



**hidro consult d.o.o.**

PROJEKTIRANJE - INŽENJERING  
51000 RIJEKA, F. Čandeka 23B  
tel. 051/672-546, 671-863, fax: 672-198  
žiro račun: 2488001-1100109258 Kvarner banka

Broj projekta: 264

Investitor: HRVATSKE VODE ZAGREB

**STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA  
LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE**

Izrađivač studije: Hidro consult d.o.o. Rijeka

Projektant: mr. Petar Marijan, dipl.ing.građ.

Suradnici: Bariša Matković, dipl.ing.građ.  
Hrvoje Sušan, građ. teh.  
Domagoj Marijan, građ. teh.  
Blaženka Oreč, dipl.ing.građ.  
mr. Josip Rubinić, dipl.ing.građ. – Građevinski  
fakultet Rijeka  
Biserka Polić, dipl.ing.primij.geog. – Ličko-senjska  
županija

Voditelji dijela studije:

Vodni resursi: podzemne vode, površinske vode  
i more  
EKO LAB d.o.o. Rijeka  
mr. Višnja Hinić, dipl. ing. biokem.

Organizacijski i financijski aspekti komunalnog  
sektora u županiji  
Ekonomski fakultet Rijeka  
prof. dr. Branka Crnković-Stumpf

Tehnička obrada: Melita Kolmanić, dipl.oecc.

Datum izrade: kolovoz, 2004. godine

DIREKTOR

mr. P. Marijan, dipl.ing.građ.

**HIDRO CONSULT**

d. o. o.  
RIJEKA

# SADRŽAJ

- registracija poduzeća
- rješenje projektanta
- projektni zadatak

TEKST	stranica
UVOD.....	1
<b>Poglavlje 1. ZATEČENO STANJE ZAŠTITE VODA U ŽUPANJI</b>	
<b>1. OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE.....</b>	<b>5</b>
1.1. Prirodno geografska obilježja županije.....	5
1.2. Dostignuti stupanj razvoja.....	6
1.3. Demografska obilježja.....	7
1.4. Naselja i korištenje prostora.....	9
1.5. Geomorfološke karakteristike prostora.....	10
1.6. Hidrogeološke karakteristike prostora.....	11
1.6.1. Hidrogeološka svojstva stijena.....	11
1.6.2. Hidrogeološki odnosi.....	12
1.7. Posebno štićena područja.....	15
<b>2. RESURSI.....</b>	<b>17</b>
2.1. Podzemne i površinske vode.....	17
2.1.1. Analiza i ocjena stanja izvorišta vode za vodoopskrbu.....	17
2.1.2. Analiza i ocjena stanja vodotoka, jezera i akumulacija.....	53
2.1.3. Analiza i ocjena stanja zaštite voda u zaštićenim područjima prirodnih vrijednosti.....	91
2.1.4. Određivanje osjetljivosti područja prostora Ličko-senjske županije s gledišta zaštite voda od onečišćenja.....	104
2.1.5. Prijedlog lokalnih voda značajnih s gledišta zaštite od onečišćenja.....	111

2.2. More.....	113
2.2.1. Unos hranjivih soli u akvatorij Ličko-senjske županije – - Pritisci.....	115
2.2.2. Ekološko stanje akvatorija Ličko-senjske županije – - Stanje.....	117
2.2.3. Kakvoća priobalnog mora na plažama.....	122
2.2.4. Kriteriji za određivanje osjetljivosti mora.....	124
2.3. Zaključci.....	128
2.3.1. Površinske i podzemne vode.....	128
2.3.2. More.....	133
<b>3. RECIPIJENTI: PODZEMNE VODE, POVRŠINSKE VODE I MORE.....</b>	<b>136</b>
3.1. Općenito.....	136
3.2. Površinske i podzemne vode kao recipijenti otpadnih voda.....	137
3.2.1. Površinske vode kao recipijent otpadnih voda.....	137
3.2.2. Podzemlje kao recipijent otpadnih voda.....	140
3.3. More kao recipijenti otpadnih voda.....	141
3.4. Zaključci.....	143
3.4.1. Podzemne i površinske vode kao recipijenti otpadnih voda.....	143
3.4.2. More kao recipijent otpadnih voda.....	145
<b>4. KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA.....</b>	<b>146</b>
4.1. Opskrbne norme.....	146
4.1.1. Stanovništvo.....	146
4.1.2. Turizam.....	148
4.2. Jedinične norme otpadnih voda.....	149
4.2.1. Stanovništvo.....	149
4.2.2. Turizam.....	149

4.3. Potrošači.....	150
4.3.1. Postojeća brojnost stanovništva.....	150
4.3.2. Turizam.....	160
4.3.3. Industrija.....	161
4.4. Količine otpadnih voda.....	166
4.4.1. Stanovništvo.....	166
4.4.2. Turizam.....	176
4.4.3. Industrija.....	178
4.4.4. Ukupne količine otpadnih voda.....	179
<b>5. SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA.....</b>	<b>181</b>
5.1. Izgrađenost vodoopskrbnih sustava u odnosu na sustave odvodnje.....	181
5.1.1. Uvod.....	181
5.1.2. Opis postojećih vodoopskrbnih sustava.....	183
5.2. Stanje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.....	191
5.2.1. Kanalizacijski sustavi na području grada Gospića.....	191
5.2.2. Kanalizacijski sustav Otočac.....	193
5.2.3. Kanalizacijski sustavi na području grada Senja.....	194
5.2.4. Kanalizacijski sustav Novalja.....	196
5.2.5. Kanalizacijski sustav Brinje.....	197
5.2.6. Kanalizacijski sustav Vrhovine.....	198
5.2.7. Kanalizacijski sustavi na području općine Plitvička Jezera.....	198
5.2.8. Kanalizacijski sustav Perušić.....	201
5.2.9. Kanalizacijski sustav Lovinac.....	202
5.2.10. Kanalizacijski sustav Karlobag.....	202
5.2.11. Kanalizacijski sustav Udbina.....	203
5.2.12. Kanalizacijski sustav Donji Lapac.....	203
5.3. Pregled izrađene projektne dokumentacije.....	204
5.3.1. Studije, idejna rješenja i idejni projekti.....	204
5.3.2. Glavni i izvedbeni projekti.....	205
5.3.3. Urbanističke podloge i ostala dokumentacija.....	208
5.4. Usporedba i ocjena tehnoloških rješenja II. stupnja pročišćavanja otpadnih voda u priobalnom području.....	210
5.5. Odabir kriterija za određivanje prioriteta izgradnje.....	210



## Poglavlje 2. KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA NA PODRUČJU ŽUPANIJE

<b>1. OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE</b> .....	<b>212</b>
<b>2. RESURSI</b> .....	<b>214</b>
2.1. Podzemne i površinske vode.....	214
2.1.1. Mjere zaštite podzemnih i površinskih voda u odnosu na osjetljivost područja.....	214
2.1.2. Prijedlog daljnjih istraživanja sa svrhom zaštite izvorišta vode za piće.....	220
2.1.3. Prijedlog kategorizacije lokalnih voda.....	221
2.1.4. Prijedlog programa ispitivanja lokalnih voda.....	225
2.2. More.....	230
2.2.1. Mjere zaštite mora od zagađivanja s kopna.....	230
2.2.2. Prijedlog programa ispitivanja kakvoće obalnog mora.....	232
<b>3. RECIPIJENTI: PODZEMNE VODE, POVRŠINSKE VODE I MORE</b> .....	<b>234</b>
3.1. Općenito.....	234
3.2. Recipijenti na prostoru planiranih sustava odvodnje.....	235
3.2.1. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje grada Gospića.....	235
3.2.2. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje grada Otočca.....	236
3.2.3. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje grada Senja.....	237
3.2.4. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje grada Novalje.....	240
3.2.5. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje naselja Brinje.....	242
3.2.6. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje naselja Vrhovine.....	243
3.2.7. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje općine Plitvička Jezera.....	243
3.2.8. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje naselja Perušić.....	246
3.2.9. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje naselja Lovinac.....	246

3.2.10. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje naselja Karlobag.....	249
3.2.11. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje naselja Udbina.....	250
3.2.12. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje naselja Donji Lapac – Boričevac.....	251
3.2.13. Recipijenti na ostalim područjima.....	251
3.3. Završna razmatranja.....	252
3.3.1. Podzemne i površinske vode kao recipijenti otpadnih voda.....	252
3.3.2. More kao recipijent otpadnih voda.....	254
<b>4. KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA.....</b>	<b>255</b>
4.1. Opskrbne norme.....	255
4.1.1. Stanovništvo.....	255
4.1.2. Turizam.....	257
4.2. Jedinične norme otpadnih voda.....	258
4.2.1. Stanovništvo.....	258
4.2.2. Turizam.....	258
4.3. Potrošači.....	259
4.3.1. Prognoza brojnosti stanovništva u planskom razdoblju.....	259
4.3.2. Turizam.....	260
4.3.3. Industrija.....	262
4.4. Količine otpadnih voda.....	262
4.4.1. Stanovništvo.....	262
4.4.2. Turizam.....	272
4.4.3. Industrija.....	274
4.4.4. Ukupne količine otpadnih voda.....	276

<b>5. SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA.....</b>	<b>278</b>
5.1. Uvod.....	278
5.2. Plan izgradnje i dogradnje kanalizacijskih sustava.....	279
5.2.1. Kanalizacijski sustavi na području grada Gospića.....	280
5.2.2. Kanalizacijski sustav Otočac.....	283
5.2.3. Kanalizacijski sustavi na području grada Senja.....	284
5.2.4. Kanalizacijski sustavi na području grada Novalje.....	289
5.2.5. Kanalizacijski sustav Brinje.....	293
5.2.6. Kanalizacijski sustav Vrhovine.....	295
5.2.7. Kanalizacijski sustavi na području općine Plitvička Jezera.....	296
5.2.8. Kanalizacijski sustav Perušić.....	300
5.2.9. Kanalizacijski sustav Lovinac.....	301
5.2.10. Kanalizacijski sustav Karlobag.....	306
5.2.11. Kanalizacijski sustav Udbina.....	308
5.2.12. Kanalizacijski sustav Donji Lapac - Boričevac.....	311
5.3. Prijedlog plana izgradnje i dogradnja kanalizacijskih sustava.....	312
5.3.1. Uvod.....	312
5.3.2. Troškovi izgradnje kanalizacijskih sustava.....	315
5.4. Prijedlog tehnologija pročišćavanja.....	344
5.4.1. Naselja u vrlo osjetljivim područjima.....	349
5.4.2. Naselja u osjetljivim područjima.....	350
5.4.3. Naselja u manje osjetljivim područjima.....	352
5.5. Prijedlog rješenja obrade i zbrinjavanja obrađenog mulja.....	353
5.5.1. Obrada mulja.....	353
5.5.2. Zbrinjavanje obrađenog mulja.....	354
<b>6. ORGANIZACIJSKI ASPEKTI KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANJI.....</b>	<b>356</b>
6.1. Osvrt na uvjete propisane zakonom o komunalnoj djelatnosti – u odvodnji i pročišćavanju otpadnih voda.....	356
6.2. Temeljni podaci.....	358
6.3. Kadrovska/stručna struktura komunalnih poduzeća.....	361
6.4. Količina vode - odvodnja i pročišćavanje vode.....	362
6.5. Cijena vode.....	365

<b>7. FINANCIJSKI ASPEKTI</b> .....	<b>370</b>
7.1. Financijski aspekti sagledani s aspekta poslovanja komunalnih društava.....	370
7.2. Komentari.....	376
<b>8. ZAKLJUČCI</b> .....	<b>378</b>
8.1. Konceptija zaštite voda u županiji.....	378
8.2. Konceptije po sustavima.....	383
8.2.1. Kanalizacijski sustavi na području grada Gospića.....	389
8.2.2. Kanalizacijski sustav Otočac.....	390
8.2.3. Kanalizacijski sustavi na području grada Senja.....	390
8.2.4. Kanalizacijski sustavi na području grada Novalje.....	393
8.2.5. Kanalizacijski sustav Brinje.....	395
8.2.6. Kanalizacijski sustav Vrhovine.....	395
8.2.7. Kanalizacijski sustavi na području općine Plitvička Jezera.....	396
8.2.8. Kanalizacijski sustav Perušić.....	398
8.2.9. Kanalizacijski sustav Lovinac.....	398
8.2.10. Kanalizacijski sustav Karlobag.....	400
8.2.11. Kanalizacijski sustav Udbina.....	401
8.2.12. Kanalizacijski sustav Donji Lapac - Boričevac.....	401

### **Poglavlje 3. ZAKLJUČCI I PREPORUKE (ZA ŽUPANIJU I PO SUSTAVIMA)**

<b>1. ANALIZA OSJETLJIVOSTI ZAKLJUČAKA NA     UVEDENE PRETPOSTAVKE</b> .....	<b>404</b>
1.1. Osjetljivost na projekcije razvitka.....	404
1.2. Osjetljivost na predviđene cijene i troškove.....	406
1.3. Osjetljivost na sigurnost predloženih konceptija rješenja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.....	413
1.4. Zaključak.....	414
<b>2. PLAN I PROGRAM IZVRŠENJA</b> .....	<b>415</b>
2.1. Organizacijske aktivnosti.....	415
2.2. Tehničke aktivnosti i izgradnja.....	416
2.3. Dinamički provedbeni planovi.....	417

**NACRTI**

mjerilo

1. PREGLEDNA KARTA LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE ..... 1:350 000
2. ZAŠTIĆENA PODRUČJA PRIRODNIH VRIJEDNOSTI  
NA PODRUČJU LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE ..... 1:100 000
3. HIDROGRAFSKE MREŽE S NEPOSREDNIM SLIVOVIMA  
NA PODRUČJU LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE ..... 1:100 000
4. ZONE SANITARNE ZAŠTITE IZVORIŠTA VODE ZA PIĆE  
NA PODRUČJU LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE ..... 1:100 000
5. POSTOJEĆI KANALIZACIJSKI SUSTAVI  
NA PODRUČJU LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE
  - 5.1. Kanalizacijski sustavi na području grada Gospića ..... 1:10 000
  - 5.2. Kanalizacijski sustav na području grada Otočca ..... 1:10 000
  - 5.3. Kanalizacijski sustavi na području grada Senja ..... 1:10 000
  - 5.4. Kanalizacijski sustavi na području grada Novalje ..... 1:10 000
  - 5.5. Kanalizacijski sustav na području općine Vrhovine ..... 1:10 000
  - 5.6. Kanalizacijski sustavi na području općine Plitvička Jezera ..... 1:10 000
  - 5.7. Kanalizacijski sustav na području općine Perušić ..... 1:10 000
  - 5.8. Kanalizacijski sustav na području općine Karlobag ..... 1:10 000
  - 5.9. Kanalizacijski sustav na području općine Udbina ..... 1:10 000
  - 5.10. Kanalizacijski sustav na području općine Donji Lapac ..... 1:10 000
6. OSJETLJIVOST PODRUČJA S GLEDIŠTA ZAŠTITE  
VODA I MORA OD ONEČIŠĆENJA  
NA PODRUČJU LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE ..... 1:100 000
7. DRŽAVNE I LOKALNE VODE  
NA PODRUČJU LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE ..... 1:100 000
8. KATEGORIZACIJA LOKALNIH VODA  
NA PODRUČJU LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE  
S POSTAJAMA ISPITIVANJA KAKVOĆE VODE ..... 1:100 000
9. PLANIRANI KANALIZACIJSKI SUSTAVI  
NA PODRUČJU LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE
  - 9.1. Kanalizacijski sustavi na području grada Gospića ..... 1:10 000
  - 9.2. Kanalizacijski sustav na području grada Otočca ..... 1:10 000
  - 9.3. Kanalizacijski sustavi na području grada Senja ..... 1:10 000
  - 9.4. Kanalizacijski sustavi na području grada Novalje ..... 1:10 000
  - 9.5. Kanalizacijski sustav na području općine Brinje ..... 1:10 000
  - 9.6. Kanalizacijski sustav na području općine Vrhovine ..... 1:10 000

- 9.7. Kanalizacijski sustav na području općine Plitvička Jezera... 1:10 000  
9.8. Kanalizacijski sustav na području općine Perušić..... 1:10 000  
9.9. Kanalizacijski sustav na području općine Lovinac..... 1:10 000  
9.10. Kanalizacijski sustav na području općine Karlobag..... 1:10 000  
9.11. Kanalizacijski sustav na području općine Udbina..... 1:10 000  
9.12. Kanalizacijski sustav na području općine Donji Lapac..... 1:10 000

DIREKTOR:

  
mr. P. Marijan, dipl.ing.građ.

**HIDRO CONSULT**  
d. o. o.  
RIJEKA

REPUBLIKA HRVATSKA

TRGOVAČKI SUD U RIJECI

Tt-95/3456-2

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Rijeci, po sucu toga suda Mr. Miljenko Kurobaša, u registarskom predmetu upisa usklađenja općih akata sa Zakonom o trgovačkim društvima, po prijedlogu predlagatelja HIDRO CONSULT društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i inženjering, Rijeka, Emilija Randića 18, dana 12.03.1996.

r i j e š i o j e

u sudski registar kod ovoga suda upisati:

usklađenje općih akata sa Zakonom o trgovačkim društvima (N. N. br. 111/93) kod društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom HIDRO CONSULT društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i inženjering, sa sjedištem u Rijeka, Emilija Randića 18, u registarski uložak s matičnim brojem subjekta upisa (MBS) 040025092, prema podacima utvrđenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u sudski registar"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U RIJECI

U Rijeci, 12. ožujka 1996. godine



S U D A C

Mr. Miljenko Kurobaša

Sudac Mr. MILJENKO KUROBASA, v.r.  
ZA TOČNOST OTPRAVKA

Uputa o pravnom sredstvu:

Protiv ovoga rješenja predlagatelj može uložiti žalbu Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka u roku od 8 (osam) dana od dana primitka istog.

BROJ PROJEKTA: 264

Na temelju Članka 35. i 75. Zakona o gradnji ("Narodne novine" br. 175/03) i Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o gradnji ("Narodne novine" br. 100/04) donosi se ovo

## RJEŠENJE

kojim se

mr Petar Marijan, dipl.ing.građ.

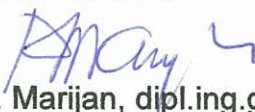
djelatnik HIDRO CONSULT-a d.o.o. Rijeka, poduzeća za projektiranje, određuje za projektanta na izradi projekta:

### STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE

Imenovani je položio stručni ispit pri Republičkom sekretarijatu za urbanizam, građevinarstvo, stambene i komunalne poslove SRH br. 02-400/48-77., od 20. lipnja 1977. godine.

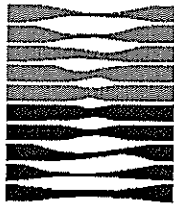
U Rijeci, 2004. godine.

Direktor:

  
/mr. P. Marijan, dipl.ing.građ./

**HIDRO CONSULT**  
d. o. o.  
RIJEKA



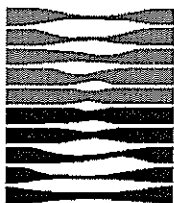


*HRVATSKE VODE*  
VODNO GOSPODARSKI ODJEL ZA VODNO  
PODRUČJE PRIMORSKO-ISTARSKIH SLIVOVA  
RIJEKA, Đure Šporera 3  
Tel.: (051) 666-400 Fax: (051) 336-947

**STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA  
LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE**

**PROJEKTNI ZADATAK**

*Rijeka, srpanj 2002.*



HRVATSKE VODE  
VODNO GOSPODARSKI ODJEL ZA VODNO  
PODRUČJE PRIMORSKO-ISTARSKIH SLIVOVA  
RIJEKA, Đure Šporera 3  
Tel.: (051) 666-400 Fax: (051) 336-947

## **STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE**

### **SADRŽAJ PROJEKTOG ZADATKA:**

#### **A. UVOD**

- A.1. *Predmet Studije*
- A.2. *Ciljevi izrade Studije*
- A.3. *Obuhvat Studije i značajke obuhvaćenog područja*
- A.4. *Opskrba vodom i odvodnjavanje otpadnih voda*
- A.5. *Podloge za izradu Studije*

#### **B. SADRŽAJ STUDIJE**

- Poglavlje 1.: ZATEČENO STANJE ZAŠTITE VODA U ŽUPANIJI*
- Poglavlje 2.: KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA*
- Poglavlje 3. ZAKLJUČCI I PREPORUKE (ZA ŽUPANIJU I PO SUSTAVIMA)*
- Poglavlje 4.: PRIJEDLOG I. ETAPE RAZVOJA ZAŠTITE VODA NA  
PODRUČJU ŽUPANIJE*

#### **C. IZVJEŠĆA**

#### **D. DINAMIKA IZRADE STUDIJE**

#### **E. OSTALO**

**PRILOG:** *Prikaz područja obuhvata – Ličko-senjska županija*  
*M 1: 300 000*

## A. UVOD

### A.1. Predmet Studije

Postojeća regulativa iz oblasti vodnog gospodarstva nas obvezuje na planiranje i provođenje mjera zaštite voda i mora od [D] Dđivanja. Temeljem Zakona o vodama (NNbr. 107/95) donesen [M] ' [Ž]avni plan za zaštitu voda (NN br. 8/99), a istim zakonom (članak 77) propisana je i izrada županijskih planova za zaštitu voda koje donosi županijska skupština na prijedlog Hrvatskih voda.

Izradom Studije dat će se osnovna i racionalna koncepcijska rješenja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda svih gradova i naseljenih mjesta na područje županije gdje ona još ne postoje te definirati uvjete ispuštanja voda u prijemnike sukladno odredbama i zahtjevima Državnog plana za zaštitu voda. Na podlogama propisanim Državnim planom upravo se zasniva vrsta i stupanj zaštite voda od onečišćenja kao i model sustavnog rješavanja zaštite.

Usporedo sa sustavnim rješavanjem zaštite voda analizirat će se organizacijski aspekti komunalnog sektora u Županiji i predložiti povoljnija kadrovska i stručna struktura komunalnih društava koji su izravno uključeni u planiranje i investiranje kanalizacijskih objekata. Sagledat će se i financijski aspekti investiranja.

Sukladno tome ova bi Studija predstavljala koncepcijsku osnovu za sustavno provođenje zaštite voda Primorsko-goranske županije, odnosno stručnu podlogu za izradu nacrtu i donošenje županijskog plana zaštite voda.

### A.2. Ciljevi izrade Studije

- Cjelovito rješavanje problema odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na prostoru Županije
- Definiranje osjetljivosti područja Županije sa stajališta zaštite voda od zagađenja
- Procjena ugroženosti i mjere zaštite: podzemnih voda, vodotoka i mora.
- Definiranje primjenjive tehnologije pročišćavanja otpadnih voda prema specifičnostima prostora Županije.
- Definiranje optimalnih tehnoloških rješenja pročišćavanja otpadnih voda prije ispuštanja otpadnih voda u more
- Definiranje plana aktivnosti na poboljšanju kvalitete postojećih odvodnih sustava .
- Izrada koncepcije odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda svih naselja u Županiji
- Definiranje kriterija za određivanje prioriteta izgradnje kanalizacijskih sustava i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.
- Ocjena postojeće organizacijske i kadrovske strukture komunalnih društava
- Financijski aspekti investiranja

### A.3. Obuhvat Studije i značajke obuhvaćenog područja

Ličko-senjska županija po svojoj je površini od 5350 km<sup>2</sup> (kopno) i 596,63 km<sup>2</sup> (more) najveća teritorijalna jedinica u Republici Hrvatskoj: kopneni dio Županije zauzima 9,45 % državnog teritorija. Unatoč relativno velikom prostoru ova je županija s najmanjim brojem stanovnika (52.221) i time najrjeđe naseljena. U odnosu na prosječnu republičku gustoću naseljenosti od 77,4 st /km<sup>2</sup>, ona ima 8 puta nižu gustoću (9,76 st/km<sup>2</sup>).

Po teritorijalnom ustroju Županija se sastoji od četiri grada (Gospić, Otočac, Senj i Novalja) i osam općina (Brinje, Perušić, Vrhovine, Lovinac, Plitvička jezera i Karlobag), s ukupno 255 naselja i 52 221 stanovnika. Važno je istaknuti da se na području Ličko senjske županije nalaze: pretežni dio nacionalnog parka Plitvička jezera, nacionalni park sjeverni Velebit i park prirode Velebit, te dio nacionalnog parka Paklenica. Osnovni gospodarski potencijali su šumarstvo, stočarstvo, poljoprivreda i turizam. Relativno dobro očuvana kvaliteta okoliša kao i značajne prirodne ljepote pružaju izuzetne mogućnosti razvoja gospodarstva oslonjenog upravo na ekološku kakvoću područja..

#### Ličko - senjska županija

GRAD	Broj st. 1991.	Broj st. 2001.	Površina (km <sup>2</sup> )
GOSPIĆ	22.026	12.383	966,64
NOVALJA	3.175	3.339	93,36
OTOČAC	16.113	9.978	534,09
SENJ	9.205	8.035	660,83
<b>Gradovi ukupno:</b>	<b>50.519</b>	<b>33.735</b>	<b>2.254,92</b>

Općina	Broj st. 1991.	Broj st. 2001.	Površina (km <sup>2</sup> )
Brinje	6.035	4.118	358,22
Donji Lapac	4.603	1.867	354,20
Karlobag	1.039	977	283,37
Lovinac	3.054	1.015	341,92
Perušić	5.648	3.426	380,69
Plitvička Jezera	7.156	4.606	539,08
Udbina	4.628	1.651	683,15
Vrhovine	2.453	826	154,95
<b>Općine ukupno:</b>	<b>34.616</b>	<b>18.486</b>	<b>3.095,58</b>

<b>Županija ukupno:</b>	<b>85.135</b>	<b>52.221</b>	<b>5.350,50</b>
-------------------------	---------------	---------------	-----------------

S obzirom na reljef, klimatske karakteristike i druge prirodne značajke, prostor Županije može se podijeliti na tri osnovna područja: otočko, priobalno i unutrašnje brdsko-planinsko. Među njima postoje značajne razlike u naseljenosti, gospodarskoj orijentaciji te prometnom i infrastrukturnom standardu.

