kao cilj kojemu je poželjno stremiti u daljnjoj budućnosti (Europska direktiva o vodama)**, ali se prvenstveno rukovodi principima (a) nemogućnosti "preskakanja" logičnih koraka u razvoju sustava javne odvodnje te (b) neizvedivosti nerealno postavljenih ciljeva koji su na državnoj razini dimenzionirani prema standardima koji vrijede za sredine s puno višim stupnjem uređenosti komunalne infrastrukture.
- Budući je današnje stanje izgrađenosti sustava javne odvodnje u PGŽ još uvijek na pre niskom stupnju da bi se moglo i imalo smisla investirati značajnija sredstva u znatno smanjenje tereta onečišćenja na točkastim izvorima "uzvodno" od vodnih resursa, ova Studija je odlučila krenuti putem kojim se znanstveno-stručnom argumentacijom nastoji otvoriti prostor za **osnovni konceptijski pristup zaštiti voda u PGŽ (u planskom razdoblju do 2015. godine) kojeg karakteriziraju slijedeće odrednice:**
 - Razvoj javnih sustava odvodnje predstavlja **evolutivni proces** koji (za razliku od npr. vodoopskrbnih sustava i drugih "ožičenih" sustava) općenito iskazuje **puno manju elastičnost**. Sindrom NIMBY je u tom području izrazito prisutan te je stoga teško (odn. praktično nemoguće) vršiti značajnije zaokrete u jednom započetom procesu izgradnje koji je početno orijentiran prema točki koncentracije u slivu javnog sustava odvodnje.
 - Ove činjenice predstavljaju glavni razlog zbog kojeg ova **Studija nije ulazila u radikalne promjene ranije isplaniranih koncepata odvodnje** na prostoru PGŽ, već se usredotočila na njihovu ocjenu i preporuke o intervencijama (korektivima) koje su izvedive bez zadiranja u zacrtani koncept. Raspoloživi korektivi koji uvijek stoje na raspolaganju sadržani su u izboru lokacije konačne dispozicije i razini pročišćavanja koja se vrši na mjestu koncentracije otpadne vode u slivu (uređaj za pročišćavanje), pri čemu su i jedan i drugi korektiv u **korelaciji s procjenom stupnja osjetljivosti prostora PGŽ** koja je izvršena u ovoj Studiji.
 - Izbor, odnosno preporuke Studije o razini **odgovarajućeg stupnja pročišćavanja** na uređajima u PGŽ predstavlja jedan od glavnih rezultata ove Studije koji se može tumačiti kao **ekstenzija Državnog plana na prostor PGŽ**. U Studiji je učinjen napor da se afirmira upravo kategorija **odgovarajućeg** stupnja pročišćavanja (tehničko-tehnološka + prirodna komponenta + monitoring na kontrolnom presjeku), koji na prostoru PGŽ ima priliku iskazati svoj pravi smisao i fleksibilnost kojom se mogu obuhvatiti čak i tako velike prirodne i demografske raznolikosti kakve su prisutne na prostoru PGŽ.

- Velike socio-ekonomske i prirodne razlike između dvije karakteristične sub-regije u PGŽ (primorje s otocima te Gorski kotar, gdje su zahvaljujući prirodnim razlikama prisutni bitno različiti stupnjevi osjetljivosti prostora u pogledu prijama otpadnih voda iz j.s.o.) naprosto nameću **ekstenziju pojma "odgovarajući" i na ostale dijelove j.s.o. u PGŽ, posebno objekte za sakupljanje otpadne vode i dovođenje do lokacije uređaja za pročišćavanje**. Studijom je eksplicitno naglašeno da **odgovarajuće rješenje sakupljanja otpadne vode u primorju i na otocima nije identično onom na kontinentalnom dijelu prostora PGŽ**.
- U primorju PGŽ je zbog guste naseljenosti, zauzetosti i atraktivnosti obalnog pojasa te manjka odgovarajućih lokacija za objekte uređaja, opravdana **centralizacija j.s.o.** (veći stupanj povezivanja zatvorenim cijevnim sustavima), dok je u udaljenijem zaleđu primorja te u slabo naseljenom prostoru Gorskog kotara opravdana **decentralizacija j.s.o.** u manje samostalne sustave (niži stupanj povezivanja zatvorenim cijevnim sustavima, tj. više manjih sustava).
- Ovakav različiti konceptijski pristup u praksi znači da u **kontinentalnom dijelu** prostora PGŽ ne treba težiti rješenjima koja podrazumijevaju smještaj glavnih crpnih stanica u zoni koncentracije kanalizacijskog sliva, a naročito treba izbjegavati više stupnjeva precrpljivanja (tj. serijski postavljene crpne stanice) u zonama gdje se koncentriraju količine otpadne vode iz različitih smjerova dotoka. Na taj način smanjuje se ukupni rizik onečišćenja u slučaju ispada iz pogona ili incidenta u funkcioniranju j.s.o. Periferni dijelovi sustava mogu počivati na crpnim stanicama ako je to tehno-ekonomski opravdano, ali općenito ne treba težiti savladavanju velikih morfoloških prepreka radi transporta manjih količina otpadne vode s periferije u "srce" sustava, naročito ako se radi o udaljenijim domaćinstvima (ili grupi) za koje je moguće naći lokalno rješenje s malim uređajima (4-50 ES).
- U **primorskom dijelu** PGŽ kojeg karakterizira gusta urbanizacija u uskom obalnom pojasu te razvedena morfologija terena vrijede drukčija konceptijska načela. Tu često nije moguće izbjeći serijsko postavljanje crpnih stanica (više stupnjeva precrpljivanja), naročito ako se koncentracija otpadne vode vrši u obalnom kolektoru. Ukoliko terenske prilike omogućavaju (što naročito vrijedi za još neizgrađene sustave), bolje rješenje se sastoji u postavljanju longitudinalnog kolektora na višoj koti, pri čemu se crpljenje vrši paralelno postavljenim lokalnim crpnim stanicama koje prikupljaju otpadnu vodu iz gravitacijskih pod-slivova na nižim horizontima.
- Unatoč sretnoj okolnosti da u primorskom dijelu PGŽ stoji na raspolaganju prirodni "buffer", tj. pogodni prirodni recipijent (more) s velikim prihvatnim kapacitetom za prijam *odgovarajuće* pročišćenih otpadnih voda iz sustava javne odvodnje, eventualni negativni efekti incidenata u radu lokalnih crpnih stanica se preko sigurnosnih preljeva mogu relativno brzo proširiti u smjeru dominantne morske struje, pa je s tog osnova bolje izvršiti prostornu disperziju potencijalnih izvora akcidentnih onečišćenja.

Preporuke i mjere koje se odnose na javne sustave odvodnje:

Gorski kotar

- U Studiji su taksativno navedene podzemne i površinske vode u goranskom dijelu PGŽ koje su zbog okršenosti terena povezane s **izvorištima vode za piće**. U takvim slučajevima, koncepcijom Studije se predviđaju **najstroži uvjeti i mjere koje treba poštivati bez izuzetaka (zabrana ispuštanja ikakvih otpadnih voda)**.
- S obzirom da je neodrživo cijeli kontinentalni prostor PGŽ proglasiti vrlo osjetljivim područjem (odn. potpuno zabraniti ispuštanje ikakvih otpadnih voda), koncepcijsko rješenje j.s.o. na kojem počiva ova Studija **iskorištava procijenjeni prijamni kapacitet najbližeg lokalnog vodotoka** ako takav postoji i ako nije povezan s izvorima sa kojih se zahvaća voda za piće. Pritom **ne smiju biti premašeni ukupni procijenjeni prijamni kapaciteti koje nude vodom najbogatiji državni vodotoci u Županiji** (rijeka Kupa- 14.000 ES-a, rijeka Čabranka 1.400 ES-a, rijeka Dobra 1.400-2.000 ES-a) u koje se ulijevaju lokalne vode na prostoru PGŽ.
- U slučajevima kada mehanički zbroj planiranih kapaciteta uređaja za pročišćavanje nadmašuje procijenjeni prijamni kapacitet državnog vodotoka kojem područje gravitira, koncepcija ove Studije se zasniva na **načinu ispuštanja kao sastavnom dijelu odgovarajućeg stupnja pročišćavanja**.
- Dakle, načinom ispuštanja (infiltracija drenažnim rovovima ili poljima u podzemlje) treba osigurati difuzno širenje ispuštene otpadne vode u podzemlje, pri čemu lokalni vodotok predstavlja konačni recipijent otpadne vode, ali ovaj put s **dvostrukim pročišćavanjem - na uređaju i dodatno u drenažnom polju**.
- Studijom se argumentiraju **izuzeci** od precizno i transparentno postavljenih kriterija ispuštanja u lokalne vodotoke s određenim stupnjem osjetljivosti, što se odrazilo i na **prijedlog kategorizacije tih vodotoka**.
- Problematika izgradnje još neizgrađenih sustava odvodnje u Gorskom kotaru je dodatno rasčlanjena u odnosu na Državni plan i to koncepcijskim uvjetom da **svaka faza razvoja sustava treba imati uređaj s konačnim (potrebnim) stupnjem pročišćavanja (drugi stupanj)**, budući svako koncentriranje otpadne vode i njezino neadekvatno/djelimično pročišćavanje rezultira u povećanju rizika onečišćenja vodnih resursa u kršu.
- U takvim uvjetima se ne može preporučiti priključivanje potrošača paralelno s izgradnjom sustava odvodnje, već je **bolje rješenje zadržati postojeće stanje prostorno dispergirane odvodnje sve do izgradnje dovoljno mreže** (barem 30 %) za koju ima smisla izgraditi i opremiti jedan modul uređaja s konačnim stupnjem pročišćavanja (drugi stupanj). Dakle, realno je očekivati da će tek u dužem vremenskom razdoblju investicija u sustav odvodnje pokazati stvarni učinak u kvantitativnom smanjenju emisije onečišćenja u okoliš.

Priobalje Županije i otoci

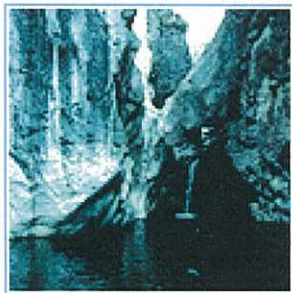
- U priobalnom području PGŽ te u primorskim naseljima na otocima konceptijski pristup Studije se zasniva na argumentirano **velikom prihvatnom kapacitetu priobalnog mora**, u kojem ispuštanje otpadnih voda urbanog porijekla igra samo jednu od manjih uloga u prirodnim procesima eutrofikacije koji dominantno ovise o drugim (vanjskim) prirodnim faktorima.
- U takvim uvjetima je opravdano objediniti što više potrošača na **centralnom uređaju za pročišćavanje**, koji treba biti promatran kao prvi dio realno potrebnog stupnja pročišćavanja kojeg se u ovoj Studiji favorizira i konstruktivno tumači kao *odgovarajući stupanj pročišćavanja*.
- Dakle, za razliku od kontinentalnog okršenog područja PGŽ, gdje se načinom ispuštanja pročišćene otpadne vode može samo u manjoj mjeri ili neznatno iskoristiti autopurifikacijski potencijal recipijenta, u priobalnom području je **način ispuštanja potpuno ravnopravni dio sheme pročišćavanja**, koji sigurno može u planskom razdoblju do 2015. godine zamijeniti visoke stupnjeve pročišćavanja koje je propisala zakonska regulativa na državnoj razini.
- Za razliku od kontinentalnog područja PGŽ, izgradnji uređaja s punim prethodnim stupnjem pročišćavanja (kao neizostavnog dijela konačne sheme prvog stupnja čišćenja) **ima smisla pristupiti u bilo kojoj fazi razvoja sustava odvodnje** (pa čak i za parcijalno izgrađene pod-sustave koji se planiraju objediniti), pri čemu je konačni stupanj na centralnom uređaju potrebno implementirati kada se sustav razvije do 70 % kapaciteta (izraženo u ES-ima). Dokazana efikasnost samopročišćavanja u moru, pod uvjetom da se podmorsko ispuštanje obavi na dubini od barem 35-40 m i min. 500 m od obale, rezultirati će u uočljivim pozitivnim sanitarnim efektima odmah po puštanju uređaja s prethodnim stupnjem čišćenja u pogon.
- Planiranje, a naročito izvedba viših stupnjeva pročišćavanja (npr. drugi stupanj) na uređajima u priobalju **ne može se pozitivno ocijeniti sa stajališta omogućavanja uvjeta uravnoteženog razvoja i racionalizacije investiranja u sve dijelove prostora PGŽ**, a teško je naći i adekvatno znanstveno-stručno uporište za takve zahvate u skorijoj budućnosti. Osim toga, Izrađivač Studije smatra da postoje realne šanse da tehnološka rješenja s efektima drugog stupnja čišćenja ostanu trajno u području mehaničkog pročišćavanja (mikro filtracija, nano-filtracija, membranski postupci).
- S obzirom na vrlo ranu fazu razvoja sustava gospodarenja krutim i specijalnim otpadom u PGŽ, **prijevremena implementacija konvencionalnih uređaja s drugim stupnjem pročišćavanja može imati učinak zadovoljavanja lokalnih ambicija**, ali će se pritom neizbježno početi generirati nus-produkti (mulj) čije će zbrinjavanje zahtijevati koordinirani pristup na županijskoj razini. Sa stajališta Županijskog plana za zaštitu voda i općenito planiranja na županijskoj razini, takav pristup se ne može pozitivno ocijeniti.

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d.

CIVIL ENGINEERING INSTITUTE OF CROATIA

POSLOVNI CENTAR RIJEKA

51000 RIJEKA, VUKOVARSKA 10A, TEL: 051/330-744, 331-100, FAX: 051/330-810



STUDIJA ZAŠTITE VODA PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE

Poglavlje 3
Konačna verzija

Rijeka, 2007.



STUDIJA ZAŠTITE VODA PGŽ



Poglavlje 3. ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Konačna verzija

Naručitelj: HRVATSKE VODE, VGO RIJEKA

Izrađivač Studije: Institut građevinarstva Hrvatske d.d., Poslovni centar Rijeka

Suradničke tvrtke: EKO-LAB d.o.o. Rijeka
Institut "Ruđer Bošković", CIM Rovinj
Građevinski fakultet Rijeka

Voditelj studije:

Dr sc Nenad Ravlić, dig

dr. sc. Nenad Ravlić
ing. grad.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
INSTITUT GRAĐEVINARSTVA
HRVATSKE d.d., PC RIJEKA
Rijeka



G 436

**Nositelji
tematskih cjelina:**

mr sc Višnja Hinić, di biokem. – vodni resursi i recipijenti

dr sc Nenad Ravlić, dig – sustavi odvodnje

Suradnici:

dr sc Robert Precali
Blaženka Oreč, dig
mr sc Josip Rubinić, dig
Marina Medanić, dig
dr sc Nenad Smodlaka
dr sc Danilo Degobbis
Srđan Superina, dig
Irena Škrabo, dig
Robert Čunko, ig

POGLAVLJE 3 STUDIJE ZAŠTITE VODA PGŽ

SADRŽAJ:

1. ORGANIZACIJSKI ASPEKTI KOMUNALNOG SEKTORA U PGŽ.....	1
1.1. Zatečeno stanje i mogućnosti novelacije postojećeg organizacijskog modela.....	1
1.1.1 Načelno	1
1.1.2 Interpretacija zakonskih propisa.....	1
1.1.3 Komentari u vezi s prethodnim poglavljima Studije.....	10
1.1.4 Zaključna razmatranja o organizacijskim aspektima	12
2. FINACIJSKI ASPEKTI	15
2.1. Financijski aspekti sa stajališta investiranja.....	15
2.1.1 Načelno	15
2.1.2 Procjena veličine investicije u izgradnju sustava OPOV-a u PGŽ prema postojećoj projektnoj dokumentaciji.....	16
3. ANALIZA OSJETLJIVOSTI ZAKLJUČAKA NA UVEDENE PRETPOSTAVKE	21
3.1. Osjetljivost na projekcije razvitka PGŽ	21
3.1.1. Projekcije razvitka PGŽ sadržane u PP PGŽ	21
3.1.2. Metodologija određivanja osjetljivosti prostora PGŽ (prema PP PGŽ).....	22
3.2. Osjetljivost na predviđene cijene i troškove	25
3.3. Osjetljivost u odnosu na sigurnost predloženih koncepcija sustava OPOV-a u PGŽ	28
3.3.1. Sigurnost na razini Županije	28
3.3.2. Sigurnost na razini podsustava odvodnje	29
3.4. Zaključak	31
4. PLAN I PROGRAM IZVRŠENJA.....	34
4.1. Organizacijske aktivnosti	34
4.2. Zakonodavne aktivnosti	36
4.3. Tehničke aktivnosti	37
4.4. Dinamički provedbeni plan	38

1. ORGANIZACIJSKI ASPEKTI KOMUNALNOG SEKTORA U PGŽ

1.1. Zatečeno stanje i mogućnosti novelacije postojećeg organizacijskog modela

1.1.1 Načelno

Zatečeno stanje organizacije komunalnog sektora u PGŽ (u području odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, u daljnjem tekstu **OPOV**, što čini predmet ove Studije) može se promatrati i ocijeniti u okvirima i kontekstu kojeg definiraju 3 osnovna zakona:

- Zakon o vodama NN 107/95 (u daljnjem tekstu Z1)
- Zakon o financiranju vodnog gospodarstva NN 107/95, NN 88/98 (u daljnjem tekstu Z2)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu NN 26/03 (u daljnjem tekstu Z3)

Isto tako, ako bi se krenulo od pretpostavke o opravdanosti i potrebi iznalaženja modela koji bi bolje odgovarao zacrtanim kratkoročnim (2009. godina) i srednjoročnim (2015. godina) planovima razvoja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u PGŽ (vidi Poglavlje 2 Studije), navedena **3 propisa predstavljaju zaokruženu zakonsku osnovu na kojoj se u ovom trenutku može temeljiti eventualni novi prijedlog.**

U suprotnom, može se govoriti samo o potrebi mijenjanja zakonskih propisa (što je teže izvedivo), ili o punom zadovoljstvu postojećom organizacijom komunalnog sektora u području OPOV-a u PGŽ (što je upitno i zbog čega je opravdano kritičko preispitivanje u ovoj Studiji).

Iz tog razloga će se u nastavku pokušati izvršiti kumulativna interpretacija navedenih zakonskih propisa koji imaju, ili mogu imati direktan ili indirektan utjecaj na organizacijsku problematiku odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (OPOV) na području PGŽ te na prijedloge mogućih racionalizacija/poboljšanja.

1.1.2 Interpretacija zakonskih propisa

Zakonom Z1 precizno je definiran pravni status voda (opće dobro koje nije ni u čijem vlasništvu), pri čemu nema nikakve preciznije formulacije pravnog statusa otpadnih voda.

Kada ne bi bilo opasnosti da se otpadne vode po analogiji s vodom u prirodnom stanju proglašavaju "općim zlom" koje također nije ni u čijem vlasništvu, navedeno prešućivanje statusa otpadnih voda moglo bi se protumačiti kao (a) previd (što je malo vjerojatno), (b) kao čin kojim se pokazuje da zakonodavca interesiraju samo tzv. "čiste" vode (što je odmah demantirano usvojenim načelom jedinstva vodnog sustava iz kojeg se ne može izbaciti niti jedna komponenta), ili (c) dokaz da zakonodavac (ispravno) ne želi činiti diskriminaciju ili

pravnu razliku između voda i otpadnih voda, pri čemu je otpadna voda = voda u prirodnom stanju + tvar/energija koja ju je onečistila/zagadila u radnom ili nekom drugom procesu.

Izrađivač ove Studije prihvaća varijantu (c) kao uporište na kojem gradi slijedeće polazne osnove:

U području OPOV-a u PGŽ evidentno postoje veliki zahtjevi za novim investicijama (proširivanje i nadogradnja, sanacije) u postojeće sustave prikupljanja, pročišćavanja i dispozicije otpadnih voda. Bez obzira na relativno povoljne ocjene današnje ugroženosti recipijenata otpadnih voda u PGŽ (Poglavlje 1 Studije), postoji opće prihvaćeni stav o (pre)niskom stupnju izgrađenosti sustava javne odvodnje i nedozvoljivom zaostajanju za ostalim infrastrukturnim sustavima.

U ovom pod-poglavlju se kreće od slijedećih teza:

- Osjetno zaostajanje u razvoju sustava OPOV ima veze s postojećim organizacijskim modelom¹ komunalnog sektora u PGŽ.
- Novac (iz postojećih domaćih izvora i drugih raspoloživih izvora svježeg domaćeg i stranog javnog i privatnog kapitala) nije glavni razlog navedenog zaostajanja, već je posrijedi organizacijski model koji raspoloživa sredstva usitnjava i troši u skladu s vlastitom (upitnom) ocjenom prioritetnosti.
- Postojeći subjekti razvoja u sektoru OPOV-a su neadekvatno organizirani jer je (a) odvodnja tradicionalno posljednji komunalni problem koji se rješava, a ulaganja u sustave OPOV-a počinju davati opipljive rezultate tek u dužem vremenskom razdoblju (što se u ovoj Studiji ne može prihvatiti kao opravdanje), i/ili (b) jer je velika većina sustava odvodnje u vrlo ranoj fazi razvoja pa je svejedno kako su organizirani subjekti koji njima gospodare ("pila naopako"), i/ili (c) jer su današnji vlasnici sustava opterećeni nepoznavanjem i/ili neizvjesnostima oko upravljačkog modela nad pojedinim komponentama sustava koji prema načelu cjelovitosti neće funkcionirati ukoliko manjka (ili nije pod kontrolom) samo jedna njegova karika (taktičko-gospodarsko-vlasnički razlozi).

U opće usvojenom kontekstu tržišne ekonomije koji je zahvatio i sektor javnih usluga, Izrađivaču Studije se čini nezaobilazna rasčlamba vlasničkih odnosa nad pojedinim komponentama sustava OPOV-a, kako postojećih, tako i onih koje je tek potrebno izgraditi.

Vlasništvo nad otpadnom vodom (pravni status otpadne vode)

- **Niti jedna voda ne može se apriorno proglasiti u doslovnom smislu "otpadnom",** jer bi to značilo njezinu eliminaciju, odnosno "otpadanje" iz konzervativnog ciklusa kruženja tvari i energije. Ako se već koristi pridjev "otpadna", on može označavati samo privremeno stanje te vode, koje se pak može promijeniti u prirodi prihvatljivo stanje s pomoću raznih tehničko-tehnoloških postupaka i/ili u kombinaciji s prirodnim procesima (samo)pročišćavanja, što bi u skladu s rasčlambom izvršenom u Poglavlju 2 Studije, imalo rezultirati u ukupno "odgovarajućem" pročišćavanju kojeg priroda

¹ Ovdje nije riječ o internoj organizaciji komunalnih društava na prostoru PGŽ.

može podnijeti s (čovjeku i prirodi) prihvatljivim posljedicama. Konačno, svaka otpadna voda prije ili kasnije završi u nekom od prirodnih medija te nakon miješanja i sama postaje ponovno voda u prirodnom stanju.

- U opće prihvaćenom okruženju kojeg definira tržišna ekonomija s (poželjno) poznatim vlasničkim odnosima, **onečišćenje/zagađenje u vodi svakako ima i treba imati poznatog vlasnika koji ga je proizveo** (fizičke i pravne osobe koje su izazvale promjene kakvoće i korisnih svojstava vode kao općeg dobra u radnom i/ili nekom drugom procesu), za kojeg je on neizbježno odgovoran i kome se ono (tj. onečišćujuća/zagađujuća tvar) u sustavu privatnog vlasništva ne može i ne bi smjelo "otuđiti" sve do trenutka u kojem mjerodavno (objektivno i nepristrano) tijelo ne utvrdi prihvatljivu razinu njegovog negativnog utjecaja na (zajednički) okoliš. Dakle, otpadna voda se može promatrati ne samo kao nepoželjna "roba" koje se njezini vlasnici iz ekoloških i ekonomskih razloga žele riješiti, već ju je moguće shvatiti i kao "okidač" koji bi trebao generirati novu spiralu interesa s jasnom ekološkom i ekonomskom dimenzijom.

Vlasništvo nad (postojećim) sustavima javne odvodnje

- Budući je u praksi neodrživo da svi "suvlasnici" otpadne vode samostalno rješavaju problem tog dijela svog privatnog vlasništva (tj. onečišćenja/zagađenja vode) na mjestu njegova nastanka, neophodna je solidarna izgradnja jedinstvenog sustava koji se naziva "sustav javne odvodnje (s.j.o.)", kojega prema važećoj regulativi ravnopravno čine objekti sakupljanja, pročišćavanja i ispuštanja te obrade i zbrinjavanja mulja (DP, NN 8/99). Načelo solidarnosti u financiranju izgradnje s.j.o. (kojeg ovdje ne treba shvatiti kao solidarnost iz altruističkih pobuda) se ostvaruje po principu "zagađivač plaća" (a to su sve fizičke i pravne osobe), putem sustava plaćanja naknade za zaštitu voda (zakon Z2), odnosno izdvajanja iz proračunskih i ostalih izvora financiranja komunalnog gospodarstva definiranih zakonima Z1, Z2 i Z3.
- Slično kao i u ranije opisanom slučaju vlasništva nad tvarima koje su onečistile vodu, u opće prihvaćenom okruženju kojeg definira tržišna ekonomija s poznatim vlasničkim odnosima trebao bi biti poznat i vlasnik društvenog (javnog) kapitala kojega nazivamo s.j.o. Zakon Z3 (čl. 41) to pitanje rješava dajući s.j.o. u vlasništvo JLS² (odnosno trgovačkim društvima koja osnivaju JLS), koje po istom zakonu (Z3, čl. 7) moraju imati većinsko vlasništvo (dionice, udjel) u trgovačkim društvima koja osnivaju.

Vlasništvo nad novim dijelovima sustava javne odvodnje

- Za razliku od postojećih sustava javne odvodnje (izgrađenih u najvećoj mjeri u vrijeme sistemski poticane solidarnosti), koji su sa stajališta vlasničkih i upravljačkih odnosa jasni, novi (nepostojeći, nedostajući) dijelovi sustava javne odvodnje predstavljaju (a) preduvjet efikasnog funkcioniranja postojećih dijelova (i obratno), (b) zahvat za kojega nisu dovoljna sredstva iz uobičajenih izvora te posljedično, (c)

² Iako prema Zakonu o lokalnoj upravi i samoupravi i županija predstavlja jedinicu lokalne odn. regionalne samouprave, u ovoj Studiji će se pod pojmom JLS podrazumijevati samo gradovi i općine.

područje u kojem postoji prepoznatljivi javni, ali i privatni interes za ulaganja i kasniju eksploataciju.

- Vlasnički odnosi nad novim dijelovima sustava javne odvodnje su u cijelosti jasni u slučaju ako je kapitalno ulaganje u razvoj izvršeno (samo) od strane JLS. Ako su pak kapitalna ulaganja u razvoj izvršena od strane više ulagača koji raspolažu javnim kapitalom (npr. JLS + država), mijenjaju se vlasnički odnosi i u tom slučaju se može (a) osnovati trgovačko društvo u pretežitom vlasništvu države, odn županije (zakon Z3, čl.5), ili (b) "vanjski" ulagač može stjecati poslovni udjel u temeljnom kapitalu trgovačkog društva kojeg je osnovala JLS. Ako su kapitalna ulaganja znatna, može se poremetiti zakonom propisana vlasnička konstelacija (zakon Z3, čl. 7), što obvezuje vlasnika (tj. JLS) na dokapitalizaciju. Konačno, u skladu sa zakonom Z1 (čl. 29), pravne i fizičke osobe mogu i vlastitim sredstvima financirati ulaganja u građenje vodnih građevina za zaštitu voda, čime mogu steći vlasnička i druga prava.

Navedena rasčlamba vlasničkih odnosa, počevši od vlasništva nad vodama, onečišćujućom tvari u (otpadnim) vodama, pa sve do vlasništva nad dijelovima s.j.o. ne bi bila toliko bitna kada

- predmet ove Studije ne bi bile građevine koje čine jedinstvenu tehničko-tehnološku cjelinu, koja za "sirovinu" ima privremeno onečišćeno ili zagađeno opće dobro, koje je privremeno u "suvlasništvu" svih onečišćivača/zagađivača
- se s.j.o. ne bi sastojao od nekoliko potpuno ravnopravnih pod-cjelina (objekti za sakupljanje i dovođenje do uređaja za pročišćavanje (kolektori), objekti pročišćavanja (uređaji), objekti ispuštanja u prijemnik (ispusti) te objekti za zbrinjavanje³ mulja koji nastaje u postupku pročišćavanja otpadnih voda), pri čemu sustav ukupno funkcionira samo ako istovremeno funkcioniraju sve njegove pod-cjeline
- vlasnici u općenitom slučaju ne bi bili prvi koji su pozvani i odgovorni za definiranje optimalnog organizacijsko-upravljačkog modela

S obzirom da je (otpadna) voda osnovna "sirovina" s kojom se manipulira u sustavima javne odvodnje, današnja vlasničko-upravljačka konstelacija se može pratiti u svim fazama njezinog kruženja, od prirodnog stanja pa sve do vraćanja iz sustava OPOV-a u prirodu (Tablica 1.1.2.1).

³ Pojam zbrinjavanja mulja u ovoj Studiji obuhvaća: zgušnjavanje, privremenu ili trajnu stabilizaciju, dehidraciju, transport, konačno odlaganje i/ili ponovno korištenje i/ili spaljivanje.

	Vlasnik	Upravljač
Voda u prirodnom stanju	Nitko	Hrvatske vode
Onečišćujuća tvar / zagađujuća tvar	Fizičke i pravne osobe (proizvođači onečišćujuće tvari).	Fizičke i pravne osobe – proizvođači onečišćujuće tvari.
Sirova otpadna voda	Nitko, ili alternativno, sve fizičke i pravne osobe koje su pravo "suvlasništva" ostvarile plaćanjem naknade za zaštitu voda.	Proizvođači onečišćujuće tvari u skladu s uvjetima koje propisuju Hrvatske vode.
Kolektori	Trgovačka (komunalna) društva u vlasništvu JLS.	Trgovačka (komunalna) društva u vlasništvu JLS.
Uređaji za pročišćavanje, ispusti	Trgovačka (komunalna) društva u vlasništvu JLS i/ili županije i/ili država (Hrvatske vode)..	Trgovačka (komunalna) društva u vlasništvu JLS, u skladu s uvjetima koje propisuju Hrvatske vode.
Pročišćena otpadna voda	?	Trgovačka (komunalna) društva u vlasništvu JLS, u skladu s vodopravnim aktima.
Voda u prirodnom stanju	Nitko	Hrvatske vode
Uređaji za zbrinjavanje mulja ⁴	Nema izgrađenih uređaja za obradu mulja u PGŽ. Kada bi ih bilo, vjerojatno bi vlasnici bili trgovačka (komunalna) društva u vlasništvu JLS (decentralizirani sustav gospodarenja otpadom u PGŽ), ili bi to bila Županija s JLS (centralizirani sustav gospodarenja otpadom u PGŽ).	Trgovačko društvo u suvlasništvu Županije i JLS

Tablica 1.1.2.1. Vlasničko-upravljačka konstelacija u fazama kruženja vode kroz sustave OPOV-a

Tablica 6.1.2.1. zorno pokazuje da u lancu kruženja vode, pored nekih vlasničkih nepoznanica (koje vjerojatno nisu toliko bitne), postoji i nekoliko subjekata s realnim ili potencijalnim vlasničkim i/ili upravljačkim aspiracijama/statusom: od samih "vlasnika" onečišćujuće/zagađujuće tvari, preko jedinica lokalne samouprave (gradova, općina i trgovačkih društava u njihovom vlasništvu), pa do županije i države (Hrvatske vode).

Ovakva realna i potencijalna disperzija u sferi interesa svakako je na tragu očuvanja zacrtanog načela javnosti u pružanju komunalnih usluga OPOV-a (zakon Z3, čl. 2), ali bi se teško mogla ocijeniti produktivnom u upravljačko-organizacijskom smislu. Kada slična konstelacija ne bi bila prisutna u sektoru vodoopskrbe (koji puno bolje funkcionira), moglo bi se odmah zaključiti da sektor OPOV-a nedovoljno dobro funkcionira jednostavno zato što u njemu participira i njime upravlja previše subjekata (stakeholder-a). Ova teza upućuje da se novelacija (poboljšanje) organizacijskog modela u sektoru OPOV-a u PGŽ može izvršiti već i samim smanjivanjem broja sudjelujućih subjekata (vlasnika/upravljača).

⁴ Prema postojećoj regulativi, pravni status mulja s uređaja za pročišćavanje nije jasan u cijelosti. Tumačeći odredbe Zakona o otpadu, sirovi i djelimično stabilizirani koncentrirani/dehidrirani mulj predstavlja opasni tehnološki otpad (u nadležnosti RH). Niti potpuno stabilizirani mulj s uređaja za pročišćavanje još uvijek nije u cijelosti izgubio svojstvo infektivnosti i otpuštanja plinova biološkom razgradnjom, pa bi se u skladu sa Zakonom o otpadu on također mogao smatrati opasnim tehnološkim otpadom, za kojega je prema zakonu nadležna RH. Ako se pak potpuno stabilizirani mulj smatra neopasnim tehnološkim otpadom, nadležna je županija. Ako se mulj miješa s komunalnim otpadom, nadležne su JLS.

Ako se krene od pretpostavke da su potrošači (fizičke i pravne osobe) spremni platiti da ne sudjeluju direktno u gospodarenju (izgradnji i upravljanju) sustavima javne odvodnje, ostaje osnovno pitanje koje treba analizirati u ovom pod-poglavlju Studije:

- **na kojoj razini (JLS, više JLS, županija, država) i u kojem obliku je moguće i opravdano organizirati najefikasniji organizacijski model u sektoru OPOV-a u PGŽ ?**

Pritom je moguće (vjerojatno i opravdano) napraviti jasnu distinkciju između razvojne investicijske izgradnje (kapitalnih ulaganja u izgradnju) i održavanja sustava u pogonu (grubo rečeno, pružanja komunalne usluge), jer se tu zbog različitosti problematike radi o dva organizacijsko-upravljачka modela.

Premda granice administrativno-teritorijalnih jedinica ne bi trebale biti zaprekom za promišljanja o optimalnom upravljačkom modelu (zakon Z1, čl. 6), od koristi je navesti i sistematizirati činjenice koje karakteriziraju zatečeno stanje u sektoru OPOV-a u PGŽ.

Država je svoju namjeru i interes zaštite voda od onečišćenja/zagađenja iskazala kroz postavljanje svih bitnih rubnih ulazno/izlaznih parametara (uvjeta) u navedenom lancu kruženja vode (koncesije na zahvaćenu vodu, utvrđivanje naknade za zaštitu voda i kontrola parametara onečišćenja/zagađenja).

Skupom pod-zakonskih propisa država je definirala tzv. standarde efluenta na izlazu iz završnih dijelova sustava javne odvodnje, na izlazu iz industrijskih pogona gdje se generiraju tehnološke otpadne vode te je na osnovi jedinstvene klasifikacije voda utvrdila kategorizaciju (planiranu vrstu) državnih vodotoka.

Osim toga, Državnim planom za zaštitu voda država je iskazala svoj naročiti i prioritetni interes za završne dijelove velikih sustava javne odvodnje (> 50.000 ES) koji su izgrađeni s barem 70 % kapaciteta (izraženo u ES-ima⁵). Na prostoru PGŽ postoji samo jedan takav uređaj od značenja za RH (CUPOV "Delta" Rijeka).

Država je kroz zakon Z2 razradila i opći sustav financiranja zaštite voda u RH, i to iz izvora koji na državnoj razini proizlazi iz *naknade za zaštitu voda* (čl. 4, točka 3 zakona Z2), za kojega i sama tvrdi da nije dostatan za izgradnju (kompletiranje) sustava OPOV od državnog interesa, definiranih Državnim planom (prilog D-5 DP-a).

U tom smislu, odredbe o obvezi građenja (kompletiranja) izgradnje sustava od državnog interesa gube na vjerodostojnosti te formalno i praktično postaju direktno ovisne o raspoloživim sredstvima na državnoj razini (Hrvatske vode), odnosno upućuju na druge raspoložive izvore (državni proračun, strana i domaća kreditna sredstva, donacije, javno-privatno partnerstvo i sl.)

Svjesna složene problematike financiranja, država je zakonom Z1 (čl. 42), u slučajevima hitne potrebe izgradnje sustava OPOV-a u zonama sanitarne zaštite ostavila JLS mogućnost uvođenja *posebne naknade* na isporučenu vodu (prihod JLS), koja pored naknade za zaštitu voda služi kao dodatni izvor financiranja stvarnih troškova ulaganja u izgradnju sustava OPOV u tim vodozaštitnim područjima.

⁵ Manji sustavi OPOV-a su ostavljeni u nadležnost županijskih planova za zaštitu voda

Ranije je već spomenuta problematika vezana za stjecanje udjela države u vlasništvu nad trgovačkim društvima u JLS kada se radi o ulaganjima u objekte sustava OPOV, pa se stoga neće ovdje ponavljati.

Županija Primorsko-goranska, premda joj to zakon Z3 omogućava, nije se dosada prihvatila izgradnje i organizacije obavljanja djelatnosti OPOV-a na bilo kojem dijelu prostora PGŽ, odnosno održavanja objekata OPOV u stanju funkcionalne sposobnosti na teret jedinice(a) lokalne samouprave, niti je bila osnivačem trgovačkog društva registriranog za obavljanje djelatnosti OPOV-a.

Iako nema izvornih prihoda za financiranje u sektoru OPOV-a, u novije vrijeme Županija se ipak pojavljuje kao (manji) suinvestitor u projektima vodoopskrbe i odvodnje. Vrijedi također navesti da u sektoru zaštite voda, neke od ovlaštenih županijskih institucija (Županijski zavod za javno zdravstvo) obavljaju analize kakvoće voda i mora za državu (Hrvatske vode) ili za JLS (npr. praćenje efikasnosti rada podmorskih ispusta).

Obveze županije u sektoru OPOV-a koje proizlaze iz zakona Z1 svode se na donošenje vodoprivredne osnove za slivna područja na svojem prostoru te Županijskog plana za zaštitu voda, a iz drugih zakona proizlazi obveza određivanja zona sanitarne zaštite izvorišta i donošenje odluka o odvodnji otpadnih voda.

U temeljnom aktu prostornog uređenja PGŽ (Prostorni plan PGŽ, SN PGŽ 14/00) identificirane su slijedeće građevine sustava odvodnje (s pripadajućim objektima, uređajima i instalacijama) od važnosti za RH:

- Sustav Rijeka (>50.000 ES, potrebna novelacija kapaciteta)
- Sustav Opatija/Ika/Ičići (46.000 ES)
- Sustav Crikvenica (31.000 ES)
- Sustav Mali Lošinj (33.000 ES)
- Sustav Rab (21.200 ES)

Razvidno je da gornji popis odudara od popisa u Državnom planu.

Također, PP-om PGŽ identificirane su i slijedeće građevine od važnosti za Županiju:

- Kostrena-Urinj (46.300 ES)
- Kraljevica (16.000 ES)
- Omišalj (13.200 ES)
- Novi Vinodolski (23.200 ES)
- Njivice-Malinska (35.500 ES)
- Krk (30.000 ES)
- Punat (19.000 ES)
- Baška (20.000 ES)
- Cres (21.000 ES)
- Veli Lošinj (6.000 ES)
- Lopar (11.600 ES)

Neusklađenost (na županijskoj i državnoj razini) u procjeni važnosti pojedinih sustava odvodnje za RH može se isčitati i u odgovarajućim odredbama PP PGŽ o obvezi izrade

studije o utjecaju na okoliš (za >2.000 ES, odn. >10.000 ES na županijskoj i državnoj razini, respektivno), što zorno govori o različitim percepcijama na različitim razinama, pri čemu kriterij kapaciteta uređaja očito nije bio presudan.

JLS u PGŽ (gradovi i općine), što je bilo i za očekivati, pokazale su u proteklom razdoblju zavidnu organizacijsku fleksibilnost utemeljenu na mogućnostima koje pruža zakon Z3.

Tako danas u PGŽ postoji 10 trgovačkih (komunalnih) društava u potpunom ili pretežnom vlasništvu JLS⁶:

- "Vodovod i kanalizacija" Rijeka (Gradovi Rijeka, Bakar, Kraljevica, Kastav, općine Čavle, Jelenje, Klana, Viškovo, Kostrena)
- "Komunalac" Opatija (Grad Opatija, općine M.Draga, Lovran, Matulji)
- "Murvica" Crikvenica (Grad Crikvenica)
- "Ivanj" Novi Vinodolski (Grad Novi Vinodolski, općina Vinodolska)
- "Vodovod i čistoća" Cres (Gradovi Cres i Mali Lošinj)
- "Ponikve" Krk (Grad Krk, općine Baška, Dobrinj, Malinska, Omišalj, Punat, Vrbnik)
- "Vrelo" Rab (Grad Rab)
- "Komunalac" Delnice (Grad Delnice, općine Ravna gora, Skrad, Lokve, Mrkopalj)
- "Čabranka" Čabar (Grad Čabar)
- "Kumunalac" Vrbovsko (Grad Vrbovsko, općina Brod Moravice)
- "Fužine" Fužine (općina Fužine),

a prema nekim informacijama, u procesu su osnivanja ili su već osnovana i nova trgovačka (komunalna) društva (npr. općina Jelenje).

Dakle, čitavi prostor PGŽ (14 gradova i 21 općina) u smislu OPOV pokriven je trgovačkim (komunalnim) društvima koja su registrirana i koja obavljaju djelatnost OPOV, pri čemu je u nekom slučajevima iskorištena zakonska mogućnost da više JLS može zajednički organizirati obavljanje OPOV-a (otok Krk, otoci Cres i Lošinj, Liburnijska obala, šire područje grada Rijeka, više općina u Gorskom kotaru), odnosno da jedna jedinica može povjeriti obavljanje poslova OPOV drugoj JLS.

Raspon u veličini komunalnih društava u PGŽ zorno oslikavaju primjeri najvećeg (ViK Rijeka d.o.o) i jednog od najmanjih (KD Čabranka d.o.o) komunalnih društava⁷ u PGŽ (Tablica 1.1.2.2.).

⁶ U zagradama su navedene jedinice lokalne samouprave koje "pokriva" komunalno društvo s djelatnostima OPOV.

⁷ Organizacijska shema i ustrojstvo ViK-a Rijeka detaljno je prikazana u časopisu VODA (br. 4, prosinac 2002. godine, str. 54-58, izdavač Hrvatska grupacija vodovoda i kanalizacije). Podaci o KD "Čabranka" stavljani su na raspolaganje Izrađivaču Studije od strane samog komunalnog društva.

	ViK Rijeka	KD Čabranka
Godina osnivanja	1885.	1998.
Vlasnik	Grad Rijeka	Grad Čabar
Broj zaposlenih	50 (RJ kanalizacija)	4 (sve komunalne djelatnosti)
Dužina kolektora	285	16
Postotak priključenosti stanovništva na sustav odvodnje (%)	70	0
Broj uređaja za pročišćavanje	4 (CUPOV Delta, UPOV Klana, bio-disk Drnjevići, bio-disk Sv. Kuzam)	1 (Tršće – izvan funkcije)

Tablica 1.1.2.2. Osnovni podaci o najvećem (ViK Rijeka) i jednom od najmanjih (KD Čabranka) Komunalnih društava u PGŽ

Sva ostala komunalna društva u PGŽ se prema svim parametrima nalaze negdje između navedena dva reprezentativna društva.

U skladu sa zakonom Z3, sva trgovačka (komunalna) društva na prostoru PGŽ obavljaju djelatnost OPOV-a kao javnu službu (u koju spada odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda, odvodnja atmosferskih voda te crpljenje, odvoz i zbrinjavanje fekalija iz septičkih, sabirnih i crnih⁸ jama) koja se financira iz cijene komunalne usluge.

Pored investicijskih izvora financiranja na državnoj razini, JLS imaju i druge mogućnosti financiranja. Cijena komunalne usluge OPOV-a može sadržavati i iznos za financiranje gradnje objekata i uređaja komunalne infrastrukture OPOV na području ili za potrebe JLS na kojemu se isporučuje komunalna usluga OPOV, u skladu s Programom gradnje objekata i uređaja komunalne infrastrukture OPOV⁹.

Iznos za financiranje gradnje objekata i uređaja komunalne infrastrukture OPOV iskazuje se posebno u računu za isporučenu komunalnu uslugu i ta se sredstva doznaju u proračun JLS prema postupku koji propisuje ministar financija, a mogu se upotrebljavati isključivo za te namjene.

U skladu sa zakonom Z3, osim iz cijene komunalne usluge, gradnja objekata i uređaja komunalne infrastrukture OPOV (u skladu s Programom) može se financirati iz naknade za priključenje, proračuna jedinice lokalne samouprave, naknade za koncesije i drugih izvora utvrđenih posebnim zakonom.¹⁰

U slučaju da gradnja određenog objekta, odnosno uređaja komunalne infrastrukture za OPOV nije predviđena Programom, budući korisnici komunalne usluge OPOV-a koji bi se priključili na tu komunalnu infrastrukturu mogu sudjelovati u financiranju njezine gradnje, uz povrat uloženi sredstava u određenom roku, pod uvjetima utvrđenim pisanim ugovorom s

⁸ Crne jame predstavljaju u tehničkom i ekološkom smislu potpuno neprihvatljivi način "zbrinjavanja" otpadnih voda te kao takve ne bi smjele imati mjesto u pravnim aktima, jer time implicitno dobivaju legalitet.

⁹ Predstavničko tijelo JLS, u skladu s predvidivim sredstvima i izvorima financiranja donosi Program gradnje objekata i uređaja komunalne infrastrukture OPOV za četverogodišnje kalendarsko razdoblje.

¹⁰ Visina naknade za priključenje na komunalnu infrastrukturu za odvodnju otpadnih i oborinskih voda po pojedinom priključku za potrebe stanovanja ne može biti veća od prosječne mjesečne bruto plaće u Republici Hrvatskoj za prethodnu godinu.

JLS. U tom slučaju sredstva za financiranje gradnje uplaćuju se na račun JLS, a rok povrata sredstava ne može biti dulji od 5 godina od dana sklapanja ugovora.

Iz iznesenih činjenica postaje razvidno da i JLS raspolažu lepezom instrumenata za akumuliranje sredstava potrebnih za izgradnju sustava OPOV-a. Razloge zašto ih ne koriste ili ih nedovoljno koriste treba vjerojatno potražiti u maloj spremnosti lokalne zajednice na bitno povećana izdvajanja, odnosno u očekivanjima većih ulaganja sa državne razine (Hrvatske vode). I ova pat-pozicija upućuje na razmišljanje da je potrebno precizno locirati odgovorni subjekt te mu povjeriti mandat izvršenja plana u zacrtanom roku.

1.1.3 Komentari u vezi s prethodnim poglavljima Studije

Predstavljeni podaci o zatečenom organizacijskom modelu komunalnog sektora u PGŽ (u području OPOV-a) mogu se ovdje dovesti u vezu sa zaključcima prethodnih poglavlja Studije te odgovarajuće komentirati.

Za razliku od vodoopskrbnog sustava, sustavi OPOV-a u PGŽ su prostorno puno raspršeniji i tehničko-tehnološki nepovezani, pa se postavlja pitanje da li je to već dovoljno jaka odrednica koja bi unaprijed trebala definirati optimalni (decentralizirani) model upravljanja? Naime, sustavi javne odvodnje u PGŽ su raspršeni na velikom i morfološki raznolikom te slabo povezanom prostoru (otoci, priobalje, brdsko-planinsko područje), pa taj faktor sigurno indicira dispergirano (decentralizirano) organizacijsku matricu.

Istovremeno, problem zbrinjavanja mulja s uređaja za pročišćavanje predstavlja faktor integracije koji sam po sebi indicira izvjesni stupanj organizacijske centralizacije, ili pak potpuno centralizirani organizacijski koncept.

Ove dvije oprečne varijante djelimično približava prijedlog ove Studije o konačnim stupnjevima pročišćavanja na uređajima u PGŽ (u primorju i u kontinentalnom dijelu), koji ide u smjeru smanjenja ukupnih količina mulja koje cirkuliraju u prostoru PGŽ i standardizaciji njegovih karakteristika na srodnim prostorima (primorje – samo primarni mulj, kontinentalno područje - primarni i sekundarni mulj).

Dakle, u kontekstu tog prijedloga bilo bi moguće govoriti i o kombiniranom pristupu organizacijskom modelu, kojega karakterizira centralizacija (grupiranje, partnerstvo) na razini manjih pod-cjelina prostora PGŽ prema slijedećima kriterijima:

- prostorne kompaktnosti (prostorne cjeline okružene morem)
 1. otoci Cres-Lošinj
 2. otok Krk
 3. otok Rab

- priobalnih prostora sa sličnom problematikom (potrošnja vode, varijacije potrošnje, razina čišćenja, tip mulja, slični geološko-geotehnički uvjeti, recipijenti i sl.)
 4. Liburnija
 5. riječko priobalno područje i neposredno zaleđe
 6. Crikvenica i Novi Vinodolski

- kontinentalnog prostora sa sličnom problematikom (potrošnja vode, varijacije potrošnje, razina čišćenja, tip mulja, slični geološko-geotehnički uvjeti, recipijenti i sl.)

7. Gorski kotar

Navedene varijante nisu presudno opterećene administrativno-teritorijalnom podjelom prostora PGŽ, koja je u proteklom razdoblju bila razlogom pojave potpuno neuravnoteženih ideja i planova o potrebnim stupnjevima pročišćavanja otpadnih voda u priobalju Županije (vidi Poglavlje 1 Studije) i koje se ovom Studijom (kao stručnom podlogom za Županijski plan) nastoje uskladiti.

Iako je područje obuhvata ove Studije pod-dimenzionirano za bilo kakvu integraln(ij)u analizu, u kontekstu prepoznatih hidrološko-hidrogeološko-maritimnih među-utjecaja između pojedinih dijelova prostora PGŽ te procjene osjetljivosti područja i prijamnog kapaciteta recipijenata (Poglavlje 1 Studije), gornji prijedlog o organizacijskom grupiranju u 7 pod-cjelina računa (osim na sličnosti u tehničko-tehnološkoj problematici) i na ostavljanje mogućnosti samostalnog i neovisnog iznalaženja prikladnog organizacijsko-upravljačkog modela na manjim prostorima koji ne generiraju i teško da mogu generirati relevantne negativne ekološke utjecaje na ostale pod-cjeline koje "žive u nizvodnim područjima".¹¹

Jedini izuzetak u tom smislu predstavlja područje Gorskog kotara, kojemu se objektivno (zbog statusa "uzvodnog" područja, kako prema jadranskom, tako i prema crnomorskom slivu) ne bi smjela prepustiti samostalnost u definiranju organizacijskog modela u sektoru OPOV-a, barem ne u fazi izgradnje kapitalnih dijelova sustava javne odvodnje. Ovu formulaciju ne treba shvatiti negativno (npr. kao diskriminaciju dijela područja PGŽ), već naprotiv, treba ju shvatiti kao mjeru koja bi se u praksi trebala manifestirati u bržoj izgradnji sustava javne odvodnje u području u kojem se ukupno i pojedinačno registrira najveći nesrazmjer između potreba i mogućnosti.

Dakle, u kontekstu razmatranja sadržanih u Poglavlju 1 i 2 ove Studije, zaključci o današnjem apsolutno nezadovoljavajućem stanju izgrađenosti sustava OPOV-a u Gorskom kotaru mogli bi se jednakomjerno proširiti i na neke od organizacijskih aspekata.

Naime, u fazi izgradnje kapitalnih dijelova sustava, današnja organizacijska shema koju karakterizira disperzija na 4 komunalna društva (Delnice, Čabar, Vrbovsko, Fužine) čini se preusitnjena i vjerojatno više odgovara zrelijoj fazi izgradnje sustava javne odvodnje čiji se stupanj izgrađenosti približio kritičnom pragu od 30 % (kada se još nije javio u punoj dimenziji problem zbrinjavanja mulja iz otpadne vode, a ključni objekti pročišćavanja s prvim stupnjem čišćenja ne zahtijevaju intenzivno održavanje).

S druge strane, u još zrelijim fazama izgradnje sustava (30-70%) današnje djelimično grupiranje (odn. povjeravanje obavljanja komunalne djelatnosti drugoj JLS) nije u stanju odgovoriti realnim potrebama intenzivnog održavanja i nadzora nad radom prostorno dispergiranih (decentraliziranih) pod-sustava s drugim stupnjem pročišćavanja, a naročito ne u zimskom razdoblju u otežanim klimatsko-komunikacijskim okolnostima.

¹¹ Primjerice, otpadne vode Crikvenice i Novog Vinodolskog ne mogu imati nikakav bitni utjecaj na kakvoću mora u riječkom području. Otpadne vode Rijeke su pod kontrolom (cca 70%) i njima se već danas može upravljati u smislu dizanja razine čišćenja. Otpadne vode naselja na liburnijskoj obali imaju ograničeni utjecaj samo na lokalnom području. Otpadne vode s otoka ne mogu praktično generirati nikakav među-utjecaj na relaciji otok-otok, ili otok-kopno.

Na ovom mjestu je (iz pristojnosti) nepotrebno govoriti i o nedostatnoj kadrovskoj ekipiranosti manjih komunalnih društava u Gorskom kotaru (slična je situacija i u ostalim društvima), koja su izrazito deficitarna baš u području odvodnje otpadnih voda. U današnjim uvjetima, na njihovu sreću, nema niti potrebe za većim angažmanom (nema sustava, ili su zapušteni-izvan funkcije, velika većina stanovništva je na septičkim/crnim jamama, kakvoća tog mulja nikoga ne interesira, nema uređenih deponija pa se mulj odlaže ilegalno itd.).

U opisanim uvjetima bilo bi i ekološki opasno dopustiti stihijski razvoj sustava javne odvodnje i priključivanje na njih, bez obzira tko njima upravlja. U kontekstu zaključaka Poglavlja 1 i 2 Studije, sa stajališta zaštite voda boljom prijelaznom opcijom se ocjenjuje zadržavanje postojeće maksimalne dispergiranosti izvora onečišćenja sve dok se ne izgradnjom objekata sustava ne omogući priključivanje barem 30 % populacije.

1.1.4 Zaključna razmatranja o organizacijskim aspektima

Svaki pokušaj objektivne analize mogućnosti novelacije organizacijskog modela komunalnog sektora u PGŽ treba neizbježno krenuti od kraja, tj. cilja koji se želi postići. U ovoj Studiji se mogu identificirati slijedeći ciljevi:

- Prijedlog novelacije organizacijskog modela bi trebao rezultirati u koncentraciji organizacijskog napora, ljudskih i materijalnih resursa koji se trebaju fokusirati na prepoznate i priznate prioritete u sektoru javne odvodnje i zaštite voda u pojedinim pod-cjelinama prostora PGŽ
- Prijedlog mora voditi računa o zatečenom stanju voda i mora u PGŽ, zacrtanim projekcijama (ciljevima) u sektoru javne odvodnje i zaštite voda
- Prijedlog treba uzeti u obzir (ali ne presudno) postojeće administrativno-teritorijalno ustrojstvo te vlasničko-upravljačku konstelaciju, ali treba prvenstveno biti utemeljen na potrebama koje nameću prirodni faktori

Sa stajališta zakonom i ovom Studijom definirane kategorizacije državnih i lokalnih voda u PGŽ, zacrtani cilj je jasan i on je danas kompromitiran uglavnom više ili manje stalnim bakteriološkim onečišćenjem, s jasnom indikacijom njegovog porijekla u naseljima s neadekvatnim načinom skupljanja, obrade i dispozicije otpadnih voda.

Problemi su najizraženiji u Gorskom kotaru, a manje izraženi (ili pak nepostojeći) u priobalju Županije, gdje je očito na raspoloženju još uvijek dovoljno veliki prijamni kapacitet mora. Najbolji dokaz je najveća aglomeracija u PGŽ (Rijeka), koja ima pod kontrolom veći dio otpadnih voda, koje po principu "dillution is solution for pollution" nisu dosad rezultirale u degradaciji prijemnika izvan vrlo uske zone oko lokacije podmorske dispozicije.

Naglasak na rasčlambu vlasničko-upravljačke problematike te interpretaciju zakonske regulative imao je za osnovni cilj otvoriti prostor za interesne kategorije razmišljanja koje su danas postale normalne u nekim javnim uslugama (telekomunikacije, radio, televizija, dijelovi energetskog sustava i sl.).

Briga za okoliš (i vode) nije više virtualna kategorija, već treba biti ustrajan u prepoznavanju i lociranju subjekta kojemu će ona postati stvarna (materijalna, ekonomska)

briga, rezultati koje će se moći izmjeriti, novčano kvantificirati i podastrijeti javnosti (tržištu) na uvid i ocjenu (Aarhuška povelja).

Ako se primjena ovako tvrde i rigorozne formulacije zbog naših realnih uvjeta relativizira i odgodi za neka buduća vremena (što nije nerealno), preostaje potražiti odgovorni subjekt u lepezi onih koji danas aktivno participiraju u sektoru javnih sustava odvodnje i zaštite voda (JLS, Županija, Država tj. Hrvatske vode), ili predložiti neku od izvedivih kombinacija koje bi trebale biti održive na principu javnog partnerstva sa ili bez državnog pokroviteljstva, sa ili bez participacije privatnog sektora.

Na osnovi prethodno izvršenih rasčlambi

- postojećeg stanja zaštite voda i mora u PGŽ (Poglavlje 1)
- konceptijskih ciljeva u području zaštite voda i mora (Poglavlje 2)
- zakonskih ovlasti, kompetencija, interesa na razini JLS, Županije i države (ovo poglavlje)

čini se da u organizacijskom smislu najpodobniji model treba tražiti na razini prepoznatih grupa JLS (partnera) u PGŽ, u skladu s prijedlogom u paragrafu 6.1.3.

Grupiranje (partnerstvo) je logično ne samo s osnova slične problematike, već bi na višoj razini udruživanja (partnerstva) bio povećan i apsolutni stručni (manja redundansa) i investitorski potencijal (s osnova veće kreditne sposobnosti grupe).

Prijedlog o grupiranju vodi računa i o zatečenom organizacijskom modelu kojeg **ne bi trebalo bitno mijenjati na najvećem dijelu područja PGŽ** (Liburnija, riječko područje, svi otoci). Pitanje je djelimično otvoreno i diskutabilno u slučaju Crikvenice i novog Vinodolskog (jedan subjekt – dva partnera, ili dva odvojena subjekta), dok se u području **Gorskog kotara čini apsolutno indicirana potreba za grupiranjem u fazi izgradnje** (potpunim objedinjavanjem u jedan subjekt, na županijskoj ili čak državnoj razini) **te naknadnog de-grupiranja prema postojećoj (ili čak i još usitnjenijoj formi od današnje) u fazi eksploatacije i održavanja sustava javne odvodnje.**

Ukoliko se ostavi postojeći organizacijski model, JLS će i dalje ustrajno i polako investirati u sektor OPOV-a, vodeći računa o spremnosti lokalnog stanovništva da prihvati povećana izdvajanja, a ta je općenito vrlo niska (nažalost, ne samo u PGŽ). Veliki dio novca odlaziti će na sanacije dotrajalih dijelova sustava i na taj način nije realno očekivati bitniji napredak u kratkoročnom i srednjoročnom planskom razdoblju.

Država je u našim uvjetima, po definiciji, podoban subjekt (partner), pri čemu raspoložuje najstabilnijim izvorom financiranja gradnje novih sustava i ima najveći kreditni potencijal. U kontekstu vlasničkih odnosa, **država je već počela voditi računa o svojim interesima**, što pokazuju i svježi primjeri stjecanja poslovnih udjela u komunalnim društvima u koja je država investirala javni kapital koji nije originalno potekao sa predmetnog područja.