Prostor Županije obiluje i vrlo osjetljivim prirodnim resursima kao što su, površinski vodotoci, podzemne vode i more koje treba na odgovarajući način zaštititi i očuvati razinu njihove kakvoće. Osnovnu hidrografsku mrežu čine poriječja ponornica Like i Gacke. Lika po duljini toka spada u najveće evropske ponornice. Izgradnjom brane Sklope na rijeci Liki formirano je

akumulacijsko jezero Kruščica. Nakon umjetnog spajanja Like i Gacke u zajednički tok, na kraju njegovog donjeg dijela izgrađen je kompenzacijski bazen Gusić polje, iz kojeg se koristi voda za vodopskrbu Senja, Karlobaga, te dobrim dijelom otoka Raba i Paga. Rijeka Novčica, pritoka Like je zbog zagađenja koja prima iz Gospića već znatno narušene kakvoće. Ne treba posebno isticati značaj očuvanja kakvoće Plitvičkih jezera.

#### **A.4. Opskrba vodom i odvodnjavanje otpadnih voda**

Područje Županije je znatnim dijelom područje prihranjivanja izvorišta vode za piće koja se koriste za vlastite potrebe u Županiji (izvori: Mrđenovac, Odra, Domicuša, Žižića vrelo, Tonkovićevo i Majerovo vrelo, te korenički izvori, Donji Lapac, Joševica) ali i za potrebe susjedne Primorsko-goranske županije (izvor Žrnovnica). Na sjevernom dijelu otoka Paga nalazi se izvor Zrče, vrlo značajan za opskrbu vodom Novalje i turističkih naselja.

Vodoposkrbni sustavi su građeni i razvijani u skladu s potrebama na lokalnoj razini, unutar granica općina, u velikoj mjeri dotrajali s gubicima oko 50 %.

Kanalizacija je prvenstveno građena u središtima bivših općina (Gospić, Perušić, Otočac, Senj, Karlobag i dr.) ili za potrebe gospodarskih pogona i turističkih naselja (Novalja). Uz skromnu izgrađenost kanalizacijskih sustava, većina izgrađene kanalizacije je vodopropusna s nizom ispusta u vodotoke, vrtače i u more. U Gospiću i Otočcu izgrađeni su biološki uređaji za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda, ali zbog nedovoljne priključenosti korisnika, nisu u funkciji. U funkciji je mehanički uređaj s podmorskim ispustom u Novalji na otoku Pagu. Pitanje zbrinjavanja mulja iz uređaja i septičkih jama rješava se sporadično bez dugoročnih i sustavnih rješenja.

U ostalim naseljenim dijelovima Županije (naselja na području općina Udbina, Donji Lapac, Brinje i dr.) nije riješena kanalizacija te se otpadne vode ispuštaju putem septičkih jama ili direktno u podzemlje, ugrožavajući tako kakvoću podzemnih i površinskih voda.

Provođenje mjera zaštite u vodozaštitnim područjima tek predstoje.

Ukratko problem odvodnje, pročišćavanja i dispozicije otpadnih voda kao jedne od osnovnih mjera zaštite voda od onečišćenja, na cijelom području Županije treba realno sagledati i optimalno rješavati.

#### **A.6. Podloge za izradu Studije**

Prilikom izrade Studije zaštite voda Ličko-senjske županije izrađivač mora prioritetno imati u vidu postavke iz zakonske i podzakonske regulative sa područja vodnog gospodarstva i to:

- Zakon o vodama (NNbr.107/95)
- Zakon o financiranju vodnog gospodarstva (NNbr. 107/95)
- Državni plać D] Dštitu voda (NN br.8/99)
- Uredba o klasifikaciji voda (NN br.77/98)
- Uredba o opasnim tvarima u vodama (NN br. 78/98)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN br.40/99, sa izmjenama u NN br.6/01 i NN br.14/01),
- Pravilnik o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN br. 55/02),
- drugi vodnogospodarski propisi kojima se utvrđuju i definiraju kriteriji iz domene zaštite voda od onečišćenja i zagađenja

/Napomena: Državna uprava za vode i Hrvatske vode objavili su u posebnom izdanju publikacije Hrvatska vodoprivreda, siječanj 2002.god. tumačenja i smjernice za primjenu Državnog plana za zaštitu voda, Uredbe o klasifikaciji voda te Uredbe o opasnim tvarima u vodama/

Pitanja zaštite voda od onečišćenja uređuju se i Zakonom o zaštiti okoliša (NN br. 82/94 i NN br. 128/99), Zakonom o prostornom uređenju (NN br.30/94, 68/98, 35/99, 61/00), Pravilnikom o procjeni utjecaja na okoliš (NN br. 59/98), Zakonom o komunalnim gospodarstvu (NN br.36/95, 70/97, 128/99, 57/00,129/00, 50/01), Pomorskim zakonikom (NN br.17/94, 74/94, 43/96) i drugim zakonskim propisima

Za izradu Studije zaštite voda neophodno je pribaviti i popisati tehničku dokumentaciju izvedenog stanja objekata sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda područja primorsko-goranske županije, uključivo katastar zagađivača, kao i svu do sada izrađenu projektno-tehničku dokumentaciju objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za objekte koji do danas nisu izgrađeni.

Pored toga kao osnovne podloge za izradu Studije potrebno je koristiti:

- Prostorni plan Ličko-senjske županije (2001.god),
- Vodnogospodarska osnova Hrvatske (u izradi), Stručne podloge, Hrvatske vode 2002. god.
- Nacionalna strategija zaštite okoliša Republike Hrvatske NN broj 46/O2
- Nacionalni monitoring površinskih i podzemnih voda, Hrvatske vode,
- Program praćenja donosa zagađenja s kopna u more (LBA monitoring),
- Analize komunalnih i industrijskih otpadnih voda, Hrvatske vode,
- Katastar zaštite voda na području VGO Rijeka, Hrvatske vode,
- Hidrološke i hidrogeološke studije na području Županije,

Izrađivač je dužan koristiti i druge podloge i podatke koji nisu navedeni u ovom projektnom zadatku, a za koje se ukaže potreba tokom izrade Studije.

## **B. SADRŽAJ STUDIJE**

### **Poglavlje 1.: ZATEČENO STANJE ZAŠTITE VODA U ŽUPANIJU**

#### **1. OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE**

U ovom poglavlju prikazati opće podatke o Županiji (teritorijalni ustroj, topografske značajke, hidrološko-hidrografske i hidrogeološke značajke, gospodarske i druge značajke) te dati metodološki pristup analizi zatečenog stanja.

#### **2. RESURSI**

##### **2.1. Izvorišta vode za vodoopskrbu i posebno štićena područja**

2.1.1. Prikazati sva izvorišta (korištena i potencijalna) vode sa piće sa njihovim zonama sanitarne zaštite i označiti druga posebno štićena područja (nacionalni park, park prirode i sl.)

2.1.2 Definirati u skladu s Državnim planom za zaštitu voda osjetljiva područja Županije na kojima će se primjenjivati posebni uvjeti zaštite voda, i to kao: vrlo osjetljiva područja, osjetljiva područja, manje osjetljiva područja te posebno štićena područja.

## 2.2. Površinske vode

2.2.1. Prikazati prostorni raspored vodotoka, jezera i akumulacija na području Županije, njihove hidrološke karakteristike i postojeću kakvoću voda.

2.2.2. Definirati osjetljiva područja i osjetljive dionice vodotoka na koje se primjenjuju različiti nivoi zaštite površinskih voda kao: vrlo osjetljiva područja, osjetljiva područja, manje osjetljiva područja.

## 2.3 More

Odrediti osjetljivost područja obalnog mora Županije (uključujući i otok Pag) kao: vrlo osjetljiva, osjetljiva te manje osjetljiva područja. O toj osjetljivosti ovisi primjena stupnja pročišćavanja otpadnih voda s kopna.

## 3. RECIPIJENTI: PODZEMNE VODE, POVRŠINSKE VODE I MORE

- 3.1. Općenito
- 3.2. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Gospića
- 3.3. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Otočca
- 3.4. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Senja
- 3.5. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Karlobaga
- 3.6. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Plitvičkih jezera
- 3.7. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje na otoku Pagu (Novalja)
- 3.8. Recipijenti na ostalim područjima (sistemizirati prema sustavima)
- 3.9. Završna razmatranja

## 4. KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

- 4.1. Stanovništvo
- 4.2. Gospodarstvo (uključivo poljoprivreda i turizam)
- 4.3. Potrošnja i potrebe za vodom
  - 4.3.1. Polazne osnove - normativi (veza s vodoopskrbom)
  - 4.3.2. Priključenost na sustave odvodnje
  - 4.3.3. Količine komunalnih otpadnih voda
  - 4.3.4. Količine otpadnih voda gospodarstva
  - 4.3.5. Ostalo (ako ima – npr. rashladna voda i sl.)

## 5. SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

- 5.1. Osvrt na stanje izgrađenosti vodoopskrbnih sustava u odnosu na sustave odvodnje
- 5.2. Stanje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (dati pregled osnovnih podataka o izgrađenim javnim kanalizacijskim sustavima i uređajima za pročišćavanje otpadnih voda (obuhvaćenost naselja, priključenost stanovništva, industrijskih i turističkih objekata, kvaliteta odvodnog sustava u smislu vodonepropusnosti, tip odvodnje te naznaka problema kod mješovite kanalizacije – plavljenje, poremećaji rada uređaja za pročišćavanje, dreniranje morske vode u kanalizacijski sustav, problemi neugodnih mirisa i sl.)
  - 5.2.1. Općenito
  - 5.2.2. sustav odvodnje Gospića
  - 5.2.3. sustav odvodnje Otočca
  - 5.2.4. sustav odvodnje Senja

- 5.2.5. sustav odvodnje Karlobaga
- 5.2.6. sustav odvodnje Plitvičkih jezera
- 5.2.7. sustavi odvodnje na otoku Pagu ( Novalja)
- 5.2.8. odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda na ostalim područjima (sistematizirati prema sustavima)
- 5.2.9. Završna razmatranja

5.3. Pregled izrađene projektne dokumentacije javnih odvodnih sustava i uređaja za pročišćavanje (nivo obrade projekta : studija, idejno rješenje, idejni projekt, izvedbeni projekt; godina izrade, naziv projektantske kuće i odgovornog projektanta). Pri tome potreban je i kratak osvrt na projektnu dokumentaciju u pogledu njene koristivosti, usklađenosti s zacrtanom koncepcijom odvodnje šireg područja, usklađenost s uvjetima odvodnje u zonama sanitarne zaštite, potreba revizije dokumentacije i sl.

5.4. Usporedba i ocjena tehnoloških rješenja II stupnja pročišćavanja otpadnih voda u priobalnom području Županije gdje je recipijent more (primjene fizikalno-kemijskih i bioloških ili drugih postupaka pročišćavanja koji se planiraju kao slijedeća faza kod postojećih uređaja za predhodno pročišćavanje prije ispuštanja otpadnih voda u more dugim podmorskim ispustima). Uzeti u obzir postojeću izgrađenost uređaja za pročišćavanje i specifičnost priobalja Županije.

S obzirom na velike sezonske oscilacije količine otpadne vode (ljet-zima) u priobalnim naseljima te zbog, u stručnim krugovima često naglašavanog nepovoljnog utjecaja biološkog pročišćavanja radi produkcije hranjivih tvari u more, vrlo je bitno zauzeti ispravan stav o prihvatljivosti postupka pročišćavanja.

K tome sve je prisutniji i problem obrade i zbrinjavanja mulja iz procesa pročišćavanja o čemu također treba voditi računa kod preporuke odabira povoljnijeg postupka. Analizom se moraju obuhvatiti i svi drugi čimbenici koji tijekom izgradnje i održavanja utječu na izbor tipa pročišćavanja ( veličina prostora koji zauzima uređaj u atraktivnim priobalnim zonama, manipulacija izdvojenim muljem u vrijeme turističke sezone, troškovi energije u slučaju precrcpljivanja na lokacije udaljenije od obale i sl)

5.5. Odabir kriterija za određivanje prioriteta izgradnje kanalizacijskih sustava i uređaja za pročišćavanje sa vodnogospodarskog stajališta

Kod stvaranja planske osnove za upravljanje vodama, posebno u našim ekonomskim prilikama, važno je dobro ocijeniti prioritet realizacije mjera zaštite ( napr. najviše bodovati izgradnju objekata zaštite u užem vodozaštitnom području kapitalnih izvorišta vodopskrbe, zatim u vrlo osjetljivim zonama obalnog mora visoke kakvoće itd. )

## 6. ORGANIZACIJSKI ASPEKTI KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANIJI

- 6.1. NAČELNO (Osvrt na uvjete propisane Zakonom o komunalnoj djelatnosti - u odvodnji i pročišćavanju otpadnih voda)
- 6.2. TEMELJNI PODACI (vlasnička struktura, djelatnosti kojima se poduzeća bave i sl.)
- 6.3. KADROVSKA / STRUČNA STRUKTURA KOMUNALNIH PODUZEĆA
- 6.4. KOLIČINE VODE - ODVODNJA I PROČIŠĆAVANJE (fakturirane)
- 6.5. CIJENA VODE (analiza strukture cijene vode)
  - 6.5.1. Analiza trenutačne cijene vode za domaćinstva
  - 6.5.2. Analiza cijena vode za gospodarstvo
- 6.6. NAČIN PRAĆENJA, FAKTURIRANJE I NAPLATA



## 6.7. KOMENTARI

## 7. FINANCIJSKI ASPEKTI

### 7.1. FINANCIJSKI ASPEKTI NAČELNO

7.2. FINANCIJSKI ASPEKTI SAGLEDANI SA STAJALIŠTA INVESTIRANJA (mogućnost povećanja cijene vode - spremnost stanovništva da prihvati investiciju, ostali izvori financiranja, način na koji se mogu osigurati sredstva za financiranja i iznosi)

7.2.1. Izgradnja, proširenje i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

7.2.2. Zaštita vodocrpilišta, podzemnih voda i zaštićenih područja

7.3. FINANCIJSKI ASPEKTI SAGLEDANI S ASPEKTA POSLOVANJA KOMUNALNIH PODUZEĆA

(analiza cijene vode u odnosu na troškove upravljanja i održavanja, mogućnost subvencioniranja i sl.)

7.4. KOMENTARI (usporedba financijskih aspekata vezanih za proanalizirana komunalna poduzeća i sustava, različiti pokazatelji učinkovitosti - cijene i sl.)

## 8. ZAKLJUČCI

8.1. STANJE ZAŠTITE VODA U ŽUPANIJI

8.2. STANJE PO SUSTAVIMA

## 9. GRAFIČKI PRILOZI:

9.1. Karta osjetljivosti područja mj 1: 50 000

9.2. Karta izgrađenosti javnih odvodnih sustava mj 1: 50 000

9.3. Karta s prijedlogom kategorizacije lokalnih voda i rasporedom ispitnih postaja kakvoće voda mj 1: 50 000

## **Poglavlje 2.: KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA NA PODRUČJU ŽUPANIJE**

### 1. OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE

### 2. RESURSI

2.1. Prijedlog kategorizacije lokalnih voda na temelju postojećih ispitivanja kakvoće ovih voda, njihova lokalnog značaja, vrste zagađenja u slivu, prijemne moći i sl.

2.2. Prijedlog programa ispitivanja kakvoće lokalnih voda uključujući i izradu metodologije izvješća o rezultatima ispitivanja.

2.3. Prijedlog programa ispitivanja kakvoće obalnog mora uključujući i izradu metodologije izvješća o rezultatima ispitivanja.

3. RECIPIJENTI: PODZEMNE VODE, POVRŠINSKE VODE I MORE (poželjno stanje – stanje koje se želi postići)

3.1. Recipijenti na prostoru planiranih sustava odvodnje

3.2. Završna razmatranja

#### 4. KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA ( konačno stanje – plansko razdoblje )

- 4.1. Stanovništvo
- 4.2. Gospodarstvo (uključivo turizam i poljoprivredu)
- 4.3. Potrošnja i potrebe za vodom
  - 4.3.1. Polazne osnove - normativi (veza s vodoopskrbom)
  - 4.3.2. Priključenost na sustave odvodnje
  - 4.3.3. Količine komunalnih otpadnih voda
  - 4.3.4. Količine otpadnih voda gospodarstva
  - 4.3.5. Ostalo (ako ima – npr. rashladna voda i sl.)

#### 5. SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

5.1. Izraditi koncepcijska rješenja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za naselja i ona područja Županije za koja još nisu izrađena ili se pokazalo da postojeća rješenja nisu više aktualna. Pri tome razmotriti varijantna rješenja.

U sklopu razrade sustava odvodnje potrebno je voditi računa o racionalnom broju precrpnih stanica, njihovoj zaštiti i uklapanju, odnosno mogućem priključenju novih naselja na sustave za pročišćavanje otpadnih voda.

Kod mješovitih i polurazdjelnih sustava predvidjeti mogućnost rasterećenja u odnosu na prijemnu moć prijemnika i položaj sustava u odnosu na prijemnik.

Kod razrade sustava odvodnje treba voditi računa o ekonomičnosti izgradnje, troškovima pogona, te primjenjivati suvremene materijale i uređaje koji osiguravaju kvalitetu i nepropusnost sustava.

Dati prijedloge rješenja problematike odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda koja će proisteci iz analize zatečenog stanja (npr. infiltracija morske vode u kolektore u priobalju, problem mješovite kanalizacije u odnosu na stupanj pročišćavanja i dr.)

5.2. Predložiti plan izgradnje i dogradnje kanalizacijskih sustava (mreža i uređaji) prema utvrđenim kriterijima prioriteta za:

- kratkoročno razdoblje do 2009. godine
- srednjeročno razdoblje do 2015. godine

(Ova dva planska horizonta usklađena su s rokovima koji su predviđeni i u dokumentima vodne politike Europske unije).

5.3. Dati prijedlog rješenja obrade i zbrinjavanja mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i septičkih jama na području Ličko-senjske županije.

#### 6. ORGANIZACIJSKI ASPEKTI KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANIJI

- 6.1. NAČELNO (Osvrt na uvjete propisane Zakonom o komunalnoj djelatnosti - u odvodnji i pročišćavanju otpadnih voda)
- 6.2. TEMELJNI PODACI (broj, ustroj komunalnih poduzeća - vlasnička struktura-prijedlog)
- 6.3. KADROVSKA / STRUČNA STRUKTURA KOMUNALNIH PODUZEĆA (konačno – željeno stanje)

- 6.4. KOLIČINE VODE - ODVODNJA I PROČIŠĆAVANJE (konačni kapaciteti)
- 6.5. CIJENA VODE (prijedlog strukture cijene vode)
  - 6.5.1. za domaćinstva
  - 6.5.2. za gospodarstvo
- 6.6. NAČIN PRAĆENJA, FAKTURIRANJE I NAPLATA (prijedlog poboljšanja)
- 6.7. KOMENTARI

## 7. FINANCIJSKI ASPEKTI

- 7.1. NAČELNO
- 7.2. TEHNIČKO EKONOMSKA ANALIZA VARIJANTNIH RJEŠENJA IZGRADNJE, PROŠIRENJA I REKONSTRUKCIJE SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA I PROVOĐENJA OSTALIH MJERA ZAŠTITE VODA.
- 7.3. FINANCIJSKI ASPEKTI SAGLEDANI SA STAJALIŠTA INVESTIRANJA (prikladnost povećanja cijene vode - spremnost stanovništva da prihvati investiciju, ostali izvori financiranja, način na koji se mogu osigurati sredstva za financiranja i iznosi)
  - 7.3.1. Izgradnja, proširenje i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
  - 7.3.2. Zaštita vodocrpilišta, podzemnih voda i zaštićenih područja
- 7.4. FINANCIJSKI ASPEKTI SAGLEDANI S ASPEKTA POSLOVANJA KOMUNALNIH PODUZEĆA (analiza cijene vode u odnosu na troškove upravljanja i održavanja, mogućnost subvencioniranja i sl.)
- 7.5. KOMENTARI (usporedba financijskih aspekata vezanih za proanalizirana komunalna poduzeća i sustava, različiti pokazatelji učinkovitosti - cijene i sl.)

## 8. ZAKLJUČCI

- 8.1. KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA U ŽUPANIJI
- 8.2. KONCEPCIJE PO SUSTAVIMA

## 9. GRAFIČKI PRILOZI:

- Karta kategorizacije lokalnih voda i rasporedom ispitnih postaja kakvoće voda mj 1: 50 000
- Konceptijska rješenja sustava za odvodnju i pročišćavanju otpadnih voda MJ 1:5 000
- Karta planiranih sustava odvodnje prema prioritetima i fazama MJ 1:50 000

### **Poglavlje 3.: ZAKLJUČCI I PREPORUKE (ZA ŽUPANIJU I PO SUSTAVIMA)**

1. ANALIZA OSJETLJIVOSTI ZAKLJUČAKA NA UVEDENE PRETPOSTAVKE
  - 1.1. OSJETLJIVOST NA PROJEKCIJE RAZVITKA (stanovništvo, gospodarstvo i sl.)
  - 1.2. OSJETLJIVOST NA PREDVIĐENE CIJENE I TROŠKOVE (cjenici - troškovnici)
  - 1.3. OSJETLJIVOST U ODNOSU NA SIGURNOST PREDLOŽENIH KONCEPCIJA RJEŠENJA SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA
  - 1.4. ZAKLJUČAK  
(vezan uz procjenu razdoblja valjanosti zaključaka Studije te prijedlog vremena za koje treba novelirati Studiju, prijedlog podataka koje je potrebno redovito prikupljati kako bi se smanjila osjetljivost i povećala točnost zaključaka u noveliranoj Studiji).
  
2. PLAN I PROGRAM IZVRŠENJA
  - 2.1. ORGANIZACIJSKE AKTIVNOSTI
  - 2.2. ZAKONODAVNE AKTIVNOSTI
  - 2.3. FINACIJSKE AKTIVNOSTI
  - 2.4. TEHNIČKE AKTIVNOSTI
  - 2.5. IZGRADNJA  
(projektiranja, tenderi, nabava, otkupi zemljišta, dozvole, izgradnja....)
  - 2.6. OSTALE MJERE  
(provođenje ostalih mjera zaštite - rezervacije prostora, promjene namjena površina ...)
  - 2.7. DINAMIČKI PROVEDBENI PLANOVI

## **Poglavlje 4.: PRIJEDLOG I. ETAPE RAZVOJA ZAŠTITE VODA NA PODRUČJU ŽUPANIJE**

### **1. OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE**

### **2. RESURSI**

- 2.1. Podzemne vode i izvorišta rezervirana za vodoopskrbu
- 2.2. Površinske vode
- 2.3. More

### **3. RECIPIJENTI: PODZEMNE VODE, POVRŠINSKE VODE I MORE ((I. etapa razvoja)**

- 3.1. Recipijenti na prostoru planiranih sustava odvodnje
- 3.2. Završna razmatranja

### **4. KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA ( 1. etapa razvoja)**

- 4.1. Stanovništvo
- 4.2. Gospodarstvo (uključivo poljoprivredu i turizam)
- 4.3. Potrošnja i potrebe za vodom
  - 4.3.1. Polazne osnove - normativi (veza s vodoopskrbom)
  - 4.3.2. Priključenost na sustave odvodnje
  - 4.3.3. Količine komunalnih otpadnih voda
  - 4.3.4. Količine otpadnih voda gospodarstva
  - 4.3.5. Ostalo (ako ima – npr. rashladna voda i sl.)

### **5. SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**

- 5.1. Osvrt na stanje vodoopskrbnih sustava
- 5.2. Predložiti plan izgradnje i dogradnje kanalizacijskih sustava (mreža i uređaji) prema utvrđenim kriterijima prioriteta za: I etapu razvoja – prijelazna rješenja po sustavima.
- 5.3. Dati prijedlog rješenja obrade i zbrinjavanja mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i septičkih jama na području Županije. za I. etapu razvoja

### **6. ORGANIZACIJSKI ASPEKTI KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANIJI (prijelazna rješenja u svrhu poboljšanja učinkovitosti komunalnog sektora)**

- 6.1. NAČELNO (Osvrt na uvjete propisane Zakonom o komunalnoj djelatnosti - u odvodnji i pročišćavanju otpadnih voda)
- 6.2. TEMELJNI PODACI (broj, ustroj komunalnih poduzeća - vlasnička struktura-prijedlog)
- 6.3. KADROVSKA / STRUČNA STRUKTURA KOMUNALNIH PODUZEĆA (prijelazno rješenje)
- 6.4. KOLIČINE VODE - ODVODNJA I PROČIŠĆAVANJE (prijelazni kapaciteti - za I. etapu)
- 6.5. CIJENA VODE (prijedlog strukture cijene vode)
  - 6.5.1. za domaćinstva
  - 6.5.2. za gospodarstvo

- 6.6. NAČIN PRAĆENJA, FAKTURIRANJE I NAPLATA (prijedlog poboljšanja)
- 6.7. KOMENTARI

## 7. FINANCIJSKI ASPEKTI

- 7.1. NAČELNO
- 7.2. TEHNIČKO EKONOMSKA ANALIZA VARIJANTNIH RJEŠENJA IZGRADNJE, PROŠIRENJA I REKONSTRUKCIJE SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA I PROVOĐENJA OSTALIH MJERA ZAŠTITE VODA.
- 7.3. FINANCIJSKI ASPEKTI SAGLEDANI SA STAJALIŠTA INVESTIRANJA U I. ETAPI  
PRIJEDLOG povećanja cijene vode - spremnost stanovništva da prihvati investiciju, ostali izvori financiranja, način na koji se mogu osigurati sredstva za financiranja i iznosi)
  - 7.3.1. Izgradnja, proširenje i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
  - 7.3.2. Zaštita vodocrpilišta, podzemnih voda i zaštićenih područja
- 7.4. FINANCIJSKI ASPEKTI SAGLEDANI S ASPEKTA POSLOVANJA KOMUNALNIH PODUZEĆA  
(analiza cijene vode u odnosu na troškove upravljanja i održavanja, mogućnost subvencioniranja i sl.)
- 7.5. KOMENTARI (usporedba financijskih aspekata vezanih za proanalizirana komunalna poduzeća i sustava, različiti pokazatelji učinkovitosti - cijene i sl.)

## 8. ZAKLJUČCI

- 8.1. KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA U ŽUPANIJI U I. ETAPI RAZVOJA
- 8.2. KONCEPCIJE I. ETAPE PO SUSTAVIMA

## 9. GRAFIČKI PRILOZI:

- Rješenja sustava za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda u I. etapi razvoja prema prioritetima MJ 1:5 000
- Situacioni pregledi

## UVOD

Područje Ličko-senjske županije se sastoji od dviju geografskih cjelina odijeljenih planinskim lancem Velebita: kontinentalni dio i primorski dio s dijelom otoka Paga.