Opaska: kako je temeljni kapital malih komunalnih društava nizak, država tim svojim potezima praktično prisiljava JLS da dokapitaliziraju komunalna društva, koja moraju biti u njihovom pretežnom vlasništvu. Ako JLS to i učine (npr. u novcu ili nekretninama), moglo bi se postaviti logično pitanje: ako JLS stvarno ima mogućnost dokapitalizacije trgovačkog društva, koji su razlozi da tako angažirana sredstva ne usmjere prema izgradnji nedostajućih dijelova sustava OPOV na svom području te njime kao jedini vlasnik i upravlja ?

Dakle, država je (ne znajući unaprijed kako će poslovati komunalno društvo) u poziciji da može puno smjelije od privatnog sektora investirati u sustave OPOV-a, jer u krajnjoj liniji investira u samu sebe, a usto je pred zakonom odgovorna i za ekološku dimenziju i zaštitu voda na razini prirodnih hidrografskih cjelina (slivova). Ovakva pozicija daje joj još uvijek veliku težinu i upućuje da je pitanje iznalaženja optimalnog organizacijskog modela moguće u ovoj Studiji usmjeriti i prema državi (Hrvatskim vodama), što je u slučaju Gorskog kotara i učinjeno.

Županije (kao administrativna tvorevina više JLS) su u naravi najslabija karika, kako po pitanju vlasništva, tako i financiranja izgradnje i upravljanja sustavima OPOV-a. Tu bi diskusija mogla i stati, da se na županijskoj razini ne javlja potreba za koordinacijom i uravnoteživanjem razvoja sustava OPOV-a u PGŽ, odnosno harmoniziranja s planovima razvoja vodoopskrbnog sustava (vidi Poglavlje 1 Studije) i prostorno-planskih akata (PP PGŽ). Dakle, Županiji vjerojatno preostaje samo moderatorska uloga koja ima za cilj poštivanje strateških odredbi proizašlih iz PP PGŽ. Potencijalno jačanje uloge Županije u sektoru sustava javne odvodnje može proisteći eventualno s osnova gospodarenja muljem s uređaja za pročišćavanje, koji će u budućnosti biti sve prisutniji i koji se uspješno (i najefikasnije) može zbrinjavati u kombinaciji s ostalim neopasnim otpadom.

Nažalost po ovu Studiju, na području PGŽ još nema primjera participacije privatnog sektora u vlasništvu i upravljanju javnim sustavima odvodnje (iako zakon to ne sprječava), pa se izbor odgovarajućeg subjekta ne može argumentirano proširiti i na (eventualno) zainteresirani privatni sektor¹².

Na području PGŽ je bilo naznaka da su velike (strane) kompanije zainteresirane za sustave koji po njihovim kriterijima opslužuju dovoljno veliko tržište (npr. ViK Rijeka). Ovo ujedno pokazuje i osnovni smjer prepoznatljivog ekonomskog razmišljanja kojim se vode kompanije za koje je opravdano pretpostaviti da znaju što misle i gdje žele stići: *samo (dovoljno) veliki sustavi su (dovoljno) atraktivni (čitaj profitabilni) i samo na (dovoljno) velikim sustavima, u (dovoljno) dugačkom razdoblju se može govoriti o različitim (internim) organizacijsko-upravljačkim modelima koje bi nakon dovođenja sustava (barem) na minimum tehničko-tehnoloških standarda trebali rezultirati u profitu.*

Identifikacija s logikom razmišljanja privatnog kapitala koji se (samo)organizira u skladu sa vlastitim potrebama je za uvjete u PGŽ očito preuranjena te će proteći još dosta vremena tijekom kojega će se sustavi javne odvodnje (sporo) graditi javnim kapitalom, ili (nešto brže) u kombinaciji s međunarodnim kreditnim sredstvima (npr. Projekt "Jadran"). U tim uvjetima su i organizacijska razmatranja u sektoru OPOV-a limitirana i teško da se može otići puno dalje od prijedloga organizacijskog pregrupiranja JLS u PGŽ koji je iznesen u ovom pod-poglavlju.

¹² Dobra prezentacija mogućnosti participacije privatnog sektora u području voda, kao i primjer iz susjedne Austrije, prikazana je u časopisu Hrvatska vodoprivreda, br. 124, travanj 2003, str. 22-26.

2. FINANCIJSKI ASPEKTI

2.1. Financijski aspekti sa stajališta investiranja

2.1.1 Načelno

Na razini analize koja se sprovodi u ovoj Studiji moguće je nešto egzaktnije govoriti samo o investicijskim aspektima u izgradnju nedostajućih dijelova sustava OPOV-a u PGŽ u skladu s postojećim konceptijskim rješenjima, dok ostali aspekti vezani za interno poslovanje i poslovne procese subjekata koji djeluju u sektoru OPOV-a nemaju mjesta niti su analizirani u ovoj Studiji.

Izrađivač drži da je taj zadatak svakako potrebno obaviti u okviru izrade studije izvedivosti zamišljene (pretpostavimo i usvojene) reorganizacije komunalnog sektora na razini cijele države, što izlazi iz okvira ovog tipa studijske analize. Takva jedna analiza mora biti inicirana "odozgo", s primjereno visoke razine, kako bi dobivena informacija (koju su dužni dostaviti vlasnici komunalnih društava – JLS) imala svoju vjerodostojnost. U suprotnom, rizik dobivanja nerealne ili djelimične informacije mogao bi rezultirati u sasvim krivim zaključcima od kojih nitko ne bi imao nikakve koristi.

Iskustvo Izrađivača ove Studije u domeni tehničke problematike govori da se u sektoru OPOV-a u PGŽ u najvećem broju slučajeva ne raspolaže niti s osnovnim fondom sistematiziranih informacija o stanju postojećih sustava odvodnje (s izuzetkom najvećih naselja), a neki pokušaji inicirani sa razine Hrvatskih voda za katastriranjem postojećeg stanja završili su na prikupljanju najosnovnijih podataka o ukupnim dužinama mreže i tipovima korištenog cijevnog materijala, pri čemu njihova vjerodostojnost opada proporcionalno veličini naselja.

Na ovom mjestu je, dakle, moguće ustvrditi da je preduvjet ozbiljnije i sveobuhvatnije financijske analize u sektoru OPOV-a u PGŽ izrada katastra stanja tehničkih sustava odvodnje u skladu sa zahtjevima razrađenim u primjerice, radnoj verziji standarda ISO/TC 224, ili u nekom drugom međunarodno priznatom standardu.

Ovu tehničku aktivnost treba predvidjeti u investicijskom programu u planskom razdoblju do 2009. godine, jer će se jedino na taj način stvoriti tehnološka osnova i dovoljno visoki stupanj poznavanja realnog stanja sustava odvodnje u svrhu kasnijeg upravljanja u skladu s prepoznatim i usvojenim indikatorima učinkovitosti (*performance indicators*).

U ovoj Studiji se je vodilo računa o toj potrebi te je u skladu s time izvršeno strukturiranje grafičkog dijela baze podataka o postojećim i planiranim javnim sustavima odvodnje, što predstavlja polaznu osnovu za opsežan posao prikupljanja geografski referenciranih podataka (GIS) o karakteristikama izgrađenih dijelova sustava odvodnje, njihovom realnom pogonskom stanju i funkcionalnoj spremnosti da vrše svoju funkciju u konačnom stanju izgrađenosti sustava.

2.1.2 Procjena veličine investicije u izgradnju sustava OPOV-a u PGŽ prema postojećoj projektnoj dokumentaciji

U ovom paragrafu izvršiti će se preliminarna procjena potrebnih financijskih sredstava za izgradnju nedostajućih dijelova sustava OPOV-a u PGŽ, prema koncepcijskim rješenjima iz postojeće projektne dokumentacije.

Treba konstatirati da je opseg potrebnih zahvata toliko velik da se ne može očekivati njegova realizacija u planskom razdoblju ove Studije (2015. godina), tako da je potpuno izlišno planirati nove dok se ne realizira barem veći dio postojećih zamisli koje su ovom Studijom ocijenjene kao prihvatljive i u suglasju s osnovnim načelima i zaključcima Studije.

Napomena: podaci o karakteristikama dijelova sustava odvodnje preuzeti su iz grafičke baze podataka i odnose se na glavnu kanalizacijsku mrežu koja je ucrtana u grafički dio baze podataka.

Podsustav	Dužina postojeće glavne mreže (tlačne + gravitacijske)	Dužina planirane gravitacijske mreže (m)	Dužina planirane tlačne mreže (m)	Postojeći i planirani broj CS
Mošćenička Draga	3.298	5.519	1.798	2+1
Brseč		3.075	213	0+1
Lovran	3.131	12.622	1.474	0+4
Medveja	453	4.415	497	0+2
Ičići	2.420	3.053		0+1
Opatija	8.820	13.500	2.581	6+5
Volosko	3.039	11.415	20	1+1
Rijeka zapad	96.168	33.643	2.073	13+2
Rijeka istok	50.354			8+0
Grobnik		25.698	461	0+1
Kostrena-Bakar	14.390	39.935	2.418	0+6
Kraljevica		14.141	2.930	0+7
Bakarac		911	930	0+1
Jadranovo		15.986	635	0+3
Dramalj-Crikvenica	20.045	23.924	2.259	5+4
Selce	9.940	3.111	534	3+1
Novi Vinodolski	14.739	18.466	440	3+3
Povile		5.007	190	0+2
Klenovica	1.724	6.302	172	1+2
Omišalj	1.875	19.008	6.883	0+10
Njivice-Malinska	9.337	35.620	2.720	1+9
Krk	6.803	20.439	1.816	4+4
Punat	5.068	10.333		3+0
Baška	2.368	13.568	357	3+2
Klimno		47.620	7.337	0+16
Šilo		30.148	1.310	0+6
Rab	3.947	8.042	912	4+8
Supetarska Draga	1.278	11.854	5.742	2+9
Lopar	1.748	466	969	3+2
Cres	4.119	4.123	946	2+3
Valun		1.369	287	0+3
Martinšćica	1.466	4.363	1.206	0+2
Nerezine	3.989	6.705	1.422	2+4
Mali Lošinj	12.014	18.712	4.816	0+16
Veli Lošinj	2.346	3.912	218	1+1
Susak		1.773	293	0+1
Čabar		3.134		
Tršće	8.329	1.271	179	0+4
Parg		1.567	196	0+2
Prezid		7.243	574	0+3
Delnice	4.749	10.203	607	0+1
Skrad		12.890	670	0+3
Malo Selce		681		
Moravice		8.028		
Vrbovsko		17.408	620	0+3
Severin na Kupi		236		
Ravna Gora	1.065	13.039	2.006	0+5
Stara Sušica		6.146	1.381	0+3
Lokve		6.507		
Fužine		3.634	130	0+1
Klana		4.239	101	0+1
Studena		1.467	62	0+1
Bribir	1.067	1.524		
UKUPNO	300.089	577.995	63.385	67+181

Tablica 2.1.2.1. Osnovni podaci o postojećoj i planiranoj glavnoj mreži sustava OPOV-a u PGŽ

Podaci iz tablice 2.1.2.1. koji se odnose na dužinu postojeće mreže razlikuju se od podataka koje su svojevremeno (2001. godina) dostavljeni Hrvatskim vodama u okviru ankete o stanju postojećih javnih sustava odvodnje, a koji su bili na raspolaganju Izrađivaču Studije (Tablica 2.1.2.2.).

	Ukupna dužina kanalizacijske mreže (m)	Broj priključenih stanovnika i broj s mogućnošću priključenja
"Komunalac" Delnice	9.250	1.800 + 200
"Ivanj" Novi Vinodolski	15.000	1.900 + 500
"Vrelo" Rab		
Lopar	2.037	1.000 + turisti (10.000)
Rab-Pali-Banjol	4.700	4.000 + turisti (10.000)
Kampor	4.300	1.100 + turisti (2.000)
"Murvica" Crikvenica	36.000	5.400
"Čabranka" Čabar	16.340	0 + 500
"Ponikve" Krk	35.000	3.091 + 538
"Komunalac" Opatija	27.500	17.700 + 650
"ViK" Rijeka	285.000	100.660 + 4.300
UKUPNO	435.127	136.651 + 6.688

Tablica 2.1.2.2. Podaci o postojećoj kanalizacijskoj mreži (izvor: KD na prostoru PGŽ)

Kako je vidljivo iz tablice 2.1.2.2. prikupljeni podaci redovito govore o većim dužinama izgrađene mreže, a glavni razlog je uzimanje u obzir dužine sekundarne mreže (DN < 300 mm) koju također održavaju komunalna društva, a koja se ne nalazi u grafičkoj bazi podataka.

Ova razlika nije toliko bitna za procjenu visine potrebne investicije u nedostajuće dijelove sustava odvodnje, ali rječitio govori o nepoznavanju čak i osnovnih podataka, odnosno nemogućnosti upoznavanja realnog stanja na terenu (a onda i stvarnih potreba u narednom periodu, naročito onih vezanih za potrebne rekonstrukcije i/ili sanacije) sve dok se ne izvrši izrada katastra postojećeg stanja kanalizacije.

Podatak iz tablice 2.1.2.1. o dužini **planirane gravitacijske i tlačne mreže** (cca 645 km), odnosno broju **planiranih crpnih stanica u PGŽ** (cca 180) zorno govori o ogromnim potrebama u narednom periodu. Preliminarna procjena financijske veličine tog planiranog zahvata na razini PGŽ sadržana je u tablici 7.1.2.3.

	Investicija (kn i eura)
Planirani gravitacijski kolektori	1 mlrd i 400 milijuna kn (185 mil. Eura)
Jedinična cijena primorje 2500 kn/m	
Jedinična cijena kontinent 2200 kn/m	
Planirani tlačni cjevovodi	101 milijun kn (13.5 mil. Eura)
Jedinična cijena 1600 kn/m	
Planirane crpne stanice	135 milijuna kn (18.0 mil. Eura)
Jedinična cijena 750.000 kn/CS	
Ukupno mreža	1 mlrd 636 milijuna kuna (216.5 mil. Eura)

Tablica 2.1.2.3. Preliminarna procjena potrebne investicije za planiranu kanalizacijsku mrežu na razini PGŽ

Navedena brojka govori da su planovi (projekti) puno ambiciozniji u primorskom i otočnom dijelu PGŽ (cca 1 mlrd i 400 milijuna kuna), dok je relativno skromno učešće (cca 230 milijuna kuna) Gorskog kotara (odnos 85:15 %). Ova činjenica nimalo ne čudi, s obzirom na dinamičnost i agilnost JLS u priobalju gdje se na valu općeg turističkog razvoja "šlepaju" i planovi razvoja javnih sustava odvodnje.

Preliminarna procjena potrebne **investicije u izgradnju uređaja za pročišćavanje** u PGŽ izvršiti će se u ovoj Studiji sukladno procjenama izvršenim u Analizi izvedivosti za pilot projekte u Istarskom i primorskom području (Hrvatske Vode, lipanj 2003), gdje su utvrđeni slijedeći investicijski odnosi za završni dio sustava odvodnje (uređaj s prvim stupnjem pročišćavanja + podmorski ispust) u primorskim naseljima u PGŽ¹³:

	kn/ES
Minimalna investicija	707
Maksimalna investicija	2.179
Prosječna investicija	1.165

Jedinična prosječna visina investicije za naselja u primorju od cca 1200 kn/ES znači da bi za izgradnju uređaja s prvim stupnjem pročišćavanja na najvećim uređajima u primorskom dijelu PGŽ, tj. onima od državnog i županijskog značaja (ukupno 540.000 ES (Rijeka ?) + 373.000 ES (ostali) = 913000 ES) bila potrebna investicija od cca 1 mlrd 60 milijuna kuna, dakle neznatno manje od sredstava potrebnih za izgradnju kanalizacijske mreže na cijelom prostoru PGŽ.

Ako se uzme u obzir da na kontinentalnom prostoru Gorskog kotara možemo očekivati ukupno opterećenje od cca 26.000 ES, s jediničnom investicijom za izgradnju centralnih uređaja s drugim stupnjem pročišćavanja od cca 2000 kn/ES, proizlazi da je potrebna dodatna investicija od cca 52 mil. kuna.

Sumarno, moglo bi se procijeniti da bi **svi planirani dijelovi javnih sustava odvodnje u PGŽ** (koji trenutno nedostaju, a planirani su na nekoj od razina projektne ili planske dokumentacije) zahtijevali **investiciju od cca 2 mlrd 750 milijuna kuna (cca 370 milijuna eura)**.

Analiza strukture ove preliminarnu procjene pokazuje da je u usporedbi s priobalnim dijelom prostora PGŽ, kontinentalni dio PGŽ zastupljen s malim udjelom, što je u potpunom srazmjeru s distribucijom stanovništva na prostoru PGŽ, ali je u očitom nesrazmjeru s potrebama i rizicima koji su identificirani ovom Studijom.

Ovdje bi se valjalo upitati da li opće prihvaćeno načelo "onečišćivač/zagađivač plaća" znači da su ciljna skupina u sektoru zaštite voda (prvenstveno) apsolutno najveći onečišćivači/zagađivači, ili politiku zaštite voda treba usmjeriti prema onečišćivačima/zagađivačima koji iskazuju najveći relativni utjecaj i rizik ?

Ako se treba opredijeliti u kontekstu kojeg dominantno određuju tržišni odnosi, odgovor je jasan i nedvosmislen i vodi prema najvećim izvorima onečišćenja/zagađenja (a onda i novca), koji se nalaze u primorskom dijelu PGŽ i na otocima. Ako logika razmišljanja ide u smjeru načela o vodi kao općem dobru (što posebno vrijedi za pitku vodu), argumenti su

¹³ Analizirana naselja: Mali i Veli Lošinj, Opatija, Mošćenička Draga, Krk, Omišalj, Malinska-Njivice, Crokvenica, Rab (ukupno 221700 ES)

na strani kontinentalnog dijela PGŽ. **Faktor koji treba uspostaviti balans između ove dvije strategije zove se "politika uravnoteženog i održivog razvoja", koju na temeljima analiza predočenih u ovoj Studiji treba razviti subjekt nadležan za njezino definiranje.**

Ovom Studijom, kao stručnom podlogom, predočeni su argumenti koji su u prvi plan istakli prioritete u kontinentalnom dijelu PGŽ, dok je za primorski dio preuzeta usvojena lista prioriteta u okviru projekta "Jadran". Definitivni prijedlog prve etape razvoja sustava javne odvodnje u PGŽ (Poglavlje 4) biti će moguće definirati tek kad se nadležni subjekt i Naručitelj ove Studije (Hrvatske vode) očituje o investicijskim kriterijima i uvjetima koji će se primjenjivati pri selekciji sustava koji će se rješavati u I. etapi realizacije Županijskog plana za zaštitu voda, a na osnovi liste prioriteta predložene u pod-poglavlju 5.3.3. te opsega planiranih tehničkih zahvata na razini pod-sustava (tablica 7.1.2.1.).

3. ANALIZA OSJETLJIVOSTI ZAKLJUČAKA NA UVEDENE PRETPOSTAVKE

3.1. Osjetljivost na projekcije razvitka PGŽ

3.1.1. Projekcije razvitka PGŽ sadržane u PP PGŽ

Projekcije razvitka PGŽ u planskom razdoblju do 2015. godine sadržane su u temeljnom dokumentu prostornog uređenja – Prostornom planu PGŽ (SN 14/00).

Prema razvojnim projekcijama iznesenim u PP PGŽ, predviđa se povećanje standarda ljudi sa sadašnjih 3-4000 US \$ brutto domaćeg proizvoda po stanovniku, na 15-18000 US \$ (2015. godine). Okosnice gospodarskog razvoja biti će djelatnosti prometa, trgovine, industrije i turizma, što čini 2/3 učešća cjelokupne gospodarske strukture Županije.

Da bi se dostigao planirani trend gospodarskog razvoja nužan je dinamičniji demografski razvitak, koji bi do 2015. godine rezultirao u cca. 320.000-340.000 stanovnika Županije.

Prema PP PGŽ, uz navedene temeljne ciljeve potrebno je uspostaviti **ravnotežu rasta i razvitka svakog dijela Županije**, racionalno raspolagati prostorom (građevinska područja), a zaštitu okoliša temeljiti na načelima prihvatnog kapaciteta okoliša.

Osnovni pravci prostornog uređenja Županije su jadranski pravac (Trst -Rijeka -Split) i podunavski pravac (Jadransko more -Rijeka -Zagreb). **S obzirom na znatno zaostajanje u razvoju podunavskog pravca (Gorski kotar i otoci), težište razvoja u slijedećem periodu postavljeno je na toj osi.** Takvim pristupom dostići će se uravnoteženiji razvoj Županije i početi ostvarivati temeljna odrednica PP PGŽ - **policentrizam**. Policentrizam nije samo puko opredjeljenje, nego koncepcija uređenja prostora koja potiče lokalne razvojne osobitosti područja, zaustavlja odlazak stanovništva, sprječava formiranje velikih koncentracija industrije i stanovanja, te racionalnije koristi prirodne i izgrađene resurse.

Na ovom mjestu se može konstatirati da su zaključci Studije o koncentraciji potreba prioritetnog rješavanja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u prostoru Gorskog kotara (što ne isključuje paralelne aktivnosti u primorju i na otocima u okviru Projekta "Jadran") **u cijelosti na tragu temeljne odrednice PP PGŽ o policentrizmu i stavljanju težišta razvoja na os otoci – Gorski kotar.** Ovo suglasje u zaključcima PP PGŽ i Studije predstavlja prvi i osnovni preduvjet za smanjivanje osjetljivosti zaključaka Studije na projekcije razvitka sadržane u PP PGŽ.

3.1.2. Metodologija određivanja osjetljivosti prostora PGŽ (prema PP PGŽ)

Osjetljivost prostora (sa stajališta namjene i korištenja prostora) analizirana je u PP PGŽ radi provedbe temeljnih ciljeva razvoja u prostoru, a to su:

- Izgradnja i ustrojavanje sustava upravljanja prostorom i prirodnim resursima
- Razvitak i uređenje prostora na načelima održivog razvitka
- Zaštita okoliša temeljena na **načelima prihvatnog kapaciteta okoliša, integralnog pristupa zaštite i razvitka te sprječavanja onečišćenja okoliša.**

Ovdje se može zaključiti da su navedeni osnovni postulati zaštite okoliša u PP PGŽ (kao i redoslijed navođenja koji ujedno odražava i njihovu važnost) u cijelosti sukladni slijedećim konceptijskim postavkama ove Studije:

- količine i kakvoću ispuštenih otpadnih voda treba uskladiti s procijenjenim prihvatnim kapacitetom prijemnika
- u područjima gdje je razvoj (naselja i industrije) realna činjenica, odn. tamo gdje je neizbježan, potrebno je iznaći *odgovarajući* stupanj pročišćavanja koji je usklađen s prihvatnim kapacitetom i stupnjem osjetljivosti recipijenta
- samo u slučajevima gdje je razvidno da rizik onečišćenja voda može izazvati puno teže posljedice koje su u neskladu s planiranom vrstom (kategorijom) i namjenom vode, treba primijeniti mjeru sprječavanja pa i potpune zabrane ispuštanja (pročišćenih i nepročišćenih) otpadnih voda (tj. samo u vrlo osjetljivim područjima)

Dakle, i s t tog osnova se može zaključiti da su zaključci Studije minimalno osjetljivi na projekcije razvitka definirane u PP PGŽ.

Osnovu za strukturiranje osjetljivosti prostora u PP PGŽ predstavljao je prirodni sustav, kojega čini više faktora (odn. tema): tlo, zrak, vode, more, flora, fauna, vegetacija, klima, itd. Selekcijom tema dobiva se zbirni podatak o osjetljivosti područja koji se u PP PGŽ rangirao u 4 kategorije osjetljivosti (Tablica 3.1.2.1.):

- **I kategorija** - područje zabrane gradnje i zahvata u prostoru, u kojoj je zabranjena svaka gradnja ili rekonstrukcija. Navedena zabrana se iznimno ne odnosi na infrastrukturu i to samo ako je alternativno rješenje nerealno skupo.
- **II kategorija** - područje ograničene gradnje i zahvata u prostoru, u kojem se iznimno dopušta gradnja, a infrastruktura po potrebi.
- **III kategorija** - područje regulacije u kojem je nužna pojačana pažnja pri formiranju građevinskih područja, planiranju izgradnje ili drugih zahvata u prostoru. To je područje gdje se dopušta gradnja, ali samo u kontekstu posebnih zaštitnih mjera i uređenja prostora.
- **IV kategorija** - područje u kojem je dopuštena svaka aktivnost. To je područje koje obuhvaća svo preostalo antropogeno područje u kojem je planirana gradnja bez posebnih ograničenja.

Preklapanjem područja pojedinih prirodnih sustava iz iste kategorije, u PP PGŽ dobivena je podjela prostora Županije na više kategorija osjetljivosti. Daljnjim ekspertizama

(tj. timskim radom) rješavaju se konfliktne i sporne situacije (ekvivalent kategoriji "izuzetaka" u ovoj Studiji).

PRIRODNI SUSTAVI	I.	II.	III.
	PODRUČJE ZABRANE	PODRUČJE OGRANIČENJA	PODRUČJE REGULACIJE
VODA	<ul style="list-style-type: none"> I. zaštitna zona II. zaštitna zona vodoopskrbni rezervat 	<ul style="list-style-type: none"> nedovoljno istražena zona zona djelomičnog ograničenja 	<ul style="list-style-type: none"> III. zaštitna zona
POLJOPRIVREDNO TLO	I. kategorija	-	-
ŽIVI SVIJET KOPNA I MORA (flora, fauna i vegetacija)	-	područja vrlo osjetljive prirodne baštine	područja osjetljive prirodne baštine
RELJEF - nivelete	-	-	iznad 800 m
MORSKA OBALA (pojas 100 m) ¹	zabrana gradnje	-	jaka ograničenja

¹ Selekcija prema elaboratu: Zaštita morskog priobalnog pojasa Županije primorsko-goranske, UIR-PC I

Tablica 3.1.2.1: Kategorizacija osjetljivosti područja PGŽ u smislu namjene prostora (izvor: PP PGŽ)

Na ovom mjestu se može uočiti **puna kompatibilnost između metodološkog pristupa određivanju različitih stupnjeva osjetljivosti prostora** koji je korišten u ovoj Studiji (u smislu zaštite voda i mora) te odgovarajuće metodologije u PP PGŽ (u smislu namjene i korištenja prostora), što predstavlja dodatni preduvjet izbjegavanja neusuglašenosti zaključaka Studije s razvojnim postavkama i projekcijama osnovnog dokumenta prostornog uređenja u PGŽ. I s ovog osnova se može ustvrditi da je dodatno smanjena osjetljivost zaključaka ove Studije na projekcije razvitka u PGŽ sadržane u PP PGŽ.

Detaljnija rasčlamba različitih kategorija osjetljivosti područja u PP PGŽ (u smislu namjene i korištenja prostora), promatranih kroz prizmu zaključaka ove Studije o osjetljivosti područja PGŽ (u smislu zaštite voda i mora), mogla bi rezultirati i u slijedećim konstatacijama:

- U periodu izrade PP PGŽ na snazi je bio Pravilnik o zaštitnim mjerama i uvjetima za određivanje zona sanitarne zaštite izvorišta vode za piće (NN 22/86). Stoga je korištenu nomenklaturu zona sanitarne zaštite u Tablici 1.1.2.1. potrebno novelirati u kontekstu novog Pravilnika (NN 15/02), koji je napravio distinkciju između krških vodonosnika, vodonosnika s međuzrnskom poroznošću, akumulacija i jezera te zahvata vode iz otvorenih vodotokova.
- Zaključke Studije o osjetljivosti cjelokupnog područja PGŽ (kopnenog područja, slivnih područja vodotoka, jezera i akumulacija te njih samih) na osnovi integralne analize i prepoznatljivog skupa kriterija elaboriranih u Poglavlju 1 Studije te odgovarajuće mjere zaštite koje proizlaze iz odredbi korpusa važeće regulative¹⁴, moguće je usporediti s mjerama iz Tablice 3.1.2.1:

¹⁴ Zakona o vodama (NN 107/95), i/ili Državnog plana za zaštitu voda (NN 8/99), i/ili Uredbe o klasifikaciji voda (NN 77/98), i/ili Uredbe o opasnim tvarima u vodama (NN 78/98), i/ili Pravilnika o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 55/02,) i/ili Pravilnika o graničnim vrijednostima ... (NN 40/99,6/01,14/01), i/ili Zakona o zaštiti okoliša (NN 82/94, 128/99), i/ili Zakona o zaštiti prirode (NN 162/03), i/ili Prijedloga kategorizacije lokalnih voda u PGŽ

Može se uočiti da je u **I kategoriji** prostora (područje zabrane - koje u načelu odgovara vrlo osjetljivim kopnenim područjima i vrlo osjetljivim vodotocima u Studiji) PP PGŽ predvidio mogućnost infrastrukturnih zahvata samo u iznimnim slučajevima. Pored općenitog načela zabrane, odn. izbjegavanja ispuštanja otpadnih voda u tim područjima (što je u skladu s DP-om), posebno su u Poglavlju 1 Studije elaborirani prijedlozi izuzetaka.

U Studiji se područja zaštićenih prirodnih vrijednosti svrstana u vrlo osjetljiva područja, pa je u tom smislu Studija stroža od PP PGŽ.

Međutim, obrnuta situacija u smislu strogosti vrijedi za slučaj obalnog pojasa širine 100 m, gdje je PP PGŽ vrlo strog, dok je Studija u načelu indiferentna prema tom prostornom kriteriju, jer se rukovodi racionalnim inženjerskim principima koji u pojedinim slučajevima ne opravdavaju izmještanje centralnih objekata sustava u zaleđe obalnog pojasa.

Za razliku od kopnenog prostora PGŽ, PP PGŽ nije definirao kategorizaciju osjetljivosti morskog područja, premda su i u vrijeme njegove izrade postojali podaci za odgovarajuće procjene. U Studiji se pak, na osnovi indikatora stanja mora jednoznačno utvrdila osjetljivost morskog područja PGŽ (Poglavlje 1), pa se u tom smislu može govoriti o nadopuni Tablice 1.1.2.1.

Prijedlog Studije (kao i prijedlog izuzetaka) je općenito u funkciji sanitarne zaštite obalnog pojasa koji se koristi za kupanje i rekreaciju i zaštite poluzatvorenih akvatorija prirodno podložnih eutrofikaciji. Taj bi se prijedlog mogao i dodatno postrožiti prijedlogom o ciljanom uvođenju kategorije vrlo osjetljivih morskih područja (npr. cijeli obalni morski pojas širine 200-300 m te svi poluzatvoreni manji zaljevi i uvale) u kojima se ciljano ne želi ikakvo ispuštanje otpadnih voda (ni pročišćenih, niti nepročišćenih).

U **II i III kategoriji** prostora (područje ograničenja i regulacije) PP PGŽ je predvidio ograničenja i reguliranje zahvata u prostoru, što u načelu odgovara osjetljivim (kopnenim) područjima i osjetljivim dionicama vodotoka u Studiji, odnosno manje osjetljivim morskim područjima.

U Studiji se odvojeno analiziraju kontinentalna i morska područja PGŽ te su usvojena dva bitno različita konceptijska pristupa, koja se preventivno temelje na principu *odgovarajućeg* pročišćavanja, odnosno pročišćavanja usklađenog s prihvatnim kapacitetom prijemnika.

Odgovarajuće pročišćavanje u osjetljivim kopnenim područjima PGŽ je drugi stupanj pročišćavanja, kojeg treba uvoditi etapno prema opisanom modularnom principu već u ranoj fazi razvoja sustava odvodnje (30 % kapaciteta u ES-ima).

Odgovarajuće pročišćavanje u manje osjetljivim morskim područjima PGŽ je prvi stupanj pročišćavanja, kojega treba uvoditi etapno na principu postupnog povećanja razine čišćenja i to u fazi razvoja sustava odvodnje koji omogućava 70 % priključenosti na uređaj (izraženo u ES-ima).

U **IV kategoriji** prostora (svo preostalo antropogeno područje) PP PGŽ je predvidio mogućnost gradnje bez ikakvih posebnih ograničenja, što u načelu odgovara manje osjetljivim (kopnenim) područjima u Studiji. I u ovom slučaju se Studijom promovira i potiče kategorija *odgovarajućeg* stupnja pročišćavanja otpadnih voda, s tim što nije moguće jednoznačno utvrditi njegovu razinu, već svaki slučaj treba razmatrati posebno. Ovaj zadatak je, srećom, olakšan zbog općenito vrlo male naseljenosti tih prostora.

Zaključno, PP-om izvršena podjela prostora PGŽ na različite kategorije osjetljivosti doživjela je u ovoj Studiji nadopune/novelaciju s obzirom na

- promjene zakonske regulative u sektoru OPOV-a
- rezultate u međuvremenu obavljenih hidrogeoloških istražnih radova u krškim vodonosnicima, koji zauzimaju gotovo cijeli kopneni prostor PGŽ
- argumentiranu procjenu osjetljivosti morskog prostora PGŽ, koji je u Studiji posebno detaljno analiziran
- procjenu o važnosti zaštite voda u posebno štićenim područjima PGŽ

Međutim, osnovni princip PP-a PGŽ, koji se sastoji najprije u argumentiranoj podjeli prostora PGŽ na dijelove s različitim stupnjevima osjetljivosti u skladu s jasno prepoznatim kriterijima, pa tek onda u prijedlogu provedivih i održivih mjera zaštite baziranih na raspoloživom prihvatnom kapacitetu prijarnika, korišten je u cijelosti i u ovoj Studiji, pa se i s tog osnova može govoriti o minimalnoj osjetljivosti donesenih zaključaka Studije na projekcije razvitka sadržane u PP PGŽ.

3.2. Osjetljivost na predviđene cijene i troškove

Predviđene jedinične cijene investicije u izgradnju sustava OPOV-a u PGŽ bazirane su na **prosječnim vrijednostima** koje se trenutno (2004. godina) postižu na tržištu u primorskom dijelu RH, odnosno na području Gorskog kotara gdje su uvjeti terena i tla različiti u odnosu na primorski dio.

U tom smislu, a s obzirom da su jedinične cijene podložne tržišnim fluktuacijama u skladu s principom ponuda-potražnja, ne može se apriorno tvrditi da će ovom Studijom procijenjeni troškovi biti važeći sve do kraja planskog razdoblja (2015. godina), ali se isto tako s dovoljno sigurnosti može kazati da nema osnova za bitnije mijenjanje u doglednoj budućnosti.

Planiranje većih investicijskih valova u neposrednoj budućnosti u sektoru OPOV-a u jadranskom području (čitaj: Projekt "Jadran") vjerojatno će rezultirati u povećanju konkurencije među izvođačima infrastrukturnih radova, tako da **cijena izvođenja ne bi trebala rasti**, naprotiv.

S druge strane, **cijena otkupa zemljišta će zasigurno imati uzlazni trend**, naročito ukoliko procesi približavanja EU budu tekli u željenom smjeru. Navedena dva faktora biti će

vjerojatno najodgovorniji za trendove ukupnih troškova, pri čemu nabavna cijena opreme (cjevovoda, strojarско-електричарске опреме и сл.) нема разлога за повећање, напротив.

Ono što је немогуће у овом тренутку процijenити vezano је за cijenu **indirektnih troškova organizacijskog restrukturiranja** onog dijela komunalnog sektora u PGŽ kojega čini trokut Hrvatske vode - komunalna društva - оперативне (implementacijske) агенције/подузећа, а који би требао бити задужен за припрему пројеката, откуп земљишта, ишодeње дозвола и управљање пројектом те одговоран за реализацију зацртаних планова с познатим и осигураним финансијским средствима.

U ovoj Studiji se navedeni trokut ističe samo iz razloga što је njegovo restrukturiranje i transparentno pozicioniranje **nužan preduvjet** da tržišno orijentirani dio lanca izgradnje sustava OPOV-a u PGŽ (projektiranje, izvođenje, nadzor) prepozna sigurnu referentnu točku za svoje vlastito restrukturiranje i brzu prilagodbu potrebama koje će se moći sagledati u dugoročnijem razdoblju, što danas nije slučaj.

Drugim riječima, u današnjim uvjetima финансијске, организацијске, административне i ine rascjepkanosti te nesigurnosti vladaju odnosi карактеристични за male projekte sa svim specifičnostima ("ad-hoc" ангажман, паралелни рад на више пројеката, нелојална конкуренција итд.), а чини се polako nastupa vrijeme u kojem će за реализацију већих захвата бити бити потребно стимулирати stvaranje regionalnih i/или (пожељно) националних timova, чије чланice морају међусобним споразумом prevladati подозрење према okрупњаванju, неизбежно потребном за opstanak на тржишту otvorenom i за strane poslovne subjekte.

Za jedan dio prostora PGŽ (**Gorski kotar**) Izrađivač Studije sugerira veći utjecaj државе (utjecaj "odozgo") на stupanj objedinjavanja resursa (npr. u vidu formiranja posebnog provedbenog regionalnog или државног tijela задуженог i директно одговорног за координацију i sprovođenje plana investiranja u sustave OPOV-a u Gorskom kotaru). Za procjenu трошка takvog **eksternog restrukturiranja** potreban је poseban elaborat.

Kako је naglašeno u samom tekstu Studije, riječ "odozgo" не треба shvatiti u negativnom kontekstu, jer се tu naprosto radi o једином transparentnom načinu da javnost i struka identificiraju odgovorni државни или regionalni subjekt koji će бити u stanju nametnuti брži tempo razvoja sustava OPOV-a u području gdje utjecaji i rizici prepoznati ovom Studijom mogu postati neprihvatljivo visoki ukoliko се не krene s ubrzanim smanjivanjem jaza između potreba i mogućnosti.

Studijom postavljeno pitanje "na koji način kasnije sprovesti decentralizaciju i "vratiti" управљачки dio samim JLS te im time osigurati realne preduvjete за izvorne prihode namijenjene održavanju изграђених sustava OPOV-a?" представља изазов за one државне subjekte koji су задужени за оживотvorenje sintagme o pojačanoj државној skrbi u sektoru OPOV-a на depopuliranim planinskim prostorima RH u kojima је (prirodni) potencijal golem, ali га нема tko i нема чиме oplemeniti i valorizirati.

Na то pitanje ova Studija, naravno, не nudi одговор, а за nadati се је da iskazivanje vlasničkih pretenzija државе према komunalnim društvima (ionako) siromašnih JLS u Gorskom kotaru nije odraz procjene државе da на tom prostoru trajno нема perspektive niti pretpostavki за kasniju decentralizaciju u sektoru OPOV-a, pa је bolje uzeti sve pod svoju kontrolu (vlasništvo) dok су lokalni partneri u neravnopravnom položaju.

Za razliku od prostora Gorskog kotara, prvenstveno na **priobalnom**, a djelimično i na **otočnom dijelu** prostora PGŽ izgradnja i upravljanje sustavima OPOV-a imaju dužu tradiciju (veća naseljenost, turizam). Iako u tim sredinama komunalnim poduzećima gospodare bogatije JLS, niti one se nisu "proslavile" u sektoru OPOV-a, pri čemu dijelovi komunalnih poduzeća zaduženi za poslove OPOV-a redovito predstavljaju najslabiju kariku. To vrijedi za sva komunalna poduzeća u primorskom i otočnom dijelu Županije, uključivo i ona najveća.

Unatoč iznesenim konstatacijama, Izrađivač Studije smatra da u primorju i na otocima PGŽ **ne postoje razlozi za preveliku regulaciju "odozgo"** (osim kontrolnih mehanizama) te da su i u današnjim uvjetima prisutne dovoljno dobre organizacijske pretpostavke za realizaciju planiranih zahvata. Koncept centralizacije sustava u primorju i na otocima po definiciji prisiljava na suradnju više JLS (npr. Liburnijska rivijera, grad Rijeka i prigradске općine, djelimično Crikvenička rivijera), pa se partnerstvo i okrupnjavanje nameće samo po sebi.

Naravno, potrebno je bolje kadrovsko ekipiranje provedbenih implementacijskih timova (**interno restrukturiranje**) koji su dobro locirani, ali kadrovski presiromašni za brže sprovođenje vrlo složenih razvojnih projekata u uskom, gusto naseljenom i urbaniziranom priobalnom pojasu.

Odgovorna implementacijska tijela za ubrzanje izgradnje sustava OPOV-a u primorju i na otocima PGŽ moguće je već danas uspostaviti internim restrukturiranjem u okviru najvećih postojećih komunalnih društava ("ViK" Rijeka, "Komunalac" Opatija, "Ponikve" Krk), dok ostala manja društva ("Murvica" Crikvenica + "Ivanj" N.Vinodolski, "Vodovod i čistoća" Cres, "Vrelo" Rab) zahtijevaju kadrovsko obogaćivanje. Procjena troškova koji proizlaze iz potreba internog restrukturiranja zahtijeva također poseban elaborat.

U svakom slučaju, bilo da se radi o internom ili eksternom restrukturiranju, cijena tog procesa čini zanemarivi dio ukupnih troškova realizacije izgradnje nedostajućih dijelova sustava OPOV-a u PGŽ.

Međutim, trošak može biti i uzaludan ukoliko provedbeni projektni timovi ne budu imali striktno definirano razgraničenje između povjerenog mandata realizacije razvojnog infrastrukturnog projekta i tekućih poslova u matičnoj organizaciji. Upravo je to u praksi najčešća i glavna smetnja te alibi za nesprovođenje ili znatno usporavanje realizacije zacrtanog plana.

3.3. Osjetljivost u odnosu na sigurnost predloženih koncepcija sustava OPOV-a u PGŽ

3.3.1. Sigurnost na razini Županije

Koncepcijski prijedlog ove Studije o *odgovarajućem* stupnju čišćenja u dvije bitno različite cjeline prostora PGŽ (primorje/kontinentalno područje) donesen je na osnovi raspoloživih podataka o stanju voda i mora te ujedno vodi računa o današnjem stupnju razvijenosti sustava odvodnje, odnosno socio-ekonomskim momentima u PGŽ.

Općenito govoreći, moguće je da je koncepcijski prijedlog Studije podcijenio efekte ispuštanja otpadnih voda s predloženim konačnim stupnjevima pročišćavanja, ali je isto tako **moguće (što je vjerojatnija opcija) da je koncepcijski prijedlog preambiciozan** te da se neće moći realizirati u planskom razdoblju ove Studije (2015. godina) s obzirom na raspoloživa sredstva i današnje rascjepkano tehničko-organizacijsko ustrojstvo u komunalnom sektoru.

Ovu dvojbu je nemoguće riješiti trenutno raspoloživim argumentima, ali se s dovoljno sigurnosti može ustvrditi kako je današnja (relativno) zadovoljavajuća kakvoća voda i mora u PGŽ rezultat prostorne disperzije izvora onečišćenja, načina ispuštanja otpadnih voda te autopurifikacijske moći prirodnih prijemnika (posebno priobalnog mora).

U kontinentalnom području PGŽ stupanj sigurnosti je bitno manji (odn. rizici su veći), prvenstveno zbog znatno manjeg prijamnog kapaciteta glavnih sabirnih vodotoka (Kupa 14.000 ES, Dobra 1400-2000 ES-a, ukupno 16000 ES-a) koji je manji od ukupnog broja stanovnika koji žive na tom prostoru (cca 26000 ES, ne računajući industriju).

Pored toga, mjerodavni prijamni kapacitet pojedinih lokalnih vodotoka u kontinentalnom dijelu PGŽ je zbog njihovog bujičnog i ponornog karaktera u dobrom dijelu godine praktično ništavan, pa se može računati samo na ograničenu i teško predvidivu autopurifikacijsku sposobnost podzemlja. U tim slučajevima, pored predložene visoke razine čišćenja (drugi stupanj), odgovarajući način ispuštanja preko drenažnih, odn. upojnih građevina predstavlja dodatno sredstvo koje doprinosi ekološkoj sigurnosti predloženog koncepcijskog rješenja.

Zaključno, stupanj (ekološke) sigurnosti predložene koncepcije na razini PGŽ nastojao se u ovoj Studiji maksimalno povećati slijedećim mjerama:

- prioritiziranjem, odn. davanjem prednosti onim sustavima odvodnje koji "leže" na danas korištenim i budućim (strateškim) vodonosnicima te koji iskazuju najveće realne i potencijane utjecaje na kakvoću voda u drugim (nizvodnim) područjima i susjednim županijama.
- iskorištavanjem prirodnog prihvatnog kapaciteta prijemnika otpadnih voda, odn. nastojanjem da se u racionalnoj mjeri smanji tehničko-tehnološka komponenta *odgovarajućeg* stupnja pročišćavanja, koja je tradicionalno najnepouzdanija karika

sustava odvodnje i koja često predstavlja izvor najvećeg rizika onečišćenja i zagađenja okoliša.

- Postroženjem uvjeta koji definiraju kritični prag uvođenja potrebnog (konačnog) stupnja pročišćavanja u kontinentalnom području (30% izgrađenosti sustava, izraženo u ES-ima) u odnosu na DP-om preporučenih 70 %, koji ostaju važiti za priobalno područje i otoke.
- Insistiranjem na modularnom povećanju kapaciteta uređaja s konačnim stupnjem pročišćavanja u kontinentalnom području (više manjih modula s drugim stupnjem čišćenja, prvi modul na 30 % kapaciteta u ES-ima), za razliku od priobalnog područja gdje se preporuča uvođenje konačnog (prvog) stupnja čišćenja bliže završnoj fazi izgradnje sustava (70% kapaciteta, izraženo u ES-ima)
- odabirom mikro-lokacija ispuštanja pročišćene otpadne vode u recipijentima koji po svojim prirodnim (hidrološkim i hidrografskim) karakteristikama predstavljaju podobne prijemnike za prihvat otpadnih voda.
- smanjivanjem količina mulja koje kolaju u prostoru PGŽ i koji po definiciji predstavljaju latentnu opasnost po kakvoću voda u PGŽ.

Kao takav, taj prijedlog Studije predstavlja kategoriju koju je u budućnosti potrebno evaluirati na osnovi razrađenog programa monitoringa, kako državnih, tako i lokalnih voda na prostoru PGŽ.

3.3.2. Sigurnost na razini podsustava odvodnje

U nedostatku egzaktnije metodologije, stupanj sigurnosti predloženih konceptijskih rješenja na razini pojedinih podsustava odvodnje u PGŽ procijeniti će se arbitrarno, kategorizacijom u tri stupnja (visoki, srednji i niski stupanj sigurnosti), pri čemu se povećanje/smanjenje ocjene bazira na slijedećim kriterijima:

- 1 visinska i tlocrtna razvedenost sustava
- 2 broj stupnjeva precrpljivanja
- 3 serijsko ili paralelno postavljanje crpnih stanica
- 4 delikatnost lokacije glavnih crpnih stanica
- 5 nagibna skupina sliva, vrijeme koncentracije
- 6 dužina tlačnih cjevovoda u odnosu na očekivane količine otpadne vode
- 7 učešće gravitacijskog transporta otpadne vode
- 8 stupanj osjetljivosti recipijenta u redovitom pogonu i incidentnim situacijama
- 9 jačina i prostorni opseg utjecaja na "nizvodna" područja

U skladu s navedenim kriterijima, može se izvršiti slijedeća procjena ekološke sigurnosti na razini podsustava OPOV-a u PGŽ (Tablica 3.3.2.1):

Podsustav	Stupanj ekološke sigurnosti		
	Visoki	Srednji	Niski
Priobalno područje i otoci u PGŽ			
Mošćenička Draga		x	
Brseč		x	
Lovran		x	
Medveja		x	
Ičići		x	
Opatija		x	
Volosko		x	
Rijeka zapad	x		
Rijeka istok	x		
Grobnik		x	
Kostrena		x	
Kraljevica		x	
Bakarac		x	
Jadranovo		x	
Dramalj-Crikvenica		x	
Selce		x	
Novi Vinodolski		x	
Povile		x	
Klenovica		x	
Omišalj			x
Njivice-Malinska		x	
Krk		x	
Punat		x	
Baška		x	
Klimno			x
Šilo		x	
Rab			x
Supetarska Draga		x	
Lopar		x	
Cres		x	
Valun		x	
Martinšćica		x	
Nerezine			x
Mali Lošinj		x	
Veli Lošinj		x	
Susak		x	
Kontinentalno područje PGŽ			
Čabar		x	
Tršće			x
Parg		x	
Prezid		x	
Delnice			x
Skrad			x
Malo Selce			x
Moravice			x
Vrbovsko			x
Severin na Kupi		x	
Ravna Gora			x
Stara Sušica			x
Lokve			x
Fužine			x
Klana		x	
Studena		x	
Bribir		x	

Tablica 3.3.2.1. Procjena ekološke sigurnosti podsustava OPOV-a u PGŽ

Općenito, može se reći da će planirana konceptijska rješenja podsustava OPOV-a u PGŽ osigurati srednje stupnjeve ekološke sigurnosti, pri čemu je stupanj sigurnosti veći u priobalnom području u odnosu na područje Gorskog kotara.

Iako arbitrarna, ova procjena ima svoje uporište u osjetljivosti prostora kontinentalnog područja PGŽ, u kojem naprosto nije moguće osigurati manje osjetljive recipijente. Iako prostorno kompaktniji i visinski slabije razvedeni, podsustavi OPOV-a u kontinentalnom dijelu prostora PGŽ iskazuju veće potencijalne ekološke rizike po nizvodna područja, jer se svaki pogonski problem (uključivo i CUPOV) reflektira i širi u smjeru privilegiranih pravaca tečenja podzemne vode i površinskih vodotoka.

Priobalni sustavi OPOV-a imaju zbog konfiguracije terena općenito veću visinsku i horizontalnu razvedenost, strmiji su i imaju kao krajnji recipijent more visokog prijamnog kapaciteta. Tu je nešto lošija ocjena dana onim sustavima koji su transport otpadne vode u uzdužnom (dužobalnom) smjeru predvidjeli u uskom obalnom pojasu s pomoću serijski postavljenih crpnih stanica, za razliku od onih sustava gdje se otpadna voda crpi iz manjih podslivova s pomoću paralelno postavljenih crpnih stanica prema sabirnom kolektoru postavljenom na višem horizontu.

Naravno, blizina recipijenta velikog prihvatnog kapaciteta drži sve te podsustave u pogledu ekološke sigurnosti na dosta visokoj razini, ali su u smislu sanitarne sigurnosti bolja rješenja kod kojih ispad pojedinog dijela sustava iz pogona ne blokira rad preostalog dijela sustava.

3.4. Zaključak

Stupanj točnosti preporuka i zaključaka ove Studije ovisio je, ovisi i nadalje će ovisiti o validnosti podataka koji su bili dostupni tijekom izrade Studije (pretežni izvor: Hrvatske vode VGO Rijeka), kao i o validnosti naknadno prikupljenih podataka o zatečenom stanju zaštite voda i mora u PGŽ, postojećim planovima (PP PGŽ i prostorno-planskoj dokumentaciji nižeg reda) i dostupnoj postojećoj projektnoj (tehničkoj) dokumentaciji za izgrađene i planirane dijelove sustava OPOV-a u PGŽ.

Dakle, moglo bi se reći da je **točnost preporuka i zaključaka ove Studije direktno ovisna o raspoloživim inputima "odozdo"**. Nepostojanje preciznijih inputa "odozgo" (u smislu definiranja stupnja osjetljivosti područja i kategorizacije ne-državnih vodotoka i mora u PGŽ) unijelo je s jedne strane velike nepoznanice u određivanju ciljeva i faznosti njihovog dostizanja, ali je s druge strane pružilo mogućnost izrađivaču Studije da slobodnije, realnije i racionalnije pristupi problematici zaštite voda u PGŽ, odnosno onom segmentu koji se tiče sustava OPOV-a.

U tim nedovoljno precizno definiranim rubnim uvjetima koji su prethodno trebali doći s nacionalne razine (VOH), Studija je imala priliku krenuti u dva smjera:

- **nekritički slijediti rigidne važeće zakonske propise** koji precizno definiraju konačne ciljeve koje sustavi OPOV-a trebaju dostići za različite veličine naselja (odn. broj ES-a koje opslužuju), ali ne preciziraju kako i s kojim sredstvima, ili
- **krenuti u smjeru koji je tijesno povezan s prepoznavanjem i evaluacijom kriterija za procjenu stupnja osjetljivosti prostora PGŽ** sa stajališta onečišćenja

otpadnim vodama urbanog porijekla, što u stvarnosti predstavlja jedini znanstveno utemeljeni prirodni čimbenik koji otvara prostor za izbor optimalne (čitaj: PGŽ-u primjerene) koncepcije OPOV-a i inauguriranje principa postupnosti (faznosti) u dostizanju ciljeva kako za pojedina naselja, tako i za PGŽ u cjelini.

U prvom slučaju, zadatak Studije bi se mogao banalizirati i svesti na izradu dokaznice mjera i troškovnika za projektirane i ne-projektirane sustave odvodnje u naseljima PGŽ, pri čemu bi tehničkim sustavima odvodnje (centraliziranim i/ili decentraliziranim, okrupnjenim ili dispergiranim, grupnim ili individualnim) trebali biti obuhvaćeni doslovno svi stanovnici PGŽ, a konačni stupanj pročišćavanja na uređaju bio zakonom zadan.

Eventualni odgovor na pitanje "kakav bi trebao biti i koliko bi koštao takav cjeloviti sustav OPOV-a PGŽ te koliko bi koštala njegova prva faza koja je najpotrebnija i najhitnija ?" bio bi primjereniji elaboratu s nazivom "Investicijska studija OPOV-a u PGŽ", kojega pak ima smisla raditi tek nakon što se definiraju sva tehnička rješenja za sve sustave u PGŽ.

Međutim, ukoliko bi se ekonomsko vrednovanje vršilo za tehnička rješenja koja počivaju na (a) arbitrarnim koncepcijskim odlukama bez poznavanja generalne strategije zaštite voda u PGŽ, ili (b) na ne-znanstvenim kriterijima, ili (c) na davanju prioriteta najvećim urbanim cjelinama u PGŽ, što bi bilo u direktnom konfliktu s načelom ravnomjernog i uravnoteženog razvoja čitavog prostora PGŽ, ili (d) na studijskom elaboratu koji ne može pretendirati na detaljnost svojstvenu projektnoj dokumentaciji, ili (e) na pojedinim odredbama DP-a koje oduzimaju prostor ozbiljnijoj analizi, došlo bi se do apsurdne situacije u kojoj Studija zaštite voda zapravo ne bi imala uopće smisla, a jedini zaključak bi bio da treba realizirati odredbe DP-a na prostoru PGŽ, što košta toliko i toliko kuna.

Po tom scenariju se u najvećem dijelu kopnenog prostora PGŽ ne bi moglo ništa učiniti s otpadnim vodama (ni s pročišćenim niti s nepročišćenim) osim transporta u smjeru udaljenih recipijenata (državnih vodotoka ili mora u koje je jedino dozvoljeno ispuštanje pročišćenih otpadnih voda), Grad Rijeka bi bio u fokusu kritike zato jer još nema izgrađen uređaj s drugim stupnjem pročišćavanja, ostali manji sustavi bi bili kritizirani prema kriteriju sezonskog opterećenja koje zahtijeva hitnu izgradnju (barem) prvog stupnja čišćenja i tako unedogled...

Stavivši se u poziciju subjekta čiji je zadatak osmisliti izvedivu i održivu formulu razvoja sustava odvodnje u planskom periodu do 2015. godine, Izrađivač Studije je izvršio integraciju svih dostupnih razvojnih planova i projekata u sektoru OPOV-a u PGŽ, što je rezultiralo u reviziji i nepodupiranju planova o potrebi gradnje uređaja s drugim stupnjem pročišćavanja na manjim uređajima u priobalju PGŽ, za razliku od kontinentalnog dijela gdje su manji sustavi i uređaji s drugim stupnjem čišćenja stvarna potreba.

U Studiji se iskorištavaju svi prirodno uvjetovani argumenti da se problematici OPOV-a u PGŽ pride na razumniji način koji stimulira **intenziviranje izgradnje planirane kanalizacijske mreže na čitavom prostoru PGŽ te uvođenje odgovarajućih stupnjeva čišćenja u sasvim određenoj fazi razvoja sustava, u skladu s poznatim i jednoznačnim rubnim uvjetima (stupanj osjetljivosti prostora i kategorizacija lokalnih voda)** koji se mogu i praktično kontrolirati na predloženim kontrolnim presjecima (monitoring).

Bez apriornog stava koji favorizira neke pod-sustave OPOV-a u odnosu na druge, ova Studija je nastojala ispuniti prazninu koja je u praksi na području PGŽ često predstavljala izvor nedoumice, naročito pri izdavanju vodopravnih akata. Kriteriji po kojima su izdane preporuke trebali bi biti transparentni svim jedinicama lokalne samouprave na području PGŽ, a ujedno bi trebali poslužiti i kao oslonac za donošenje odluka što i kako s raspoloživim sredstvima na državnoj, regionalnoj i lokalnoj razini.

Ne treba očekivati da će ova Studija sama po sebi nekoga ubrzati ili usporiti u zacrtanim planovima. Međutim, ako Studiju shvatimo kao stručnu podlogu za Županijski plan za zaštitu voda i mora (koji će imati svoje financijske konotacije), nemoguće je pobjeći od zaključaka koji **forsiraju brži razvoj sustava OPOV-a u onim JLS koje "leže" na današnjim i potencijalnim izvorištima vode za piće**, dakle u kontinentalnom dijelu prostora PGŽ, gdje je prisutan najveći debalans između zatečenog stanja i stvarnih potreba za zaštitom voda. Relativno manjim investicijama u tom prostoru mogu se ukloniti ili smanjiti latentni rizici po kakvoću svih vodnih resursa od općeg (županijskog i regionalnog-međužupanijskog) interesa te ublažiti restriktivna razvojna ograničenja koja stoje na putu realizaciji koncepta **policentričnosti i ravnomjernosti razvoja PGŽ** u cjelini.

Zaključno, razdoblje validnosti zaključaka ove Studije koji su svjesno u "igru" uključili prirodnu komponentu samopročišćavanja (tj. prijamni kapacitet recipijenta) u ravnopravnoj kombinaciji s tehničko-tehnološkom komponentom (sustavima OPOV-a) će nažalost biti jako dugo, iz jednostavnog razloga što zatečeno stanje izgrađenosti sustava odvodnje te organizacijsko-ustrojbenog stanja komunalnog sektora u PGŽ i ne omogućava donošenje drukčijeg zaključka.