Reljefnu strukturu područja Županije karakteriziraju planinski nizovi Velebita, Plješivice i Male Kapele, niže krško sredogorje i mnogobrojna velika krška polja. Reljefnu raznovrsnost upotpunjuje hidrološko bogatstvo sadržano u velikoj količini površinskih i podzemnih voda. Rijeke Lika i Gacka jedne su od najznačajnijih rijeka ponornica u Hrvatskoj. Rijeka Gacka dobiva najveći dio vode iz krškog podzemlja, a rijeka Lika ima značajnije izražene bujične karakteristike odnosno površinske dotoke iz sliva. Njihove vode se dreniraju prema Jadranskom moru. Područjem Like prolazi razvodnica između jadranskog i crnomorskog sliva. Crnomorskom slivu pripada izvorišno područje rijeke Korane tj. Plitvička jezera, prirodni fenomen koji se nalazi na Popisu svjetske baštine UNESCO-a. Ovom slivu pripada i sliv rijeke Une s mnogim bujičnim vodotocima koji dreniraju krška polja: Koreničko, Bijelopolje, Krbavsko i Lapačko polje i veliki dio strukture Bruvno (Mazinsko područje).

Studija zaštite voda Ličko-senjske županije treba poslužiti kao temeljni dokument za donošenje Županijskog plana zaštite voda koji će omogućiti sustavnu zaštitu voda od onečišćenja radi očuvanja njihove prirodne vrijednosti i kakvoće, ekološke funkcije i njihovog korištenja za određene namjene.

Jedan od osnovnih zadataka Studije je definiranje osjetljivosti područja Županije s gledišta zaštite voda, a čije je određivanje propisano Državnim planom za zaštitu voda (NN, br. 8/99). Državnim planom predviđa se podjela područja s obzirom na stupanj ugroženosti od onečišćenja na vrlo osjetljiva, osjetljiva i manje osjetljiva, te posebno štićena područja. 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.

Podzemne vode posebno su vrijedan prirodni resurs Županije. Najznačajnije je izvorišno područje rijeke Gacke, minimalne izdašnosti iznad 2.500 l/s. Svi izvori na području Gospića, ukupne minimalne izdašnosti 84 l/s, zahvaćeni su za vodoopskrbu. Izdašniji izvori na području Brinja su Žižići, Pernarovo vrelo i Holjevčevo vrelo (ukupne minimalne izdašnosti 140 l/s). Na području Lovinca, Donjeg Lapca, Korenice i Udbine za vodoopskrbu su uglavnom zahvaćeni izvori manje izdašnosti (od 0,5 do 30 l/s), ali postoje još nekoliko izdašnijih izvora čije vode se još ne koriste (vrilo Kozjen i Jezero Pećina na području Lovinca).

hidro consult d.o.o.

Vode slivova rijeka Like i Gacke koriste se u hidroenergetike svrhe, ali su ujedno i najznačajnije izvorište vodoopskrbe primorskog dijela Županije (zahvat iz dovodnog tunela HE Senj na Hrmatinama).

Ono što posebno karakterizira prostor analizirane Ličko-senjske županije je okolnost da se ona nalazi na području krša, na prostoru izuzetne ekološke osjetljivosti, ali i području karakteriziranom primjerenom očuvanosti prirodnih vrednota toga područja među kojima upravo vode imaju naglašenu ulogu. Stoga je Ličko-senjska županija karakterizirana i po prisustvu osobito vrijednih zaštićenih područja, po čijoj je zastupljenosti ona daleko ispred ostalih u Hrvatskoj. Naime, čak se 58% površine (2.368 km<sup>2</sup>) svih nacionalnih parkova i parkova prirode u Hrvatskoj nalaze upravo na području te županije.

Zaštita voda na području Županije mora biti prvenstveno usmjerena na očuvanje sadašnje uglavnom vrlo dobre kakvoće podzemnih i površinskih voda. Županijskim planom zaštite voda moraju se stvoriti uvjeti za demografski i gospodarski razvoj usklađen sa zaštitom ovog prirodnog bogatstva. U prvom planu treba biti zaštita izvorišta vode za piće, koja se već počela sustavno provoditi utvrđivanjem zona sanitarne zaštite izvorišta, te zaštita područja posebnih prirodnih vrijednosti, kojima obiluje prostor Županije. Plan zaštite trebao bi odigrati posebnu ulogu u sanaciji zatečenog stanja kroz definiranje koncepcije odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja i prioriteta izgradnje. Sustavni pristup zaštiti voda zahtjeva definiranje osjetljivosti područja s gledišta ugroženosti voda od zagađenja i pridružene mu razine zaštite. Prema projektnom zadatku, ovom studijom predviđena je izgradnja kanalizacijskih sustava do 2015. godine. Za veći dio od ovih sustava ne postoje dugoročna koncepcijska rješenja odvodnje otpadnih voda, s toga je u ovoj studiji potrebno prikazati i obraditi ta dugoročna koncepcijska rješenja za idućih 30 do 35 godina da bi se planirani sustavi cjelovito i sveobuhvatno sagledali.

Drugi bitni zadatak Županijskog plana za zaštitu voda 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 mora odrediti županijskim planom. Prije toga treba odrediti vode od županijskog značaja s gledišta zaštite voda od zagađenja.

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

Analiza stanja provest će se po vrsti vodnih resursa (izvorišta vode za piće, vodotoci, jezera i akumulacije i područja posebnih prirodnih vrijednosti), a za svaku vrstu definirat će se kriteriji za određivanje osjetljivosti područja. Kriteriji će se temeljiti na: istraženosti područja, zonama sanitarne zaštite

hidro consult d.o.o.



---

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.

Primorski dio Županije čine sjeverni i srednji dio podvelebitskog primorja i sjeverni dio otoka Paga. Dužina obalne linije kopnenog dijela iznosi oko 110 km. Zbog uskog obalnog pojasa izgrađenost ovog područja je slaba pa i zagađivanje nije izraženo. Priobalno more ovog područja spada u najčišća područja Jadrana. Dužina otočne obalne linije iznosi oko 90 km. Na sjevernom dijelu otoka Paga razvijen je turizam i značajnija opterećenja mora prisutna su tijekom ljeta.

Određivanje osjetljivosti priobalnog mora na antropogene utjecaje s kopna je preduvjet sustavnog i racionalnog pristupa njegovoj zaštiti sa svrhom očuvanja morskog ekosustava u cjelini i mogućnosti njegovog korištenja za različite svrhe, često inkompatibilne: rekreaciju, marikulturu, pomorski promet, lučke djelatnosti, ispuštanje otpadnih voda.

Analiza postojećeg stanja radi definiranja kriterija za određivanje osjetljivosti priobalnog mora obuhvatit će njegovu postojeću kakvoću, opterećenje hranjivim tvarima iz kopnenih izvora zagađenja (otpadne vode, podzemne i površinske vode), posebno vrijedna i štićena područja na morskom području i dosadašnju i planiranu namjenu priobalnog mora Županije.

hidro consult d.o.o.



STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA  
LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE




PREGLEDNA KARTA  
LIČKO - SENJSKE ŽUPANIJE

1:350 000



LEGENDA

OZNAKE GRANICA

-  DRŽAVNA GRANICA
-  GRANICA ŽUPANIJE
-  GRANICA OPĆINE

NOVALJA GRAD

Karlobag OPĆINA





## **Poglavlje 1. ZATEČENO STANJE ZAŠTITE VODA U ŽUPANIJI**

hidro consult d.o.o.

---

# 1. OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE

## 1.1. PRIRODNO GEOGRAFSKA OBILJEŽJA ŽUPANIJE

Ličko-senjska županija je najveća županija u Republici Hrvatskoj s površinom od 5.350,50 km<sup>2</sup> zauzima 9,46 % državnog teritorija. Najveći dio Županije pripada planinskom području (80%). Čine ga: područje Velebita, Kapele i Plješivice, te prostrana visoravan, smještena između njih, na nadmorskoj visini 500 – 700 m. Kraška polja: Ličko, Gacko, Krbavsko, Drežničko, Koreničko, Bijelo, Lapačko i Gračačko, međusobno su odijeljena planinskim masivima.

Uski priobalni pojas Županije čini područje grada Senja i općine Karlobag, koji su prirodni izlaz na more. Otočni dio Županije čini sjeverozapadni dio otoka Paga – grad Novalja.

Osim kopnenog dijela županiji pripada i dio teritorijalnog mora 596,63 km<sup>2</sup> ili 1,9% hrvatskog morskog akvatorija.

Ličko-senjska županija obuhvaća 4 grada i 8 općina. Prema popisu stanovništva 2001. godine, na području Županije živi 53.677 stanovnika ili 1,2% ukupnog broja stanovnika Republike Hrvatske.

Čitavo 20. stoljeće karakterizira opadanje broja stanovnika u Županiji. Ovaj negativan trend ubrzan je naročito u razdoblju 1948.-2001. godine, u kojem je broj stanovnika umanjen za 77.178.

Područje Županije može se podijeliti na tri dijela:

- Planinsko područje:  
gradovi: Gospić, Otočac,  
općine: Brinje, Perušić, Lovinac, Plitvička jezera, Vrhovine,  
Udbina i Donji Lapac,
- Priobalno područje:  
grad: Senj,  
općina: Karlobag,
- Otočno područje:  
grad: Novalja.

U obalnom i otočnom području Županije vlada mediteranska klima. U planinskom području vlada kontinentalna klima s hladnim i snježnim zimama, te manjim količinama oborina, naročito ljeti. Visoki predjeli imaju izrazitu planinsku klimu.

hidro consult d.o.o.

Velika prirodna vrijednost Ličko–senjske županije su šume, a naročito vodni potencijal. Veliki prirodni resursi površinskih i podzemnih voda još uvijek su neiskorišteni.

Poljoprivredno zemljište prostire se pretežito na ličkoj visoravni. Prevladavaju kisela tla ("ličke vrištine"), siromašna za poljoprivrednu proizvodnju.

Prirodne ljepote u Ličko – senjskoj županiji vrlo su izražene. Brojni prelijepi krajolici vrlo su pogodni za razvoj turizma i aktivnog odmora (lov, ribolov, planinarenje). Među prirodnim ljepotama prvo mjesto pripada Plitvičkim jezerima. Vrlo su atraktivni i botanički rezervati na Velebitu, šumski rezervati na Velebitu i Plješivici, kao i brojne pećine i ponori.

## 1.2. DOSTIGNUTI STUPANJ RAZVOJA

Prostor Ličko – senjske županije povijesno je gospodarski i socijalno nerazvijen. Ta činjenica, uz slabo razvijenu infrastrukturu – tipično za planinska područja – uvjetovali su kroz protekla stoljeća iseljavanje iz kontinentalnih područja Županije.

U bivšoj državi ostvaren je određeni pomak u gospodarskom razvoju, ali nedovoljan da Županiju približi prosječnoj razvijenosti Hrvatske. Društveni proizvod po stanovniku Županije u odnosu na prosjek Hrvatske, u 1990. godini iznosio je 66%.

Početak razvojnog pomaka Like je početni razvoj metalne, drvne, tekstilne, prehrambene i kemijske industrije. Zbog usitnjenosti i dezintegriranosti proizvodnih kapaciteta, to nije bilo dovoljno za podizanje industrije u Lici.

Po gospodarskoj strukturi Lika je danas poljoprivredno – industrijska regija, bez značajnih proizvodnih kapaciteta. Iako je stočarstvo glavna poljoprivredna grana, nedovoljno je razvijeno u svim svojim segmentima (krupna stoka, konjogojstvo, ovčarstvo, svinjogojstvo i peradarstvo).

Ratna agresija na Republiku Hrvatsku prouzročila je mnoge negativne posljedice, jer joj je kontinentalni dio Županije bio izravno izložen. Izazvala je mnoge ljudske gubitke, razorene domove, štete na gospodarskim kapacitetima, smanjenje proizvodnje i prekid tržišnih povezanosti. Ratnim je razaranja pogođena i komunalna infrastruktura.

Gospodarska obnova Županije prioritetna je zadaća. Pri tome je bitno da istodobno s gospodarskim razvojem teče i proces obnove. S obzirom na dinamiku izgradnje prometnog cestovnog pravca kroz Ličko-senjsku županiju (autoput) koji povezuje jug i sjever Hrvatske za očekivati je veće pomake u gospodarskom razvoju.

hidro consult d.o.o.

### 1.3. DEMOGRAFSKA OBILJEŽJA

Na prostoru Ličko–senjske županije izražena je dugoročna tendencija vrlo izražene depopulacije. Prema posljednjem popisu stanovništva 2001. godine bilo je ukupno 53.677 stanovnika. U odnosu na cijelu Hrvatsku, ova Županija obuhvaća 9,46 % površine, a u njoj živi samo 1,21 % stanovništva.

Najveći broj stanovnika 80 % od ukupnog broja, živio je u ličkom zaleđu, i to u:

- srednjoj Lici 17.498,
- zapadnoj Lici  
(područje Gacke i Brinjski kraj) 15.424,
- istočnoj Lici  
(Krbavsko – pounjski kraj) 8.197.

Preostali manji dio stanovništva živi na priobalju i sjeverozapadnom dijelu otoka Paga.

U razdoblju 1948. – 2001. naročito su se u pogledu smanjenja brojnosti stanovnika isticala općine Lovinac, Udbina, Vrhovine, Donji Lapac i Perušić. U njima je brojnost smanjena za više od 70%.

Negativni trend smanjenja broja stanovnika na ovim prostorima još se više očituje u razdoblju 1991.-1998. godine, kao posljedica rata, zbog velikog broja prognanika pretežno Hrvata. Nakon oslobođanja 1995. godine iz ovih prostora iseljava veliki broj srpskog stanovništva.

Natalitet i prirodni priraštaj stalno se smanjuju. U razdoblju 1956. – 1970. natalitet je pao ispod donje granice zadovoljavajuće razine ( 13%), a prirodni priraštaj približavao se negativnom predznaku. U razdoblju 1981. – 1991. prirodni priraštaj pretvorio se u prirodni pad oko – 2.850 stanovnika. Brojnost stanovnika i dalje se smanjuje, što ukazuje na neprekidnu prisutnost jakog procesa iseljavanja stanovništva Ličko – senjske županije.

Opisani procesi smanjenja brojnosti stanovnika još su nepovoljniji, jer je popisom 1991. godine obuhvaćen i dio stanovnika ( 8.683 stanovnika ) koji su radili i živjeli u inozemstvu, a imali su prijavljeno stalno mjesto boravka na području Županije. Oni su samo povremeni stanovnici Županije. Najveći broj stanovnika zaposlenih u inozemstvu bio je iz gradova Gospić i Otočac, te iz općine Brinje ( više od 20 % ukupnog broja stanovnika ). Nešto malo povoljnija situacija u tom pogledu je u općinama Lovinac i Perušić ( više od 15 % ).

hidro consult d.o.o.

U razdoblju 1991. – 1997. negativni procesi još su intenzivniji. Broj umrlih veći je od broja rođenih, pa je time prirodni pad brojnosti stanovnika prisutan u svim općinama i gradovima. Na tablici 1. prikazano je kretanje broja stanovnika po općinama, gradovima i područjima Ličko- senjske županije u razdoblju od 1948. – 2001. godine.

Tablica 1. Kretanje broja stanovnika 1948. – 2001.

GRADOVI Općine PODRUČJA	Broj stanovnika prema godini popisa							INDEKS
	1948.	1953.	1961.	1971.	1981.	1991.	2001.	1991./ 1948.
<b>GACKO – BRINJSKI KRAJ</b>								
OTOČAC	22.899	21.396	19.230	18.310	16.651	16.113	10.411	45,46
Brinje	13.117	11.661	9.726	8.519	6.628	6.035	4.108	31,32
Vrhovine	4.108	4.034	3.821	3.193	2.783	2.453	905	22,03
<b>Ukupno</b>	<b>40.124</b>	<b>37.091</b>	<b>32.777</b>	<b>30.022</b>	<b>26.062</b>	<b>24.601</b>	<b>15.424</b>	<b>38,44</b>
<b>LIČKI KRAJ</b>								
GOSPIĆ	26.920	26.675	27.390	26.683	23.285	22.026	12.980	48,22
Perušić	11.674	10.568	9.953	8.607	6.379	5.648	3.494	29,93
Lovinac	6.750	6.450	5.911	4.929	3.721	3.054	1.096	16,23
<b>Ukupno</b>	<b>45.344</b>	<b>43.693</b>	<b>43.253</b>	<b>40.219</b>	<b>33.385</b>	<b>30.728</b>	<b>17.498</b>	<b>38,59</b>
<b>KRBAVSKO – POUNJSKI KRAJ</b>								
Plitvička jezera	9.313	9.270	8.967	8.134	7.383	7.156	4.668	50,12
Udbina	9.608	9.572	9.001	7.060	5.318	4.628	1.649	17,16
Donji Lapac	6.641	6.735	6.456	5.645	4.855	4.603	1.880	28,31
<b>Ukupno</b>	<b>25.562</b>	<b>25.577</b>	<b>24.424</b>	<b>20.839</b>	<b>17.556</b>	<b>16.387</b>	<b>8.197</b>	<b>32,07</b>
<b>PODVELEBITSKO PODRUČJE I OTOČNI DIO</b>								
Karlobag	2.737	2.584	2.107	1.570	1.192	1.039	1.019	37,23
NOVALJA	3.799	3.799	3.533	3.384	3.069	3.175	3.335	87,79
SENJ							8.132	
<b>Ukupno</b>	<b>6.536</b>	<b>6.383</b>	<b>5.640</b>	<b>4.954</b>	<b>4.261</b>	<b>4.214</b>	<b>12.486</b>	
<b>SVEUKUPNO</b>	<b>130.855</b>	<b>125.677</b>	<b>118.329</b>	<b>106.433</b>	<b>90.846</b>	<b>85.135</b>	<b>53.677</b>	<b>41,02</b>

Stopa zaposlenosti u Županiji 1990. godine bila je vrlo niska – svaki četvrti stanovnik bio je zaposlen. U 1995. godini tek svaki sedmi stanovnik je zaposlen, a hrvatski prosjek je svaki četvrti.

hidro consult d.o.o.

---

## 1.4. NASELJA I KORIŠTENJE PROSTORA

Prosječna gustoća naseljenosti prema popisu 2001. godine bila je 10,0 stanovnika/km<sup>2</sup>, što znači da se radi o najmanje napućenoj hrvatskoj Županiji, sa pet puta manjim brojem stanovnika po kvadratnom kilometru od državnog prosjeka. Zbog smanjenja prirodnog rasta i ratnih okolnosti, u 1995. godini bilo je samo 8 stanovnika/km<sup>2</sup>.

Ukupno stanovništvo živi u 4 grada, 8 općina i 255 naselja. U 2001. godini najnapućeniji su bili Novalja s 35,7, te grad Otočac sa 19,5 stanovnika/km<sup>2</sup>. Najmanju gustoću naseljenosti imali su općina Udbina s 2,4, zatim općina Lovinac sa 3,2 stanovnika/km<sup>2</sup>.

U Županiji je 267.977 ha poljoprivrednih površina. Struktura zemljišta pogoduje stočarstvu i uzgoju krmnog bilja. Prema popisu iz 1991. godine 52,9% domaćinstava ima poljoprivredno gospodarstvo, a hrvatski prosjek je 6,5%.

Industrija ima vrlo visoku prostornu koncentraciju. Od 17 industrijskih poduzeća u 1995. godini 71% locirano je na području u kojem živi samo 54% stanovnika, a od toga samo u Gospiću 29%.

Samo grad Novalja izrazito je orijentiran razvoju turizma kao dominantne gospodarske djelatnosti. U 1995. godini, 76% turističkih kapaciteta Županije bilo je u Novalji. Značajniju zastupljenost u turizmu ima i grad Senj, 20% ukupnih županijskih kapaciteta.

Prostorna i prirodno-zemljopisna obilježja Županije u velikoj mjeri odredila su gospodarsku orijentaciju pojedinih gradova i općina. U planinskom dijelu prevladava poljoprivreda, a ona je kao i poljoprivredno gospodarstvo zastupljena u cijelom kontinentalnom, priobalnom i otočnom dijelu. U priobalnom području, naročito u otočnom dijelu, prevladava turizam. Gospodarstvo tri županijska grada – bez Novalje – obilježava industrija.

hidro consult d.o.o.



## 1.5. GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE PROSTORA

Područje Like spada u geomorfološku cjelinu Dinarsko gorje. Po podjeli unutar Dinarsko gorje spada u visokokrški pojas Vanjskih Dinarida. U viskokrškom području Vanjskih Dinarida dominiraju planinski nizovi Mala Kapela – Lička Plješivica – Čemernica, područje visokog razvoja krških formi i tipične krške hidrogeologije s pojavama velikih krških polja (Gacko, Ličko, Koreničko i dr.), velikih izviranja iz krškog podzemlja (Gacka, Una i dr.) i poniranja u krško podzemlje.

Najveći dio područja Županije čini Lika kao kontinentalno-planinska zona. Lika je smještena između Velebita i Senjskog bila na zapadu, te Plješivice, Male i Velike kapele na istoku. Unutar planinskih masiva je prostorna zavala koju čine međusobno odijeljena krška polja. Na istočnom podnožju Velebita najveća su Ličko i Gacko polje. Podno Male kapele i Plješivice su Koreničko i Krbavsko polje. Polja su plodna, ali podložna poplavama u jesen i zimu.

Ličke rijeke Lika i Gacka teku poljima i završavaju u ponorima. Jedino rijeka Korana ulijeva se u Kupu. Plitvička jezera su na području Like jedina prirodna jezera. Izgradnjom hidroenergijskog sustava "Senj" nastalo je u koritu rijeke Like umjetno jezero "Kruščica", kao i retencija "Gusić polje" na rijeci Gacki.

Planinski masiv Velebit sa 145 km duljine najveći je u Hrvatskoj. Godine 1978. odlukom UNESCO-a proglašen je svjetskim rezervatom biosfere.

Podvelebitski obalni pojas čini usko područje uz morsku obalu, sa strmim obroncima. Velebitski kanal odvaja otok Pag od kopnenog dijela Županije. Otok Pag, površine 285 km<sup>2</sup>, najvećim dijelom je kamenit.

Osim vrlo razvedenih površinskih oblika krški tereni imaju karakterističnu morfologiju podzemlja, nastalu kao kombinacija tektonskih zbivanja i vrlo izraženog disolucijskog rada vode. Poznati su vrlo duboki jamski prostori u Velebitskom masivu, od kojih tzv. Lukina jama doseže dubinu od oko 1.300 m. Međutim treba naglasiti da svako krško polje ima svoje ponorne zone, ponekad prolaznih šupljina od nekoliko stotina metara. Primjer su ponori rijeke Gacke u Švici, zatim rijeke Like u Lipovom polju, te ponori u Gračačkom polju i dr.

hidro consult d.o.o.

## 1.6. HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE PROSTORA

Za potrebe ovog plana korišteni su podaci elaborata: «KARST ECOSYSTEM CONSERVATION» - GEOLOGIJA I HIDROGEOLOGIJA, (autor: prof.dr. BOŽIDAR BIONDIĆ, Zagreb, 2000).

Hidrogeološki odnosi i dinamika vode u krškom podzemlju su u direktnoj ovisnosti o prostornom i naročito dubinskom rasporedu stijena različite propusnosti, strukturno-tektonskoj građi terena, promjenama hidrokemijskih parametara, dužini zadržavanja vode u krškom podzemlju i cijelom nizu drugih parametara, koji čine osobnost vodnih sustava.

U daljnjem tekstu opisane su hidrogeološke karakteristike Like i priobalja, dok je područje otoka Paga izostavljeno budući da na njemu nema značajnijih vodnih resursa.

### 1.6.1. HIDROGEOLOŠKA SVOJSTVA STIJENA

Na području Like postoje četiri osnovne grupe stijena: karbonatne stijene, klastične stijene osnovnih struktura, krupnoklastične stijene molasnog tipa i klastične stijene kvartarne starosti.

Najznačajniji element pri definiranju prirodnih vodnih sustava, posebno značajni za krške terene su hidrogeološka svojstva stijena (BIONDIĆ, 1981; PAVIČIĆ, 1995).

Na području Like najzastupljenije su karbonatne stijene koje su ujedno i glavni vodonosnici u krškim područjima. Imaju pukotinsku poroznost nastalu tijekom burne tektonske aktivnosti Dinarida. Sve su karbonatne stijene jednakomjerno razlomljene u pojedinim tektonskim sklopovima, ali se ovisno o litološkom sastavu različito ponašaju u odnosu na korozivni rad vode. Jedan od razloga različitog stupnja vodonepropusnosti unutar karbonatnih stijena je i taj što su vapnenci podložniji disolucijskim procesima od dolomita. Što je udio dolomitne komponente u stijenama veći vodopropusnost se smanjuje, pa raspon vodonepropusnosti karbonatnih stijena varira od dobre preko srednje do slabe. Dobro vodonepropusni su kompleksi karbonatnih stijena u kojima prevladava ili se pojavljuju čisti vapnenci, osrednje je vodonepropustan kompleks karbonatnih stijena, u kojem se jednakomjerno izmjenjuju vapnenci i dolomiti, a slabo vodonepropusne karbonatne stijene su dolomiti.

Klastične stijene osnovnih struktura su u cjelini vodonepropustne stijene, u kojima prevladava glinovita komponenta. Iako su te stijene prošle iste tektonske promjene kao i karbonatne stijene, zbog plastičnosti stjenke mase deformacije su potpuno drukčijeg tipa. Najčešće su to borane forme na malim razmacima bez izraženih pukotinskih sustava, a kad su pucanja i prisutna, pukotine su naknadno zapunjene finoklastičnim vodonepropusnim materijalom.

Na području Like krupnoklastične stijene molasnog tipa imaju znatno površinsko rasprostriranje. Vrlo su heterogenog sastava od vapnenačkih breča

hidro consult d.o.o.

do glinovitih klastita i već litološki sastav upućuje na promjenljivu vodonepropusnost. Moguće je okršavanje tih stijena, ali uglavnom orijentirano na pripovršinsku zonu. To je područje estavela rijeka Gacke i Like, a to znači područje relativno plitkog okršavanja.

Klastične stijene kvartarne starosti su rasprostranjene uglavnom po krškim poljima, relativno su male debljine, ne utječu bitno na dinamiku vode u krškom podzemlju i niti na jednom mjestu nemaju značajne vodonosne sposobnosti. Vrlo su heterogenog sastava ovisno o vrsti matične stijene, dužini transporta i dr.

### 1.6.2. HIDROGEOLOŠKI ODNOSI

Prostrane zone prikupljanja vode u planinskom području koje je vrlo bogato padalinama su temeljne značajke krških slivova u Lici. Krškim područjem Like se prostire razvodnica između Jadranskog i Crnomorskog sliva. Dio planinskog područja se drenira prema Jadranskom moru, a dio prema rijekama Korani, Uni koje pripadaju Crnomorskom slivu.

Položaj razvodnice definiran je temeljem poznavanja geološke situacije u prostoru, trasiranja podzemnih tokova s obje strane razvodnice, položajem izvorišta i ponornih zona, dosadašnjih geohidrokemijskih istraživanjima i djelomično izrađenim bilancama voda. Prostire se preko Velike Kapele na Malu Kapelu i Kremen i na području između izvorišta Une i Zrmanje prelazi na teritorij Bosne i Hercegovine. Krške razvodnice imaju karakter zonarne razvodnice, a to znači mogućnost dreniranja u zoni razvodnice u oba smjera ovisno o hidrološkim uvjetima.

Na području Like Jadranski sliv se bitno proširuje i razvodnica se odmiče od jadranske obale, tako da Jadranskom slivu pripadaju brojna krška polja (Gacko, Ličko) s vrlo jakim krškim izvorima (izvorište Gacke, izvori uz desnu obalu Zrmanje). Crnomorskom slivu pripada izvorišno područje rijeke Korane, te sliv rijeke Une, koja drenira Koreničko, Bjelopolje, Krbavsko i Lapačko polje i veliki dio strukture Bruvno (Mazinsko područje).

#### 1.6.2.1. Jadranski sliv

Jedan od najvećih drenažnih sustava u zapadnom dijelu Dinarida su slivovi rijeka Like i Gacke, čija je završna zona istjecanja priobalno područje od Novog Vinodolskog na sjeveru do Karlobaga na jugu. Na tom području su locirani brojni priobalni izvori, uglavnom pod aktivnim utjecajem mora tijekom ljetnih sušnih razdoblja. Ono što je izvan utjecaja mora su slivovi rijeka Gacke i Like, koje svojim ogromnim potencijalom visokokvalitetne vode predstavljaju izuzetnu vrijednost za budući razvoj Hrvatske.

hidro consult d.o.o.

Sliv rijeke Gacke zauzima površinu od oko 490 km<sup>2</sup> tektonske jedinice Ličko Sredogorje u centralnom dijelu Like. Veliki dio boranih struktura ove tektonske jedinice, ali i dio tektonske jedinice Mala Kapela do razvodnice sa Crnomorskim slivom drenira se prema depresiji Gackog polja. Drenažni smjerovi utvrđeni su trasiranjem podzemnih tokova iz Vrhovinskog polja, područja Kozjana prema Krbavskom polju i Perušićkog polja. Prosječna godišnja količina oborina u slivu je 1350 mm. Zona izviranja dužine nekoliko kilometara na području Ličkog Lešća i Sinca ima brojne jake koncentracije izviranja, s najvećim izvorima Tonković vrelo, Klanac i Majerovo vrelo, koji daju najveći dio ukupne količine vode rijeke Gacke.

Odlika ovog sliva je stabilna protoka tijekom ljetnih sušnih razdoblja što govori o znatnim retencijskim sposobnostima sliva. Vrijednost izvorišta su visoka kvaliteta vode i hipsometrijski položaj u odnosu na potencijalne potrošače u Jadranskom priobalnom području. Danas je za potrebe lokalnog stanovništva (grad Otočac) kaptirano svega 100 l/s na glavnom izvoru, dok ostale količine vode slobodno otječu koritom rijeke nizvodno prema zoni estavela, gdje se ljeti dio vode gubi u podzemlju. Nizvodno od grada Otočca započinje zona poniranja rijeke Gacke. Imala je tri završna kraka. Prvi je bio ponorna zona Švica gdje i danas otječu preljerni visoki vodni valovi rijeke. Drugi, sjeverni krak, prostire se prema Drenovom Klanacu i dalje prema Brlogu, gdje jedan krak završava u ponornoj zoni Gusić polja, a treći krak u završnoj ponornoj zoni rijeke Gacke u Hrvatskom polju. Danas je situacija u zoni poniranja rijeke Gacke bitno izmijenjena, pa su ponori do Drenovog klanca aktivni samo za vrijeme visokih vodnih valova, a ponori u Gusić i Hrvatskom polju su praktički u svim uvjetima bez vode.

Sliv rijeke Like zauzima površinu od oko 1050 km<sup>2</sup> s prosječnim godišnjim oborinama od 1720 mm. Drenira sjeveroistočnu padinu Velebita od doline Kosinjskog Bakovca do visine Raduča, Ličko polje i znatan dio Ličkog Sredogorja. Većina sliva ima bitno različita hidrogeološka svojstva od sliva rijeke Gacke. Dok rijeka Gacka dobiva najveći dio vode iz krškog podzemlja, rijeka Lika ima značajnije izražene bujične karakteristike, odnosno karakteristike površinskog otjecanja zbog velikog udjela vodonepropustnih klastičnih stijena paleozojske i trijasko starosti u građi sliva. Posebno se to odnosi na sjeveroistočnu padinu Velebita odakle se za vrijeme kiša slijevaju velike bujice, a tijekom ljetnih sušnih razdoblja funkcioniraju samo izvori manjih izdašnosti.

Rijeka Lika ima i drenažnu funkciju za krško podzemlje Ličkog Sredogorja, ali bez posebno izraženih krških izvora. Izvori uz desnu pritoku rijeke Like, Jadovu su samo preljevi za visoke vodne valove iz područja Ličkog Sredogorja, a temeljnu drenažnu funkciju ima gornji dio toka rijeke Like i njene desne pritoke Globočnice, čija se protoka smanjuje, odnosno povećava o vodnosti krškog podzemlja. Na izvorima u slivu rijeke Like je kaptirano više izvora (Mrđenovac, Trnovac, Košna Voda, Brušani, Crno vrilo).

hidro consult d.o.o.

Visoki vodni valovi rijeke izazvali su poplave dijelova Ličkog polja, a potpuno potapanje Kosinjskog i Lipovog polja. Izgradnjom HE Senj (akumulacija Kruščica i tunel prema Gackom polju) bitno su izmjenjeni prirodni uvjeti u slivu, jer gotovo sve vode odlaze prema instalacijama HE Senj u priobalju.

Vode rijeka Gacke i Like završavaju najvećim dijelom u zatvorenom sustavu HE Senj, a samo dio visokih voda ponire u prirodnim ponorima. Slivu priobalnih izvora od Novljanske Žrnovnice do Karlobaga osim ponirućih voda rijeka Gacke i Like treba dodati i vode planinskog područja između ponornih zona i obale, ali samo tijekom sezona visokih oborina jer je retencijska sposobnost podzemlja zanemarujuća. Problem priobalnih izvora i vrulja je uglavnom otvoreni kontakt s morem i duboki krški kanali nastali u vrijeme daleko niže razine mora tijekom kvartara. Jedini kaptirani izvor je Novljanska Žrnovnica, na kojem je danas moguće crpiti oko 400 l/s visokokvalitetne vode i tijekom ljetnih suših razdoblja.

#### 1.6.2.2. Crnomorski sliv

Crnomorskom slivu na području Like pripadaju slivovi rijeka Korane i Une. Sliv rijeke Korane drenira podzemne vode formirane na sjeveroistočnim padinama Male Kapele. Istječe iz Plitvičkih jezera, koji su zbog izuzetne ljepote odnosa voda – stijene, velike mogućnosti sedrenja, koji stvaraju brojna stepeničasto postavljena jezera i vodopade među njima i posebno vrijedne flore i faune, proglašena Nacionalnim parkom i ušla u popis Svjetske prirodne baštine pod zaštitom UNESCO-a.

Glavni izvori Plitvičkih jezera Crna i Bijela rijeka nastali su ponovo u graničnom području visokog i fluviokrša. Barijeru istjecanja čine slabo vodopropusne dolomitne stijene gornjotrijaske starosti. Voda se prelijeva preko hidrogeološkog praga i ponovnim ulaskom korita rijeke u dobro vodopropusni karbonatni masiv započinje poniranje u krško podzemlje. Između sela Plitvice i Drežnika korito rijeke je tijekom ljetnih sušnih razdoblja potpuno suho. Prema prostornom rasporedu geoloških struktura može se pretpostaviti da vode podzemljem otječu prema nizvodnim izvorima u koritu rijeke Korane kod Drežnika, dio vode prema izvorištu Slunjčice kod Slunja, a dio vode čak i prema slivu rijeke Une, odnosno izvorištu Klokot kod Bihaća.

Dakle, jedna široka podzemna distribucija vode, koja bitno osiromašuje samu rijeku Koranu, ali koja do sada hidrogeološkim istraživanjima nije riješena. Iz Plitvičkih jezera rijeka Korana minimalno dobiva tek oko 1 m<sup>3</sup>/s, a u kišnim razdobljima i stotinjak m<sup>3</sup>/s. Razmjere prave rijeke Korana poprima tek nizvodno od Slunja, nakon utoka Slunjčice u Koranu. Najveći krški izvor u slivu je Slunjčica, koja drenira prostrano krško područje prema Ličkoj Jasenici. Rijeka Korana teče prema Karlovačkoj depresiji duž graničnog područja Unutrašnjih i Vanjskih Dinarida.

hidro consult d.o.o.

Rijeka Una samo malim svojim dijelom teče hrvatskim krškim područjem i to u izvorskom dijelu na području Srba i samo je dijelom granična rijeka s BiH između Martin Broda i Bihaća. Međutim, važno je napomenuti da su slivovi početnog izvora i izvora uz lijevu obalu rijeke na teritoriju Hrvatske. Sliv rijeke Une ograničen je razvodnicom prema Jadranskom slivu, državnim granicom prema BiH, a na zapadu slivom rijeke Korane. Sliv obuhvaća dio tektonskih jedinica Bruvno, Kremen i Plješivica (Mazin, Lapac i Nebljusi). U morfološkom pogledu dominira planina Čemernica, izgrađena pretežito od vodonepropusnih klastičnih i slabo vodonepropusnih dolomitnih stijena trijasko starosti. Litološka građa tog planinskog masiva u neposrednom zaleđu izvorišta Une ima sve karakteristike barijere, ali obzirom da se radi o navlaci ogromnih dimenzija, vode s područja Like protječu podinskim karbonatnim stijenama ispod navučenog vodonepropusnog kompleksa. Barijeru istjecanju u dolini rijeke Une čine tektonski stisnuti evaporiti. Trasiranjem podzemnih tokova utvrđena je pripadnost Lapačkog i Krbavskog polja slivu rijeke Une. U slivu je kaptirano samo oko 100 l/s (Vrelo, Kulen Vakuf).

## 1.7. POSEBNO ŠTIĆENA PODRUČJA

Na području Ličko – senjske županije postoji nekoliko područja koja su posebno zaštićena. Ta su područja osobito vrijedan dio prirodnih resursa Županije, procijenjena su takvim prema kriterijima očuvanosti, rijetkosti, posebnosti, starosti i kao takva posebno su zaštićena zakonom o zaštiti prirode i upisana u "Upisnik zaštićenih dijelova prirode". Na području Županije zaštićeno je 149.785,6 ha dijelova prirode ili 28% teritorija županije, što je svrstava na prvo mjesto po udjelu brojnosti i raznolikosti zaštićenih dijelova prirode u Republici Hrvatskoj.

Valorizacijom prirodnih vrijednosti Županije na međunarodnoj razini rezultirala je proglašenjem parka prirode određenih dijelova Velebita 1981. g., te uvrštenjem Nacionalnog parka Plitvička jezera na popis svjetske prirodne baštine.

Od ukupno 8 Nacionalnih parkova u Republici Hrvatskoj čak 3 se nalaze većim dijelom na području Županije ličko – senjske i to:

- Plitvička jezera – dio,
- Paklenica – dio,
- Sjeverni Velebit.

Osim Nacionalnih parkova na ovom području nalazi se Park Prirode "Velebit", te strogi rezervat Rožanski i Hajdučki kukovi na području Senja.

hidro consult d.o.o.

U tablici 2. dat je pregled svih posebno šticeenih podruĉja u Liĉko – senjskoj Źupaniji prema "Prostornom planu Liĉko – senjske Źupanije".

Tablica 2. Zaštićeni dijelovi prirode

Kategorija zaštite i naziv zaštićenog dijela prirode	Registarski broj/godina	Površina ha	GRAD/Općina	Opaska
<b>A. Nacionalni park</b>				
1. Plitviĉka jezera	1/1997	26.600	Plitviĉka jezera, Vrhovine	ukupno 29.462 ha
2. Paklenica	2/1997	3.300	GOSPIĆ, Lovinac	
3. Sjeverni Velebit	NN 58/1999	10.937	SENJ	
<b>B. Park prirode</b>				
1. Velebit	774/1981	117.900	SENJ, OTOĀAC, GOSPIĆ, Perušić, Lovinac i Karlobag	ukupno 200.000 ha
<b>C. Strogi rezervat</b>				
1. RoŹanski i Hajduĉki kukovi	577/1969	1.220	SENJ	unutar PP Velebit i NP Sjeverni Velebit
<b>D. Park šuma</b>				
1. Jasikovac	59/1948	80	GOSPIĆ	
2. Vujnović brdo	57/1948	170	GOSPIĆ	
3. Laudonov gaj	225/1965	33	Udbina	
<b>E. Spomenici prirode – Hidrološki</b>				
1. Vrela Gacke		24,5	OTOĀAC	

Granice posebno šticeenih podruĉja u Źupaniji liĉko – senjskoj (Nacionalni parkovi, park prirode, strogi rezervat, zaštićeni krajolik) dati su na grafiĉkom prilogu br. 2.

hidro consult d.o.o.

## **2. RESURSI**

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

### **2.1. PODZEMNE I POVRŠINSKE VODE**

Analiza stanja voda na području Županije provedena 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 i kakvoća voda, ugroženost od izvora onečišćenja, 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**

Temeljne značajke krških slivova u Lici su prostrane zone prikupljanja vode u planinskim područjima vrlo bogatim padalinama (do 4.000 mm u prosjeku godišnje) i kompleksni uvjeti izviranja na kontaktima okršenih vodopropusnih karbonatnih vodonosnika i zona vodonepropusnih klastičnih stijena ili pod uspornim djelovanjem mora. Dio planinskog područja se drenira prema Jadranskom moru, a dio prema rijeci Uni koji pripada slivu Crnog mora. To znači da se područjem Like prostire razvodnica između Jadranskog i Crnomorskog sliva. Razvodnica je vezana uz antiklinalne forme i pojave klastičnih stijena paleozojske starosti i slabo vodopropusnih karbonatnih stijena mezozoika na prostoru Dinarske karbonatne platforme (Dinarik). Na ovom području prostire se od Velike Kapele na Malu Kapelu i Kremen, te na području između izvorišta Une i Zrmanje prelazi na teritorij Bosne i Hercegovine.

Područje Like ograničeno je sa zapadne strane planinom Velebit, a sa istočne planinskim nizom Lička Plješivica – Čemernica. U geomorfološkom

hidro consult d.o.o.



smislu to je depresija s potpunim razvojem krških pojava, koje uključuju i velika krška polja sa stalnim i povremenim vodotocima. To su rijeke Gacka i Lika sa smjerom toka prema sjeveroistoku, i rijeka Otuča i Ričica, koje pripadaju slivu rijeke Zrmanje. Području Like u hidrogeološkom pogledu pripada i sliv priobalnih izvora od Novljanske Žrnovnice do Selina, što uključuje veliki dio Vinodolskog područja i Podvelebit. U tom priobalnom području završavaju sve podzemne vode karbonatnih masiva Velike Kapele i Like formirajući brojne priobalne izvore i vrulje, uglavnom otvorene prema utjecaju mora.

U ovom području izdvojene su u Jadranskom slivu sljedeće hidrogeološke sredine:

- sliv rijeke Gacke,
- sliv rijeke Like,
- sliv priobalnih područja od Novljanske Žrnovnice do Selina.

Crnomorskom slivu pripada sliv rijeke Une koje drenira Koreničko, Bijelopolje, Krbavsko i Lapačko polje te veliki dio strukture Bruvno (Mazinsko područje). Crnomorski sliv je vrlo bogat izvorskim vodama.

Na području Like dominiraju slivovi rijeka Gacke i Like.

### ***Sliv rijeke Gacke***

Sliv rijeke Gacke ima centralni položaj u odnosu na cijeli prostor Like. Najveći dio Ličkog Sredogorja i krška polja kod Perušića, Vrhovinsko i Brinjsko polje dreniraju se prema rijeci Gackoj, koja izvire na području Sinca i Ličkog Lešća, a ponire u Švici, Gusić polju i Hrvatskom polju. To je tipični krški sliv, površine 490 km<sup>2</sup>, koji se poput lepeze širi oko područja stalnog izviranja u dio tektonske jedinice Ličko Sredogorje, koja se sastoji od niza bora izgrađenih od okršenih karbonatnih stijena dinarskog pravca prostiranja, presječenih pojavama mlađih Jelar naslaga u zoni izviranja i Male Kapele – jugozapadno krilo antiklinale, također izgrađeno od okršenih karbonatnih stijena. Posebni značaj za dreniranje vode prema zoni izviranja ima reversni rasjed između ovih dviju tektonskih jedinica, koji usmjeruju podzemnu vodu prema glavnom izvoru Gacke – Tonković vrelu. Odlika izvorišta je stabilnost izviranja iz krškog podzemlja čak i tokom ljetnih sušnih razdoblja i visoka kvaliteta vode. Prosječna godišnja količina oborina u slivu je 1.350 mm.

Izvorišna zona rijeke Gacke jedan je od najvrednijih resursa vode za piće u Hrvatskoj. U slivu je kaptirano svega 60 l/s vode za vodoopskrbu grada Otočca, naselja Vrhovina, dijela općine Perušić, te naselja u Gackom polju. Mogućnost izvorišne zone rijeke Gacke su daleko veće od momentalne eksploatacije. Minimalna izdašnost cijelog izvorišta je oko 2,5 m<sup>3</sup>/s, a srednja 13 m<sup>3</sup>/s. Odlika izvorišta je stabilnost protoke i u ljetnim sušnim razdobljima, što govori o znatnim retencijskim sposobnostima sliva. Ukupne rezerve izvorišta su

hidro consult d.o.o.

oko  $400 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{s}$ , a danas je u korištenju samo neznatna količina s tog vrijednog vodnog resursa. Potrebno je istaknuti da povećanje korištenja izvorišnih voda ne smije ugroziti ekološke i krajobrazne vrijednosti ovog vodotoka.

Stalnih površinskih tokova u slivu nema, osim rijeke Gacke i Babinog potoka. Manji tokovi, u gorskom dijelu sliva, Čanak i Kozjen lokalnog su karaktera i s dubljom krškom podzemnom vodom povezani su preko ponora. Povremeni površinski vodotoci su potoci Mizimovac i Jaruga koji poniru u Perušićkom polju.

### ***Sliv rijeke Like***

Sliv rijeke Like površine oko  $1.170 \text{ km}^2$ , potpuno je različitih hidrogeoloških karakteristika od sliva rijeke Gacke. Dok sliv rijeke Gacke ima tipične krške karakteristike, najveći dio sliva rijeke Like vezan je za površinsko ili plitko podzemno otjecanje. Pojave krških izvorišta su daleko manjih dimenzija, ali zato brojni. U slivu su izražene bujične karakteristike, odnosno površinsko otjecanje zbog velikog udjela vodonepropusnih klastičnih stijena paleozojske i trijasko starosti. Sliv je formiran sa sjeveroistočne strane Velebitskog masiva od područja Mogorića i Medaka (zona izviranja) do Lipovog polja (zona poniranja). Treba napomenuti da planina Velebit zbog svoje geološke građe (vodonepropusne naslage u jezgri) ima hidrogeološku funkciju barijere (Pavičić, A. 1974., 1995.; Biondić, B. 1982.) od visine Bakovac potoka prema jugu, gdje se postepeno ta funkcija gubi i omogućuje formiranje ponornih zona Otučje i Ričice (sliv rijeke Zrmanje). Velebitska barijera je razlog formiranja sliva rijeke Like sa SI strane masiva, ali jednako tako i poniranje u Lipovom polju nakon prestanka barijere. U masivu Velebita ima pojava manjih izvora (Štirovača) koji su vrlo niskih temperatura, ali i visoke čistoće.

Rijeka Lika započinje velikim brojem malih krških izvora, ali rijeka ima i pravu drenažnu funkciju za dio podzemnih voda iz Ličkog Sredogorja. Izvori uz desnu pritoku rijeke Like – Jadovu, su samo preljevi za visoke vodne valove iz područja Ličkog Sredogorja, a temeljnu drenažnu funkciju ima gornji dio toka rijeke Like i njene desne pritoke Glamošćice. Odlučujuću ulogu pri tome ima položaj tzv. Ličkog rasjeda, koji odvaja pretežno karbonatni masiv Ličkog Sredogorja od pretežno klastičnog područja tektonske jedinice Velebit. Razvodnica prema slivu rijeke Zrmanje vezana je uz pojave vodonepropusnih klastičnih stijena paleozojske starosti na području Metka. U graničnom području slivova dvaju rijeka utvrđena je pojava podzemne bifurkacije. Dio vode, koji površinski pripada slivu rijeke Jadove, odnosno slivu rijeke Like podzemno otječe prema vodotoku Ričica, koja je dio sliva rijeke Zrmanje (utvrđeno trasiranjem).

hidro consult d.o.o.

U slivu je kaptirano više izvora za vodoopskrbu, a najveći (bunar Mrđenovac) vezan je za dotoke iz Ličkog Sredogorja. Prosječne godišnje oborine iznose 1.720 mm. Kakvoća vode je relativno dobra obzirom na dotoke iz Velebita, ali same kaptaze su u dosta lošem stanju. Neophodno je da se započnu hidrogeološka istraživanja i zaštita ovih vrijednih vodoopskrbnih izvorišta.

Vode rijeka Gacke i Like završavaju najvećim dijelom u zatvorenom sustavu HE Senj, a samo dio visokih voda ponire u prirodnim ponorima. Trasiranja podzemnih tokova ovih rijeka pokazala je povezanost s brojnim priobalnim izvorima podvelebitskog kraja od Novljanske Žrnovnice na sjeveru do Karlobaga na jugu. Izgradnjom HE sustava prirodni režim toka ovih voda bitno je promijenjen.

### ***Sliv priobalnih izvora***

*Sliv izvora od Novljanske Žrnovnice do Karlobaga* ima izduženu zonu izviranja u obalnom području više ili manje otvorenu prema utjecaju mora. Ima ukupnu površinu od 2.060 km<sup>2</sup>, a prostire se od Lič polja u Gorskom kotaru do ponornih zona rijeka Gacke i Like. Cijeli sliv je podijeljen u dva dijela antiklinalnom formom i eruptivnim prodorom u Senjskoj Dragi. Posebno je važno za vode s područja Like otjecanje velikim brzinama krškim podzemljem prema priobalnim izvorima i vruljama od Jurjeva do Karlobaga (>30 cm/s), međutim te vode su za sada praktički izgubljene, jer svi priobalni izvori i vrulje zaslanjuju tijekom ljetnih sušnih razdoblja. Dio vode iz ponornih zona rijeka Gacke i Like zaobilaze barijeru u Senjskoj Dragi i otječu prema izvorištu Novljanska Žrnovnica i ostalim priobalnim izvorima u tom području. Izvorište Novljanska Žrnovnica dobiva veliki dio vode i iz dijela sliva prema Lič polju.

Specifičan položaj unutar sliva Novljanske Žrnovnice zauzima Brinjsko polje (481 m n.m.). Izvorna zona javlja se na sjevernom rubu (paleogenski krupnoklastični sediment), a ponorna zona na južnom rubu polja. Vode Brinjskog polja poniru i podzemno otječu u dva smjera: jedan dio prema ponornoj zoni rijeke Gacke a drugi dio prema Krivom Putu (paralelno pružanju vodopropusnih naslaga duž jakih tektonskih deformacija). Ovdje se miješaju s podzemnim vodama ponornih zona rijeke Like i Gacke i preko Krmpotskog polja nastavljaju put prema izvorištu Novljanska Žrnovnica.

*Sliv priobalnih izvora od Karlobaga do Selina* formiran je na JZ padini Velebita, a izoliran je od dotoka iz Like. To je prostor vrlo bogat oborinama, pa je i veliki broj priobalnih izvora. Unutar ovog sliva smješten je Nacionalni park Paklenica interesantniji po lijepom kanjonu, brojnim malim slapovima i bioraznolikosti nego kao vodni resurs, a dio vode je kaptiran i koristi se za vodoopskrbu Starigrada.

hidro consult d.o.o.

### ***Sliv rijeke Zrmanje i Ravnih Kotara***

Najveći dio sliva rijeke Zrmanje nije vezan za Ravne Kotare, već za južni dio Like, gdje vode rijeka Ričica i Otuča imaju razvijeni sliv do razvodnice prema Crnomorskom slivu, poniru sa sjeveroistočne strane Velebita i ponovo se javljaju na brojnim velikim krškim izvorima uz desnu obalu rijeke Zrmanje, nizvodno od Ervenika. Geološka situacija je vrlo kompleksna zbog kompliciranih tektonskih odnosa, a hidrogeološki se može objasniti na način da južno od Sv. Roka masiv Velebita gubi hidrogeološku funkciju barijere.

Sliv rijeke Zrmanje je prema tome važan drenažni sustav južnog dijela Like. Ovom slivu pripadaju rijeke Otuča, koja dotječe iz područja Bruvna, Ričica koja izvire u graničnom području tektonske jedinice Velebit i Bruvno na području Raduča, a lokalnom krškom razvodnicom je odvojena od sliva rijeke Like te cijeli niz malih vodotoka na SI padini Velebita. Sve te rijeke poniru duž Gračačkog i Štikadskog polja, a zona ponovnog izviranja tih voda je desna obala rijeke Zrmanje (potvrđeno brojnim trasiranjima). Rijeka Zrmanja i krški izvori u Muškovcima glavni su vodoopskrbni resurs grada Zadra.