4. PLAN I PROGRAM IZVRŠENJA

4.1. Organizacijske aktivnosti

Na tragu izvršenih analiza, mogu se formirati slijedeći prijedlozi organizacijskih aktivnosti koje se čine potrebnima sprovesti u narednom razdoblju¹⁵:

1. Imenovati odgovornog Voditelja (fizička osoba) i članove radnog stručnog tijela koje će verificirati konceptijski prijedlog zaštite voda elaboriran u ovoj Studiji i to najprije na razini subjekta odgovornog za predmetnu materiju na županijskoj razini (Hrvatske vode VGO Rijeka). Postizanje punog stručnog koncenzusa o prijedlozima Studije je preduvjet daljnjih koraka. S obzirom da su u dosadašnjem tijeku izrade Studije bili aktivno uključeni predstavnici Hrvatskih voda s državne razine, preduvjet daljnjih koraka čini i njihova stručna suglasnost s koncepcijom zaštite voda u PGŽ. Svi prihvaćeni zaključci Studije trebaju se navesti u pisanom obliku (npr. u formi memoranduma), potpisati i uvezati u jednom dokumentu, koji u sažetom obliku treba predstavljati osnovu za daljnje korake.
2. Samo u slučaju punog stručnog suglasja u okvirima subjekta koji upravlja vodama (Hrvatske vode), izvršiti predstavljanje koncepcije naručitelju i izrađivaču izmjena i dopuna Prostornog plana PGŽ. Utvrđivanje prethodne suglasnosti integriranih zaključaka Studije s odredbama PP PGŽ je preduvjet daljnjih koraka. Formirati posebni dokument kojim se sankcionira usuglašenost s PP PGŽ, odnosno potvrđuje prihvatljivost i opravdanost izmjena i dopuna u području zaštite voda u PP PGŽ.
3. Objedinjeni stručni i prostorno-planski zaključci na županijskoj razini trebaju biti osnovom za daljnji korak prema državnom subjektu nadležnom za utvrđivanje usklađenosti županijskog plana s Državnim planom za zaštitu voda (čl.76 Zakona o vodama). S obzirom da Županijski plan zaštite voda PGŽ još nije izrađen (Studija je samo stručna podloga za njegovu izradu), u ovoj fazi je moguće tražiti samo načelnu suglasnost nadležnog državnog subjekta. Ishodovana načelna suglasnost treba se iskoristiti kao osnova za pravni korak prema donositelju Državnog plana, odn. prijedlog za promjenama onih odredbi Državnog plana koje su u ovoj Studiji prepoznate kao (a) nelogične, (b) nejasne i dvosmislene, (c) nerealno ambiciozne, ili (d) nepotrebno restriktivne.
4. Usporedno, izvršiti predstavljanje integriranih i usuglašenih zaključaka Studije odgovornim subjektima na razini JLS u PGŽ (gradovi, općine i javna komunalna društva) u cilju dobivanja njihove prethodne suglasnosti. U procesu prezentacije trebaju biti primjereno pokriveni stručni aspekti, ali se prvenstveno treba fokusirati na

¹⁵ Ovaj dio Studije predstavlja neopterećeneo MIŠLJENJE Izrađivača te će kao takvo, dakako, tek trebati proći proces kritičke revizije zainteresiranih strana. Mišljenje proizlazi iz razmatranja koja nisu presudno sputana prilagodbama i/ili provedivošću kroz postojeće organizacijske mehanizme u državi, Županiji i JLS u PGŽ. U tom smislu će vjerojatno uslijediti reakcija koju treba već sada pozdraviti kao izražavanje prepoznatljive pozicije (profiliranje) zainteresiranih subjekata u komunalnom sektoru, a na temeljima te i takve reakcije trebati će izvršiti reviziju dijela Studije koji govori o mogućim pravcima reforme komunalnog sektora u PGŽ.

prezentaciju raspoloživih financijskih instrumenata koji se mogu koristiti za investiranje u dogleđnoj budućnosti u sektoru OPOV-a. JLS trebaju neizostavno biti upoznate i s prijedlogom organizacijskog preustroja komunalnog sektora u PGŽ. Puna prethodna suglasnost svih JLS nije i ne bi smjela biti preduvjet nastavka aktivnosti.

5. JLS u priobalju i na otočnom dijelu prostora PGŽ koje iskazuju suglasnost s koncepcijom zaštite voda i potrebom internog restrukturiranja potaknuti da izvrše kadrovsko ekipiranje i imenovanje odgovornog implementacijskog tijela u vlastitim okvirima, ili u okvirima grupe više JLS koje su Studijom identificirane kao podobne za zajedničko rješavanje problema u sektoru OPOV-a. Sa županijske razine bi trebao stići transparentni naputak o stimulativnim faktorima za objedinjavanje (grupiranje), kako javnog, tako i javno-privatnog sektora.
6. Pod pretpostavkom prihvatljivosti prijedloga ove Studije o potrebi grupiranja JLS u području Gorskog kotara u fazi izgradnje sustava, odnosno kasnijeg de-grupiranja u fazi eksploatacije, biti će potrebno izvršiti formiranje implementacijskog tijela za sprovedbu plana u Gorskom kotaru (eksterno restrukturiranje). Logičnim se čini prijedlog da njegovo pravno i stvarno sjedište bude u Delnicama, da bude u kadrovskom, financijskom i logističkom smislu neovisno o bilo kojem komunalnom društvu na tom prostoru (ali da ga popune kadrovi odgovarajućeg profila sa tog prostora) te da ga okupi i imenuje Direktor Projekta sa svim ovlastima i odgovornostima koje mu mogu osigurati propisi koji vrijede i za ostala državna poduzeća.
7. Pretpostavka za uspostavu tog implementacijskog tijela sastoji se u suglasnosti svih JLS (poželjno) ili barem većina JLS na području Gorskog kotara. Pisanim Sporazumom potrebno je utvrditi prava i obveze JLS, odnosno Implementacijskog tijela, a posebno precizno treba definirati mehanizme i preduvjete (tehničke i kadrovsko-organizacijske) primopredaje izgrađenih funkcionalnih cjelina koje su "zrele" za proces vraćanja na upravljanje i održavanje javnim poduzećima u vlasništvu JLS. Tek kada se dosegne stupanj razvijenosti sustava odvodnje u Gorskom kotaru koji je bliži onom u priobalju, može se prići modelima javno-privatnog partnerstva, jer je realno očekivati da će tek u toj fazi privatni sektor pokazati veći poslovni interes.
8. U okvirima postojećeg VGO-a u Rijeci izvršiti interno restrukturiranje s ciljem formiranja Operativnog Projektnog Tima zaduženog i odgovornog za upravljanje projektom na razini cijele PGŽ. Taj tim bi trebao djelovati nezavisno od postojećih mehanizama Hrvatskih voda u onom dijelu koji se odnosi na realizaciju namjenskih sredstava i kreditnih programa za sprovođenje plana, pri čemu bi Direktor VGO-a bio ovlašten za usuglašenost tih ciljanih programa s redovitim programima čije se financiranje osigurava prikupljanjem sredstava u skladu s važećim zakonima. U cilju okrupnjavanja postojećih resursa u svim fazama realizacije zacrtanog plana (projektanti, nadzor, izvođači), Operativni Projektni Tim bi trebao pravovremeno razviti transparentne kriterije podobnosti za sudjelovanje u realizaciji projekta, a transparentnim odabirom sudionika u gradnji Operativni Tim na sebe preuzima odgovornost za realizaciju zahvata. Izuzetno, ta se odgovornost može prenijeti na JLS za slučaj da pojedina JLS ne zadovoljava svoje obveze u pripremi projekta (pri čemu se može u hodu izvršiti relociranje sredstava na drugu JLS), dok se pravne osobe koje sudjeluju u izgradnji mogu držati pod nadzorom s pomoću visokih polica za dobro i

pravovremeno izvršenje posla, većih penala za kašnjenje te drugim odredbama općih i posebnih ugovornih uvjeta.

4.2. Zakonodavne aktivnosti

Državni plan za zaštitu voda (NN 8/99) u kombinaciji sa Zakonom o vodama (čl. 76, NN 107/95) predstavlja temeljni regulativni akt na kojem se ima temeljiti ova Studija. Međutim, kako je već više puta naglašeno, DP u svojem tekstu sadrži određene nedoumice/nejasnoće te još uvijek nedostaju (za 1999. godinu najavljeni) dijelovi vezani za kategorizaciju mora.

Stoga je potrebna revizija i nadopune teksta DP-a, a posebno u segmentu koji nekritički propisuje potrebne razine pročišćavanja, ne navodeći veličinu utjecaja i prijamni kapacitet recipijenta kao faktore koji u prijelaznom razdoblju do izgradnje dovoljno velikih sustava mogu i moraju dobiti svoj zakonski legitimitet u DP-u.

Izrađivaču Studije se čini da bi redefinirana kategorija *odgovarajućeg stupnja čišćenja* bila dovoljno dobra da odigra tu ulogu u periodu u kojem nisu sazreli uvjeti za primjenu konačnih (kako kaže propis, *potrebnih*) stupnjeva pročišćavanja za određenu veličinu opterećenja uređaja.

Nadalje, potrebne su izmjene DP-a u dijelu koji nekritički i neselektivno propisuje zabranu ispuštanja ikakvih otpadnih voda u podzemne vode. Tu rigoroznu formulaciju djelimično relativizira novi propis o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 55/02), što ne znači da ne treba modificirati izvornu odredbu DP-a te izvršiti usklađivanje ta dva propisa.

Potrebno je iznaći odgovarajući pravni modus da jedini uređaj na prostoru PGŽ koji je kapaciteta većeg od 50.000 ES (Delta-Rijeka) zadrži status uređaja od interesa za državu, ali da to istovremeno ne znači ga se ujedno treba i prvoga graditi/nadograđivati u okviru Županijskog plana, jer za takvo što (još) nema odgovarajućeg znanstvenog opravdanja, a postoje drugi prioriteti na razini PGŽ koji bi se trebali prije toga rješavati.

Potrebno je izvršiti usklađivanje popisa uređaja za pročišćavanje od državnog značaja u DP-u i PP PGŽ-u, jer su u ta dva akta prisutne neusuglašenosti u procjeni važnosti te posljedično, investicijskih obveza koje iz nje proističu. Također, u PP PGŽ je potrebno uskladiti prag iznad kojeg se mora raditi SUO za sustave javne odvodnje u PGŽ (predlaže se primjena kriterija > 10.000 ES umjesto >2.000 ES).

Potrebno je donijeti Odluku o popisu lokalnih voda u PGŽ značajnih sa stajališta zaštite voda od onečišćenja i zagađivanja.

Potrebno je donijeti propis o obvezama i načinima financiranja programa monitoringa lokalnih voda i priobalnog mora koji je predložen ovom Studijom.

Ova Studija, koja je nastojala ukazati na prioritete zaštite voda u PGŽ, ne može prihvatiti da se na popisu uređaja od važnosti za Županiju u PP PGŽ ne nalazi niti jedan uređaj u području Gorskog kotara. Izrađivač Studije stoji na stajalištu da veličina uređaja ne

može nikako biti glavni i jedini kriterij ocjene, već da to prevenstveno treba biti kombinacija kriterija jačine/opsega zone štetnog utjecaja + osjetljivosti/prijamnog kapaciteta prijemnika.

Upravo je takav pristup usvojen u ovoj Studiji i to je rezultiralo u karti osjetljivosti, prijedlogu kategorizacije lokalnih voda i prijedlogu o *odgovarajućim* stupnjevima čišćenja na uređajima u dva bitno različita dijela prostora PGŽ, kontinentalnom i primorsko-otočnom.

Pojednostavljeno rečeno, ako prevladaju kriteriji bazirani isključivo na kvantitativnim pokazateljima, doći će se u situaciju da će se na jednom dijelu prostora PGŽ primjenjivati rješenja s vrlo visokim faktorom sigurnosti, a debalans u odnosu na nedozvoljivo visoki rizik onečišćenja u drugom dijelu tog istog prostora biti će sve veći, pri čemu će ukupni rizik po vodne rezerve i izvorišta osti isti, izvan svake kontrole i mogućnosti upravljanja.

To zasigurno nije i ne može biti osnova planiranja kako sa županijskog stajališta, tako i sa stajališta upravljanja u slivnom području, a kosi se i s elementarnom činjenicom da se ublažavanjem/rješavanjem "uzvodnih" problema u dobroj mjeri istovremeno rješavaju i "nizvodni" problemi.

Ako JLS u priobalju prihvate ovo načelo, moći će se reći da se u sektoru OPOV-a u PGŽ prišlo planski i sustavno, u skladu s transparentnim kriterijima i načelima upravljanja jedinstvenim slivom.

4.3. Tehničke aktivnosti

Pod pojmom tehničkih aktivnosti podrazumijeva se tehnička organizacija i koordinacija aktivnosti na organizacijskom, zakonodavnom, financijskom i operativnom preustroju komunalnog sektora u području OPOV-a u PGŽ, što predstavlja preduvjet realizacije plana. Te aktivnosti ima smisla detaljnije analizirati samo u slučaju prihvaćanja prijedloga sadržanih u ovoj Studiji.

Ako je pak riječ o konkretnim subjektima, Hrvatske vode predstavljaju tradicionalnog nositelja tehničkih aktivnosti na svim iole složenijim projektima u području zaštite voda u RH, što znači da praktično nema nekih drugih subjekata s kojima bi se mogao uspoređivati njihov učinak u proteklom razdoblju.

Izuzetak u RH (u novije vrijeme) predstavljaju Implementacijske Agencije (PIU) koje djeluju u ime i za račun krajnjeg korisnika (komunalnog poduzeća), a čine ih timovi sastavljeni od kvalificiranog osoblja iz različitih domena i iz različitih matičnih organizacija. Ta je formula dosada polučila određene rezultate u većim infrastrukturnim projektima sufinanciranim stranim sredstvima za poticanje razvoja (IBRD, EBRD) u prostorno kompaktnijim cjelinama i/ili aglomeracijama u RH, ali se nije okušala u zahvatima koji pokrivaju prostor koji približno odgovara veličini PGŽ.

Iz navedenih razloga, ali i zbog puno šire i slojevitije problematike koja je obuhvaćena ovom Studijom, nije moguće direktno i nekritičko preslikavanje tog tehničko-provedbenog modela na slučaj PGŽ, mada se s visokom sigurnošću može reći da on smanjuje redundanse,

objedinjuje resurse, čini ih upravljivijima, locira odgovornost i povećava stupanj koncentracije i posvećenosti zacrtanom cilju.

Međutim, gdje god da se locira takvo jedno tijelo (ili više tijela zaduženih za pojedine sub-regije), potrebno je određeno vrijeme za dobivanje povjerenja subjekata koji tradicionalno gospodare i autonomno rješavaju pitanje izgradnje sustava OPOV-a, pa je odabir prvog projekta koji iskazuje najveći stupanj pripremljenosti osobito važan za njihovu daljnju sudbinu.

Pored sektorskih tehničkih aktivnosti (tj. u sektoru OPOV-a), potrebna je i koordinacija na multi-sektorskoj razini, pri čemu se prvenstveno misli na koordinaciju s procesom uspostave integralnog sustava za gospodarenje otpadom u PGŽ. Ova Studija definira određene inpute (stupanj osjetljivosti prostora) koje treba predstaviti tijelu zaduženom za implementaciju CZGO "Mariščina", ali bi informacija trebala doći i u obrnutom smjeru, što se prvenstveno odnosi na planove koji se u CZGO-u razvijaju po pitanju kompostiranja posebne namjene, gdje najveći dio bilance čine djelimično dehidrirani muljevi iz dislociranih (pretpostavljeno) bioloških uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda u PGŽ. Budući da standardi kakvoće mulja koji se koristi u kompostiranju imaju reprecusije na korištenje kemikalija za ugušćivanje i dehidraciju mulja na mjestu njegova nastanka (na uređajima), potrebno je već u ovoj fazi o tome voditi računa i to postaviti kao projektni zahtjev za razradu tehnoloških projekata uređaja u PGŽ.

4.4. Dinamički provedbeni plan

Prijedlog dinamičkog provedbenog plana gore navedenih organizacijskih, zakonodavnih i tehničkih aktivnosti prikazan je u tablici 2.4.1.

Mjeseci Dana	1.2			3.4			5.6			7.8			9.10		
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
1. Organizacijske aktivnosti															
1.1 Imenovanje odgovornog Voditelja i članova radnog stručnog tijela te revizija i usvajanje Poglavlja 1-3 Studije															
1.2 Sastavljanje memoranduma o usvajanju															
1.3 Predstavljanje memoranduma izrađivaču izmijena i dopuna PP PGŽ															
1.4 Izdavanje prethodne suglasnosti od strane izrađivača PP PGŽ															
1.5 Izdavanje načelne suglasnosti s Državnim Planom															
1.6 Zahtjev za izmjenama i dopunama Državnog plana															
1.7 Predstavljanje Studije u JLS															
1.8 Izrada smjernica, kriterija i uvjeta za JLS, uputa i pravila za izvođače, projektante i nadzor															
1.9 Formiranje Implementacijskog tijela za Gorski kotar															
1.10 Interno restrukturiranje u Hrvatskim vodama VGO Rijeka i formiranje Operativnog Projektnog Tima															
2. Zakonodavne aktivnosti															
2.1 Izmjene i dopune Državnog plana (upitno trajanje)															
2.2 Uskladjivanje dijela PP PGŽ koji se tiče sustava OPOV-a u PGŽ (upitno trajanje)															
2.3 Donošenje Odluke o popisu lokalnih voda															
2.4 Donošenje propisa o obvezama i načinima financiranja programa monitoringa															
3. Tehničke aktivnosti															
3.1 Definiranje kriterija i uvjeta za izradu Poglavlja 4 Studije															
3.2 Izrada Poglavlja 4 Studije															
3.3 Izrada Županijskog plana za zaštitu voda (upitno trajanje)															
3.3 Koordinacija svih prethodnih aktivnosti															

Tablica 4.4.1. Prijedlog dinamičkog provedbenog plana organizacijskih, zakonodavnih i tehničkih aktivnosti

prof. emer. dr. sc. Stanislav Tedeschi, dipl. ing. građ.

Zagreb, 29. 04. 2006.

Studija zaštite voda Primorsko-goranske županije

- Stručno mišljenje -

1. Općenito

Studiju zaštite voda Primorsko-goranske županije izradio je Institut građevinarstva Hrvatske d. d., Poslovni centar Rijeka. Voditelj Studije je dr. sc. Nenad Ravlić, dipl. ing. građ. Studija je završena tijekom 2004. godine.

Studija je podijeljena u tri poglavlja.

Studiji nije priložen Projektni zadatak.

Nakon pregleda Studije pripravljeno je ovo Stručno mišljenje, sa primjedbama i preporukama za daljnji rad.

2. Raščlamba Studije

2.1. Poglavlje 1

Poglavlje 1 podijeljeno je u sljedeće dijelove:

1. Opći podaci i polazne osnove
2. Resursi
3. Recipijenti
4. Korisnici sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

5. Sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
6. Zaključci poglavlja 1
7. Grafički prilozi.

ad 2.1.2 Na str. 17 nije priložena slika: Lokacija mjernih mjesta ispitivanja kakvoće površinskih i podzemnih voda.

Na str. 20, kod analize sadržaja olova u izvorišnim vodama raspravlja se o porijeklu olova u vodi, te se pretpostavlja da je propisana stroga vrijednost MDK za olovo, ili da nisu poznate prirodne razine olova u vodama na kršu. Međutim nema detaljne analize, da li je porijeklo olova možda iz raspršenih izvora, primjerice s prometnica ili drugih izvora.

Na str. 91, stavak četvrti se ponavlja u petom stavku, pa jedan treba brisati.

Na str. 110 i dalje kod navođenja kriterija osjetljivosti priobalnog mora nema naznake da li je neki dio poluzatvorenog obalnog mora namijenjen uzgoju školjkarstva ili općenito marikultura te da li bi taj dio trebalo označiti kao «vrlo osjetljivo more».

ad 2.1.3 Na str. 118, ali i drugim stranicama kao mogući prijammnik otpadnih voda predlaže se podzemlje. Iako se to odnosi samo na III. i IV. vodozaštitnu zonu, treba napomenuti da kod nas ne postoje podzakonski propisi o korištenju podzemlja kao prijammnika pročišćenih otpadnih voda. Takvi propisi ne postoje niti u Europskoj uniji. Primjerice, način takvog ispuštanja trebalo bi potražiti u drugim zemljama, vodeći računa da se radi o krškom podzemlju. U svakom slučaju trebalo bi predložiti procedure odobrenja korištenja podzemlja kao prijammnika pročišćenih voda, dakako uz načelni prijedlog kakvoće vode koja se upušta u podzemlje.

Na str. 119 i dalje kod opisa priobalnog mora kao prijammnika pročišćenih otpadnih voda nedovoljno je prikazano strujanje mora, odnosno izmjena mase morske vode. Za Riječki zaljev strujanje mora donekle zadovoljava, ali ne i za ostale dijelove obalnog mora.

ad 2.1.4 Na str. 137 predložene su norme potrošnje vode u Županiji. Usporedbom sadašnje srednje norme sa planiranom može se zaključiti da je predviđen vrlo veliki porast potrošnje. Primjerice za Vrbovsko od sadašnjih 68 l/s.d, planirana je srednja potrošnja od 200 l/st.d, gotovo trostruko. U svakom slučaju može se predvidjeti povećana potrošnja obzirom na rast životnog standarda, ali oprezno uzimajući u obzir i poskupljenje vode, čija današnja cijena nije ekonomska, pogotovo jer nedostaju još i troškovi sustava javne odvodnje. Znatno veće planirane količine vode mogu prouzročiti predimenzioniranje sustava javne odvodnje, pa dakle i povećanje investicijskih troškova.

ad 2.1.5 Na str. 142 i 143 nedovoljno je protumačen Državni plan za zaštitu voda, jer nisu uzete u obzir *Smjernice za primjenu Državnog plana* (Hrvatska vodoprivreda, siječanj 2002.), u kojima se objašnjava upravo odredba o 70% priključenosti kanalizacijske mreže na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda. Naime zaključak na str. 142-143 suprotan je tumačenju u *Smjernicama za primjenu Državnog plana*.

Na str. 189 i dalje u Tablicama 5.31-5.38 uglavnom nema naznaka o odgovornim projektantima u zadnjem stupcu tablice.

Na str. 230 i dalje razmatra se potreba izgradnje uređaja za pročišćavanje viših stupnjeva, kao i problem konačnog odlaganja mulja.

Iako navedena razmatranja imaju neku inženjersku logiku u sadašnjem i doglednom trenutku, treba naglasiti kako se ne može to isto reći za budućnost, pogotovo daljnju budućnost. Prijamna sposobnost morske vode nije neograničena. Porastom stanovništva, turizma, a i drugih djelatnosti povećat će se bitno količine otpadnih tvari, koje će se ispuštati u more. Treba uzeti u obzir kako je Jadransko more, kao cjelina poluzatvoreno, u odnosu na oceane, a izmjena svježije vode se obavlja sa Sredozemnim morem, koje je također poluzatvoreno, a koje obavlja izmjenu sa otvorenijim morem tek tijekom 80 godina.

Može se sa dosta sigurnosti tvrditi kako će biti potrebno predvidjeti više stupnjeve čišćenja za velike uređaje na našoj obali, a u pojedinim slučajevima i kod srednjih u dogledno vrijeme. U tehnološkom pogledu možda neće biti učinkoviti konvencionalni postupci već neki noviji, koji su sada u razvoju, ali obećavaju vrlo visoku učinkovitost. U svakom slučaju potrebno je predvidjeti odgovarajući prostor za razvitak uređaja. Podmorski ispusti koji će se graditi (ili su već izgrađeni) u prvom razdoblju, bit će potrebni i kasnije, nakon uvođenja viših stupnjeva, kao zamjena za dezinfekciju vode, zatim iz socioloških razloga (manje vidljivi ispusti s kopna), ali i kao objekti za sigurnost u slučaju povremenih prekida ili slabijeg rada uređaja.

U pogledu problema obrade i konačnog odlaganja mulja nije razmatrano uvođenje nove Direktive EU o smanjenju ukupnog organskog ugljika na sanitarnim odlagalištima. Takva odredba zahtijevat će dodatne napore obrade mulja. Međutim, nije dovoljno razmatrana niti mogućnost kompostiranja mulja te njegova uporaba u šumarstvu, odnosno za obnovu uništenih dijelova prirode (kamenolomi i slično).

U svakom slučaju problem mulja ostaje kao nacionalni problem, kojeg je potrebno rješavati.

ad 2.1.6 Na str. 241 i dalje, a posebice na 243-244 nema odredbi o potrebnom stupnju čišćenja za ispuštanje otpadnih voda u površinske i podzemne vode. Posebice se to odnosi na upuštanje u podzemlje, gdje je potrebno naglasiti i proceduru za dobivanje vodopravne suglasnosti, obzirom da u našoj zemlji, a niti u Europskoj uniji, ne postoje podzakonski propisi o upuštanju u podzemlje pročišćene otpadne vode.

Na str. 246 kod navođenja kriterija osjetljivosti mora, u skladu sa *Smjernicama za primjenu Državnog plana za zaštitu voda*, dijelove mora koje je namijenjeno za uzgoj školjkaša i marikulture, trebalo bi razvrstati u «vrlo osjetljiva područja».

Na str. 249 zadnji stavak bi trebalo preraditi tako da se «omekša» stav o potrebi izgradnje višeg stupnja čišćenja u priobalnom području.

2.2. Poglavlje 2

Poglavlje 2 podijeljeno je na sljedeće dijelove:

1. Opći podaci i polazne osnove
2. Resursi
3. Recipijenti
4. Korisnici sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u planskom razdoblju
5. Sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
6. Zaključci
7. Grafički prilozi.

ad 2.2.1 Na str. 4 do str. 15 autor raspravlja o podzakonskim propisima za ispuštanje otpadnih voda, a posebice o značenju nazivlja «odgovarajući stupanj čišćenja». Treba naglasiti da se u podzakonskim propisima za «odgovarajući stupanj čišćenja» pretpostavlja da se načelno primjenjuje kod ispuštanja u obalno more. Kod toga nije izričito ni određeno što se u točki 16 poglavlja C *Državnog plana* podrazumijeva pod «dopuštena vrijednost ispuštene vode». Naglasak je upravo na standard prijamnika.

U nastavku kod određivanja konceptijskih načela (str. 11) za kontinentalno područje, naglasak autora Studije je na stupnju čišćenja, a nedostaju hidrogeološki uvjeti. Trebalo bi istaknuti i hidrogeološke i hidrološke uvjete, pogotovo jer se radi o području krša.

Kod toga je bitno naglasiti da se «trećim stupnjem» ne uklanjaju iz vode samo hranjive tvari već se smanjuju i drugi pokazatelji (štetni) otpadnih tvari, koje se ne mogu ukloniti drugim stupnjem čišćenja.

S tim u vezi ne može se (str. 12) za sve veličine uređaja odrediti prvi stupanj čišćenja kao konačni, kod ispuštanja u manje osjetljiva područja.

Kod priobalnog područja (str. 12-13) također se ne može kao konačno rješenje odrediti «drugi stupanj» čišćenja za «osjetljiva područja», odnosno «prvi stupanj» u «manje osjetljivom području», za sve veličine uređaja.

Temeljem svega navedenog potrebno je za konačna rješenja predvidjeti i mogućnost povećanja stupnja čišćenja, ovisno o lokalnim prilikama, te nekim budućim zahtjevima, uzimajući u obzir i razvitak tehnoloških postupaka čišćenja, kao i zahtjevima za čistim okolišem.

Na str. 15 i dalje u točki 18, nedostaju smjernice za primjenu u priobalnom području PGŽ.

ad 2.2.2 Kod programa ispitivanja voda potrebno je naglasiti, kako je uzduž vodotoka potrebno obavljati uzorkovanje vode u skladu s kretanjem vodne mase, tako da se uzme u obzir i moguće samočišćenje voda.

Isto tako kod programa priobalnog mora (podmorskih ispusta) potrebno je uzorkovati u skladu s kretanjem «perjanice» onečišćenja, kako bi se procijenili učinci početnog hidrauličkog razrjeđenja, raspršenja i rasprostiranja otpadne tvari.

ad 2.2.4 Na str. 41 i dalje nema podataka o broju stanovnika odnosno korisnika sustava javne odvodnje prema prostornim planovima županije.

ad 2.2.5 Na str. 52 Studijom se prihvaća kao konačno rješenje «prvi stupanj čišćenja» za otpadne vode grada Rijeke. Ovakav zaključak nije u skladu s podzakonskim propisima, a u načelu niti s naprijed navedenim u Studiji

Na str. 86, ali i dalje preporuča se izvedba podzemne drenaže prije odvoda u vodotok. Postavlja se pitanje kolika je učinkovitost podzemne drenaže u kršu te kakve će vode dotjecati u vrlo osjetljiv vodotok, sve uz «drugi stupanj čišćenja».

Na str. 109 i dalje raspravlja se o načinu vrednovanja sustava javne odvodnje prema načinu Projekta «Jadran». Nisu prikazani kriteriji prema kojima je obavljeno vrednovanje.

ad 2.2.6 Na str. 119 i 120 navedeni su Zaključci o koncepciji zaštite voda u PGŽ. Za Zaključke se mogu primijeniti sve primjedbe navedene u ovom Stručnom mišljenju, a posebice za:

- kopneni dio nedovoljno utvrđena učinkovitost dreniranja pročišćenih voda u krško podzemlje kao i općenito nedovoljno obrađeni uvjeti ispuštanja u podzemlje;
- priobalno područje nedovoljno obrazloženo protiv mogućeg višeg stupnja čišćenja ovisno o lokalnim prilikama.

2.3. Poglavlje 3

Poglavlje 3 sadrži sljedeće dijelove:

1. Analiza osjetljivosti zaključaka na navedene pretpostavke
2. Plan i program izvršenja.

Ovo poglavlje u najvećem se dijelu bavi razmatranjem kako provesti mjere zaštite voda na području Primorsko-goranske županije, ali pretežito zaštite od otpadnih voda gradova i naselja, dakle onih koji se obično nazivaju «točkastim izvorima» zagađenja.

U obe točke ovog poglavlja raspravlja se o potrebi promjene zakonskih propisa, o načinu organiziranja u oblasti odvodnje i pročišćavanja voda i sl., a manje se razmatraju izrazito tehničko-tehnološka pitanja.

Navedena pitanja su dakako zanimljiva, ali zahtijevaju posebnu raspravu, koja treba uzimati u obzir i druge županije odnosno prostor Republike kao cjeline.

3. Zaključci i preporuke

Studija zaštite voda Primorsko-goranske županije izrađena je vrlo stručno, te predstavlja koristan dokument.

Određenim prijedlozima i rješenjima ova Studija zahtijeva širu raspravu, jer se potaknuta pitanja odnose i na prostor cijele Republike. Međutim, potrebno je primijetiti kako Studiji nije priložen Projektni zadatak, iz čega se ne može naslutiti što su autori Studije trebali obraditi. Ako je Projektni zadatak isti kao za ostale županijske Studije, tada se može zaključiti da Studija nije izrađena u svemu prema Projektnom zadatku.