### ***Sliv rijeke Une***

Rijeka Una samo malim dijelom teče hrvatskim krškim područjem i to u izvorskom dijelu na području Srba i samo je dijelom granična rijeka sa BiH (između Martin Broda i Bihaća). U slivu dominira planina Čemernica, izgrađena pretežno od vodonepropusnih naslaga trijasko starosti, a obuhvaća i dio antiklinalne forme Bruvno, zatim područje Lapca i Nebljusa. Vode s područja Like protječu ispod navučenih vodonepropusnih stijena Čemernice kroz mlađe vodopropusne karbonatne stijene, što omogućava stvaranje jakog krškog izvorišta na području Srba. Barijeru istjecanja na razini rijeke Une stvaraju tektonski istisnuti evaporiti. Slivu rijeke Une na području Hrvatske pripada i Krbavsko i Koreničko polje, koja su krškim podzemljem povezana s izvorištem Klokot kod Bihaća, BiH (potvrđeno trasiranjem).

Kvaliteta vode u krškom dijelu sliva je dobra, naročito izvorište Une. Problemi sa kvalitetom se javljaju na kaptaži u Kulen Vakufu i Bihaću.

Na području Ličko-senjske županije provedeno je dosta istraživanja sa svrhom poznavanja slivova i dinamike podzemnih voda. Kao rezultat toga definirane su zone zaštite mnogih izvorišta vode za piće i donesene županijske odluke o zaštiti. Međutim, postoje područja koja nisu istraživana (izvorišta Perušićkog područja, područja Brinja, Lovinca, Udbine i Korenice) ili za koja nema dovoljno podataka za pouzdano utvrđivanje sliva i podjele sliva prema stupnju opasnosti od onečišćenja (izvorište Novljanska Žrnovnica – III i IV zona zaštite).

hidro consult d.o.o.

Potrebno je reinterpretirati sva dosadašnja istraživanja sa svrhom ujednačavanja pristupa zaštiti izvorišta na području Županije. Potreba reinterpretacije uočena je posebno za utjecaj područja Korenice na izvore na desnoj obali Une, utjecaj područja Lovinca i područja Udbine na izvorišta u slivu Zrmanje.

Zbog drastičnih razlika u mjerenjima količine i kakvoće vode u dosadašnjim istraživanjima potrebno je nastaviti istraživanja Rokine Bezdane (Brinje) sa svrhom određivanja namjene i zaštite ovog vodnog resursa.

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

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

Jedan od osnovnih principa zaštite voda u prirodi je održavanje njene kakvoće u granicama potreba njenih korisnika. Ovaj stav osniva se na racionalnom korištenju prirodnih resursa. Polazeći od ovog principa Uredbom o klasifikaciji voda (NN, 77/98.) 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. |

hidro consult d.o.o.

- 
- 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.

Klasifikacija voda vrši se usporedbom izmjerenih s dopuštenim graničnim vrijednostima pojedinih skupina pokazatelja koji obilježavaju izvore i uzročnike onečišćenja voda. Obvezatne skupine pokazatelja su režim kisika, hranjive tvari, mikrobiološke i biološke osobine. Uredba o opasnim tvarima (Narodne novine, 78/98) propisuje koje se tvari smatraju opasnim u vodenom okolišu i određuje najveće dopuštene koncentracije opasnih tvari u pojedinoj vrsti voda.

Kakvoća podzemnih i površinskih voda na području Županije sustavno se ispituje prema programu Hrvatskih voda. Ispitivanjem su obuhvaćene vode vodotoka Like, Gacke, Obsenice, Ričice i Une. Podzemne vode koje se ispituju su vode glavnih izvorišta i bunara uključenih u javnu vodoopskrbu izvor Gacke Tonković vrelo, izvor Košna voda u Brušanima, izvor Žižić vrelo u Stajničkom polju i bunar Mrđenovac. Ispitivanje kakvoće voda ostalih izvorišta koja se koriste za javnu opskrbu stanovništva vodom za piće provodi se prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN, 46/97). Međutim, ispitivanja svih izvorišta se ne provode sustavno niti su svi podaci bili dostupni. Tako se ne ispituju vode izvora Loskun na području Donjeg Lapca, izvora Kraljevac i Bukovac na području Udbine, dok podatke o izvoru Vrelo u Korenici nismo uspjeli dobiti.

Izvršena je analiza rezultata ispitivanja kakvoće voda prema programu Hrvatskih voda u razdoblju od 2000. do 2002. godine. U studiji je prikazana kakvoća vode samo za 2002. godinu jer ona dobro reprezentira stanje i u cijelom promatranom razdoblju.

Klasifikacija podzemnih i površinskih voda tj. ocjena kakvoće izvršena je 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. za vode bunara i izvora.*

Za vode izvorišta koja se ispituju prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće izvršena je ocjena u skladu s ovim propisom.

U ovom poglavlju prikazana je kakvoća voda podzemnih voda izvorišta vodoopskrbe podzemnih vodonosnika. Kakvoća površinskih voda koje se koriste za opskrbu vodom za piće (zajedničke vode rijeka Like i Gacke - zahvat Hrnotine, vode Ričice i jezera Kozjak) detaljno je prikazana u poglavlju o kakvoći površinskih voda.

hidro consult d.o.o.

Državnim planom za zaštitu voda (NN, 8/99) izvršena je kategorizacija tj. određena je planirana vrsta voda za državne vode. Sve podzemne vode koje se koriste ili se planiraju koristiti za vodoopskrbu svrstane su u I kategoriju voda.

### **Izvorišta podzemnih voda**

Vode svih većih i izdašnjih izvora u Ličko senjskoj županiji su krške vode kalcij hidrogenkarbonatnog tipa s niskim sadržajem klorida i sulfata. Vode Tonkovićeve vrela, izvora Žižići i bunara Mrđenovac su jače mineralizirane (17, 16 i 12 nj<sup>o</sup>). Umjerene tvrdoće su vode izvora Bužin i Trnovac (9.3 i 10.9 nj<sup>o</sup>). Vode izvora Košna voda, Ričina i Odra su mekane ( 7.3, 7.4 i 7.7 nj<sup>o</sup>). Ne sadrže agresivni CO<sub>2</sub>, a odnos sume sulfata i klorida prema karbonatnom ionu je manji od 0.2 što znači da nisu korozivne. Vrlo su dobrog mineralnog sastava u odnosu na njihovo korištenje za vodoopskrbu.

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 jedinicama, u danima ponekad i satima. Brzina promjene kakvoće podzemnih voda, za razliku od površinskih voda, je manje izražena. Međutim, na području Županije glavnina 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.

Izvori Košna voda, Tonković vrelo i vrelo Žižići, te bunar Mrđenovac, ispituju se 12 puta godišnje pa možemo reći da rezultati ispitivanja obuhvaćaju sva hidrološka stanja i da daju dosta pouzdanu sliku kakvoće vode. Klasifikacija voda ovih izvora u 2002. godini prikazana je u tablici 3.

Tablica 3. Klasifikacija podzemnih voda na području Ličko-senjske županije u 2002.g.

Izvorište	Šifra mjerne postaje	Propisana vrsta vode	Stvarna vrsta vode			
			Režim kisika	Hranjive tvari	Mikrobiološki pokazatelji	Biološki pokazatelji
Izvor Košna voda	30042	I	I	I	I	I
Bunar Mrđenovac	30130	I	II	I	I	II
Tonković vrelo	30131	I	II	I	I	II
Žižića vrelo	30041	I	I	I	III	II

hidro consult d.o.o.



Izvor Košna voda je vrlo čist, praktički bez vidljivog antropogenog utjecaja. Po svim skupinama pokazatelja je I vrste. Vode bunara Mrđenovac i izvora Tonkovića vrela su također čiste. Po režimu kisika su II vrste zbog neznatno povećane BPK<sub>5</sub> vrijednosti, dok sadržaj hranjivih tvari i mikrobiološke osobine zadovoljavaju uvjete propisane za I vrstu voda. Po indeksu saprobnosti su II vrste. Voda Žižića vrela je po režimu kisika II vrste iz istih razloga kao i već navedeni izvori, koncentracije dušikovih i fosforinih spojeva karakteristične su za čiste vode. Mikrobiološko zagađenje jako varira, ali uglavnom je voda jače zagađena bakterijama fekalnog porijekla. Po biološkim pokazateljima je II vrste.

Osim obvezatnih pokazatelja kakvoće voda u vodama ovih izvora ispituju se i opasne tvari: mineralna ulja, fenoli, lakohlapljivi halogenirani ugljikovodici, organoklorini pesticidi i poliklorirani bifenili te teški metali. Rezultati ispitivanja pokazuju da nije prisutno onečišćavanje podzemnih voda koje prihranjuju ova izvorišta navedenim opasnim tvarima. Utvrđene koncentracije su ispod maksimalno dozvoljenih za I vrstu voda.

Iz ispitivanja ostalih izvorišta, koja se obavljaju prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće, može se zaključiti sljedeće:

a) vode izvora Mračaj i Vriline na području Lovinca, Velike Rudanke i Crnog vrela (Baške Oštarije) su izuzetno čiste,

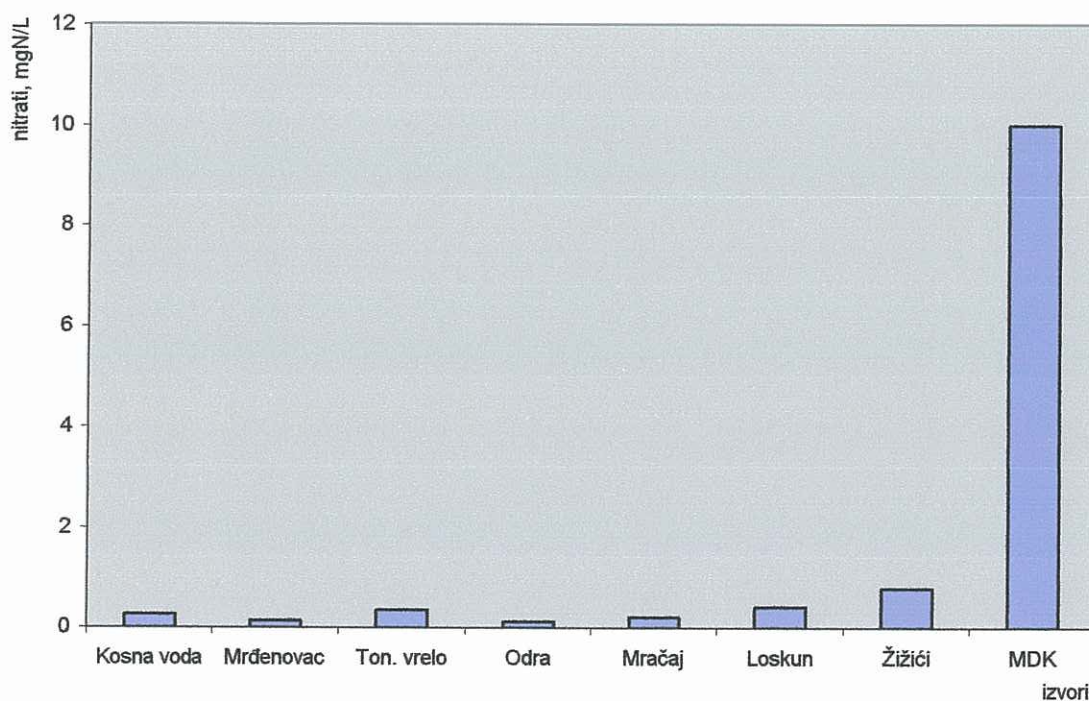
b) vode izvora Bužin, Trnovac, Vrbas, Ričina, Odra, Vriline kod Trnovca su kemijski vrlo dobre kakvoće (sadržaj organskih tvari, dušikovih i fosforinih spojeva, mineralnih ulja i anionskih detrogenata), ali su bakteriološki umjereno onečišćene.

Općenito se može reći da je glavni uzrok narušene kakvoće podzemnih voda na području Ličko-senjske županije bakteriološka zagađenost. U kemijskom pogledu (sadržaj organskih tvari, dušikovih i fosforinih spojeva) su to vrlo kvalitetne vode. U tom smislu potrebno je naglasiti da je u vodama svih izvorišta prisutna vrlo niska koncentracija nitrata. Ovi spojevi dospijevaju u vode prvenstveno kao posljedica korištenja gnojiva u poljoprivredi. Uredba o klasifikaciji voda nije propisala maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK) za nitrate 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 uzrokuju (methemoglobinemija). Iz slike 1. je vidljivo da su koncentracije nitrata u podzemnim vodama Županije niske, znatno niže od maksimalno dozvoljene za vodu za piće.

hidro consult d.o.o.



Slika 1. Koncentracije nitrata u izvorima na području Ličko senjske županije u 2002.g.



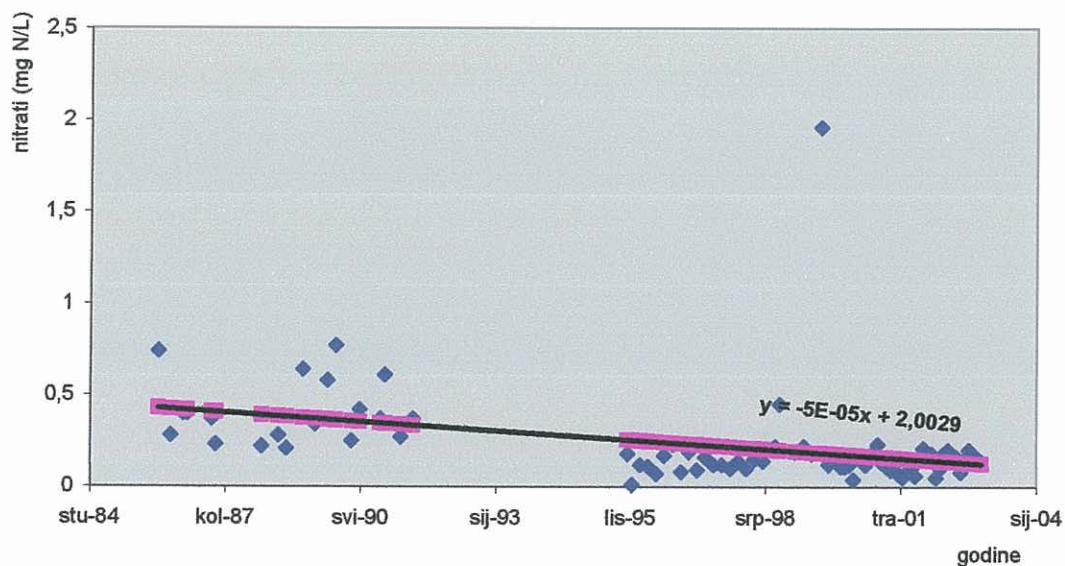
MDK prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće

Dugogodišnja ispitivanja kakvoće vode postoje samo za bunar Mrđenovac i izvor Tonkovića vrelo. Analizom rezultata ispitivanja u razdoblju od 1986. do 2002. godine utvrđen je trend poboljšanja kakvoće njihovih voda što je bilo i za očekivati s obzirom na smanjenje opterećenja u pripadajući im slivnim područjima. Na slikama 2. i 3. kao primjeri ove konstatacije prikazana je promjenu koncentracije nitrata u navedenom razdoblju.

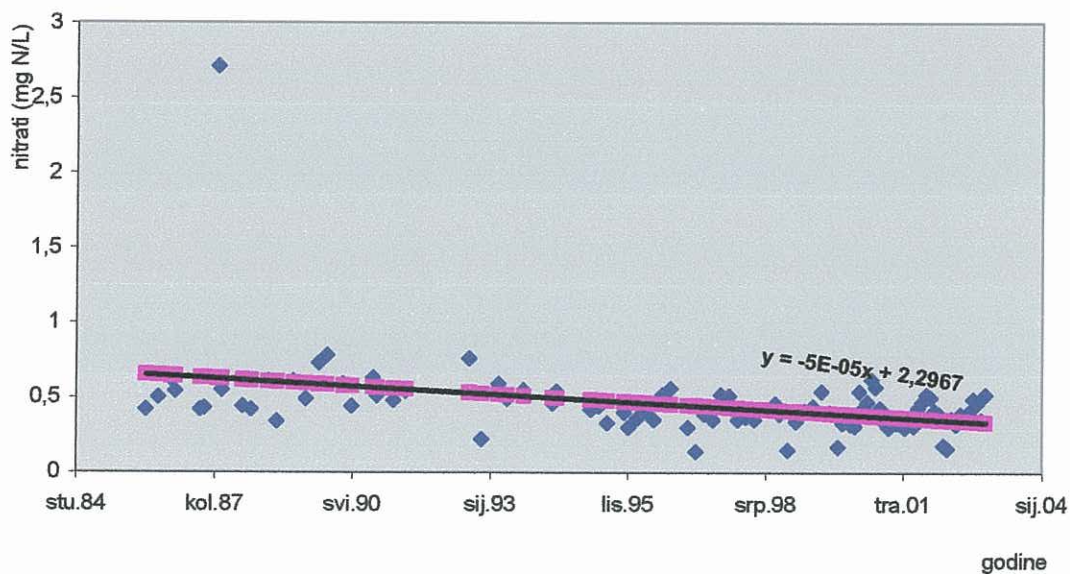
Potrebno je istaknuti da se voda mnogih izvorišta koja se koriste za javnu vodoopskrbu ne ispituje: izvori na području Udbine: Kraljevac, Bukovac, Krbavica, izvor Loskun na području Donjeg Lapca. Može se općenito reći da se voda potencijalnih resursa ne ispituje.

hidro consult d.o.o.

Slika 2. Koncentracija nitrata u izvoru Mrđenovac u razdoblju od 1986. do 2002.godine



Slika 3. Koncentracija nitrata u Tonkovića vrelu u razdoblju od 1986. do 2002.godine



hidro consult d.o.o.

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

Prostor Ličko-senjske županije po strukturi terena spada u izrazito krška područja. Hidrogeološki odnosi i dinamika vode u podzemlju su u direktnoj ovisnosti o prostornom i naročito dubinskom rasporedu i građi stijena različite propusnosti te dužini zadržavanja vode u podzemlju, a o tim istim čimbenicima ovisi i osjetljivost vodnih sustava na onečišćenje.

Glavno hidrografsko obilježje središnjeg dijela Like daju vodotoci Lika i Gacka. Njihovi slivovi s velikim potencijalom kvalitetne vode predstavljaju izuzetnu prirodnu vrijednost ovog kraja, te zahtijevaju posebnu brigu o korištenju i zaštiti od onečišćenja. Ovaj dio područja s velikim krškim poljima (Gacko, Ličko) pripada jadranskom slivu. Jadranskom slivu još pripadaju i slivna područja Ričice i Obsenice posredno preko sliva rijeke Zrmanje

Rubna područja Like tj. sjeverni dio (sliv izvorišnog dijela rijeke Korane s Plitvičkim jezerima) i istočni dio (sliv srednjeg toka rijeke Une) pripadaju crnomorskom slivu. U slivu rijeke Une nalaze se krška polja: Koreničko, Bjelopolje, Krbavsko i Lapačko.

S obzirom na hidrogeološke karakteristike terena, u slivu pojedinih vodotoka ili izvora izdvajaju se prostori koji su s aspekta ugroženosti podzemnih voda izuzetno osjetljivi. To su područja koja obuhvaćaju zaleđa izvorišta s neposrednim dotokom vode prema izvoru i područja poznatog ili mogućeg prihranjivanja izvorišta podzemnim vodama.

Značajnu ulogu kod onečišćenja podzemnih voda imaju: 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 crpljenja), klimatske prilike i godišnje doba, iskorištenje tla i osobine vegetacije (npr. šume), te trajanje i učestalost onečišćenja.

Naročito u kršu, zbog velike brzine vode u glavnim drenažnim zonama i naglih dotoka velikih količina vode, onečišćenja s površine sliva mogu brzo dospjeti do izvorišta.

#### ***Otpadne vode naselja***

Kontinentalni dio Ličko-senjske županije karakterizira slaba naseljenost. Većina stanovništva skoncentrirana je u nekoliko gradova: Gospić (6.080), Otočac (4.350), Brinje (1.700), Lički Osik (1.770), Korenica (1.570) i petnaestak naselja od 500 do 1000 stanovnika, a sve ostalo su raštrkana mala naselja, zaseoci ili grupe kuća. Glavni izvori onečišćenja su veća naselja koja nemaju

hidro consult d.o.o.

riješenu odvodnju otpadnih voda. Sustavno se gradi javna kanalizacija sa središnjim uređajima za biološko pročišćavanje u gradovima Gospiću i Otočcu. Uređaji su dovršeni, ali nisu u funkciji pa se otpadne vode nepročišćene ispuštaju u vodotoke Novčicu (Gospić) i Sjeverni krak Gacke (Otočac). Osim u ovim gradovima, u naseljima Donji Lapac, Udbina i Korenica postavljena je kroz glavne ulice kanalizacija putem koje se priključene komunalne vode ispuštaju direktno u teren. Sva ostala naselja imaju septičke ili crne jame.

U podvelebitskom primorju i sjevernom dijelu otoka Paga su dva grada Senj (5.500) i Novalja (2.070 stanovnika i oko 20.000 turista), te naselje Karlobag (510), ali oni se nalaze izvan slivnih područja izvorišta vode i svoje otpadne vode ispuštaju u more. Novalja ima izgrađen kanalizacijski sustav s uređajem za mehaničko pročišćavanje i podmorskim ispustom 1.200 m. U Senju je pretežno izgrađena kanalizacija, a središnji uređaj (II stupanj) je u izgradnji, dok je u Karlobagu izgrađen glavni kolektor, uređaj za predtretman, podmorski ispust, te se nastavlja izgradnja mreže.

### **Industrija**

Na području Županije nema razvijene industrijske proizvodnje pa su i onečišćenja tehnološkim otpadnim vodama vrlo rijetka i moguće ih je staviti pod kontrolu. Najznačajniji pogoni su tvornica kalcitnih proizvoda u Ličkom Lešću, u slivu izvorišnog dijela rijeke Gacke; šljunčara u Papuču u slivu bunara Mrđenovac, te farma junadi u Borićevcu (kod Donjeg Lapca) u II. zaštitnoj zoni izvora Ostrovica koje se koristi u BiH. Farma je danas izvan upotrebe, ali je u planu njena prenamjena u farmu pilića. Međutim treba znati da smještaj farme u neposrednom utjecajnom području na izvor predstavlja veliku opasnost i prema Pravilniku o zonama zaštite Republike Hrvatske nije dozvoljen.

*Tvornica kalcita* je veći industrijski pogon. Nalazi se na dobro propusnom terenu omeđenom jakim rasjedima. Uz otpadne vode iz procesa drobljenja i separacije kamena glavni problem je pogon mehanizacije zbog mogućeg zagađenja naftnim derivatima. Potencijalna zagađivala predstavljaju i kemikalije koje se koriste u proizvodnji boja i ljepila.

*Eksploataciono polje šljunčare* u Papuču je veličine oko 80.000 m<sup>2</sup>. Iskop šljunka se odvija iznad razine podzemne vode, ali vrlo blizu nje. Na lokaciji se odvija i mokra separacija. Zamuljena voda se nakon zadržavanja u manjoj retenciji ispušta u potok Ljutik. Za potrebe šljunčare koristi se makadamska cesta do magistrale sa velikom frekvencijom teških vozila i cisterni s gorivom (spremište goriva na prostoru šljunčare).

Osim ove šljunčare ima još niz manjih kamenoloma i šljunčara (Jadovna, Nadžak bilo, Javorov vrh Štirovača, Barlete), nad kojima je nužno uspostaviti

hidro consult d.o.o.

nadzor i kontrolu. To se čini u zadnje vrijeme putem izrade studija utjecaja na okoliš koje trebaju utvrditi i njihov utjecaj na vode.

### ***Poljoprivreda***

Poljodjelstvo na ličkom području danas karakterizira ekstenzivno korištenje zemljišta. Slabo je organizirano, usitnjene su i mnoge obradive površine su zapuštene. Intenziviranje poljoprivredne proizvodnje podrazumijeva i primjenu agrotehničkih mjera za poboljšanje prinosa što znači i obogaćivanje tla raznim hranjivim tvarima (dušik, fosfor). Zato razvoj treba uskladiti sa zahtjevima zaštite voda kako zbog uporabe umjetnih gnojiva i sredstava za zaštitu bilja ne bi došlo do onečišćenja voda posebno onih namijenjenih za piće.

Nije zanemarivo niti onečišćenje iz seoskih gospodarskih objekata u kojima se stočni otpad sakuplja u gnojnicama koje su bez nepropusne podloge pa procjeđuju u podzemlje. Primjer su područje Lipica, Kamenice, Kuta u neposrednom zaleđu Žižića vrela. Stočarstvo je uglavnom prisutno u privatnom gospodarstvu.

### ***Ribogojstvo***

Na području Županije usprkos velikom potencijalu ima malo ribogojilišta. To će sigurno biti jedna od značajnijih gospodarskih aktivnosti. Lokacije ribogojilišta treba vrlo oprezno planirati jer se za uzgoj plemenitih vrsta riba traži visoka kakvoća voda, a istovremeno su ribogojilišta značajni izvori zagađenja voda organskom tvari i sredstvima za prehranu i zaštitu riba. Najznačajnije postojeće ribogojilište nalazi se na izvorišnom dijelu Gacke (Sinačka pučina).

### ***Prometnice***

Prometnice na ličkom području su dosta razgranate. Neke njihove dionice prolaze kroz vodozaštitne zone i predstavljaju vrlo rizične izvore onečišćenja. S prometnih površina ispiru se istaloženi produkti sagorijevanja, ostaci goriva i maziva, produkti korozije i trošenja guma i asfalta, te soli i drugi materijali. Uz to uvijek postoji potencijalna opasnost od mogućih incidenata u prometu (izlijevanja naftnih goriva ili drugih otrovnih tvari) koji mogu izazvati velika i dugotrajna zagađenja voda. Magistralna cesta Otočac-Gospić prolazi neposrednim zaleđem izvora u zapadnom boku Gackog polja, slivnim područjem vodotoka Like i Gacke, te u njenom daljnjem pravcu prema Gračacu kroz vodozaštitno područje bunara Mrđenovac. Cesta Senj-Vratnik prolazi slivnim područjem lokalnih izvora u Senjskoj Dragi. Lokalna cesta Križ Polje –

hidro consult d.o.o.

Lipice prolazi slivom izvora u Stajničkom polju. Cesta kroz Korenicu prema Plitvičkim jezerima prolazi iznad samog vrela Koreničke rijeke.

Korištenje herbicida za održavanje željezničkih pruga velika je opasnost za vode. Povrh Tonkovića i Majerova vrela prolazi željeznička pruga Vrhovine-Gospić.

Na autocesti u izgradnji kroz Liku na dionici Kapela-Žuta Lokva-Otočac-Sveti Rok poduzimaju se mjere zaštite voda od onečišćenja. Gradi se sustav odvodnje oborinskih voda s površine ceste i bankina s pročišćavanjem tih voda (separator, retencija, filterska polja) prije ispuštanja u teren. Sustavom odvodnje bit će obuhvaćeni i svi prateći i pomoćni sadržaji (parkirališta, benzinske stanice), a provode se i mjere zaštite tijekom građenja kod izvođenja zemljanih radova, formiranja pozajmišta materijala, skladišta i slično. I uz ove mjere zaštite problem predstavlja posipanje autoceste soli u zimskim uvjetima i to posebno na područjima prolaska autoceste kroz osjetljiva slivna područja izvora i vodotoka.

### **Otpadni materijal**

Odlaganje kućnog i drugog otpada predstavlja značajan problem zbog slabe organiziranosti što ima za posljedicu mnogobrojnost i raspršenost malih divljih smetlišta. Ona se nalaze uz većinu putova, često u ponikvama i jarugama koje su u pravilu osjetljiva područja za onečišćenje voda. Najveće i jedino službeno odlagalište otpada je na Razbojištu (smješteno na okršenom terenu s brojnim vrtačama) koju koriste Gospić, Perušić i okolna naselja. Drugo veliko odlagalište je u Dugom Dolu kod Vrhovina (smješteno u blizini regionalnog rasjeda Brlog-Vrhovine-Homoljac). Osim ovih ima niz manjih odlagališta za pojedina naselja: Obadine i Klance (Brinje), Kosmačko jezero (Otočac), smetlište iznad Korenice, uz cestu Udbina-Čojluk, Klik (Lovinac), Lužine (D. Lapac). Procjedne vode odlagališta otpada karakterizirane su visokim organskim opterećenjem, visokim koncentracijama anorganskih i organskih toksičnih i mikrobiološki su jako onečišćene, zbog čega spadaju u opasna onečišćenja.

### **Šume**

Šumski pokrivač ima veliku ulogu u očuvanju tla i voda od onečišćenja antropogenog porijekla. Veliki dio ličkog područja, a s time i pretežnim dijelom slivna područja izvorišta prekrivena su šumom. Očuvanje vodnih resursa u najtješnjoj je povezanosti sa šumama. Postoji uzajamna veza između šuma, vodenih nadzemnih i podzemnih tokova u kojoj je i uloga šume da sprječava eroziju i naplavine te omogućuje normalan protok i akumulaciju vode.

hidro consult d.o.o.



Šumski nasadi štite izvorišta od zamuljivanja i onečišćenja, usporavajući brzinu otjecanja i filtriranjem vode koja odlazi u podzemlje. Nekomolirano sječom šuma i neplanskim građenjem šumskih cesta i nepažljivim izvođenjem raznih šumskih radova, remeti se prirodni režim zaštite.

### **HE Senj**

Kakvoća vode hidroenergetskog sustava HE SENJ, ovisi o onečišćenju rijeka Like i Gacke.

Najveći izvor zagađivanja na ovim vodotocima su otpadne vode grada Gospića koje se bez pročišćavanja ulijevaju u pritoku rijeke Like-Novčicu. Procesi autopurifikacije vode tijekom dužeg riječnog toka i zadržavanje vode u akumulaciji Kruščica, u sadašnjim uvjetima nepostojanja industrijske proizvodnje, utječu povoljno na postojeće stanje kakvoće vode koja se uzima iz dovodnog tunela hidroelektrane na zahvatu Hrmatine i koristi za vodoopskrbu. Osnovni i nužni prioritet u provođenju mjera zaštite voda HE sustava je stavljanje u funkciju izgrađenog središnjeg uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Gospića, a to je i preduvjet ponovnog oživljavanja proizvodnje ovog županijskog središta.

Detalniji prikaz ugroženosti onečišćenjem po pojedinim izvorištima vode dat je u tablici 6.

### **Zone sanitarne zaštite**

Sustavna zaštita krških podzemnih voda na području Ličko-senjske županije započeta je 70-tih godina prošlog stoljeća provođenjem hidrogeoloških istraživanja sa svrhom utvrđivanja slivnih područja i ugroženosti onečišćenjem izvorišta vode za piće. Provedena su mnoga istraživanja, ali s obzirom na veličinu područja i brojnost vodnih pojava još uvijek ima dosta područja koja iziskuju detaljnija istraživanja, a i onih gdje istraživanja treba tek započeti.

Prva odluka o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta vode za piće donesena je 1999. za Novljansku Žrnovnicu, izvorište koje se nalazi i koristi u drugoj županiji. Donošenjem Odluke o zonama sanitarne zaštite izvorišta rijeke Gacke 2000. godine stvoreni su zakonski i stručni preduvjeti za zaštitu najvrednijeg vodnog resursa Županije. Potom su donesene odluke za izvore vode za piće uz zapadni rub Stajničkog polja (2001.), bunar Mrđenovac i izvore u slivu Baških Oštarija (2002.)

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 tri odnosno četiri zone zaštite. Određene su mjere zaštite za

hidro consult d.o.o.

pojedinu zonu. Tada primijenjeni kriteriji za određivanje veličine i granica zona zaštite nisu se bitno promijenili u odnosu na kriterije postavljene u Pravilniku o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta donesenom 2002.godine (NN, 55/02). Prikazani su na sljedećoj tablici 4.

Tablica 4. Kriteriji određivanja zona sanitarne zaštite krških vodonosnika prema Pravilniku (NN, 55/02)

Razina zaštite	Zona zaštite	Vrijeme dotoka vode do zahvata vode	Prihranjivanje, prividna brzina podzemne vode (cm/s)	Hidrogeološke 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

Odluke kao i Pravilnik propisuju obvezu izrade programa sanacije zatečenog stanja u zonama zaštite, ali do sada niti jedan program nije izrađen.

Ličko-senjska županija oformila je Povjerenstvo za usklađenje postojećih odluka s novim Pravilnikom. U tom procesu će se iskoristiti i rezultati svih istražnih radova provedenih nakon usvajanja odluka i onih koji se uskoro planiraju izvršiti. Na primjer u 2004. godini planiraju se istražni radovi sa svrhom detaljnijeg upoznavanja sliva Novljanske Žrnovnice.

hidro consult d.o.o.



**Tabelarni prikaz stanja izvorišta vodoopskrbe:**

Tablica 5.: Korištenje, izdašnost i kakvoća vode izvorišta

Tablica 6.: Ugroženost od onečišćenja, postojeće mjere zaštite i ocjena stanja

Tablica 5. Korištenje, izdašnost i kakvoća vode izvorista (podzemni vodonosnici)

Sliv	Izvorista	Korištenje / namjena	Izdašnost l/s		Kakvoća vode
			Mjerodavna (prema izdanoj koncesiji)	Minimalna	
<b>JADRANSKI SLIV</b>					
<b>Sliv rijeke Gacke</b>					
Sliv izvorista Gacke	Tonkovića vrelo  Klanac Majerovo vrelo Pucirep Krijavovac Begovac Pećina Marusino vrelo Graba Jamić	Vodoopskrbni sustav područja grada Otočca  Potencijalna izvorista vodoopskrbe	120	1.000	I. vrste, vrlo kvalitetna voda, samo povremeno neznatno povećan sadržaj organskih tvari BPK <sub>5</sub>  Kakvoća vode se ne ispituje sustavno
<i>Područje Brinja</i>	Majkovac	Vodoopskrbni sustav Brinje	8	1	Podaci o kakvoći vode izvora Majkovac nisu bili dostupni. Lončarevo vrelo se slabo koristi i ne ispituje se.
Sliv izvora Majkovac i Lončarevo vrelo					
<b>Sliv rijeke Like</b>					
Sliv izvora Mrđenovac	Izvor Mrđenovac (bunar)	Vodoopskrbni sustav područja grada Gospića	50	50	I. vrste, vrlo kvalitetna voda, samo povremeno neznatno povećan BPK <sub>5</sub>

hidro consult d.o.o.

Sliv	Izvoriste	Korištenje / namjena	Izdašnost l/s		Kakvoća vode
			Mjerodavna (prema izdanoj koncesiji)	Minimalna	
Sliv izvora Perušičkog područja (podvelebitški izvori)	Domićuša Odra Muharov jarak Ričina, Pećina Vrbas	Vodopskrbni sustav područja Perušića	3 4 6 9 6 11	16,5	Kemijski vrlo čiste vode, bakteriološki slabo onečišćene.
Sliv izvora Baških Oštarija	Crno vrelo Velika Rudanka  Košna voda Vriline	Vodopskrbni sustav područja B. Oštarija i Karlobaga  Vodopskrbni sustav područja Gospića (izvor Vriline se koristi za opskrbu naselja Trnovac)	5 5 15 8	13  16	Vrlo čiste vode.  I. vrste, voda visoke kakvoće Bakteriološki onečišćena
<b>Slivovi rijeka Like i Gacke</b>					
Zahvat vode Hrmatine	Zahvat vode u tlačnom tunelu Gusić polje – HE Senj	Vodopskrbni sustav Senja i južnog dijela Hrvatskog primorja (do Karlobaga) te otoka: Raba i Paga	600	600	II. vrste, po koncentraciji hranjivih tvari, mineralnih ulji i teških metala I. vrste tj. bolje kakvoće od propisane II. vrste
<b>Sliv izvora od Novjanske Žrnovnice do Selina</b>					
Sliv izvora Novjanske Žrnovnice	Novjanska Žrnovnica (na području PGŽ)	vodopskrba šireg područja Crikvenice – N. Vinodolskog	450	450	I. vrste, samo po bakteriološkom zagađenju II. vrste

hidro consult d.o.o.

Sliv	Izvoriste	Korištenje / namjena	Izdašnost l/s		Kakvoća vode
			Mjerodavna (prema izdanoj koncesiji)	Minimalna	
Podsliv izvora u Senjskoj Dragi	Riva, Krajičina, Petrovo vrelo, Brankovo vrelo i Ferdinandovac (Majorija)	Vodoopskrba Senjske Drage i motela Vratnik	16	2	Voda visoke kakvoće
<b>Sliv Zrmanje</b>					
Sliv izvora Vriline i Mračaj (Lovinac)	Vriline Mračaj	Vodovod Lovinca	2	5	Vrlo čiste vode.
			3		
Sliv Ričice: Vodozahvat na Ričici	Vode Ričice zahvaćene su na utoku u akumulaciju Štikada	Vodoopskrbni sustav Gračaca			II. vrste, po bakteriološkom zagađenju III. vrste
Sliv srednjeg toka Zrmanje	Vodozahvat Dolac: Izvor Muškovci i zahvat vode iz Zrmanje Berberov Buk	Vodoopskrbni sustav Zadra			Podaci o ispitivanju kakvoće vode nisu bili dostupni
<b>CRNOMORSKI SLIV</b>					
Sliv Stajničkog polja	Žičića vrelo	Vodoopskrbni sustav Brinja i područja Stajnice	80	60	I. vrste, po mikrobiološkom zagađenju III. Vrste
	Pernarevo vrelo Holjevećevo vrelo	Potencijalna izvorišta		50 30	Kakvoća vode se ne ispituje

hidro consult d.o.o.

Sliv	Izvoriste	Korištenje / namjena	Izdašnost l/s		Kakvoća vode
			Mjerodavna (prema izdanoj koncesiji)	Minimalna	
<b>Sliv rijeke Une</b>					
Područje Korenice					
Sliv izvora Koreničke rijeke	Koreničko vrelo	Vodoopskrbni sustav područja Korenica	60	30	Analize novijih ispitivanja kakvoće vode nisu bile dostupne. Ispitivanja do 1990. govore o bakteriološkom onečišćenju vode.
Sliv izvora Čujica Krčevine	Izvoriste Čujica Krčevine	Vodoopskrbni sustav područja Korenice (naselja: Ličko Petrovo selo, Vaganac, Arapov Dol, Rešetar, Željava)	4,5	15	Ne ispituje se.
Područje Udbine					
Sliv Krbavice	Izvor Krbavica	Vodoopskrbni sustav područja Udbine	35	25	Ne ispituje se
Sliv izvora Kraljevac i Bukovac	Kraljevac i Bukovac	Vodoopskrbni sustav Udbine	7	4	Ne ispituju se
Lapačko područje					
Sliv izvora Loskun	Loskun	Vodovod Nebljusi	25	25	Ne ispituje se
Sliv izvora Joševica	Joševica	Potencijalni izvor za vodoopskrbu područja Donjeg Lapca	-	30	Podaci o kakvoći vode stari i oskudni.

hidro consult d.o.o.

Silv	Izvorište	Korištenje / namjena	Izdašnost l/s		Kakvoća vode
			Mjerodavna (prema izdanoj koncesiji)	Minimalna	
Silv izvora Une i silvovi izvora na desnoj obali Une					
Silv izvora Une	Izvor Une (izvor se nalazi na području Zadarsko-kninske županije)	Potencijalni izvor vodoopskrbe	-	200	
Silv izvora Ostrovica	Ostrovica (izvor se nalazi na području B i H)	Vodoopskrbni sustav područja Donjeg Lapca i Kulen Vakufa (B i H)		30	Podaci nisu dostupni
Silv izvora Klokot	Izvor Klokot (izvor se nalazi na području B i H)	Vodoopskrba Bihaća (B i H)			Podaci nisu dostupni

hidro consult d.o.o.



# STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE

## DRŽAVNE I LOKALNE VODE NA PODRUČJU LIČKO - SENJSKE ŽUPANIJE

PREGLEDNA SITUACIJA  
1:350 000



### LEGENDA

#### DRŽAVNE VODE

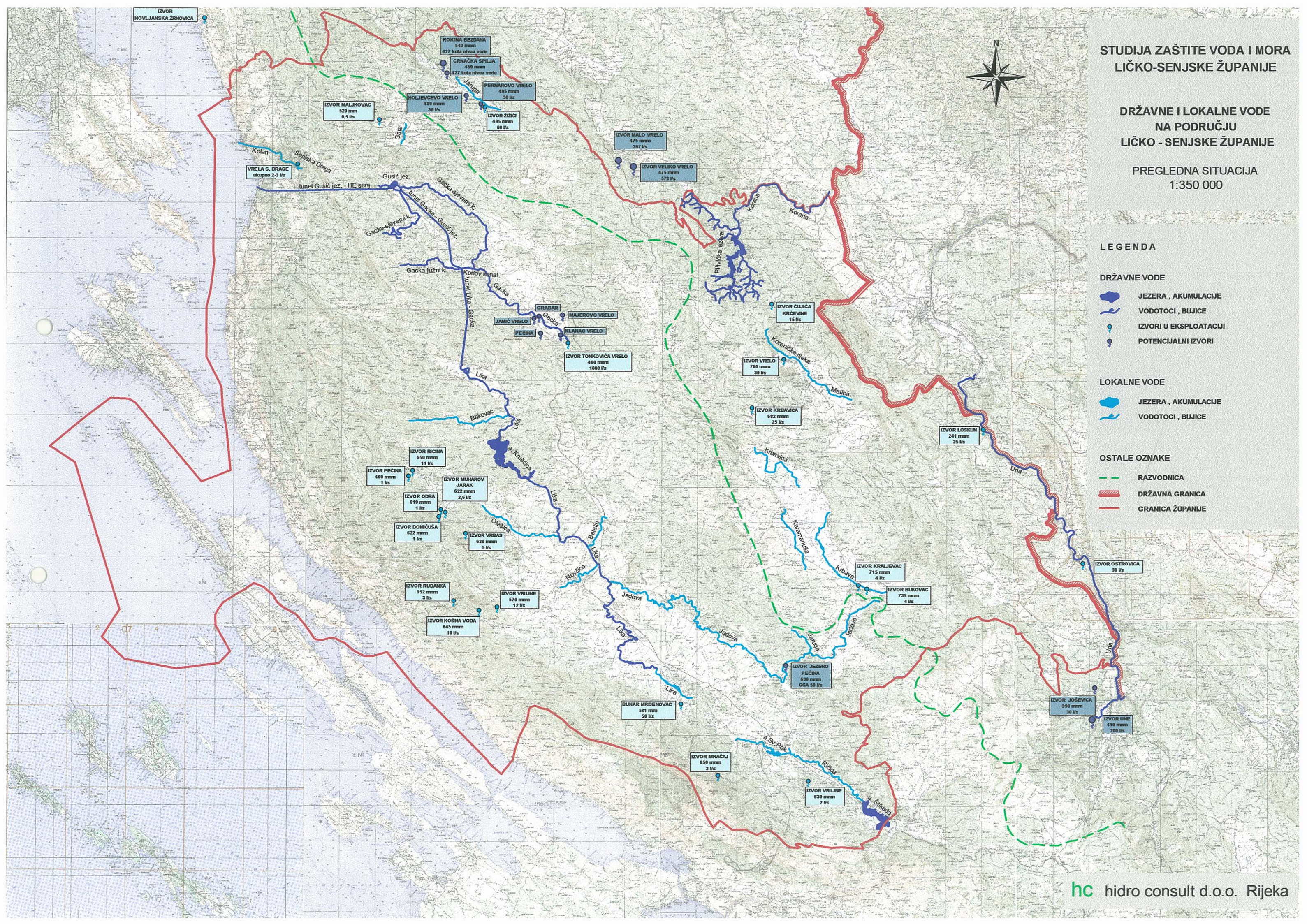
- JEZERA , AKUMULACIJE
- VODOTOCI , BUJICE
- IZVORI U EKSPLOATACIJI
- POTENCIJALNI IZVORI

#### LOKALNE VODE

- JEZERA , AKUMULACIJE
- VODOTOCI , BUJICE

#### OSTALE OZNAKE

- RAZVODNICA
- DRŽAVNA GRANICA
- GRANICA ŽUPANIJE





Tablica 6. 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	
<b>JADRANSKI SLIV</b>			
<b>Sliv rijeke Gacke</b>			
Sliv izvorišta Gacke	Sliv izvorišta Gacke je tipičan krški sliv s pretežno podzemnim tečenjem. Područje sliva izgrađeno je najvećim dijelom od propusnih karbonatnih naslaga jure, krede i paleogena, koje su zastupljene vapnencima, vapnenim brečama te vapnencima s ulošcima dolomita. Drenažni smjerovi utvrđeni su trasiranjima podzemnih voda iz Vrhovinskog i Perušićkog polja te područja Kozjena. Odlika sliva je stabilna protoka tijekom ljetnih sušnih razdoblja što govori o znatnim retencijskim sposobnostima sliva. Zona izviranja je na području Ličkog Lešća i Sinca (nekoliko kilometara) s brojnim jakim koncentracijama izviranja (minimalno 2,3 m <sup>3</sup> /s). Ovi izvori u velikoj mjeri imaju zajednički sliv ali se prema rezultatima izvedenih trasiranja podzemne vode mogu izdvojiti u dva sliva:	Vode sliva Gacke do Čovića tj. izvorišta Gacke zbog svoje visoke kakvoće i velike, sezonski i višegodišnje ujednačene, količine od neprocjenjivog su značaja za vodoopskrbu, ali i druge posebne namjene vode.	
<u>Sliv A:</u> Izvorišta Tonkovića vrelo, Klanac i Majerovo vrelo			Glavno područje prihranjivanja izvorišta Gacke s podzemnim retencijama (sliv A) od strateškog je značaja za vodoopskrbu i stoga je za njega propisana visoka razina zaštite. Najugroženije je neposredno zaleđe izvora ovog sliva od vojnih spremnika goriva, i prometnica.
<u>Sliv B:</u> Izvorišta zapadni Gackog (Pucirep, Knjapovac, Begovac, Pećina),	Sliv A predstavlja glavno područje prihranjivanja i područje podzemnih retencija izvorišta rijeke Gacke te je stoga od strateškog značaja za sadašnje i buduće zahvate vode ne samo za područje LSŽ nego i šire. - drugi (B) izvori uz zapadni rub polja (Pucirep, Knjapovac, Begovac, Pećina), te izvori u polju (Mariusino vrelo, Graba,	Odluka o zonama sanitarne zaštite izvorišta rijeke Gacke (Županijski glasnik, br. 7/00) obuhvaća zaštitu cijelog izvorišnog područja Gacke do Čovića. Slivno područje karakterizira relativno slaba nastanjenost, te ekstenzivna poljoprivreda na malim obradivim površinama. Jedini značajan industrijski pogon je tvornica kalcitnih proizvoda u Ličkom Lešću. Veća naselja u slivu: Perušić (950), Ličko Lešće (890), Vrhovine (450) nemaju izgrađenu kanalizaciju kao ni ostala manja mjesta i pojedinačna domaćinstva; odvodnju rješavaju septičkim jamama ili direktnim ispuštima u podzemlje. Divljih odlagališta otpada ima pored svih putova. Najveće i jedino službeno odlagalište (Razbojište) za komunalni, industrijski i drugi otpad Gospića, Perušića i okolnih naselja nalazi se na izrazito okrušenom terenu s brojnim ponikvama, s kojeg su moguće brze veze s vodama u dolini Gacke. Odlagalište u Dugom Dolu kod Vrhovina smješteno je na dolomitima ali u blizini regionalnog rasjeda Brlog-Vrhovine pa je moguća veza s Vrhovinskim poljem otkuda su dokazane brze veze s izvorima Gacke.	

hidro consult d.o.o.

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraživosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
Izvorišta u Gackom polju (Marusino vrelo, Graba, Jamić),	Jamić) i tok rijeke Gacke prihranjuje se iz zapadnog dijela, a dio vode dotječe i iz istočnog dijela sliva. Ove vode predstavljaju značajne rezerve za planirane vodoopskrbne zahvate Hidrogeološki radovi za određivanje zona sanitarne zaštite, 1997. (hidrogeološka karta 1: 50 000), II. zaštitna zona izvorišta Gacke (hidrogeološka karta 1: 5 000)	Povrh Tonkovića vrela, Majerova vrela i izvora Klanac prolazi željeznička pruga Vrhovine –Gospić (II zona zaštite). Cesta Otočac-Plitvice predstavlja potencijalnu opasnost na dionici kroz Vrhovinsko polje. U zaleđu Tonkovića vrela, na udaljenosti oko 2,5 km je vojno skladište goriva (oko 1.000 m <sup>3</sup> ), ukopano u vapnenačkom terenu unutar zone rasjeda, a u rubnom području retencijskog prostora izvora Gacke. Tvorница kalcitnih proizvoda udaljena je oko 1.250 m od izvora Pucirep, a oko 1.400 m od Tonkovića vrela. Predstavlja posebnu opasnost za podzemne vode jer se nalazi u tektonskom bloku dobro propusnih vapnenaca, omeđenom rasjedima s čijeg se lokaliteta vode infiltriraju u podzemlje i teku prema izvorima uz zapadni rub polja. Magistralna cesta Otočac-Gospić prolazi neposrednim zaleđem izvora u zapadnom boku Gackog polja.	Slivno područje izvorišnog dijela Gacke je slabo naseljeno.
<i>Brinjsko područje</i> <u>Sliv izvora</u> <u>Maljkovac</u> <u>Lončarevo vrelo</u> <u>(Brinje)</u>	Izvori Maljkovac i Lončarevo vrelo smješteni su zapadno od Brinja. Područje Bukovlja i Kamenice u Brinjskom polju ima utjecaje na ove izvore preko ponorne zone južno od Lučana i oko Brinja. To su izvori sa stalnim istjecanjem zbog visokog nivoa podzemne vode u kršu. Hidrogeološka karta u mjerilu 1: 50 000	Područje Bukovlja i Kamenice je slabo izgrađeno i naseljeno područje.	Lokalnog značaja.
<b>Sliv rijeke Like</b>			
<u>Sliv izvora</u>	Izvor/bunar se nalazi na krajnjem JI dijelu Ličkog polja (Bare), a to područje pripada i izvorišnoj zoni rijeke Like.	Odluke o zonama sanitarne zaštite izvorišta Mrđenovac (Županijski glasnik LSŽ 07/02).	Vrlo vrijedni resurs zbog svoje izdašnosti i

hidro consult d.o.o.

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
Mrđenovac	<p>Južnu granicu sliva čine donjotrijaski klastiti koji predstavljaju barijeru kretanju podzemne vode iz Ličkog polja prema Velebitu. Niži dijelovi prekriveni su do desetak metara debelim slojem šljunka, sipara i gline. Uloga šljunka je višestruka: u njemu se sakupljaju, vode a izvrstan je za pročišćavanje vode. Sjeveroistočni i istočni dio sliva izgrađen je od propusnih vapnenaca i dolomita srednjeg trijasa i jure.</p> <p>Područje prve i druge zone je naročito osjetljivo, jer je vodonosnik u području zahvata vrlo propustan, te crpilište kod velikih voda poplavljuje (time se mogućnost onečišćenja povećava). Druga zaštitna zona zahvaća područje okršanih vapnenaca gdje su razine vode nekoliko metara od površine, a centralni dio također poplavljuje.</p> <p>Prvu zaštitnu zonu bi trebalo definirati pokusnim crpljenjem bunara, gdje bi se putem praćenja razina podzemne vode u piježometrima zaključilo iz kojeg su smjera pojačani dotoci.</p> <p>Zaštitne zone određene su na hidrogeološkoj karti M 1: 25 000 (1998.god.).</p>	<p>Slivno područje nenaseљeno, postojećim mali zaseoci su napušteni. Jedini gospodarski objekt je šljunčara Papuča koja se nalazi na područje dobropropusnih stijena i visoke razine podzemne vode ( II i III. zona san. zaštite). Uz šljunčaru je i napuštena asfaltna baza. Godišnje se iskopa oko 45.000 m<sup>3</sup> šljunka. Na prostoru šljunčare postoji ukopani spremnik za naftu. U procesu mokre separacije šljunka stvara se zamuljena voda koja oteče u potok Ljutik.</p> <p>Kroz sliv prolazi cesta Gospić-Gračac, te lokalni odvojak do šljunčare po kojem se dovozi gorivo za spremnike na šljunčari.</p> <p>U neposrednoj zoni izvora napuštene dvije štale.</p>	<p>visoke kakvoće vode. Stanje u slivu vrlo dobro. Sanacija treba obuhvatiti uređenje neposrednog okoliša izvora i provesti mjere zaštite u šljunčari.</p>

hidro consult d.o.o.