Tako primjerice nedostaje procjena o investicijskim sredstvima predloženih sustava javne odvodnje. U točki 1.2, 3. poglavlje u prvom stavku (str. 6), govori se o jediničnim cijenama za izgradnju sustava, ali iste nigdje nisu prikazane.

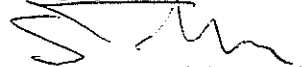
Temeljem pregleda ove Studije mogli bi se donijeti odgovarajući zaključci i preporuke:

- Preporuča se Studiju u cjelosti pisati hrvatskim jezikom, te isključiti brojne engleske izraze i druge tuđice.
- U Studiji se nigdje ne vidi da li su predložena rješenja sustava javne odvodnje ili lokacije pojedinih građevina (uređaja) u skladu s prostorno-planskom dokumentacijom. U slučaju suprotnosti za dobivanje lokacijskih dozvola potrebno je mijenjati i prostorno-plansku dokumentaciju.
- U Studiji se poziva na moguća rješenja koja se temelje na prihvatnoj sposobnosti prijamnika (što je svakako prihvatljivo). Međutim, u Studiji upravo nedostaje procjena prihvatne sposobnosti prijamnika.
- Kod prijedloga korištenja podzemlja kao prijamnika pročišćenih otpadnih voda nedostaju geološke i hidrogeološke značajke predloženih prijamnika. Kako nedostaju hrvatske, ali i europske preporuke normi za ispuštanje u podzemlje, nema u ovoj Studiji prijedloga ili preporuka pod kakvim uvjetima i kakvim prilikama bi se podzemlje podzemne vode mogle koristiti kao prijamnik.
- Trebalo bi barem približno prikazati troškove izgradnje predloženih sustava javne odvodnje te ocijeniti mogućnost izgradnje, odnosno održavanja predloženih sustava.
- Konačno trebalo bi Studiji priložiti i Projektni zadatak te u Studiji obraditi i ona podpoglavlja koja su vjerojatno ispuštena.

Predlaže se Naručitelju da zatraži dopunu Studije prije konačnog prihvaćanja.

Stručno mišljenje

pripremio:



prof. emer. dr. sc. Stanislav Tedeschi

**STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA
PGŽ**

**ODGOVORI NA ZAPAŽANJA I PRIMJEDBE RECENZENTA
(prof emer dr sc Stanislav Tedeschi)**

ODGOVORI NA ZAPAŽANJA I PRIMJEDBE RECENZENTA (prof emer dr sc Stanislav Tedeschi)

Općenito

- Prihvaća se primjedba recenzenta o potrebi uvrštavanja Projektnog zadatka u završnu verziju Studije.

Poglavlje 1

Ad 2.1.2.

- **Str 17:** Izostavljanje slike 2.1.1.2.1. predstavlja (nenamjerni) tehnički propust.
- **str. 20:** Olovo u podzemnim i površinskim vodama u 2001. i 2002. godini analizirano je metodom ET AAS s granicom detekcije od 0.1 µg/L što je nedovoljno za pouzdano određivanje koncentracije olova na toj razini, a koja je jednaka MDK vrijednosti za I. vrstu voda. Referentni materijal za tako niske koncentracije nije korišten. U međuvremenu je u Hrvatskoj provedena interkalibracija za olovo s uzorkom kanadske rijeke i koncentracijom olova od 0.56 µg/L. Niti jedan laboratorij u Hrvatskoj (uključujući i Referentni laboratorij Instituta Ruđer Bošković) nije točno odredio olovo u ovom uzorku (granica prihvatljivosti bila je ± 30%). ZZJZ PGŽ u 2003, 2004. i 2005. godini koristi istu metodu za određivanje olova u vodi, a kao granicu detekcije navodi 1 µg/L (mislim da je to slučaj kod skoro svih laboratorija koji ispituju kakvoću voda u sklopu Nacionalnog programa ispitivanja površinskih i podzemnih voda). Stoga teško da se može 0.1µg/L prihvatiti kao razinu kvantifikacije. Iz navedenih razloga smatramo da ne bi bilo korektno upustiti se u raspravu oko mogućih izvora onečišćenja voda izvora Dobrice, N. Žrnovnica, Kupa i Kupica na temelju ovih rezultata.
- **Str 91:** opravdana primjedba recenzenta
- **Str 110:** prijedlog recenzenta da se poluzatvorena područja rezervirana za marikulturu proglaše *vrlo osjetljivim područjem mora* (dakle nepoželjnim destinacijama za bilo kakve otpadne vode, pročišćene ili nepročišćene) je racionalan i prihvatljiv sa stajališta Studije, budući je ona sama inaugurirala taj stupanj osjetljivosti (unatoč nepostojanju te kategorije mora u DP) i ciljano ga pripisala obalnom pojasu širine 300 m od obale (vidi str. 13 Poglavlja 2 Studije). Naseljeni poluzatvoreni lokalitet u PGŽ se može naći jedino u uvali Klimno na otoku Krku iz koje se planira kompletna evakuacija otpadnih voda i ispuštanje u Vinodolski kanal.

Ad 2.1.3.

- **Str 118:** Strateški prijedlog Studije o upuštanju otpadne vode u podzemlje (prethodno pročišćene s II stupnjem čišćenja, s opcijom dezinfekcije) prvenstveno se odnosi na slučajeve kada nema dohvatnog podobnog površinskog vodotoka dovoljnog prihvatnog kapaciteta, a brzina podzemnih tokova vode omogućava dovoljno dugo retencioniranje u podzemlju prije dospijeaća do I i II vodozaštitne zone (npr. izvori Pod

Jelšun, Mlaka, Cerovica u Rijeci, izvor Gerovčice u Zamostu...). Dakle, ta se metoda dispozicije predlaže za primjenu u restriktivnom broju konkretnih slučajeva koncentriranijih naselja u PGŽ u kojima su lokalno sagledane hidrogeološke prilike i veličina opterećenja na uređaju. Isto tako, ta je metoda optimalna za sve male individualne ili decentralizirane grupne male uređaje (recimo do 50-100 ES) na čitavom manje osjetljivom kontinentalnom prostoru PGŽ. Istina je da regulativa za ovaj način dispozicije otpadnih voda ne postoji u RH, a ako bi se podzemlje promatralo (isključivo) kroz prizmu DP-a, takav način ispuštanja bio bi moguće čak i zabranjen. Budući je to nerealno, Studija na svoj način nastoji potaknuti donošenje podzakonskih propisa o korištenju podzemlja kao prijarnika *odgovarajuće* pročišćenih otpadnih voda. Proceduru i kriterije kakvoće efluenta treba ostaviti za to nadležnim subjektima.

- **Str 119:** Kod sagledavanja režima strujanja u akvatoriju PGŽ Studija se opredijelila za nekoliko većih prostornih (akvatičkih) cjelina, primjerenih mjerilu Studije. Sva saznanja o hidrodinamici pojedinih manjih cjelina (uvala, zaljeva, kanala i sl.) ugrađena su u prijedloge konfiguracije završnog dijela pojedinih kanalizacijskih sustava (lokacija ispuštanja), tako da bi navođenje oceanografskih i hidrografskih detalja samo doprinijelo nečitkosti teksta.

Ad 2.1.4.

- **Str 137:** Stoji primjedba recenzenta o velikim planskim porastima potrošnje vode, ali ta primjedba ide na račun Vodoopskrbnog plana PGŽ.

Ad 2.1.5.

- **Str 142 i 143:** Autorima Studije su poznate Smjernice za primjenu Državnog plana (2002. godina). I nadalje nije jasno u čemu je tekst Studije na str. 142-143 suprotan tumačenjima u Smjernicama.
- **Str. 189:** izostavljanje podataka o odgovornim projektantima znači da se do podatka nije moglo doći. U odnosu na bazu podataka u posjedu Naručitelja, broj podataka je zasigurno na zavidnoj razini.
- **Str 230:** Autori Studije se slažu s recenzentom da prijarnna moć morske vode nije neograničena, ali isto tako nisu ni donosi neograničeni. Ako se more generalno ne „buni“ protiv današnjeg 100%-tnog inputa u vidu neobrađenih (ili obrađenih samo s prethodnim stupnjem čišćenja) otpadnih voda u PGŽ, zašto bi „bunilo“ kada bi se donosi npr. BPK₅ smanjili za, recimo, 30 % ? Eutrofikacija (gledano preko TRIX indeksa) očito nije generalni problem u akvatoriju PGŽ, a trendovi ne ukazuju na suprotno (osim u npr. Bakarskom zaljevu gdje su odgovorni drugi faktori).
- **Primjedba recenzenta** o neuzimanju u obzir nove direktive EU o smanjenju ukupnog organskog ugljika na sanitarnim odlagalištima je korisna, ali duboko zadire u problematiku gospodarenja krutim otpadom, što izlazi iz okvira Studije.

Ad 2.1.6.

- **Str 241 i 243-244:** Točno je da u ovom dijelu teksta nema odredbi o potrebnim stupnjevima čišćenja, jer se o tome govori u Poglavlju 2 Studije. Poglavlje 1 je dominantno usmjereno na prirodne karakteristike područja PGŽ i procjenu osjetljivosti područja, kao osnove za kasniji prijedlog *odgovarajućeg* stupnja čišćenja.

- **Str 249:** Sugestija recenzenta o „omekšavanju“ stava o potrebi izgradnje viših stupnjeva čišćenja u priobalnom području mogla bi se uvažiti kada Projektni zadatak ne bi u točki 5.4. (Poglavlje I Studije) eksplicitno tražio od izrađivača Studije zauzimanje stava o potrebama i prihvatljivosti viših stupnjeva pročišćavanja u priobalju PGŽ.

Poglavlje 2

Ad 2.2.1.

- **Str 4-15:** Tumačenju recenzenta o pojmu *odgovarajućeg* stupnja čišćenja može se odgovoriti na slijedeći način: DP u točki 16 poglavlja C jasno kaže da se moraju zadovoljiti PROPISANE dopuštene vrijednosti za utvrđene pokazatelje (efluenta i prirodnog prijemnika). Te su vrijednosti precizno propisane kako za efluent (NN 40/99, 6/01, 14/01), tako i za sve kategorizirane prirodne prijamnike (NN 8/99, NN 77/98, NN 78/98) čime je stvorena osnova za sustav propisivanja POTREBNIH stupnjeva pročišćavanja, pri čemu je kategoriji *odgovarajućeg* stupnja (neopravdano) oduzeta univerzalnost koju ona definitivno ima (i treba i nadalje zadržati, prema autorima Studije). Autori su u potpunosti suglasni s recenzentom da naglasak mora biti na standardu prijemnika, odnosno da je bilo koje pročišćavanje odgovarajuće (prethodni, I, II ili III stupanj) ako se trajno zadovoljava kriterijima (ciljane) kakvoće (kategorije) prijemnika, koja se ne smije podcijeniti (kao npr. kod „žrtvovanih“ vodotoka IV ktg), ali niti precijeniti preambicioznom kategoriziranjem.
- **Str 12:** Primjedbu recenzenta kako se ne može neselektivno propisivati I stupanj čišćenja kao konačni za uređaje u kontinentalnom području PGŽ treba, naravno, u načelu prihvatiti, ali i dodatno promotriti u kontekstu (a) vrlo dobro istražene hidrogeologije Županije (u odnosu na ostatak RH) i (b) prostornog opsega manje osjetljivih područja u PGŽ. Naime, radi se o područjima koja su dokumentirano izvan slivova izvorišta, odnosno o područjima u kojima nema većih naselja (vidi kartu vodozaštitnih zona i integriranu kartu osjetljivosti područja PGŽ), pa se čini opravdanim ići za jedan stupanj niže (I stupanj čišćenja) od *odgovarajućeg* stupnja za osjetljiva područja (II stupanj čišćenja). Naravno, o tom se prijedlogu može povesti rasprava i otvoriti prostor za „omekšavanje“ stava.

Ad 2.2.2.

- Može se prihvatiti primjedba, ali smatramo da se radi se o naglasku na daljnjim, detaljnijim uputama za uzorkovanje vode vodotoka. Sigurno je da je ova problematika vrlo detaljno razrađena u HRN ISO normama pa bi trebalo naglasiti da se kod daljnje razrade programa u smislu određivanja detaljne lokacije ispitivanja i pri uzorkovanju voda primjenjuju ove norme (Smjernice za osmišljavanje programa uzorkovanja, Smjernice za uzorkovanje vode prirodnih i umjetnih jezera, Smjernice za uzorkovanje podzemnih voda, Smjernice za tehnike uzorkovanja).

U Studiji je program ispitivanja efikasnosti podmorskog ispusta predvidio praćenje kretanja „perjanice“, onečišćenja samo je to izraženo na drugi način (određivanje inicijalne dilucije, kretanje oblaka onečišćenja..).

Ad 2.2.4.

- **Str 41:** svi potrošači vode iz tablice 4.1. (na str. 42 Studije, rapoređene po gradovima i općinama) su za predmetnu Studiju ujedno i korisnici sustava odvodnje. Pitanje je vjerojatno usmjereno na broj korisnika centraliziranih sustava javne odvodnje koji objedinjuju potrošače na zajedničkom uređaju. Taj podatak se može uvrstiti u Studiju samo za one jedinice lokalne samouprave koje su u recentnijem razdoblju (od popisa stanovništva 2001. godine) izradile prostorne planove nižeg ranga i to za zone gdje je stanovništvo koncentrirano u većim naseljima.

Ad 2.2.5.

- **Str 52:** Pitanje uređaja grada Rijeka postavljeno je i u izvješću drugog recenzenta (prof dr Malus), pa će se ovdje navesti isti odgovor:

Primjedba recenzenta kako se ne može prihvatiti propisivanje prvog stupnja čišćenja za sve veličine uređaja u primorju PGŽ ima svoje dvije strane: formalnu (tu je problem samo uređaj grada Rijeke s > 50.000 ES, dok su svi ostali < 50.000 ES) i suštinsku (o tome je već iznesen stav u ovom materijalu). Što se tiče formalne strane, recenzent je u pravu, a sa stajališta suštine izrađivač dijeli mišljenje recenzenta kako „ciljeve treba prilagoditi mogućnostima i da treba poraditi na svakom slučaju posebno, KRENUVŠI OD STANDARDA PRIJEMNIKA, koji će ovisno o stvarnim okolnostima zadati OPTIMALNU razinu pročišćavanja.“ Ovaj konstruktivni stav recenzenta nema, nažalost, svoje uporište u DP, ali ga zato ima u EU regulativi (koja je bila uzor DP-u) u kojoj stoji: „U posebnim slučajevima, kada se može pokazati da viši stupnjevi pročišćavanja neće rezultirati u ikakvim poboljšanjima stanja okoliša, otpadne vode iz aglomeracija s > 150.000 ES koje se ispuštaju u manje osjetljiva područja mogu biti podvrgnute nižim stupnjevima čišćenja, tj. barem I stupnju čišćenja.“ (91/271/EEC, članak 8). U tom slučaju je potrebno podastrijeti posebne dokaze, pri čemu se autori Studije slažu s recenzentom da bi jednu takvu analizu bilo korisno posjedovati za cijeli Jadran.

- **Str 86:** Pitanje efikasnosti podzemne drenaže (efluenta pročišćenog s II stupnjem čišćenja) prije ispuštanja u vrlo osjetljiv vodotok – bujicu Trščanka u naselju Tršće je opravdano, i u konkretnom slučaju je bitno s obzirom na utjecaj na izvor Čabranke. Ovaj primjer predstavlja granični slučaj u kojem bi bilo najlakše propisati još oštrije uvjete čišćenja na uređaju (npr. III stupanj), ali se je predložio „buffer“ u vidu polja podzemne drenaže, što predstavlja veliko unapređenje u odnosu na današnje stanje, kojega karakterizira relativno visoki stupanj izgrađenosti kanalizacije ali i potpuno nefunkcioniranje uređaja s ispuštanjem u jedno te isti recipijent bujičnog karaktera.
- **Str 109:** kriteriji su prikazani na str. 237 Poglavlja 1 Studije.

Ad 2.2.6.

- **Str 119 i 120:** odgovori su već predstavljani u prethodnim točkama.

Poglavlje 3

- Nema očitovanja Izrađivača studije na komentare recenzenta, pozdravlja se eventualna rasprava na tu temu.

Zaključci i preporuke:

- Načelno stoji primjedba recenzenta da u prva tri poglavlja Studije nisu obrađeni financijski aspekti izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sustava OPOV-a u PGŽ. Eventualni pristup izradi prva tri poglavlja Studije s uključivanjem financijske analize imao bi smisla samo u slučaju da se u Studiji polazi od pretpostavke da je koncept i strategija već prihvaćen/a . U svakom slučaju, u okviru Studije je izrađen (nepublicirani) separat Studije (file *SEPARAT_FINANCIJSKI ASPEKTI.doc*) koji je dostavljen Naručitelju, a koji će pružiti recenzentu dodatnu informaciju, nakon čega se može otvoriti rasprava o financijskoj problematici.
- Primjedba recenzenta o korištenju engleskih izraza i tuđica zahtijevati će lektoriranje teksta Studije.
- Bojazan recenzenta da lokacije uređaja predstavljenih u Studiji nisu u skladu s prostorno-planskom dokumentacijom je prema saznanjima autora Studije izlišna.
- Korištenje krškog podzemlja kao direktnog prijammnika pročišćenih otpadnih voda više predstavlja „izlaz u nuždi“ nego želju da to postane pravilo na prostoru PGŽ.

Korištenje, pak, sustava podzemne drenaže prije ispuštanja efluenta II stupnja čišćenja u najbliži vodotok (odnosno njegovo prirodno formirano korito, suho ili omočeno) predstavlja, pak, pravilo koje se smatra *odgovarajućim* rješenjem za sve dislocirane individualne i decentralizirane male sustave u kontinentalnom dijelu PGŽ, kao i za one veće sustave koji su nakon drenažnog polja naprosto prisiljeni odvesti pročišćenu otpadnu vodu u korita vodotokova koji završavaju u krškim ponorima.

- Od primjedbe recenzenta kako Studija ne ocjenjuje mogućnosti izgradnje, odnosno održavanja predloženih sustava ne treba se posebno ograđivati, budući je razvidno da u prva 3 poglavlja Studije nema teksta koji govori o toj problematici. U svakom slučaju, u okviru Studije je izrađen (nepublicirani) separat Studije (file *SEPARAT_ORGANIZACIJSKI ASPEKTI.doc*) koji je dostavljen Naručitelju, a koji će pružiti recenzentu dodatnu informaciju, nakon čega se može otvoriti rasprava o organizacijskoj problematici.

NARUČITELJ:

HRVATSKE VODE
Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

IZVRŠITELJ:

Prof.dr.sc. DAVOR MALUS
10000 ZAGREB ,

STRUČNO MIŠLJENJE ZA:

STUDIJA ZAŠTITE VODA PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE

U Zagrebu, svibnja 2006.

**STUDIJA ZAŠTITE VODA PRIMORSKO-GORANSKE
ŽUPANIJE**

STRUČNO
MIŠLJENJE ZA: STUDIJA ZAŠTITE VODA
ELABORAT: PRIMORSKO -GORANSKE ŽUPANIJE – radna verzija

INVESTITOR: HRVATSKE VODE – ZAGREB

IZRAĐIVAČ
STUDIJE: IGH – POSLOVNI CENTAR RIJEKA

BR.PROJEKTA:

DATUM: 2004.

Opći podaci:

Studija se sastoji od tri knjige. U prvoj je knjizi obrađeno pogl.1, u drugoj pogl.2, a u trećoj pogl.3.

Napomena: Ovo Stručno mišljenje izrađeno je pod pretpostavkom da su svi toponimi, brojčani rezultati istraživanja, podaci iz projekata i ostalih dokumenata točni i istiniti. Osim što su pročitani, nisu komentirani i stručno elaborirani dijelovi teksta koji se bave: ekonomijom, hidrogeologijom, biologijom. Primjedbe su pisane redom, prateći tekst. Ako je neki nedostatak obrađen kasnije, primjedba se ne mora uvažiti.

Zapažanja i primjedbe

Knjiga 1 – Pogl.1

Studija ne sadrži projektni zadatak.

str. 7/8. Autori su metodološki pristup postavili logično i sveobuhvatno.

str.17. Manjka slika 2.1.1.2.1

str. 15/18. *Rezultati ispitivanja u godini 2002. dobro reprezentiraju stanje u cijelom promatranom razdoblju (program (2000-2002.god)). Zašto su razmatrane samo 3 godine i zbog čega godina 2002. reprezentira cijeli skup? Znači li to da nema promjena u kakvoći?*

str.20. Komentar o koncentraciji olova u izvorima Dobrica, N. Žrnovnica, Kupa i Kupica nije korektan (*...smatramo ipak da nije riječ o zagađenju vode ovih izvora, već je to posljedica nerealno stroge MDK za ovaj teški metal i nepouzdanost analitičkih metoda određivanja na ovoj razini koncentracije*). Ove tvrdnje trebalo bi razdvojiti i argumentirano komentirati, na temelju pouzdano izmjerenih prirodnih koncentracija olova.

str. 21. Na slici 2.1.1.2.2. nije navedena godina uzimanja uzoraka.

str.22. Ima li jezero Njivice razvijen hipolimniji kod tako male dubine?

str. 52/54. Slike 2.1.2.1.1 i 2.1.2.1.2. predstavljaju pogrešnu interpretaciju podataka iz studije GF – Zagreb iz 2002. godine. Zbog izostanka opisa metodologije kojom su slike dobivene, čitatelj bi mogao biti naveden na pogrešni zaključak, da su diskretne vrijednosti u grafovima, mjereni podaci, vrlo dobro prilagođeni jednadžbama pravaca. Prijemni kapacitet u navedenoj studiji izračunat je na temelju obične jednadžbe miješanja kojom se postiže koncentracija BPK5 u prijemniku od 2 mg/l. Dakle, $nES = 2880Q_{mj}$. Odstupanja od pravca posljedica su zaokruživanja vrijednosti ulaznih podataka.

str.53 U tablici 2.1.2.1.1. nedostaje broj godina iz kojeg su proračunati karakteristični protoci.

str.60 Tablica 2.1.2.4.1. za proračunate prijamne kapacitete potrebno je naglasiti pod kojom pretpostavkom vrijede. Ekvivalent koncentracije od 2mg/l dodaje se "neporemećenoj" kakvoći vode i ne može se ponovo pribrajati istoj na svakom slijedećem profilu vodotoka.

Zašto vode u parkovima prirode moraju biti I kategorije? One moraju ostati u svojoj prirodnoj kakvoći. Koje kategorije su vode u Črnc polju i Kopačevu npr.?

Studija je postrojila kriterije osjetljivosti za II drugu sanitarnu zonu zaštite izvorišta, a svim jezerima i akumulacijama koje su DP-om svrstane u II kategoriju, pridružen je viši stupanj osjetljivosti od zakonom predviđenog. To konkretno znači, da su prema procjeni autora studije te zakonske odredbe loše. Pitanje je samo kako će se u praksi ta namjera ostvariti?

Da bi se postigli željeni ciljevi održanja kakvoće u vrlo osjetljivim prijemnicima, potrebno je prije svega ograničiti djelatnosti u slivu. Nerealno je postavljati visoke ciljeve, ako ne postoje realni uvjeti da se isti ostvare.

Propisivanje uvjeta da se u vrlo osjetljiva područja ne smiju ispuštati sirove ni pročišćene vode, ostvariva je samo ondje gdje nema ljudskih aktivnosti na tom području, uključujući i stanovanja. Povoljno stanje kakvoće jezera Vrana nije posljedica visokih standarda zaštite, već činjenice što je neposredni sliv jezera

nenaseljen i prazan. Dakle jedina učinkovita zaštita je zabrana djelatnosti u slivu, uključujući bilo kakvu urbanističku aktivnost. Iskustvo pak pokazuje i u ovoj Studiji, da se za sva naselja i aktivnosti koje postoje unutar zona visoke osjetljivosti traže presedani kojima se opće pravilo derogira (Gerovčica, Lokvarka, Trščanka, Kupa). Bilo bi dakle razumno da se zabranom svih aktivnosti brane nenaseljena područja izuzetne vrijednosti (prijemnici izvan klasa), a u svim ostalim područjima koja su naseljena da se ograniče neke djelatnosti i propiše potrebni stupanj pročišćavanja, odnosno odredi prihvatni kapacitet (ova kritika ide na račun DP).

str. 94/103 Ekološko stanje akvatorija PG županije.

Opće stanje mora na području županije ocijenjeno je povoljnim uz nabrojanje lokacija na kojima su povremeno izmjerena odstupanja u kakvoći koja sugeriraju promjene u primarnoj proizvodnji i bilanci kisika. Objašnjenja za navedena stanja su argumentirana na razini pretpostavki, bez jasnih dokaza. Usporedba s kriterijima koje su postavili Talijani (Vollenweider i sur.) trebala bi biti dovoljna za donošenje konačnih zaključaka o stanju mora. Navedeni kriteriji mogu biti uporište za prosudbu, ali u svakom slučaju nisu dovoljni i univerzalni. Strategija čekanja lošeg rezultata ne može biti strategija upravljanja. Dakle za donošenje kvalificiranog suda o stanju kakvoće i procesima koji se odvijaju u dugoj vremenskoj skali, potrebne su i druge procjene i dokazi. U pitanju je svakako procjena dozvoljenog godišnjeg unosa hranjivih i ostalih tvari i prostorni uzorak lokacija i načina ispuštanja. Navedeno još nije viđeno za Jadran.

str.115 Za Čabranku i Kupu trebalo je navesti međudržavne ugovore i njihov osnovni sadržaj.

str. 128. Pregled gospodarskih aktivnosti je vrlo šturo opisan. Trebalo je citirati barem 50-ak najvećih zagađivača s procjenom hidrauličkog i organskog tereta.

str.136. Vodoopskrbna norma je po definiciji srednja godišnja potrošnja i termin maksimalne dnevne norme se ne koristi, već se izvodi uz pomoć koeficijenta neravnomjernosti potrošnje.

Čemu služe mjereni podaci o potrošnji, kad se isti dodatno friziraju na temelju planova koji očito nemaju dobre i utemeljene procjene (tablica 4.3.3.3.).

str.140. Otkud u Kraljevici toliko otpadnih voda (4.572.720 m³/god)?

str.141. Otpadne vode gospodarstva su važne po sastavu, a ne samo po količini (tabl.4.5.2.1)

U studiji manjka procjena proizvodnje muljeva za postojeće i buduće stanje. Autori su duboko zgroženi činjenicom da bi muljeva moglo biti, jer ne vide kako bi se problem

s njihovim odlaganjem mogao uspješno riješiti. Nakon analize mogućnosti zbrinjavanja i svih rizika i negativnih pojava koje ta djelatnost nosi ("*puko prebacivanje zagađenja s jednog mjesta na drugo*") i ocjene da se "*more još uvijek s uspjehom nosi s razgradnjom otpadnih tvari*", zaključuje se da: *nema solidne tehničko-tehnološke niti ekološke potrebe da se II stupanj pročišćavanja apriorno proglasi konačnim stupnjem čišćenja na bilo kojem od planiranih uređaja na priobalnom području PGŽ.*

str. 235/236/248 Filozofija kako je na Jadranu još uvijek sve lijepo i dobro, mora se uzeti s velikom dozom opreza. Granice kakvoće koje smo si mi sami postavili daleko su ispod razine kontrole složenog fenomena života mora. Sav teret i s njim energija, koji u more dospije, mora se negdje pokazati u bilanci proizvodnje i potrošnje. Učestala praksa promatranja problema iz perspektive svog dvorišta je kratkovidna i štetna. Jadransko more kao cjelina je po svim hidrauličko-morfološkim obilježjima osjetljivo vodno tijelo i takav će status imati, bez obzira što će uvjeti na nekim lokacijama biti bolji ili lošiji. Učinci promjena imaju dugi vremenski odaziv i često se ne mogu povezati s mikrolokacijom na kojoj se javljaju. Osim toga nisu samo hranjiva, tvari zbog kojih dolazi do promjena u Jadranu. Neodrživ je način razmatranja problematike koji drži obalni pojas područjem u kojem se nešto događa, a izvan tog pojasa, što god uđe, uvijek se dijeli s beskonačnim i na kraju se dobije nula.

! Ne mogu mala mjesta iz unutrašnjosti biti presudna za donos hranjiva u more. Čista računica reda veličine govori da je njihov doprinos vrlo mali u usporedbi s naseljima uz obalu. Ono što u more dospije ispiranjem tla ispiralo se je i prije, a doprinosi iz atmosfere talože se i na kopnu i na moru.

Ne mogu se dakle složiti sa zaključkom koji autori studije izvode na temelju vrlo logičnih pretpostavki od a) do h), jer su i sami prethodno spominjali probleme koji postoje u Kvarneru i jer svoj zaključak nisu potkrijepili numeričkom simulacijom bilo koje vrste, ili rezultatima istraživačkog rada respektabilnog istraživačkog tima. Sve rečeno vrijedi uz pretpostavku, da Jadran želimo očuvati u njegovom imanentnom stanju, a ne u nekom sukcesijskom obliku gdje se svaka promjena na tose tumači cikličkim ponavljanjem "davno poznatih fenomena".

Autopurifikacija ne podrazumijeva uništenje materije i energije, već pretvorbu istih i neminovnu promjenu u hranidbenom lancu. Pitanje je samo koji stupanj promjene je za nas prihvatljiv. Prijamni kapacitet Jadrana potrebno je procijeniti za more kao cjelinu (opet uvažavajući što dolazi iz Sredozemnog mora). Pri tom je važno zadati kontrolne veličine kojima se zaista može kontrolirati trofija u granicama koje neće bitno narušiti Jadranu imanentne biocenoze. Unutar zadanog dozvoljenog opterećenja svakako postoje područja gdje se može ispustiti više ili manje.

Autori pridaju dužnu pažnju ispuštanju otpadnih voda u podzemlje, ali odustaju od analiza mogućnosti koje im daju moderne tehnologije pročišćavanja, koje su usporedive u cijeni poslovanja s klasičnim. Za naselja za koja su traženi presedani, te tehnologije mogle bi riješiti problem s velikim uspjehom. Pitanje je samo tajminga i stvarne procjene utjecaja koji bi morao u obzir uzeti sve izvore onečišćenja u slivu.