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 izvora Perušićkog područja (podvelebitski izvori) Domicuša, Odra, Muharov jarak, Ričina, Pečina Vrbas	Izvori se prihranjuju iz karbonatnog zaleđa u Velebitu, a vode istječu na kontaktu, karbonatnih stijena srednjeg trijasa i klastita donjeg trijasa. Izvori su malog kapaciteta, a znaju presušiti u dugom sušnom periodu. Predlažu se vodoistražni radovi u svrhu definiranja prirodne podzemne akumulacije u karbonatnim stijenama Sl padine Velebita.  Nisu definirani slivovi niti zaštitne zone izvorišta.	Stanje u zaleđu izvora vrlo dobro. Sliv pošumljen. Jedina opasnost su šumski radovi na tom području.	Lokalnog značaja. Šumske radove staviti pod kontrolu.
Sliv izvora Baških Oštarija	Slivno područje je izgrađeno od «košna» i kvarcnih konglomerata, a izvor izvire iz dolomita. Zapadna granica sliva je velebitska razvodnica, a s druge strane se nalazi sliv Velike Rudanke.	Donesena odluka o zonama sanitarne zaštite izvora vode za pice Mrđenovac, Vriline, Košna voda, Velika Rudanka i Crno vrelo (Službeni glasnik LSŽ, br. 7/2002) Pošumljeno slivno područje. Smeće i ambalaža od ulja koju izletnici odbacuju uz potok koji se ulijeva u Crni ponor, te šumski radovi ugrožavaju onečišćenjem Crno vrelo  Nema onečišćenja u slivu osim eventualno nepažljivog izvođenja šumskih radova.	Izvori lokalnog značaja. Sliv oba izvora prirodno zaštićen i očuvan prostor. Voda izvora čista. Šumske radove staviti pod kontrolu Izletnike usmjeriti izvan vodozaštitnog područja
Crno vrelo			
Velika Rudanka	Sliv je izgrađen od praktički nepropusnih (pješčenjaci) ili vrlo slabo propusnih (kvarcni konglomerati) stijena. Obzirom na «veliku» izdašnost u takvim naslagama, izvor se prihranjuje i propusnijih «košna» naslaga, koje su ispod površine terena. Obzirom da je teren tektonski jako oštećen, voda dospijeva u te slojeve te se oni dreniraju na izvoru.		

hidro consult d.o.o.

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
Košna voda	Veći dio sliva izvora Košna voda izgrađen je od dobropropusnih jurskih vapnenaca, koji se nalaze na slabopropusnim donjotrijaskim dolomitima. To je prejeljni izvor. Oborine koje padnu na područje gornjotrijaskih dolomita, obzirom da su slabo propusni, usmjeruju se prema SI, zbog nagiba terena. Kako nema površinskih tokova, očito je da glavina vode teče plitko pod površinom terena. Kemizam vode upućuje da je to izrazilo kalejska voda (iz vapnenaca i valutica «košna naslaga»).	Sliv pretežno pod šumom i očuvan. Uslijed šumskih radova moguće odbacivanje otpadnih ulja i goriva u zaleđu izvora.	Značajan za vodoopskrbu Gospića. Prirodno zaštićen izvor s vodom visoke kakvoće. Šumske radove staviti pod kontrolu
Vriline	Izvor Vriline izvire na kontaktu trijaskih naslaga i nepropusnim donjotrijaskim i paleozojskim klastičnim stijenama. Uslijed tog uspora dolazi do pojave nekoliko manjih izvora. U sliv ovog izvora ulaze i vode iz slivnog područja izvora Košna voda a time preko ponora Crno Vrelo i iz sliva izvora Crno vrelo i Velika Rudanka. Kemizam vode govori o zoni utjecaja vapnenih i dolomitnih naslaga (kontaktna zona).	Postoji nekoliko kuća i štala neposredno iznad izvora Vriline. Ostali dio sliva čist.	Izvor lokalnog značaja. Nužna brza sanacija neposrednog zaleđa.
<b>Slivovi rijeka</b>	<b>Like i Gacke</b>		
<u>Zahvat vode Hrmotine</u>	Zahvat vode vodovoda Hrvatskog primorja – južni ogranak, nalazi se na objektu HE Senj – tunelu Gusić polje – Hrmotine. Zbog specifičnosti zahvata, zaštitne mjere očuvanja kvalitete vode moraju se protezati na vrlo široko područje slivova Like i Gacke, odnosno na cijeli sustav HE Senj. Prijedlog granica zona zaštite napravljen je 1990. na karti M 1:100 000, Prva zona obuhvatila je vodotok i zaštitni pojas uz vodotok širine 20-30 m. Prva zona zaštite	Onečišćenja rijeke Like i rijeke Gacke, uzvodno od brana Vivoze i Šumečice, te njihovog zajedničkog toka do Gusić polja, kao i onečišćenja koja se javljaju u neposrednim slivovima ovih rijeka utječu na kakvoću vode hidroenergetskog sustava Senj, a s tim i zahvata vode u Hrmotinama. Grad Gospić u slivu Like s 6.000 stanovnika i pratećom privrednom i komunalnom djelatnošću, ima pretežno izgrađenu kanalizaciju, iz koje se	Vodozahvat je od izuzetne važnosti za vodoopskrbu Ličkog primorja, od Senja do Karlobaga, i otoka Paga i Raba. Dobra kakvoća vode velikim dijelom je uvjetovana padom industrijske

hidro consult d.o.o.



Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
Sliv/ izvorišta	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite
	<p>akumulacije Krušćice obuhvaća akumulaciju i granični obalni pojas širine 100 m. Zaštita kompenzacionog bazena Gusić Polje obuhvaća bazen i oko 30 m obalnog područja. Druga zona obuhvaća pojas od 100 m sa svake strane vodotoka te 300 m za akumulaciju Krušćica. Trećom zonom obuhvaćen je sliv rijeke Gacke i Like. Odluka o zonama zaštite nije donesena.</p>	<p>proizvodnje i nerazvijenom poljoprivredom, te prirodnim čišćenjem-autopurifikacijom voda rijeke Like.</p> <p>Najveći izvor zagađivanja voda rijeke Like su otpadne vode Gospića. Stavljanje u rad uređaja za pročišćavanje je moguće i neophodno brzo realizirati što je i osnovni preduvjet daljnjeg razvoja ovog središnjeg naselja županije.</p> <p>Potrebno je što prije realizirati izgradnju Gusić polja II kojim će se omogućiti opskrba kvalitetnom vodom i za vrijeme pražnjenja retencijskih bazena. Ispuštanje mulja iz akumulacije Krušćica potrebno je staviti pod kontrolu.</p>
		<p>koncentrirano ispuštaju otpadne vode bez pročišćavanja u rijeku Novčicu - pritoku Like. Grad ima izgrađen središnji uređaj za biološko pročišćavanje, ali zbog neusklađenosti njegovog kapaciteta i postojećih količina otpadne vode, nije počeo s radom.</p> <p>Utjecaj zagađenja iz sliva rijeke Gacke je znatno manji jer se ona uglavnom prihranjuje iz posrednog slivnog područja (prirodno zaštićenog i očuvanog podzemlja), a samo malim dijelom iz neposrednog sliva u kojem nema značajnijih zagađivača.</p> <p>U blizini oba vodotoka razmješteno je više malih naselja ili pojedinačnih kuća koje imaju septičke jame ili direktne ispuste u podzemlje.</p> <p>Prisutno je i onečišćenje vodotoka od ispiranja prirodnih i poljoprivrednih površina od ekstenzivnog korištenja zemljišta. Stočarstvo je isto tako prisutno samo u privatnom sektoru.</p> <p>Cesta Otočac-Gospić na pojedinim dionicama prolazi slivnim područjem Like i Gacke.</p> <p>Negativni utjecaji mogu se očekivati kod čišćenja i pražnjenja akumulacije Krušćica.</p> <p>Rijeka Lika ima dugi tok na kojem je formirana i akumulacija, što u cijelosti povoljno utječe na smanjenje onečišćenja u najizvodnijoj dionici tj. na zahvatu za vodoopskrbu. Najkritičnije stanje vezano za kakvoću vode javlja se za vrijeme čišćenja retencijskog bazena Gusić polje kada se pridneni vodeni slojevi zadržavaju u dovodnom tunelu i koriste za vodoopskrbu. Planirana izgradnja još</p>

hidro consult d.o.o.

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagadačenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
			jednog retencijskog bazena riješit će ovaj problem.
<b>Sliv priobalnih izvora od Novljanske Žrnovnice do Selina</b>			
<u>Sliv izvora Novljanske Žrnovnice</u>  Izvorište Novljanska Žrnovnica (izvire u priobalju PG županije)	Sliv ima izduženu zonu izviranja u obalnom području, više ili manje otvorenu prema moru. Prostire se od Lič polja u Gorskom Kotaru do ponornih zona rijeke Gacke i Like na jugoistoku. Ponorne zone izgrađuju okršene dobro vodopropusne jurske i donjokredne stijene, a graniče s krupnoklastičnim sedimentom paleogenske starosti, promjenjive vodopropusnosti. Trasiranjem ponora Bikine jame i Markovog ponora dokazane su podzemne veze prema izvorima u priobalju od N. Žrnovnice do Karlobaga. Analizom hidrogeoloških i morfoloških odnosa i rezultata trasiranja zaključeno je, da do preraspodjele voda dolazi u ponornim zonama na razini Gackog i Lipovog polja. Jedan dio podzemnih voda otječe prema sjeverozapadu, paralelno pružanju naslaga prateći glavne tektonske deformacije tektonske jedinice Velika Kapela – Senjsko Bilo. U području Senjske Drage podzemne vode sa sjeveroistočne strane antiklinalnu formu i eruptivni prodor i otječu prema izvorištu N. Žrnovnice i ostalim priobalnim izvorima. Drugi dio podzemnih voda koncentrirano otječe izravno prema izvorima i vruljama od Jurjeva do Donje Klade koji tijekom ljeta zaslanjuju i ne planiraju se za vodoopskrbu. Hidrogeološki radovi za određivanje zona sanitarne zaštite 1985. (karta 1:50 000), novelacija 1996. za I. i II. zaštitnu zonu: područje Ledena (karta 1:10 000), područje Tribija i Lič polja (1:5 000) i područje izvorišta (1:1 000)	Donesena odluka o zonama sanitarne zaštite izvorišta Žrnovnica (Sl. glasnik LSŽ, 3/1999)  Najosjetljiviji dijelovi slivnog područja izvora Žrnovnica na područje Ličko-Senjske županije su ponorne zone vodotoka Like i Gacke (Lipovo polje, Gacko polje) i neposredni slivovi ovih vodotoka te i Brinjsko polje.  Grad Otočac (4.350 stanovnika) putem izgrađene kanalizacije direktno ispušta nepročišćene otpadne vode u sjeverni krak Gacke koja na svom toku prolazi kroz ponornu zonu Gackog polja ( iz Bikine jame dokazana podzemna veza s izvorom Novljanska Žrnovnica). U Otočcu je izgrađen središnji uređaj za biološko pročišćavanje, ali zbog slabe izgrađenosti gradske kanalizacijske mreže i propadanja industrije, nisu stvoreni uvjeti za stavljanje u pogon ovog uređaja.  Mjesto Brinje s 1700 stanovnika odvodnju otpadnih voda vrši putem crnih i septičkih jama.  Sva ostala raspršena mala naseља na utjecajnom području odvodnju rješavaju na isti način.  Postojeća poljoprivreda i stočarstvo je slabo razvijena i ekstenzivnog karaktera .	Najveći i jedini značajni problem je zagadaivanje sjevernog kraka Gacke ispuštanjem nepročišćenih otpadnih voda Otočca. U prvom planu treba biti stavljanju u pogon izgrađenog uređaja za pročišćavanje i priključenje objekata na kanalizacijski sustav mjesta.

hidro consult d.o.o.

Sliv/ izvorista	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
Podsliv izvora u Senjskoj Dragi: Riva, Krajličina, Petrovo vrelo, Brankovo vrelo i Ferdinandovac (Majorija)	Daljnji hidrogeološki radovi potrebni radi boljeg poznavanja sliva i eventualno smanjivanje zona s visokim režimom zaštite. Svi su izvori malog kapaciteta, a dreniraju pripovršinske vode vezane za vodonepropusne stijene eruptivnog prodora u Senjskoj Dragi. Izvori se nalaze u brdskom dijelu terena, a raspoređeni su u dva kraka: Ovcji i Kriški potok. Po tradicijskoj vrijednosti najznačajniji je izvor Majorija. Izrađena je hidrogeološka karta Senjske Drage M 1: 12 500 (2000.god.).	Slivno područje pošumljeno. Kroz sliv prolazi cesta Senj – Vratnik. Zapuštene kaptaze nekih vrela pod utjecajem površinske vode s kolnika.	Lokanog značaja, vrijedni zbog tradicije spomeničke vrijednosti. Voda dobre kakvoće.
<b>Sliv rijeke Zrmanje</b>			
Sliv izvora Vrline i Mračaj	Izvor Vrline nalazi se na strmoj padini, a izvire iz tanko uslojenih paleozojskih vapnenaca na kontaktu sa nepropusnim škrijevcima i pješčenjacima. Izvoriste je prelijevnog tipa, a sastoji se od nekoliko manjih izvora. Dio vode istječe pored kaptaze te je potrebno dodatnim radovima spriječiti ili smanjiti gubitak vode.	Sliv oba izvora proteže se na pošumljene padine Velebita praktički bez ljudskih djelatnosti.	Važni za opskrbu naselja općine Lovinac. Voda visoke kakvoće. Stanje u slivu izvrsno.
Izvoriste Mračaj	Izvoriste Mračaj se nalazi na području kvarcnih konglomerata gornjokarbonske starosti. To je izvoriste razbijenog tipa i sastoji se od nekoliko manjih izvora. Jedan od njih je i izvor Blatni jarak koji teče pripovršinski te je onečišćen s površine terena. Izvršeni su vodoistražni radovi na prostoru općine Lovinac (I faza) 2002. (hidrogeološka karta mjerila 1: 25 000)		
Sliv Ričice	Sliv je s jugozapadne strane ograničen velebitskom barijerom, a istočnu granicu čini najvećim dijelom barijera	Stanje u slivu Ričice povoljno. Osim naselja Lovinac ostalo područje vrlo slabo naseljeno, poljoprivredne	Bakteriološko onečišćenja Ričice

hidro consult d.o.o.

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
Zahvat vode iz Ričice	Bravno. Najslabije je definirana granica na potezu od Udbine do Bruvna. To područje je izgrađeno od okršenih vapnenaca i zbog sigurnosti uključeno je u zone zaštite ovog crpilišta (karta mjerila 1:100 000) Potrebni daljnji istražni radovi sa svrhom smanjenja zona utjecaja, posebno zona s visokom režimom zaštite.	površine zapuštene. Utjecaj otpadnih voda Udbine je pretpostavljen.	ukazuje na potrebu sustavnog rješavanja odvodnje naseља Lovinac i Sv. Rok. Potrebni daljnji istražni radovi radi detaljnijeg definiranja sliva.
Sliv srednjeg toka Zrmanje	Utjecaj na vode ovih izvorišta s područja Ličko-Senjske županije je moguć samo preko ponornih zona Ričice tj. samo u slučajevima prelijevanja vode iz Štikade. Praktički se može isključiti utjecaj iz sliva Ričice na vode rijeke Zrmanje i izvorište u Muškovcima.		
Vodozahvat Dolac: Izvorište Muškovci i zahvat vode iz Zrmanje Berberov Buk	Izvršeni su hidrogeološki istražni radovi za prijedlog zona sanitarne zaštite M 1: 100 000 te druge zone M 1: 25 000 (2000.)		
<b>CRNOMORSKI SLIV</b>			
Sliv Stajničkog polja Žižića vrelo Pernarovo vrelo Holjevećevo vrelo	Izvor se nalazi u Stajnici (uz naselje Vujakovo). Granica sliva je definirana između Letinačkog polja i izvora uz Stajničko polje (dokazano bojanjem). Površinske vode s područja kriša Lipica, Tominac Drage i dijela južno od Stajnice slijevaju se u polje i potokom jaruga nestaju u ponorima Jezerana i Crnača. Najveći dio podzemne vode izlazi na izvorima Stajnice od Vujakova do Holjevca Jezeranskog. Zaštitne zone određene su na hidrogeološkoj karti M 1:25 000 (1984.god.). U cilju definiranja granice	Neuređena sela na području Lipica. Problem su otpadne vode staja i stambenih objekata ovog područja, te nekontrolirane poljoprivrede. Lokalna cesta Križ Polje - Lipice prolazi slivom. Odluka o zonama zaštite Žižića vrela, Pernarovog i Holjevećevog vrela (Županijski glasnik, 18/2001).	Vrlo vrijedan resurs za opskrbu Brinjskog područja. Voda bakteriološki zagađena zbog neriješene odvodnje u neposrednom zaleđu izvora. Potrebno pristupiti sustavnom rješavanju odvodnje

hidro consult d.o.o.

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
	Jadranskog i Crnomorskog sliva - I faza te novelacije granica zaštitnih zona, izvršeno je trasiranje u Letincu (kod Fumića) 2002.god.		otpadnih voda.
<b>Sliv rijeke Une</b>			
Područje Korenice			
<u>Sliv izvorišta</u> <u>Koreničke rijeke</u> Izvor Vrelo	Izvorišno područje Koreničke rijeke čine dvije grupe izvora: prvu čine stalni izvori Vrelo i Stipinovac te povremeni Pečina i Stubalj, a drugu grupu izvori u Glibovitom polju: Izvor Koreničke rijeke, Izvor i Mlinac. Slivno područje je zajedničko i izgrađeno je od izrazito okršenih jurskih vapnenaca te manjim dijelom izmjenom vapnenaca i dolomita jure u zaleđu. Razvodnica između sliva Plitvičkih jezera i Koreničke rijeke nije sigurno postavljena. Izvor Vrelo je tipično krško preljevno vrelo, a pojavljuje se kao izdansko okno iz tankog siparišnog nanosa, neposredno uz rasjeđni kontakt vapnenaca i dolomita jure. Primitivno je ograđen kamenim zidom, a preljevne vode oteču potokom u Koreničko polje. Izvršeni su hidrogeološki radovi na karti M 1:25 000 (1986.) i definiran je sliv. Neophodno je odrediti zone sanitarne zaštite. Istraživanjima je potrebno utvrditi mogućnost zahvata vode na uzvodnom dijelu.	Potrebno je detaljno istražiti izvorišno područje Koreničke rijeke koje, zbog povoljnih hidrogeoloških odnosa, predstavlja značajan izvor podzemne vode koju treba na primjeren način zahvatiti.	
<u>Sliv izvora</u> <u>Čujića Krčevine</u> Čujića Krčevine	Čujića Krčevine je izvorište od 7 izvora povezanih drenažnim sustavom u zajedničku sabirnicu. U ljeti 2003. godine za jake suše izvori praktički presušili. Sliv izvorišta nije definiran.	Izvor se nalazi nizvodno od ceste Borje-Vrhovine-Otočac, u krugu naselja, unutar granica NP Plitvička Jezera. Ugrožen prolazom ceste kroz neposredno zaleđe i otpadnim vodama objekata uz sam izvor. Stanje u ostalom dijelu sliva je povoljno.	Lokalnog značaja. Šire područje oko izvora neizgrađeno.

hidro consult d.o.o.

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
Područje Udbine			
Sliv izvora Krbavica	Izvor Krbavica je tipično krško vrelo s minimalnim kapacitetom od 10 l/s i maksimalnim od 100 l/s. Nalazi se na sjevernom dijelu polja Krbavica, iznad sela Mirići (760 m n.m.). Pojavljuje se na kontaktu vapnenaca i dolomita. U blizini se nalazi još nekoliko izvora ali znatno manjeg kapaciteta (oko 1 l/s). Iz izvora nastaje površinski tok koji ponire na južnom dijelu polja gdje se nalazi niz ponora. Slivno područje je prema Krbavici i Turjanskom.	Obzirom na nadmorsku visinu izviranja i smještaja u netaknutom planinskom prostoru može se pretpostaviti da je situacija u slivu izvora dobra.	Značajan resurs zbog količina vode i položaja. Potrebno je utvrditi slivno područje i ispitivati kakvoću vode.
Izvor Krbavica			
Sliv izvora Kraljevac, Bukovac	Nije definiran sliv niti zaštitne zone izvorišta To su izvori malih kapaciteta koji se nalaze u rastrošenom površinskom pokrivaču, a u podlozi su nepropusni donjotrijajski klastiti.		Lokalnog značaja. Ispitivati kakvoću vode.
Lapačko područje			
Sliv izvora Loskun	Nema dostupnih podataka o eventualno izvršenim hidrogeološkim istražnim radovima.	Zaleđe izvora dobro pošumljeno i neizgrađeno.	Značajan za sadašnju i buduću vodoopskrbu dijela općine D.Lapac. Ispitivati kakvoću vode. Provesti istražne radove radi određivanja zona zaštite.
Sliv izvora Joševica	Izvor Joševica nalazi se u dolini istoimenog potoka na mjestu gdje se u potok uijeva bujični vodotok Bodžana. Izvor je preljevni, a izvire na rasjednom kontaktu. Slivno	Neposredni okoliš izvora neuređen. Izvor se nalazi u nenaseljenom, šumovitom području. Dio sliva na	Stanje u slivu dobro. Započeti sustavno

hidro consult d.o.o.



Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
Joševica	područje izgrađuju srednje trijaskе nepropusne naslage (južni dio) i jurske naslage: dobrovodopropusni vapnenci s proslojcima dolomita (sjeverni dio). Na slivnom području nemamo stalnih tokova, osim bujičnog vodotoka Bodžana koji se ulijeva u potok Joševicu. Izvor se nalazi na području Zadarske županije ali je potencijalno izvorište za regionalni vodoopskrbni sustav Donjeg Lapca. Dio slivnog područja prostire se na područje LSŽ (III zona zaštite). Zaštitne zone određene su na hidrogeološkoj karti M 1: 25 000 (2003.god.). Potrebno je izvesti hidrogeološke radove za drugu zaštitnu zonu M 1: 5 000, te istraživanja u svrhu zahvaćanja podzemne vode bez utjecaja površinskih voda.	području LSŽ (III zona) je neizgrađeno i vrlo slabo naseljeno područje (po koja kuća).	ispitivati kakvoću vode.
Sliv izvora Une i silvovi izvora na desnoj obali Une			
<u>Sliv izvora Une</u>	Izvor i slivno područje se ne nalaze na području Ličko – senjske županije, ali je potencijalni resurs za opskrbu Ličko-senjske županije.	Stanje u slivu izvora povoljno.	Značajan potencijal zbog količine i kvalitete vode, te povoljnog stanja u slivu.
Izvor Une			
<u>Sliv izvora Ostrovica</u>	Izvor Ostrovica se nalazi u B i H, a glavina sliva proteže se na prostoru Hrvatske. Izvor se nalazi na području Kulen Vakufa u Republici BiH. Koristi se za vodoopskrbu stanovništva Kulen Vakufa i područja Donjeg Lapca u RH. Slivno područje ovog izvora nalazi se u RH, tako područje Dobroselo gravitira prema izvoru Ostrovica (potvrđeno trasiranjem, 2001.). Područje Dnopolja također gravitira prema izvorima na	Slivnom području izvora obuhvaća Donji Lapac. Naselje se nalazi u udolini, a nizvodno od mjesta je polje Bare – ponorna zona s utjecajem na izvor. U naselju (812 stanovnika) izgrađeno nekoliko kolektora otpadnih voda s izljevom u teren bez pročišćavanja. U Donjem Lapcu nema industrije, samo nekoliko zanatskih radionica.	Značajne količine vode čiju zaštitu treba usmjeriti na rješavanje otpadnih voda naselja Donji Lapac i i dislociranja farme Boričevac iz II. zone zaštite. Zaštitu rješavati

hidro consult d.o.o.

Sliv/ izvorišta	Ugroženost od onečišćenja		Ocjena stanja
	Prirodne značajke sliva (hidrogeološki aspekt) i stupanj istraženosti	Izvori zagađenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	
	području Bihaća (potvrđeno trasiranjem, 1984.). izrađena je hidrogeološka karta sliva i određene zaštitne zone M 1: 25 000 (1989.).	Ratarstvo i stočarstvo je zapušteno. Farma pilića u Boričevcu je značajniji zagađivač u slivu.	u dogovoru s R B i H.
<u>Sliv izvora Klokot</u>	Izvorište Klokot nalazi se u Bihaćkoj kotlini, 2 km JZ od sela Klokot. To je stalni krški izvor izdašnosti od 5 do 21 l/s. Najveći dio slivnog područja izgrađen je od karbonatnih naslaga (590 km <sup>2</sup> ). Slivno područje izvora proteže se i na područje Hrvatske. Površinske vode s dolomitnog platoa Koreničke Kapele preko ponora u Prijeboju dreniraju se prema Klokotu (dokazano trasiranjem). Određen je sliv izvora i zaštitne zone M 1: 25 000 (1982., 1984., 1986. i 1987.)	Određene zone zaštite (I., II. i III.) nalaze se na području B i H.	Dodatnim istraživanjima i reinterpretacijom dosadašnjih istraživanja utvrditi područje i stupanj utjecaja na ovo izvorište s teritorija Hrvatske.

hidro consult d.o.o.

## 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, glavnina vodne bilance s prostora Ličko-senjske županije neposredno se infiltrira u podzemlje, ili pak nakon dijela površinskog toka u podzemlje utječe u više ili manje izraženim ponorskim zonama brojnih krških polja, te onda dalje podzemnim tokom ka pojedinim krškim izvorima, od kojih su u velikoj mjeri prisutni i priobalni izvori ili difuzna istjecanja podzemnih voda. Do izgradnje sustava HE Senj takav su karakter otjecanja imali i prirodni sustavi slivova Like i Gacke, no čiji se najveći dio vodne bilance sada sustavom izgrađenih kanala i tunela odvode prema HE Senj, lociranoj u priobalju kraj Sv. Jurja, te sustavi slivova Obsenice i Ričice, koji su kanalizirani prema postrojenjima RHE Velebit. No, i dio voda spomenutih slivova, kao i površinske vode mnogih drugih krških polja (Krbavsko polje, Koreničko polje...) i dalje završava u njihovim ponorskim zonama, a gubici voda iz površinskih tokova učestalo se javljaju se i duž samih njihovih korita (Jadova, Korana, Gacka...).