Izvjesno je da za županiju treba izraditi plan gospodarenja otpadom i da to nije zadatak studije, ali je ipak trebalo uputiti na poželjne smjerove rješavanja tog problema kad se radi o muljevima s UZPOV, nudeći podatke o procjeni njihove količine, poželjnog načina stabilizacije i dehidracije.

Knjiga 2 -Pogl.2

Općenito

Metodološki gledano autori studije trebali su kod analize načela o potrebnom stupnju čišćenja otpadnih voda krenuti od odredaba u DP. Oni su i tako krenuli, da bi odmah došli u konflikt s nekim formalnim definicijama iz DP i počeli graditi neki svoj model. Trebalo je dakle na sva vodna tijela primijeniti odredbe DP (osim propisane razine čišćenja navesti i preporučene datume završetka građenja kanalskog sustava i uređaja). Potom je trebalo dobivene rezultate analizirati, kritizirati i predložiti odstupanja, promjene.

str. 6 Polazne osnove, dilema interpretacije *odgovarajućeg stupnja pročišćavanja (OSP)*.

Definicija OSP posve je jasna i logična kada se radi o moru kao prijemniku. Po logici DP, za uređaje ispod 10.000ES trebao bi vrijediti najblaži kriterij za ispuštanje u *manje osjetljivo more*. Konačni cilj je, nakon ispuštanja otpadnih voda, zadovoljiti propisane koncentracije pokazatelja kakvoće za određenu vrstu mora. Za postizanje tog cilja može se koristiti bilo koja od definiranih razina pročišćavanja i razrjeđenje koje se postiže *određenim načinom ispuštanja* (pritom se očito misli na dugi podmorski ispust). Da bi kriterij ispuštanja za sustave odvodnje sa manje od 10.000ES u manje osjetljivo područje, bio blaži od ispuštanja istih naselja u osjetljivo područje (što je logika DP), moguće je jedino rješenje s prethodnim pročišćavanjem i podmorskim ispustom. Rješenje sa I stupnjem pročišćavanja bilo bi jednako kriteriju za osjetljiva područja, a preostala moguća, nepovoljnija.

Ista definicija OSP za primjenu na vodotoke je nelogična, pod pretpostavkom da se za sustave odvodnje manje od 10.000ES za ispuštanje u IV ktg. vodotoka propisuju blaži kriteriji od onih koji vrijede za sustave odvodnje veće od tog broja, odnosno blaži kriteriji od onih za sustave odvodnje iste veličine, za III kategoriju prijemnika. Pošto naši propisi ne poznaju zone miješanja, već se priznaje model potpunog miješanja u

točki ispusta, to dio definicije OSP koji se odnosi na učinke određenog načina ispuštanja, nema nikakvu težinu. Preostaje dakle, bilo kojim postupkom čišćenja, postići propisane učinke čišćenja, koji će u prijemniku rezultirati koncentracijama koje su jednake ili manje propisanim za IV ktg. vodotoka. U konkretnim slučajevima može se vrlo lako dogoditi, da je to praktično nemoguće izvesti i sa drugim stupnjem pročišćavanja. Srećom ovakvih slučajeva nema u ovoj studiji, pa ova nelogičnost iz DP nije toliko bitna.

Osnovna premisa analize je pogrešna, jer odgovarajući način dispozicije (razrjeđenja) ne može biti ekvivalent eliminaciji mase onečišćenja na uređaju. Iako logika pogodnog odabira mjesta ispusta i načina ispuštanja (postignutog efekta razrjeđenja) ima puno opravdanje, osnovni problem zaštite Jadrana kao cjeline, je ograničenje unosa hranjivih tvari. Postojeći DP, rukovodeći se logikom prioritetnog smanjivanja unosa hranjivih tvari najvećih gradova i ublažavanjem kriterija za manja naselja, procijenio je (ili nije) da će na ovakav način ukupni unos biti ispod granice kojom bi se bitno promijenilo trofičko stanje Jadrana. U svakom slučaju, ono što za Jadran nije nikad procijenjeno (modelirano) i objavljeno, su maksimalno dozvoljena opterećenja, koja bi bila ishodište za razradu kriterija čišćenja i ispuštanja otpadnih voda u vremenu i prostoru.

Dakle, autori studije ne raspolažu rezultatima istraživanja kojim bi se mogle odrediti druge granice primjene OSP, osim onih koje su propisane DP. Teza da se učincima pročišćavanja na uređajima, jednakopravno pridružuju učinci pročišćavanja u prijemniku, je održiva samo u onom dijelu, u kojem su unosi hranjivih tvari u more, ispod znanstveno-kompetentno određene granice dozvoljenog unosa. Zbog navedenog držim da je svako daljnje baratanje s iznesenom tezom pogrešno i treba se iz studije ukloniti.

Daljnje korištenje pojma OSP iz DP, u stvarnom značenju *standarda prijemnika* nije korektno, jer nema isto značenje s onim iz DP. Interesantno je i to što se taj pojam provlači kroz cijelu studiju, a niti u jednom primjeru nije numerički provjeren, čak ni na razini reda veličine. Da je recimo primijenjen za niz naselja u Gorskom Kotaru, vidjelo bi se da predložene razine pročišćavanja, ne mogu zadovoljiti kriterij maksimalno dopuštenih koncentracija za niz pokazatelja. Kriterij maksimalnog, dnevnog, (godišnjeg), unosa onečišćenja za ujezerena vodna tijela nije nigdje ni spomenut, a kamoli metodološki obrađen.

Slijedeći logiku DP i Pravilnika (NN/40/99.....) postavlja se pitanje kako je rezolutno određeno da se u jezera I kategorije ne može ispuštati ništa, a u jezera II kategorije samo nakon III stupnja čišćenja (ovdje nitko nije ni pokušao baratati s vremenom izmjene vode i/ili prijamnim kapacitetom). Na ove odredbe se nitko ne žali i izgledaju svima normalne, a za more je dovoljan dokaz neograničenog prijamnog kapaciteta, koncentracija nakon ispusta iz podmorskog ispusta.

Str.7 Točna je tvrdnja autora studije da su prema našim propisima vodotoci IV i V kategorije otpisani vodotoci. Ispuštanje u slabije osjetljive prijemnike ne bi trebalo značiti istovremeno i mogućnost primjene manje učinkovitih postupaka čišćenja, već primjenu tehnologija kojim će se ti vodotoci svrstati u povoljniju kategoriju.

Američki propisi su u tome logičniji jer poznaju pet kategorija voda (AA, A, B, C, D), od kojih su samo prve tri prihvatljive ili ciljane, dok su C i D privremene kategorije koje se lakše (C), ili teže (D) mogu vratiti u B ili A kategoriju. Pravila o ispuštanju otpadnih voda u C i D kategoriju, jednaka su kao i za ciljnu kategoriju (A ili B). U istom kontekstu bi i za naše prilike bilo bolje koristiti praksu označavanja voda koje su izvan poželjnog sustava kakvoće sa IV/I ili V/II i sl. gdje bi se vidjela stvarna kategorija i ciljana.

U ovoj diskusiji se nameće i pitanje korištenja pojma osjetljivosti povezanog s klasom vodnog tijela. Taj pojam je prikladan kad se govori o osjetljivosti na eutrofikaciju (jezera, more). Pogrešno je vezati osjetljivost vodotoka s kategorijom. Kategorije su vezane uz planiranu namjenu vode i predstavljaju vrijednost vodotoka u ekološkom i ekonomskom smislu. Svi prirodni vodotoci nalaze se u I i II kvalitetnoj skupini. Samo njihov prihvatni kapacitet govori o njihovoj osjetljivosti: Dakle vodotok I kategorije može imati veći prijamni kapacitet od vodotoka II ili III kategorije, ovisno o tome koliki mu je mjerodavni protok i neiskorišteni potencijal do gornjih granica propisanih koncentracija.

str10. Slažem se s autorima da ciljeve treba prilagoditi mogućnostima i da treba poraditi na svakom slučaju posebno, krećući od standarda prijemnika, koji će ovisno o stvarnim okolnostima zadati optimalnu razinu pročišćavanja. Kad se radi o moru, isto je tako važno razlikovati lokaciju od lokacije, ali istodobno imati na umu i njegovu cjelovitost. Mjerenje povoljnih koncentracija na mjestu ispusta (prijedlog monitoringa), ne znači da se ništa nije promijenilo na drugim mjestima ili moru kao cjelini. Osim toga predložene granične koncentracije za pojedine kategorije voda, a naročito mora, nisu plod pouzdanog modela, već tehnički procijenjene vrijednosti. Od ambijentalne "neporemećene" koncentracije BPK₅ od recimo 1 mg/l do granične koncentracije za I kategoriju od 2mg/l, postoji "rezerva" od 100%. Nije mi jasno koja će voda i život u njoj, nakon dvostruko većeg opterećenja hranjivom tvari izgledati isto.

Str. 11/12 Definiranje stupnja izgrađenosti kanalizacije kao praga za izgradnju UZPOV.

Praksa je u nas da se kanalski sustavi grade godinama, da se na njih ne priključuju građani, jer ih nitko i ništa na to ne može prisiliti i da se uređaj isto tako gradi u velikom broju faza kroz veliki broj godina. Činjenica je također da u velikom broju slučajeva prijelazna rješenja do izgradnje UZPOV, budu u sanitarnom pogledu bitno lošija od zatečenog stanja individualnog zbrinjavanja otpadnih voda. Dakle, trebalo bi

odrediti koji su to primjereni rokovi za izgradnju sustava odvodnje i koliko dugo se mogu tolerirati rješenja koja prema svakoj analizi daju neprihvatljive utjecaje na prijemnik.

Odredba iz DP se u stvari koristi kao "kvaka", kako bi se zaobišle odredbe koje je financijski teško ostvariti, ili su čak u pojedinim slučajevima objektivno prestroge. Odredba je u očitoj kontradikciji sa odredbama koje slijede. Vješti manipulatori mogu proširivanjem područja odvodnje uvijek dokazati da mreža nije prešla 70% izgrađenosti. Osnovno, logično rješenje je, da svatko mora uz kanalizacijski sustav imati uređaj onog minimalnog stupnja čišćenja koji je propisan za njegovo stvarno opterećenje i prijemnik. Naravno tu odredbu je teško realizirati, naročito kod kanalizacijskih sustava koji u fragmentima postoje već niz godina, a naselja i JKP nemaju sredstava. Stav je revidenta da bi svaki novi sustav odvodnje trebalo odmah izgraditi u cijelosti (svim elementima, ne kapacitetu), naročito, ako je stanje bez uređaja nepovoljnije od postojećeg.

Razmotrimo jedan slučaj naselja koje je po opterećenju ispod najmanjeg kapaciteta koji se spominje u regulativi (manje od 2000ES), a vrlo bitno ugrožava neki sliv, ili dio sliva koji služi za vodoopskrbu. Postojeći način odvodnje su crne jame koje se zajedno s stajnjakom iz staja procjeđivaju u podzemlje, a na koncu i u vodotok. Izgradnja kanalizacije sa "privremenim" ispustom u vodotok, nakon koje bi za nepoznati broj godina uslijedio uređaj, je neprihvatljiva, jer bi štete u tom periodu mogle biti bitno veće nego što bi bile da se sustav odvodnje ne gradi. Dakle, postojeću politiku beskonačnog dograđivanja treba zaustaviti i ne posezati za različitim varkama da se problem zaobiđe, već svaki slučaj razmotriti individualno. Pokušaj da se svi slučajevi obuhvate jednim konceptijskim načelom, primjeren je državnim planovima, a županijski plan je tu da sve probleme razmotri poimence.

Str.13. Prijedlog da se za sve veličine uređaja koji ispuštaju otpadne vode u manje osjetljiva mora PGŽ propiše prvi stupanj pročišćavanja je neprihvatljiv i to iz dva razloga:

- formalni, jer je u suprotnosti s DP i Pravilnikom
- suštinski, jer si tu slobodu autori studije nemaju na temelju čega dati

Zbog manjka sredstava, postupnost u izgradnji sigurno je prihvatljiva.

Neprihvatljiv je i prijedlog promjene razina pročišćavanja za projektirane UZPOV. Postavlja se pitanje tko je uvjetovao da se za pojedina naselja uz obalu projektiraju i izvode UZPOV s drugim stupnjem i može li se tvrditi i dokazati da su projektirani protivno interesima korisnika i prijemnika.(opis sustava odvodnje 5.1)

str.22/24 Je li problem kategoriziranja županijskih vodotoka i izvora dilema između I i II kategorije, ili realnost mogućnosti njihove zaštite uz primjenu mjera pročišćavanja koje su prije iznijete.

str.28/29 Stoje li autori studije 100% iza predloženih lokacija mjernih postaja? Nije li njihovo točno pozicioniranje bolje prepustiti posebnom projektu?

U tabl. 2.2.1.1. predložena je učestalost ispitivanja vodotoka. Date su i logične preporuke u svezi s hidrološkim uvjetima za ispitivanje. Te preporuke uvažiti u praksi redovitog monitoringa nije lako. Vjerojatno bi trebalo za vodotoke za koje nema osnovnih podataka provesti ciljana istraživanja za utvrđivanje nultog stanja, pa tek onda odrediti dinamiku monitoringa.

str. 39, sl. 2.3.1. Određivanje postaja za praćenje ekološkog stanja akvatorija trebalo bi biti na temelju potreba nekog matematičkog modela.

str.43. Tablica dnevne potrošnje u 2015.godini. Vodoopskrbne norme su prevelike, tim više što je sva ostala potrošnja razdvojena. Nedostaje kritički stav o tom pitanju. U mjere zaštite spada i racionalno trošenje vode.

Prema kojem matematičkom modelu je duljina od 500m dovoljna za svaki ispust? Otkud pravo autorima studije da proglašavaju nečije ispuste predugim, a da pritom ne navedu niti jedan razlog?

Zašto se ukida II stupanj pročišćavanja za Kraljevicu, kad je vidljivo da položaj ispusta ima utjecaj na Bakarski zaljev?

Zašto za kontinentalne sustave odvodnje s predloženim OSP nije pokazana i dokazana koncentracija pokazatelja u prijemniku.

Kolika je učinkovitost "*drenažnog polja*", kako isto izgleda i koje su koncentracije efluenta?

Slabo su obrađene tehnologije čišćenja kroz prikaz njihovih mogućnosti, pouzdanosti i dr.

Knjiga 3. Pogl.3 Zaključci i preporuke

Zaključci su na tragu prije iznesenih teza.

Nisu obrađeni financijski aspekti (procjena investicija, izvori sredstava, dinamika realizacije), već su zaobidjeni uz tvrdnju da je to moguće tek nakon što se izradi "Investicijska studija".

U studiji nema ozbiljne analize rada postojećih javnih komunalnih poduzeća, već nekoliko principijelnih stavova o načinu njihove organizacije.

Primjedbe na tehničku opremljenost

Numeriranje tablica i slika ima logike, ali je nepregledno i složeno (dovoljno bi bilo vezanje broja uz glavna poglavlja-knjige).

Karte sustava odvodnje nisu pregledne. Mjerilo 1:50000 je premalo.

Zaključak

Ova je studija obuhvatila veliki broj podataka. Uočena su mnoga objektivna neslaganja postojeće regulative sa stanjem na terenu. Ona je pisana na zavidnoj razini poznavanja materije, vrlo čitko u svim poglavljima.

U isto vrijeme autori su si dali slobode, da neke od činjenica drže manje važnim i obrade ih tek na marginama.

Ono što je bitno za cjelokupnu ocjenu, filozofija je pristupu zaštite voda, naročito mora. Kroz cijeli tekst dominira stav ili škola mišljenja kojoj je temeljna pretpostavka da Jadran nije more ugroženo od komunalnih otpadnih voda. Ovaj je stav, koliko je to autoru ovog stručnog mišljenja poznato, naročito zastupan od određenog kruga građevinara – ekologa. Riječ stručnjaka koji su svojim pozivom i djelatnošću direktno vezani uz kakvoću mora nije nikad bila toliko glasna, a isti nisu ni odlučivali o strategiji zaštite Jadrana u tehničkom smislu. Činjenica je da znanost još uvijek nije javnosti predočila stvarno stanje kakvoće mora kroz dinamički model cijelog Jadrana i nije odredila stvarne terete koji se u Jadran mogu ispuštati u vremenu i prostoru. Nije još uvijek jasno s kojim smo stanjem zadovoljni, odnosno koju razinu pogoršanja stanja smo spremni prihvatiti.

Autor ovog Stručnog mišljenja ne dijeli mišljenje autora studije o strategiji rješavanja zaštite Jadrana, ne zbog toga što bi bio zagovornik neke druge škole unutar građevinara – ekologa, već zbog notorne činjenice da je Jadran zatvoreno more sa slabom izmjenom, a promjena kakvoće vode Jadrana i degradacija jadranskih biocenoza je očita svima koji su ga mogli pratiti u rasponu jednog ljudskog života. Zbog svog velikog prijamnog kapaciteta i sporih promjena, ostaje nam vremena da konačna rješenja pročišćavanja i ispuštanja otpadnih voda riješimo sukcesivno, prema vlastitim mogućnostima.

Neujednačenost pristupa pri izradi studije očita je kroz vrlo restriktivan pristup problemu kopnenih voda, gdje se zagovaraju vrlo stroge mjere zaštite, uz istovremeni izostanak analize mjera kojima bi se ti ciljevi ostvarili.

Državni plan je kriv za sve, ali ako treba iskoristit će se i za obilaženje osnovnih intencija zaštite.

U tekstu Stručnog mišljenja navedene su primjedbe po kojima bi studiju trebalo dopuniti ili korigirati, a što se tiče samog pristupa, njegovu ispravnost trebalo bi ocijeniti na razini stručnog povjerenstva.

U Zagrebu, 29.04.2006.



Prof.dr.sc. Davor Malus

**STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA
PGŽ**

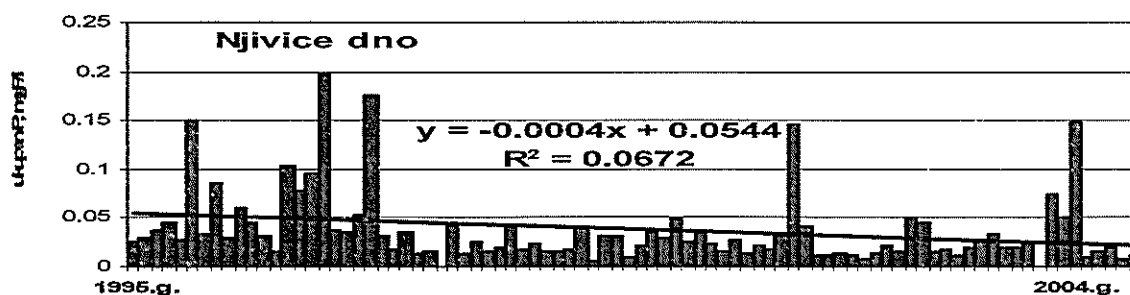
**ODGOVORI NA ZAPAŽANJA I PRIMJEDBE RECENZENTA
(prof dr sc Davor Malus)**

Knjiga 1. Pogl. 1

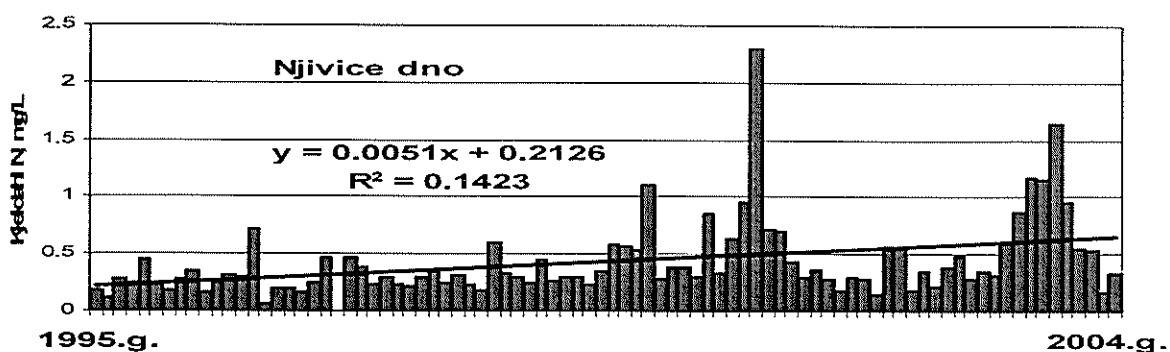
- Prihvaća se primjedba recenzenta o potrebi uvrštavanja Projektnog zadatka u završnu verziju Studije.
- Izostavljanje slike 2.1.1.2.1. predstavlja (nenamjerni) tehnički propust.
- **str 15/18:** Za potrebe Studije izvršena je klasifikacija voda na području PGŽ u 2000, 2001. i 2002. godini tj. u posljednje tri godine (rad na Studiji je započet je u rujnu 2003. godine). Utvrđeno je da nema bitnih razlika u klasifikaciji voda na pojedinim mjernim postajama u ovim godinama pa je za prikaz odabrana posljednja, 2002. godina. Međutim, sa svrhom utvrđivanja promjena kakvoće podzemnih voda neki parametri analizirani su kroz mnogo duže razdoblje, od 1986. do 2002. godine. Utvrđeno je da nije došlo do značajnih promjena kakvoće podzemnih voda, a samo kao primjer prikazana je koncentracija nitrata u vodi dva kapitalna izvorišta vode za piće, izvora Rječine i izvora Zvir.

Nakon primjedbi recenzenta naknadno je izvršena i analiza promjene kakvoće voda jezera i akumulacija kroz kretanje koncentracije ukupnog dušika i ukupnog fosfora. Osim u Jezeru kod Njivica i akumulaciji Ponikve nisu uočene promjene ovih parametara.

Utvrđeno je da je u vodi Jezera kod Njivica prisutan blagi pad za ukupan fosfor dok je za Kjeldahl dušik prisutan blagi rast (analizirano razdoblje od 1995. do 2004.godine, slike 1. i 2.). Prema koeficijentu regresije R, pouzdane linije kretanja trenda su one kod kojih je vrijednost R^2 blizu ili jednaka 1. Za oba grafa izračunata vrijednost R^2 je mnogo niža od 1 što znači da u promatranom razdoblju nije nastupila značajnija promjena u koncentracijama ispitivanih parametara.

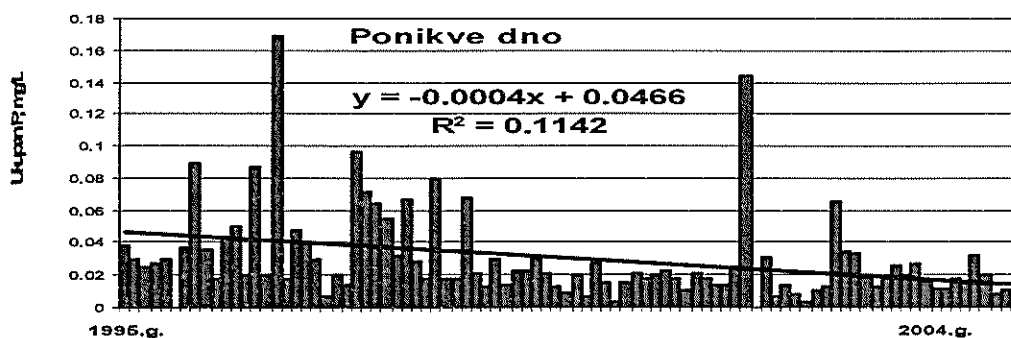


Slika 1. Kretanje koncentracije ukupnog fosfora u Jezeru kod Njivica u razdoblju 1995. – 2004.



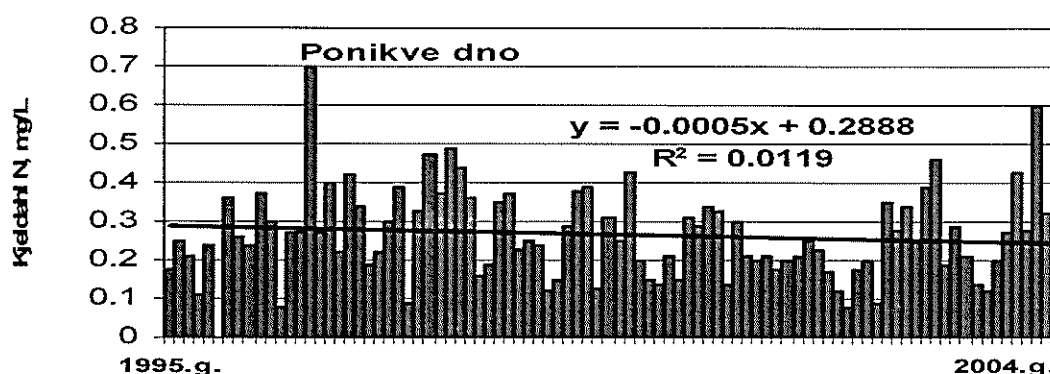
Slika 2. Kretanje koncentracije Kjeldahl dušika u Jezeru kod Njivica u razdoblju 1995. – 2004.

U vodi akumulacije Ponikve u razdoblju od 1995. do 2004. godine oba parametra (ukupan fosfor i ukupan dušik) pokazuju blagi pad koncentracije (slike 3. i 4.). Kao i kod Jezera kod Njivica promjene u koncentracijama ispitivanih parametara u promatranom razdoblju nisu značajne.



Slika 3. Kretanje koncentracije ukupnog fosfora u pridnom sloju vode akumulacije Ponikve (postaja uz branu) u razdoblju od 1995. do 2004. godine

Slika 4. Kretanje koncentracije Kjeldahl dušika u akumulaciji Ponikve (postaja uz branu) u razdoblju od 1995. do 2004. godine



Dosadašnja biološko-ekološka istraživanja akumulacije Ponikve provedena 1994/1995, 1997/1998 i 2001/2001 pokazala su da je u tom razdoblju došlo do porasta stupnja trofije. Na to su posebno ukazivali rezultati istraživanja strukture i dinamike populacija fitoplanktona i zooplanktona (HIDROINŽENJERING, 2004.: Projekt regulacije trofije akumulacije Ponikve biološkim i mehaničkim metodama, Zagreb).

Preporuke za detaljnija analize stanja kakvoće voda su su prihvatljive, ali ne u okviru ove Studije (nije predviđeno niti projektom zadatkom).

- **str. 20:** Olovo u podzemnim i površinskim vodama u 2001. i 2002. godini analizirano je metodom ET AAS s granicom detekcije od $0.1 \mu\text{g/L}$ što je nedovoljno za pouzdano određivanje koncentracije olova na toj razini, a koja je jednaka MDK vrijednosti za I. vrstu voda. Referentni materijal za tako niske koncentracije nije korišten. U međuvremenu je u Hrvatskoj provedena interkalibracija za olovo s uzorkom kanadske rijeke i koncentracijom olova od $0.56 \mu\text{g/L}$. Niti jedan laboratorij u Hrvatskoj (uključujući i Referentni laboratorij Instituta Ruđer Bošković) nije točno odredio olovo u ovom uzorku (granica prihvatljivosti bila je $\pm 30\%$). ZZJZ PGŽ u 2003, 2004. i 2005. godini koristi istu metodu za određivanje olova u vodi, a kao granicu detekcije navodi $1 \mu\text{g/L}$ (mislim da je to slučaj kod skoro svih laboratorija koji ispituju kakvoću voda u sklopu Nacionalnog programa ispitivanja površinskih i podzemnih voda). Stoga teško da se može $0.1 \mu\text{g/L}$ prihvatiti kao razinu kvantifikacije. Iz navedenih razloga smatramo da ne bi bilo korektno upustiti se u raspravu oko mogućih izvora onečišćenja voda izvora Dobrice, N. Žrnovnica, Kupa i Kupica na temelju ovih rezultata.
- **str.21** Opravdana primjedba. Kao godinu uzimanja uzoraka treba navesti 2002.
- **str.22:** Jezero kod Njivica ima razvijen hipolimniji u dubljem dijelu (lijevku na sredini jezera), koji doseže 4 m dubine.

- **Str 52/54:** Primjedba revidenta vezana uz slike 2.1.2.1.1 i 2.1.2.1.2. se prihvaća i iste će biti izostavljene iz studije, a dato objašnjenje revidenta o provedenom postupku u navedenoj studiji «Hidrološke obrade mjerodavnog protoka i izračun prijamnog kapaciteta vodotoka» Građevinskog fakulteta Zagreb (2000) ugrađeno u obrazloženje u okviru predmetne Studije zaštite voda PG Županije.

Temeljne podloge u studiji iz 2000.g. orijentirane su na analizu prilika na državnim vodama, pa smo kao obrađivači Sudije zaštite voda PG županije od strane Hrvatskih voda i upućeni korištenje iste kako bi se na metodološki usklađen način tretirali problemi na razini državnih i lokalnih voda. Zbog toga zadatak predmetne Studije zaštite voda PG županije nije niti bio detaljno određivanje-modeliranje prijamnog kapaciteta vodotoka po nekoj drugoj, sofisticiranoj metodologiji, već razmatranje te problematike u kontekstu raspoloživih podloga i recentnih rezultata iz te domene.

Kako u spomenutoj studiji GF Zagreb nije bio eksplicitno naveden model na temelju kojega je provedena predmetna kvantifikacija, obrađivači su došli do njega posredno – analizom rezultata obrada iz studije GF Zagreb prikazanih u vidu međudnosa prikazanih na spomenutim slikama. Naravno, stav je i autora predmetne studije da bi se, neovisno o statusu vodotoka (državne ili lokalne vode) procjeni kapaciteta prijemika moglo u nekom od budućih ciljanih zadataka u tom smislu prići koristeći složenije metodološke postupke.

- **Str 53:** Prihvaća se primjedba te će se tekstu dodati traženi podaci o duljini obrađivanih nizova podataka. Radi se o tablici koja je inače bila sadržana u radnim materijalima, ali nije ušla u konačan tekst elaborata, te će ovom prilikom ista biti uključena u konačan tekst elaborata. Dakle, u tablici 2.1.2.1.1. može se dodati i stupac sa brojem obrađenih godina:

R. BR	POSTAJA	VODOTOK	BROJ OBRAD. GODINA
1	Pribanjci	Kupa	37
2	Radenci	Kupa	42
3	Petrina	Kupa	52
4	Hrvatsko	Kupa	48
5	Kupari	Kupa	48
6	Brod na Kupa	Kupica	46
7	Izvor Kupice	Kupica	14
8	Zamost	Čabranka	39
9	Smrečje	Gerovčica	9
10	Luke	G.Dobra	51
11	Moravice	G.Dobra	19
12	Gomirje	Ribnjak	19
13	Lokve	Lokvarka	31
14	Mrzle vode	Mrzlica	17
15	CP Križ	Križ - potok	36
16	Cmi Lug	Tomac potok	17
17	Cmi Lug	Vela voda	36
18	Cmi Lug	Bela voda	36
19	Klada	Klada	26
20	Leska	Leska	26
21	Potkobiljak	Ličanka	30

22	CP Lič	Ličanka?	32
23	Krč II	Lepenica	46
24	Benkovac	Benkovac	35
25	Kostanjevica – ušće	Kostanjevica	47
26	Fužine	Plančica	18
27	Fužine	Crni jarak	26
28	Fuž. Vrelo	M. Ličanka	46
29	Fuž. Vrelo	V. Ličanka	44
30	Fužine	Potok pod grobljem	33
31	Sušak tv.	Rječina	50
32	Grohovo –prije HE	Rječina	20
33	Grohovo – nakon HE	Rječina	21
34	Drastin	Rječina	12
35	Martinovo selo	Rječina	38
36	Kukuljani	Rječina	28
37	Izvor Rječine	Rječina	51
38	Rijeka	Zvir - preljev	12
39	Martinšćica	Martinšćica	24
40	Lukeži	Sušica	38
41	Dražice	Sušica	13
42	Potkilavac	Sušica	9
43	Potkilavac	Zala	11
44	Ravno	Zala	10
45	Potkilavac	Lužac	10
46	Lužac	Lužac	12
47	Potkilavac	Gonjuša	11
48	Potkilavac	Izvorište	10
49	Crikvenica	Dubračina	12
50	Kučani	Dubračina	21

- **str.72:** Slažemo se sa stavom recenzenta da vode u nacionalnim parkovima i parkovima prirode moraju ostati u svojem prirodnom stanju (kakvoće). Međutim, Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99) vode u nacionalnim parkovima i parkovima prirode kategorizirane su u I. kategoriju. Na području PGŽ u zaštićenim područjima prirode sve vode po svom prirodnom stanju moraju biti kategorizirane u I. kategoriju.
- **Primjedba recenzenta:** Kako će se u praksi ostvariti stroži kriterij za II. zonu sanitarne zaštite od propisanog Pravilnikom o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (zabrana ispuštanja otpadnih voda)

Smatramo da je zabrana ispuštanja otpadnih voda u II. zoni sanitarne zaštite izvorišta krških vodonosnika opravdana (radi se o području s kojeg voda dotječe na izvorište unutar 24 sata!). Sve odluke o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće na području PGŽ (za sva izvorišta su donesene odluke) imaju ugrađen ovakav pristup zaštiti izvorišta. Ovaj cilj je dostižan i već je na nekim područjima u realizaciji (npr. kanalizacija Grobinštine).
- **Primjedba recenzenta:** Svim jezerima i akumulacijama koje su DP-om svrstane u drugu kategoriju, pridružen je viši stupanj osjetljivosti od zakonom predviđenog. Da li je moguće to realizirati?

Prvo, nijedan zakon (nažalost) nije propisao osjetljivost, pri čemu se ističe da kategorija vodnog tijela \neq osjetljivost vodnog tijela.

U Studiji je svako jezero i akumulacija specifično razmatrano i stoga nije primijenjen automatizam vezan za kategorizaciju jezera/akumulacija i mogućnost ispuštanja otpadnih voda. Primjer: Jezero kod Njivica i akumulacija Lokve. Prema DP Jezero kod Njivica je II. kategorije i u njega je dozvoljeno ispuštanje otpadnih voda uz treći stupanj pročišćavanja. Međutim, uzimajući u obzir da je Jezero kod Njivica jezero u uznapređovalom stadiju eutrofikacije, da se radi o maloj nakupini vode i da se koristi kao izvor vode za piće logično ga je svrstati u vrlo osjetljivo područje. S druge strane akumulacija Lokve je vrlo značajan potencijalni resurs za vodoopskrbu zbog vrlo kvalitetne vode na nadmorskoj visini od 800 m i slabo urbaniziranog slivnog područja. Smatramo da ga stoga treba štiti kao strateški resurs vode za piće što je učinjeno i u Prostornim planom PGŽ te u Odluci o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće na području Gorskog kotara.

- **Opaska recenzenta:** Da bi se postigli ciljevi održavanja kakvoće voda u vrlo osjetljivim prijemnicima, potrebno je prije svega ograničiti djelatnosti u slivu.

Slažemo se s opaskom, ali ne vidimo da je na drugačiji način gledano u ovoj studiji. Recenzent ponavlja ono što i studija naglašava (npr. vezano za jezero Vrana na otoku Cresu, ograničavanje djelatnosti u vrlo osjetljivim područjima...).

U vrlo osjetljiva područja svrstana su pretežno područja koja su vrlo slabo urbanizirana, očuvanih prirodnih vrijednosti i vode izuzetne kakvoće (vodoopskrbni rezervati, strateški resursi vode za piće, zaštićena područja prirodnih vrijednosti, slivno područje jezera Vrana, vodotoci do naselja). Zaštita tj. očuvanje ovih područja u smislu ograničenja djelatnosti i urbanizacije naglašena je u studiji, a isti pristup prisutan je i u Prostornom planu PGŽ, u odlukama o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće na području PGŽ te Zakonu o zaštiti prirode i propisima koji iz njega proizlaze.

U vrlo osjetljiva područja svrstana su i područja I. i II. zone sanitarne zaštite. Neka od ovih područja kao npr. I. B i II. zona sanitarne zaštite riječkih izvorišta vode za piće Zvira i Martinšćice, koji su i kapitalni resursi vode za piće Hrvatskog primorja, su i područja ugrožena zatečenom izgrađenošću i djelatnostima. Ne vidimo, niti je recenzent naveo jedan argument protiv određivanja ovih područja kao vrlo osjetljivih.

S druge strane smatramo da je neprihvatljivo potpuno ograničavanje bilo kakve urbanističke aktivnosti u slivu Gerovčice (Gerovo) i Tršćanke (Tršće). To su postojeća naselja (dosta vitalna naselja u Gorskom kotaru), koja se ne nalaze niti u vodoopskrbnom rezervatu, niti u slivu strateškog izvora vode za piće, niti u zaštićenom području prirodnih vrijednosti. Gerovo se ne nalazi niti u slivu sadašnjeg niti potencijalnog izvorišta vode za piće, dok se Tršće nalazi u slivu izvora Čabranke, vrlo značajnog za vodoopskrbu čabarskog područja. Za oba naselja nužno je bilo predložiti odgovarajuća rješenja pročišćavanja i ispuštanja otpadnih voda. Za Gerovo je iz naprijed navedenih razloga, kao iznimka u smislu DP-a, predloženo ispuštanje otpadnih voda u Gerovčicu (ponire i javlja se u Zamostu kao izvor koji nije potencijalni resurs vode za piće). Otpadne vode Tršća treba odvesti izvan direktnog upliva na izvor Čabranku (nedozvoljeno je upustiti otpadne vode u ponor Tršćanke s

dokazanom direktnom vezom s izvorom Čabranke koja je upravo zbog sadašnjeg načina ispuštanja mikrobiološki jako onečišćena).

- **str 94/103:** korišteni kriteriji procjene predstavljaju prihvaćeni „best practice“, tako da izrađivač ostaje pri svemu iznesenom u Studiji.
- **str.115.** Može. Smatrali smo da nije nužno u studiji.
- **Str 128:** Primjedba recenzenta o šturom opisu gospodarskih aktivnosti u Studiji načelno stoji. Međutim, u Studiji se nastojalo ne prepisivati podatke iz katastra zagađivača u PGŽ, već samo napraviti referencu na bazu podataka u posjedu HV. Ukoliko Naručitelj želi te (svoje) podatke vidjeti i u Studiji, primjedba će biti prihvaćena u konačnoj verziji teksta.
- **Str 136:** Primjedba recenzenta o pogrešnoj terminologiji (maksimalna dnevna norma) stoji, radi se o doslovnom preuzimanju terminologije iz Vodoopskrbnog plana PGŽ, s kojim se u svakom smislu nastoji uspostaviti poveznica.

Primjedba recenzenta o neutemeljenosti procjena o potrošnji vode ide na račun Vodoopskrbnog plana PGŽ, pa izlazi iz okvira predmetne Studije (odn. zahtijeva širu raspravu).

- **Str 140:** Primjedba recenzenta o neuobičajeno velikim količinama otpadnih voda u Kraljevici je utemeljena. Podatak u tablici 4.5.1.1. je preuzet kao takav iz baze podataka HV i očito ga treba revidirati/ispraviti u bazi i Studiji.
- **Str 141:** Primjedba recenzenta o potrebi uvrštavanja podataka o sastavu industrijskih otpadnih voda načelno stoji, ali ponovno upućuje na bazu podataka u posjedu HV. Ukoliko Naručitelj želi te (svoje) podatke vidjeti i u Studiji, primjedba će biti prihvaćena u konačnoj verziji teksta.
- **Primjedba recenzenta** o procjeni proizvodnje muljeva za postojeće stanje bi bila opravdana kada bi bilo njihove proizvodnje. Procjena za buduće stanje ovisi o stupnjevima čišćenja, a njih treba najprije usvojiti u ovoj Studiji.
- **Primjedba recenzenta** kako mala mjesta iz unutrašnjosti nisu presudna za dotok hranjiva u more stoji u cijelosti, ali nije jasno zbog čega je upućena prema Studiji, jer ona ničim ne ukazuje na suprotne tvrdnje. Dapače, eksplicitno se navodi (str 236) da se radi o PRIRODNOM otjecanju s terena i dotoku podzemnih tokova u more (rijekama, bujicama, priobalnim izvorima, vruljama), čime se u akvatorij PGŽ donosi značajna godišnja količina hranjivih soli – nitrata (vidi str. 94, tablica 2.2.2.1.)
- **Zapažanje recenzenta** o odustajanju autora Studije od analiza mogućnosti koje pružaju moderne tehnologije pročišćavanja je točno. Općenito, Studija ne govori o konkretnim tehnologijama, već o stupnjevima pročišćavanja i stupnjevima osjetljivosti prostora. Analiza, usporedba i odabir konkretne tehnologije ovisi o čitavom nizu lokalnih faktora koje ova Studija ne može obuhvatiti (za to su puno mjerodavniji idejni projekti). Upućivanje recenzenta na važnost odabira tajminga implementacije viših stupnjeva čišćenja u kontinentalnom dijelu PGŽ je u cijelosti u suglasju s prijedlogom

Studije da se na uređajima u unutrašnjosti konačni stupanj čišćenja treba implementirati puno ranije (30 % razvijenosti sustava, izraženo u ES-ima) no što je to slučaj u primorju.

- **Sugestija recenzenta** o potrebi upućivanja od strane Studije na poželjne smjerove rješavanja problema mulja s UZPOV u PGŽ je načelno ispravna. Ta je problematika samo dijelom pokrivena rasčlambama na str. 232-235 Studije. S obzirom da količina i sastav mulja direktno ovisi o stupnjevima čišćenja na pojedinim uređajima, ovo pitanje je moguće razmatrati tek po reviziji Studije, odnosno usvajanja odgovarajućih stupnjeva čišćenja na uređajima u PGŽ. S obzirom na nejasnu situaciju s planovima gospodarenja otpadom u PGŽ u razdoblju izrade radne verzije Studije (2003/2004. g), Izrađivač Studije se našao u procjepu između idejnih planova centraliziranog gospodarenja tom vrstom specijalnog otpada (CZGO „Marišćina“, korištenje muljeva u kompostiranju planirano u posljednjoj fazi razvoja centra, neizvjesna godina realizacije) i problema prostorne dislociranosti uređaja na prostoru PGŽ (koji upućuju na decentralizirani sustav obrade mulja). U tim uvjetima prijedlog Studije o stupnjevima čišćenja otpadne vode na uređajima ide generalno u smjeru SMANJENJA KOLIČINE MULJA koji kola po prostoru PGŽ. Tu se autori studije slažu s recenzentom koji u stručnom mišljenju navodi kako „...viši stupnjevi čišćenja (tj. viši od objektivno potrebnih – *odgovarajućih*) ne podrazumijevaju „uništenje materije i energije, već samo njihovu pretvorbu...“.

Knjiga 2. Pogl. 2

- **Primjedba recenzenta** o poželjnoj metodologiji izrade Studije (koja bi bila utemeljena isključivo na odredbama Državnog plana, koji je pak osjetljivost vodnog tijela već u definicijama uvezao/pobrkao s kategorijama), tzv. „konfliktu“ s DP-om i građenju nekog „svog“ modela zaslužuje poseban osvrt i objašnjenje, budući recenzent u nastavku svog izvješća (str 6) apelira na pogrešnost osnovne teze Studije.

Sažeto:

- a) DP eksplicitno daje autonomiju Studiji (kao stručnoj podlozi za Županijski plan za zaštitu voda), vidi DP poglavlje D, glava VIII-stavci 3(a) i 5(b)
- b) DP eksplicitno prepušta Studiji (kao stručnoj podlozi za Županijski plan za zaštitu voda) kategorizaciju lokalnih voda (DP poglavlje D, glava V-stavak 4) i programe ispitivanja kakvoće lokalnih voda (DP poglavlje D, glava IV-stavak 4)
- c) DP, kako i sam recenzent navodi u posljednjem pasusu na str. 5 stručnog izvješća, sadrži nelogičnu (i neznanstvenu) pretpostavku da je određenu kategoriju (dakle planiranu vrstu) vodotoka moguće postići s (unaprijed) propisanim stupnjem čišćenja koji se proziva *potrebim stupnjem*. Taj potrebni stupanj čišćenja se DP-om i Pravilnikom (40/99) veže prvenstveno (i neopravdano, kako i sam recenzent uočava i demonstrira na primjeru iz USA) za kategoriju vodotoka i veličinu uređaja, a pojam osjetljivosti vodotoka mu služi samo da bi se uvela gradacija u potrebnim stupnjevima čišćenja. Ako je hipotetski primjer za IV kategoriju vodotoka (kojega recenzent navodi na str. 6. stručnog izvješća) pokazao samo jednu nelogičnost DP-a (a jest), onda je sigurno da ta ista nelogičnost vrijedi i za III i II kategoriju vodotoka (dakle za sve kategorizirane vodotoke) i za bilo koju

veličinu uređaja. Dakle, institut *potrebnog* stupnja čišćenja postaje praktično besmislen, odnosno toliko rastezljiv da bi njegova nekritička primjena i eventualna analiza u prostoru PGŽ (gdje pored toga nisu kategorizirani lokalni vodotoci) predstavljala gubitak energije i vremena.

- d) Na tragu stava koji dijeli i sam recenzent (NE IZJEDNAČAVATI POJMOVE KATEGORIJE I OSJETLJIVOSTI !), Studija je zaista krenula „svojom“ stazom koja uporište za određivanje *odgovarajućih* stupnjeva čišćenja traži u procjeni osjetljivosti cijelog kopnenog i morskog prostora PGŽ (ne samo na ispuštanje otpadnih voda, nego i u širem kontekstu), nudeći pritom konzistentan prijedlog kategorizacije vodotoka koji odgovara (ali nije identičan !!!) njihovoj osjetljivosti. Državni vodotoci pritom nisu „dirani“, osim (ciljano) u segmentu jezera i akumulacija (vidi ranije objašnjenje).
- **Primjedba recenzenta** o pogrešnosti osnovne teze Studije (tj. da se učincima pročišćavanja na uređajima jednakopravno mogu pridružiti učinci pročišćavanja u prijemniku – moru) i potrebi uklanjanja te teze iz Studije (sve dok se znanstveno-kompetentno ne odredi granica dozvoljenog unosa hranjivih tvari u more) može se shvatiti, ali ne i prihvatiti i to iz tri razloga:
 - a) definicija OSP u DP je potpuno nelogična i
 - b) originalna definicija OSP-a u EU propisu tretira sustav (podmorske, u ovom slučaju) dispozicije kao u najmanju ruku RAVNOPRAVNO (opcija AND), a čak i ALTERNATIVNO (opcija OR) sredstvo postizanja prioritetnog cilja (tj. kakvoće prijemnika).
 - c) u proteklom razdoblju je priroda (tj. morska sredina u PGŽ) sama pokazala da joj stupanj trofije nije porastao zbog podmorskog ispuštanja djelimično obrađenih otpadnih voda (bez smanjivanja sadržaja hranjivih tvari).
 - **Primjedba recenzenta** kako nije numerički provjereno postizanje standarda vodotoka (MDK za DP-om definiranu kategoriju državnog vodotoka i/ili MDK za Studijom predloženu kategorizaciju lokalnih vodotoka) npr. u Gorskom kotaru stoji, međutim nije jasno na koji niz parametara recenzent sumnja da ne bi bili zadovoljeni. Premda bez numeričke provjere, kod prijedloga kategorizacije lokalnih vodotoka u Gorskom kotaru u koje se planira ispuštanje otpadnih voda s II stupnjem čišćenja (s opcijom dezinfekcije efluenta, dakako) vodilo se računa o procjeni prijemnog kapaciteta prijemnika (tablica 2.1.2.4.1., prema kriteriju BPK₅) i nominalnoj efikasnosti II stupnja čišćenja (redukcija US i BPK₅ 90%, redukcija KPK 85%).
 - **Primjedba recenzenta** kako nisu provjereni dnevni, mjesečni ili godišnji unosi u ujezerena tijela nije relevantna jer Studija takvim tijelima dodjeljuje najviši stupanj osjetljivosti, što implicira da se ne predviđa ispuštanje ikakvih otpadnih voda u jezera i akumulacije na prostoru PGŽ.
 - **Str 11/12:** Zapažanje recenzenta kako se u praksi izigravaju odredbe DP-a o tajmingu izgradnje uređaja autori Studije u cijelosti dijele i nastojali su taj problem ublažiti prijedlogom da se razina izgrađenosti ne veže za fizičke dimenzije sustava nego za ekvivalentno opterećenje (ES) te da se u kontinentalnom području PGŽ ne može čekati jednako dugo na implementaciju konačnog stupnja čišćenja kao u slučaju

uređaja u primorju gdje postoji prirodni „buffer“ koji je u stanju dugo tolerirati ljudski nemar i aljkavost u realizaciji.

- **Str 13:** Primjedba recenzenta kako se ne može prihvatiti propisivanje prvog stupnja čišćenja za sve veličine uređaja u primorju PGŽ ima svoje dvije strane: formalnu (tu je problem samo uređaj grada Rijeke s > 50.000 ES, dok su svi ostali < 50.000 ES) i suštinsku (o tome je već iznesen stav u ovom materijalu). Što se tiče formalne strane, recenzent je u pravu, a sa stajališta suštine izrađivač dijeli mišljenje recenzenta kako „ciljeve treba prilagoditi mogućnostima i da treba poraditi na svakom slučaju posebno, KRENUVŠI OD STANDARDA PRIJEMNIKA, koji će ovisno o stvarnim okolnostima zadati OPTIMALNU razinu pročišćavanja.“ Ovaj konstruktivni stav recenzenta nema, nažalost, svoje uporište u DP, ali ga zato ima u EU regulativi (koja je bila uzor DP-u) u kojoj stoji: „U posebnim slučajevima, kada se može pokazati da viši stupnjevi pročišćavanja neće rezultirati u ikakvim poboljšanjima stanja okoliša, otpadne vode iz aglomeracija s > 150.000 ES koje se ispuštaju u manje osjetljiva područja mogu biti podvrgnute nižim stupnjevima čišćenja, tj. barem I stupnju čišćenja.“ (91/271/EEC, članak 8). U tom slučaju je potrebno podastrijeti posebne dokaze, pri čemu se autori Studije slažu s recenzentom da bi jednu takvu analizu bilo korisno posjedovati za cijeli Jadran.
- **Primjedba recenzenta** o neprihvatljivosti prijedloga promjene razina pročišćavanja na projektiranim UZPOV-ima u PGŽ može se shvatiti, ali ne i prihvatiti iz sasvim jednostavnog razloga: uređaji su projektirani u vrijeme kada Pravilnik 40/99 nije sadržavao odredbe za primorske uređaje, pa su korišteni propisi za određene kategorije (kopnenih) vodotoka.
- **str. 22/24.** U Studiji nije dostavljena konačna varijanta kategorizacije lokalnih voda i programa ispitivanja, što se čini ovom prilikom (radi se o tehničkoj grešci) i što će se ispraviti u konačnoj verziji Studije. Nedostaje slijedeće u tablici 2.1.3.1:

Vodotok, bujica duljina i protoka Q 95% (min.sr.mj.)	Dionica	Kategorija	Obrazloženje
Velika Belica 7.9 km	Cijeli tok	I	Vodotoci se odlikuju izuzetno vrijednom biološkom raznolikošću (ribe, obalčari / <i>Plecoptera</i> /, tulari / <i>Trichoptera</i> /, vodencvjetovi / <i>Ephemeroptera</i> / i drugi beskralješnjaci čistih krških gorskih tekućica). Nalaze se u predjelu predviđenom za zaštitu.
Mala Belica 3 km min. izdašnost izvora Velike i Male Belice – 0.3 m ³ /s	Cijeli tok	I	
Kamačnik 3.1 km Nalazi se u zaštićenom predjelu: značajni krajobraz.	Cijeli tok	I	Gorski potok koji se odlikuje izuzetno vrijednom biološkom raznolikošću.

Pri kategorizaciji lokalnih voda korišteni su postojeći hidrološki podaci, podaci o kakvoći vode, ugroženost onečišćenjem u slivnom području, namjena vodotoka

(ribogojilište, rekreacija...) i utjecaj na druge vode (izvorišta vode za piće, vodotoke, akumulacije, more) te vrijednost eko sustava.

Tako su vodotoci Velika Belica i Mala Belica svrstani u I. kategoriju jer se odlikuju izuzetno vrijednom biološkom raznolikošću (ribe, obalčari /Plecoptera/, tulari /Trichoptera/, vodencvjetovi /Ephemeroptera/ i drugi beskralješnjaci čistih krških gorskih tekućica). Ovi vodotoci nalaze se u predjelu predviđenom za zaštitu. Po istom kriteriju je vodotok Kamačnik kategoriziran u I. kategoriju jer je to gorski potok koji se odlikuje izuzetno vrijednom biološkom raznolikošću i koji je već zaštićen.

Vodotoci Lokvarka, Sušica i Javor potok kategorizirani su u I. kategoriju prvenstveno stoga što imaju direktan utjecaj na izvore vodoopskrbe.

Točno je da je kategorija II. kategorija određena za Gerovčicu nakon Gerova, za Delnički potok, te za Ličanku nakon Fužina kao posljedica stava da nije realno u ovim vodotocima očekivati I. kategoriju voda.

- **str.28/29.** U samoj Studiji je navedeno da će se točna lokacija mjerne postaje odrediti naknadno, a dati su i kriteriji koje bi mjerne lokacija trebala ispuniti. U tablici 2.2.1.1. nedostaju slijedeći podaci:

Vodotok	Lokacija postaje ispitivanja kakvoće/***status hidrološke postaje	Učestalost ispitivanja	Pokazatelji kakvoće
Velika Belica	Ušće u Kupu/ uspostaviti VL	Četiri puta godišnje	Osnovna analiza + biotički indeks (1 x godišnje)
Mala Belica	300 m uzvodno od ušća u Kupu/ uspostaviti VL	Jednom mjesečno	Postojeći program ispitivanja prema Nacionalnom programu ispitivanja površinskih i podzemnih voda
Kamačnik	Ušće u Dobru/ uspostaviti VL	Četiri puta godišnje Jednom godišnje	Osnovna analiza Biotički indeks

- **Primjedba vezana na Tablicu 2.2.1.1:** Smatramo da bi za određivanje nultog stanja trebalo mjerenja provoditi nekoliko godina, a potom eventualno revidirati program monitoringa.
- **Str 39:** Izrađivač ostaje kod svog prijedloga postaja. Digresija recenzenta o matematičkim modelima za praćenje ekološkog stanja u akvatoriju PGŽ je prilično futuristička.
- **Str 43:** Primjedba recenzenta o prevelikim vodoopskrbnim normama ide na adresu izrađivača Vodoopskrbnog plana PGŽ.
- **Pitanje recenzenta u vezi (navodno arbitrarnih) promjena u dužinama ispusta na pojedinim lokacijama** je na mjestu, trebalo je navesti obrazloženje. Prijedlozi su rezultat detaljnog poznavanja lokalnih oceanografskih i hidrografskih prilika u dotičnim akvatorijima i iskustva na praćenju efikasnosti rada sličnih ispusta u sličnim uvjetima.

- **Pitanje recenzenta** o ukidanju II stupnja čišćenja na uređaju Kraljevica i mogućem utjecaju položaja ispusta na Bakarski zaljev može se svakako dodatno razmotriti u kontekstu prepoznavanja samog akvatorija Bakarskog zaljeva osjetljivim područjem mora iz kojeg treba evakuirati sve dotoke otpadnih voda. Zasad je moguće reći da preporuka o I stupnju čišćenja na uređaju Kraljevica ima svoje uporište u Studiji kanalizacijskih sustava grada Rijeka i saznanjima o relativno pasivnoj hidrodinamici pridnenih i intermedijarnih slojeva mora u odnosu na površinska strujanja na planiranoj lokaciji ispusta.
- **Pitanje recenzenta** o izgledu i učinkovitosti drenažnog polja je načelno na mjestu, ali budući je isto već analizirano u čitavom nizu sličnih Studija u drugim dijelovima RH (npr. Studija zaštite voda Šibensko-kninske županije), autori nisu smatrali za potrebnim ponavljati već viđene tekstove.

Knjiga 3. Pogl. 3 Zaključci i preporuke

- Načelno stoji primjedba recenzenta da u prva tri poglavlja Studije nisu obrađeni financijski aspekti izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sustava OPOV-a u PGŽ. Eventualni pristup izradi prva tri poglavlja Studije s uključivanjem financijske analize imao bi smisla samo u slučaju da se u Studiji polazi od pretpostavke da je koncept i strategija već prihvaćen/a . U svakom slučaju, u okviru Studije je izrađen (nepublicirani) separat Studije (file *SEPARAT_FINANCIJSKI ASPEKTI.doc*) koji je dostavljen Naručitelju, a koji će pružiti recenzentu dodatnu informaciju, nakon čega se može otvoriti rasprava o financijskoj problematici.
- Od primjedbe recenzenta kako Studija ne sadrži ozbiljniju analizu rada postojećih komunalnih poduzeća ne treba se posebno ograđivati, budući je razvidno da u prva 3 poglavlja Studije nema teksta koji govori o toj problematici. U svakom slučaju, u okviru Studije je izrađen (nepublicirani) separat Studije (file *SEPARAT_ORGANIZACIJSKI ASPEKTI.doc*) koji je dostavljen Naručitelju, a koji će pružiti recenzentu dodatnu informaciju, nakon čega se može otvoriti rasprava o organizacijskoj problematici.

Primjedbe na tehničku opremljenost

- Primjedba recenzenta o nepreglednosti numeracije grafičkih i tabličnih priloga u tekstu Studije uvažava se kao dobronamjerna, ali i neobvezna. Primjedba o nepreglednom mjerilu karata sustava odvodnje mogla bi se uvažiti samo u slučaju da integralni dio Studije ne predstavlja i digitalna karta (.dwg format sa scaniranom rasterskom topografskom podlogom u M 1:25000 i M 1:100000) koja se može računalno pregledavati, „rastezati“/“stezati“ i tiskati u proizvoljnom mjerilu, ovisno o potrebama. Za potrebe elaboriranja u papirnoj verziji Studije primjerenim se učinilo mjerilo 1:50000, koje u skladu s dogovorom s HV predstavlja radno mjerilo elaborata Studije.

Zaključak

- Primjedba recenzenta kako „...ne dijeli mišljenje autora Studije o strategiji rješavanja zaštite (poluzatvorenog) Jadrana ...“ demantira se sama od sebe u navodu u nastavku u kojem se kaže: „...zbog velikog prijamnog kapaciteta (istina nepoznato velikog, op.p.) i sporih promjena ostaje nam vremena da konačna rješenja pročišćavanja i ispuštanja otpadnih voda riješimo sukcesivno, prema vlastitim mogućnostima.“ Upravo se u tom citatu iz teksta zaključka recenzije (u kojem na kraju rečenice prema mišljenju autora Studije nedostaju riječi „i stvarnim potrebama koje se ustanove monitoringom ekološkog stanja recipijenta“) krije osnovna strategija predmetne Studije, koju recenzent najvjerojatnije i sam dijeli, a koja svjesno bježi od apriornog propisivanja „potrebnih“ stupnjeva pročišćavanja (tko ih treba, osnovno je pitanje ?) u područje puno univerzalnijih „odgovarajućih“ stupnjeva čišćenja, bez obzira tko ih vršio (čovjek umjetno na kopnu ili recipijent na prirodan način u vodenom tijelu).
- Primjedba recenzenta o neujednačenosti pristupa u zaštiti kopnenih voda i mora uopće se ne krije u Studiji i tvori jedan od temelja predložene strategije zaštite vodnih resursa na području PGŽ.
- Primjedba recenzenta o „krivici“ Državnog plana se može uvažiti samo u dijelu u kojem je razvidno da taj propis sadrži nelogičnosti na koje se i sam recenzent osvrće u svom izvješću (vidi npr. str 5. Stručnog mišljenja - definicija OSP).