Upravo zbog međuveza površinskih i podzemnih vodnih pojava, u još je većom mjeri naglašena važnost površinskih vodnih pojava na analiziranom prostoru – bilo da se radi o mogućnošću da se njima u aktivan dio krškog vodonosnika unese onečišćenje te time ugrozi kakvoća pitkih voda koja je na području Ličko-senjske županije u najvećoj mjeri vezana upravo za vodozahvate na krškim izvorima, bilo zbog toga što zbog rjeđe zastupljenosti površinskih vodnih pojava takvi sustavi imaju naglašenije ekološko značenje po okolni i regionalni prostor, kao i karakter veće osjetljivosti.

Analizirani je prostor zemljopisno vrlo heterogen – orografskih, geološki, klimatološki, pa uslijed toga i hidrografske i hidrološke. Područjem LS Županije prolazi i granica jadranskog i crnomorskog sliva, pa i državna granica između Hrvatske i Bosne i Hercegovine koja dijelom prolazi upravo rijekom Unom. Dio prostora LS županije čak se rasprostire i na otočko područje – sjeverni dio otoka Paga.

Prostor LS županije može se s hidrološko-hidrografskog stanovišta podijeliti na pet različitih prirodnih cjelina – slivno područje Like i Gacke, slivno područje Zrmanje, slivno područje Korane i Kupe, slivno područje Une te priobalno područje LS županije (uključujući dio otoka Paga). Zbog krškog karaktera-prirodnih hidroloških veza između pojedinih slivova kopnenog područja Županije, kao i zbog izgrađenih hidrotehničkih zahvata u okviru sustava HE Senj i RHE Velebit, postoji i međusobna povezanost između pojedinih dijelova navedenih prirodnih cjelina.

Stalnost protoka na analiziranom području imaju uglavnom samo vodotoci koji se prihranjuju iz značajnijih krških izvora kao što je to npr. slučaj s Gackom, Unom, Koranom, te manjim dijelom i s Koreničkom rijekom, Jarugom

hidro consult d.o.o.

na Stajničkom polju, Krbavicom, kao i neki vodotoci koji se prihranjuju s područja zapadne strane Velebita (Novčica, Otešica, te dijelom i Obsenica i Ričica).

Radi uvida u karakter analiziranih vodotoka i površinskih vodnih pojava Ličko-senjske županije, u predmetnom je poglavlju sadržan samo opći opis njihovih hidrografskih značajki, kao i izgrađenih hidrotehničkih (hidroenergetskih i vodoopskrbnih) objekata koji bitno utječu na raspodjelu vodne bilance, odnosno režim tečenja na analiziranom prostoru.

Izvorištima i površinskim vodnim pojavama najbogatiji prostor LS županije čini područje slivova Like i Gacke, naših najznačajnijih ponornica u kršu. Sliv Gacke karakterizira podzemna hidrografska mreža s pojavama više stalnih i povremenih izvora na području doline Gacke uzvodno od Otočca. Nasuprot tome, sliv Like ima dobro razvijenu površinsku hidrografsku mrežu. Prema Stepincu (1983), uzimajući površinu sliva Gacke do profila Luke (kod Otočca) od 584 km<sup>2</sup> te duljinu razvijene riječne mreže od 40 km, proizlazi da je rezultirajuća specifična duljina (gustoća) riječne mreže za taj dio sliva Gacke svega 0,068 km/km<sup>2</sup>. Nasuprot tome, za sliv Like do profila brane Sklope, tj. zaključno s akumulacijom Krušćicom (1.014 km<sup>2</sup>), specifična duljina (gustoća) riječne mreže lijevoobalnih pritoka Like (Novčice, Otešice, Bakovca...) iznosi 0,765 km/km<sup>2</sup>, a desnoobalnih (Jadova, Balatin...) nešto niže - 0,325 km/km<sup>2</sup>.

Izgrađeni objekti hidrotehničkog sustava HE Senj su na rijeci Lici akumulacija Krušćica s pribranskom elektranom Sklope, te brana i akumulacija Selište s izgrađenim hidrotehničkim tunelom Lika – Gacka koji dovodi vode Like do čvorišta Šumečica. Tu se vode Like spajaju s vodama Gacke, te tunelom i izgrađenim kanalom Šumečica – Gusić polje odvođe do akumulacijskog bazena Gusić nakon kojega se tunelom kroz Velebit odvođe ka Hrmatinama na priobalnoj strani.

U pogledu postojećeg načina korištenja vodnih resursa, i istočni dio područja LS županije na sličan način koristi svoje vodne resurse – na vodotoku Ričici koji je također ponornica, izgrađena je akumulacija Štikada kojom se osigurava voda za rad RHE Velebit, locirane izvan područja LS županije. U sliv Ričice prevode se vode i susjednog sliva Obsenice, na kojoj je izgrađena akumulacija Sv. Rok, a u samu akumulaciju također se ubacuju i vode Otuče koja prolazi južno od granica LS županije. Vodoopskrba tog područja, kao i susjednog Gračaca, riješena je iz nekoliko lokalnih izvora, kao i iz same akumulacije Štikada.

Una svoj tok započinje slikovitim i većim dijelom godine izdašnim krškim Vrelom Une, da bi primajući vode još nekoliko izvora i pritoka i sa strane susjedne države, među kojima je najznačajniji Unac, kod Martin Broda gdje i prestaje biti međudržavni vodotok, poprimila karakter za prilike u LS županiji izuzetno vodne rijeke. Slivu Une pripadaju i vode Krbavskog, Lapačkog, kao i

hidro consult d.o.o.

Koreničkog polja. Na tom dijelu područja nalazi se i nekoliko izvora koji se koriste za vodoopskrbu, a najvećim se dijelom nalaze na području susjedne Bosne i Hercegovine (npr. za vodoopskrbu zahvaćeni izvor Klokot kod Bihaća). Radi sprečavanja ovisnosti vodoopskrbe iz susjedne države, planirano je korištenje izvora Joševica u izvorišnom dijelu Une. Na ovom području za vodoopskrbu sjevernog dijela općine Donji Lapac kaptiran je izvor Loskun koji se nalazi s hrvatske strane korita Une.

Plitvička jezera predstavljaju početak toka Korane i imaju karakter posebno rijetke i bogate prirodne znamenitosti, tako da imaju status Nacionalnog parka a nalaze se i na Unesco-vom popisu svjetske prirodne baštine. Radi se o posebno osjetljivom lokalitetu, nastalom procesima izlučivanja sedre kojima su formirane sedrene barijere, a koji su i dalje prisutni. Kako Nacionalni parkovi imaju i turističko orijentiranu funkciju, koja je pak u slučaju Plitvičkih jezera i posebno (pre)naglašena, problemi osiguranja vode za potrebe zadovoljavanja posjetitelja, te osoblja Parka i lokalnog stanovništva, kao i pročišćavanja i dispozicije otpadnih voda nisu zadovoljavajuće riješeni. Taj se aspekt problema zaštite Plitvičkih jezera upravo razmatra u vidu nekoliko aktualnih detaljnijih programa. Rijeka Korana započinje svoj tok upravo na mjestu istjecanja iz Plitvičkih jezera (Županija Karlovačka), a karakteriziraju je gubici duž tog početnog kanjonskog dijela toka tako da čak i presušuje, a što otežava njezinu moguću funkciju zahvata pitkih voda neposredno nizvodno od Plitvičkih jezera, kao i funkciju prijemnika otpadnih voda nakon njihova pročišćavanja.

Kao i vode Korane, slivu Kupe pripadaju i vode sliva Stajničkog i Crnac polja. Radi se o relativno malim zatvorenim kršim poljima na Sjevernom dijelu LS županije s vrlo interesantnim vodnim pojavama—kako površinskim tokovima, izvorima koji su locirani na rubovima polja, tako i pojavom podzemne vode u jami Rokina bezdan, koja je prema "Vodoopskrbnom planu Ličko-senjske županije" (jedna od varijanti) glavno izvorište za podvelebitski dio primorja, te otoke Rab i Pag.

Priobalni prostor LS županije—područje grada Senja i podvelebitsko primorje do uvale Sv. Marija Magdalena (Mandalina), kao i sjeverni dio otoka Paga karakterizira izostanak stalnih površinskih tokova i vodnih pojava, ali je zato prisutan veći broj priobalnih krških izvora i vrulja duž tog područja među kojima je najveće izvorište Jurjevačka žrnovnica s vrlo jakom vruljom ispred tog izvora. Svojevremeno su bili izvedeni zahvati za vodoopskrbu na priobalnim izvorima u Dubokoj (kod Jurjevačke Žrnovnice) i na izvorištu Bačvice. No, zbog učestaloga zasljanjivanja tijekom sušnih razdoblja, ti su zahvati napušteni. U ekstremnim oborinskim prilikama, javlja se tečenje i površinskim bujičnim tokovima koji se strmo spuštaju duž padina Velebita.

hidro consult d.o.o.

## **Male vode**

Promjene kakvoće vode tijekom vremena usko su povezane s hidrološkim prilikama u analiziranom vodotoku, odnosno jezeru ili akumulaciji. Sa stanovišta zaštite voda posebno su interesantna stanja malih voda, kod kojih tada uglavnom i 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 i vezan za veličinu tzv. mjerodavnog protoka. O metodološkim aspektima problema određivanja veličine tog protoka detaljnije je raspravljano u okviru dokumenta (Hidrografske i hidrološke značajke površinskih voda LS županije, veljača 2004. Građevinski fakultet Rijeka). Usvojeno je da je sukladno Državnom planu za zaštitu voda (NN 8/99), minimalna srednja mjesečna protoka 95% osiguranosti, odnosno 20-godišnjeg povratnog perioda. No, s obzirom na specifičnost hidroloških značajki analiziranih vodotoka (bujičnost, vrlo male vode, česta pa i dugotrajna presušivanja), nedostatak hidroloških monitoringa, kao i monitoringa kakvoće vode, iz tih razloga, za vrlo mali broj vodotoka postoje kvalitetne podloge za određivanje mjerodavnog protoka.

Početne hidrološke analize i rezultate vezane za hidrološke aspekte proračuna prijemnog kapaciteta vodotoka koji imaju karakter međudržavnih i državnih voda analiziranog područja Ličko-senjske županije dala je studija Građevinskog fakulteta u Zagrebu (2000). U toj su studiji obrađeni hidrološki podaci za 81 postaju na području Hrvatske, pri čemu je obrađivano jedinstveno 30-godišnje razdoblje 1961.-1990. god. Na području Ličko-senjske županije obrađeni su podaci za samo 3 postaje: Bilaj-Lika, Čovići PU (Podgora uzvodno) – Gacka, Korana-most. S obzirom da su obrađeni podaci za samo 3 postaje na najvećim vodotocima (osim rijeke Une), u okviru predmetnog dokumenta bilo je potrebno proširiti takve hidrološke obrade na sve važnije vodotoke u Ličko-senjskoj županiji kako bi se primjerenije prezentirale hidrološke prilike na prostoru županije.

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 LS županije. Relativno velik prostor županije obuhvaćaju manja slivna područja koja se dreniraju neposredno u površinske vodotoke, pa ih karakterizira i daleko veći stupanj bujičnosti.

hidro consult d.o.o.



## **Velike vode**

Vodni valovi koji se javljaju na 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 ponornim zonama koje prihranjuju krške izvore. Naime, prilikom pojava velikih voda površinskim ispiranjem terena u vodotok dospijevaju značajnije količine onečišćenja i nanosa. Nanos na svojim stjenkama ima sposobnost adsorpcije i najvećega pronosa onečišćenja. U takvoj se situaciji intenzivira pronos onečišćenja dospjelih u površinske vodne sustave tijekom trajanijeg sušnog razdoblja i malih voda, čime se višestruko povećava ukupan donos tih tvari u recipijent.

## **Hidrološka analiza karakterističnih protoka**

Na analiziranom području LS županije sustav hidroloških opažanja vodnih pojava uspostavljen je uglavnom zbog dvije svrhe – za osiguranje podataka o značajkama opće bilance značajnijih vodotoka, te za osiguranje potrebnih hidroloških saznanja vezanih uz potrebe korištenja voda – prije svega hidroenergetskog u okviru sustava HE Senj, a dijelom i za potrebe vodoopskrbe. Veći je broj hidroloških postaja bio aktiviran i na području Nacionalnog parka Plitvičkih jezera i gornjeg toka Korane, ali nažalost s prekidima u motrenjima – kako zbog ratnih prilika tijekom razdoblja nakon 1991., tako i zbog češćega seljenja postaja. Ratne prilike su imale dominantan utjecaj i na prekid najvećeg broja drugih hidroloških postaja u slivu Like, Gacke i Zrmanje. Pitanju osiguranja hidrološkog monitoringa za potrebe praćenja kakvoće voda tek se u novije doba poklanja veća pozornost, pa je stoga izražen problem nedostataka dovoljno dugih nizova podataka na reprezentativnim mjestima, ali i neodgovarajuća povezanost mjesta uzorkovanja kakvoće vode i hidroloških postaja. Posebno je kritično praćenje kakvoće vode na malim bujičnim vodotocima, kod kojih bi se zbog kratkoće vremena formiranja i propagacije valova trebalo i praćenja hidroloških prilika i uzorkovanja kakvoće vode automatizirati. Stoga takvih mjerenja niti nema.

Ovdje je provedena hidrološka analiza raspoloživih nizova podataka za svaku hidrološku postaju i određene vrijednosti slijedećih karakterističnih protoka:

- $Q_{\max.g.}$  - 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.

hidro consult d.o.o.

Rezultati tih obrada prikazani su u tablici 7. 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 proračunate vrijednosti kapaciteta tih voda kao prijemnika onečišćenja, pokazuje da gotovo svi vodotoci koji imaju karakter lokalnih voda na području LS županije u kritičnim razdobljima malih voda imaju vrlo mali kapacitet prihvata. Od vodotoka koji imaju status državnih voda, stalniji karakter protjecanja tijekom kritičnih sušnih razdoblja imaju samo vode Une, Gacke i Like (nizvodno od akumulacije Krušćica).

Tablica 7. Prikaz karakterističnih protoka na hidrološkim postajama s referentnim vremenskim nizovima obrađenih podataka s analiziranog područja

R. B R	Postaja	Vodotok	Vremenski niz obrade podataka		Karakteristične protoke (m <sup>3</sup> /s)					
			Razdoblje obrade	Broj godina	Q max.g	Q sr.g	Q min.g	Qsr.m in	Qsr. (min. sr.mj.)	Q95% (min.sr.mj)
1	Ribnik	Lika	1968-1978	11	271	5,1	0	0,027	0,119	0
2	Bilaj	Lika	1961-1990	30	245	7,33	0	0,121	0,317	0
3	Krušćica	Lika	1961-1990	30	590	25	0,028	0,066	1,15	0,149
4	Šumečica	Lika	1968-1998	31	54,3	17,5	0	0,015	1,92	0,169
5	Barlete	Jadova	1961-1990	30	119	5,08	0	0,025	0,056	0
6	Lički Novi	Novčica	1961-1990	30	74,7	2,84	0	0,086	0,184	0,028
7	Kolakovica	Bogdanica	1961-1990	30	86,1	3	0	0,089	0,137	0,028
8	Jelići	Otešica	1961-1990	30	29,8	1,24	0,02	0,125	0,184	0,076
9	Šporčić Klanac	Bakovac	1961-1990	30	36,7	1,09	0	0,003	0,02	0
10	Čovići P.U.	Gacka	1961-1990	30	68,6	13,2	2,28	4,97	6,146	3,15
11	Vivoze	Gacka	1961-1990	30	69,8	14	1,58	3,85	5,169	2,233
12	Švica most	Gacka-J.krak	1982-1998	17	12,9	0,252	0	0	0	0
13	Otočac	Gacka – S.krak	1987-1998	12	3,4	0,605	0,017	0,105	0,147	0,072
14	Šumečica	Lika +Gacka	1986-1998	13	64,6	33,1	0	1,18	7,12	2,562
15	V.Tonkovića vrelo	Izvor Gacke	1961-1990	30	12	3,48	0,91	1,84	2,24	1,563
16	Klanac (Sinac)	Tonk. vrelo	1987-1998	12	16	3,42	0	0,316	0,47	0,015
17	Ličko Lešće	Pečina	1987-1996	10	11,3	1,58	0,001	0,167	0,305	0,017
18	Sv.Rok	Opsenica	1948-1984	37	45,9	1,6	0,019	0,094	0,164	0,059
19	Ričica	Ričica	1957-1983	27	90	6,24	0,005	0,067	0,23	0,04
20	Štikada most	Ričica	1957-1983	27	124	7,57	0,015	0,086	0,232	0,075
21	Štikada	Izvor Krivak	1982-1990	9	12,9	0,24	0,001	0,006	Nije računato	
22	Donja Suvaja	Una	1961-1990	30	78,25	7,18	0,08	0,265	0,715	0,105

hidro consult d.o.o.

23	Martin Brod	Una	1961-1990	30	1070	54,4	2	58,4	14,13	8,92
24	Bunić	Krbavica	1949-1983	35	8,73	0,294	0	-	0,05	0
25	Karamanuša	Krbava	1949-1983	35	10,5	0,6	0	-	0,002	0
26	Udbina uzv	Krbava	1973-1983	11	6	0,158	0	0,001	0,006	0
27	Krbavica	Krbavica	1983-1990	8	4,3	0,283	0	0,027	0,047	0,009
28	Rudanovačk i most	Korenička rijeka	1949-1991	42	9,9	0,987	0,145	0,304	0,402	0,2
29	Kozjak most	Jezero Kozjak	1953-1991	33	28,9	3,55	0,516	1,12	1,397	0,765
30	Luketići	Korana	1978-2001	18	31,6	2,6	0	0,19	0,484	0,084

### **Hidrološka analiza međuodnosa između mjerodavne male vode i kapaciteta prijemnika**

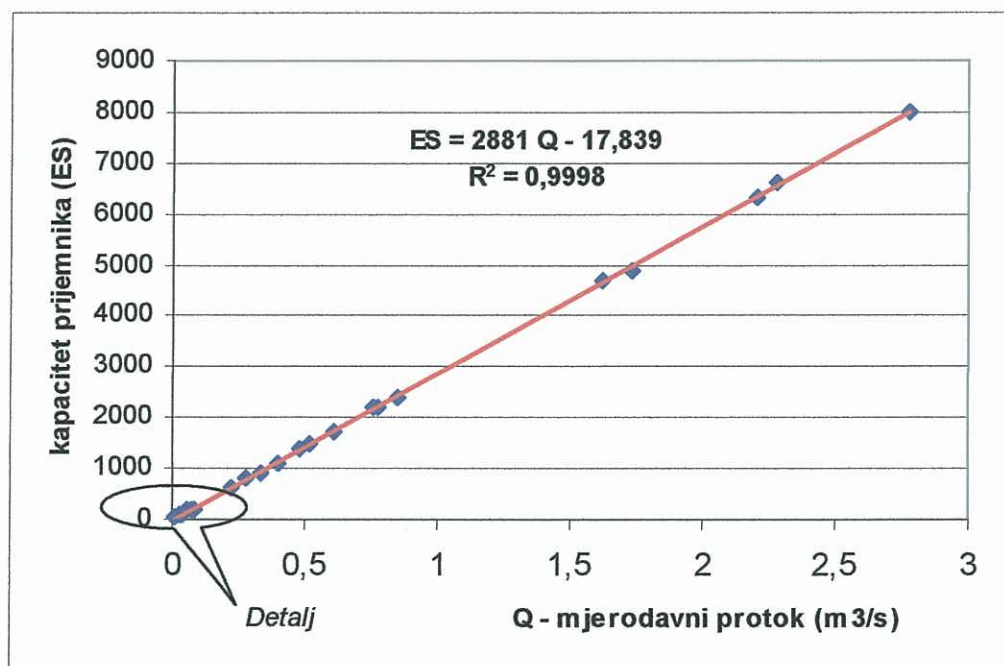
Analiza međuodnosa između mjerodavne male vode i kapaciteta prijemnika lokalnih voda s područja Ličko - senjske županije provedena je, s obzirom na nedostatak usporednih praćenja kakvoće vode i hidroloških prilika na odabranim dionicama površinskih vodotoka karaktera lokalnih voda, na pojednostavljeni 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 Ličko - senjske županije, a međuodnos veličina mjerodavne male vode i kapaciteta prijemnika dan je na slici 4 (širi raspon analiziranih vrijednosti), te na slici 5 (za raspon mjerodavnog protoka do  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

Iz danog prikaza na slici 4. vidljivo je da prema analizama provedenim u spomenutoj studiji (Građ. fakultet Zagreb, 2000), između mjerodavnog protoka male vode i kapaciteta prijemnika postoji vrlo čvrst lineariziran odnos, čija je jednadžba dana također dana na slici 4. S obzirom na karakter većine vodotoka na području Ličko - senjske županije, detaljnije je analiziran taj odnos za vodotoke kod kojih je veličina proračunatog mjerodavnog protoka manja od  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ , a čiji su rezultati – proračunata funkcionalna veza, dani na slici 5. Na osnovu danih prikaza, prihvaćeno je da će se u danom radu, za potrebe preliminarnih ocjena kapaciteta prijemnika vodotoka LS 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  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$  koristiti jednadžba prikazana na slici 5, a za veće vrijednosti jednadžba prikazana na slici 5.

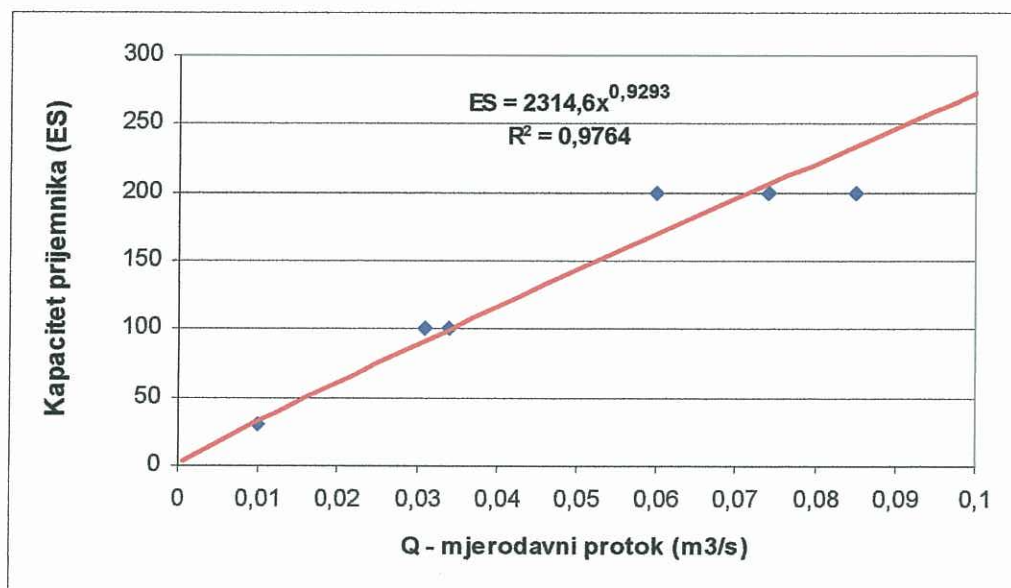
Na osnovu ovih međuodnosa, kao i proračunatih vrijednosti mjerodavnih protoka malih voda za pojedine hidrološke postaje iz tablice 7, u poglavlju 2.1.2.3. tablica 10. dan je prikaz karakterističnih pokazatelja (mjerodavni protok i kapacitet prijemnika) za određene analizirane dionice, pri čemu su proračunate vrijednosti dijelom generalizirane na osnovi provedenih procjena.

hidro consult d.o.o.

Slika 4 – Odnos mjerodavnog protoka male vode i kapaciteta prijemnika – prema analizama provedenim u studiji Građ. fakulteta Zagreb (2002)



Slika 5. Detalj odnosa mjerodavnog protoka male vode i kapaciteta prijemnika za mjerodavni dotok do 0,1 m<sup>3</sup>/s – prema analizama provedenim u studiji Građ. fakulteta Zagreb (2002)



hidro consult d.o.o.

## 2.1.2.2. Kakvoća voda

### Vodotoci

U Ličko senjskoj županiji ima nekoliko većih stalnih vodotoka. Najznačajnije su rijeke Lika, Gacka i Una. Prema Državnom planu za zaštitu voda (NN, 8/99) to su državne vode koje su kategorizirane na sljedeći način:

- Lika je u cijelom toku nizvodno od utoka Glamoščice II kategorije,
- Gacka je od izvora do prijelaza ceste Otočac - Ličko Lešće I kategorije, u ostalom svom toku je II kategorije,
- Una je cijelim svojim tokom kroz Ličko senjsku županiju I kategorije.

Program Hrvatskih voda obuhvaća ispitivanje voda Like i Gacke na tri profila uz još jednu postaju na mjestu zajedničkog toka ovih rijeka, te Une na jednoj postaji na području Ličko-senjske županije. Uz ove državne vode program Hrvatskih voda obuhvaća ispitivanje na jednoj postaji vodotoka Ričice i Obsenice. Ispitivanje kakvoće vode ostalih vodotoka se ne vrši. Klasifikacija voda vodotoka u 2002. godini prikazana je u tablici 8.

Tablica 8: Klasifikacija vodotoka na području Ličko-senjske županije u 2002. godini

Vodotok	Šifra mjerne postaje	Propisana vrsta vode	Stvarna vrsta vode			
			Režim kisika	Hranjive tvari	Mikrobiološki pokazatelji	Biološki pokazatelji
<b>Lika</b>						
Bunar Mrđenovac	30113	I	II	I	I	II
Bilaj	30052	II	I	I	III	II
Budak	30051	II	II	I	IV	II
Prije spoja s Gackom	30050	II	II	I	II	Ne ispituju se
<b>Gacka</b>						
Tonkovića vrelo	30032	I	II	I	I	II
Prije spoja s Likom	30030	II	II	I	III	II
Gacka sjeverni krak	30031	II	IV	III	V	III
<b>Gacka + Lika u Brlogu</b>	30040	II	II	I	II	II
<b>Una Donja Suvaja</b>	14004	I	I	I	II	I
<b>Ričica Josetin most</b>	40201	Nije kateg.	II	I	III	Ne ispituju se
<b>Obsenica Jurjević</b>	40206	Nije kateg.	II	II	III	Ne ispituju se

hidro consult d.o.o.



## Lika

Kakvoća vode Like ispituje se na bunaru Mrđenovac, kod mosta u Bilaju, nakon utoka pritoke Novčice u Budaku, te na izlazu iz akumulacije Kruščica tj. prije spoja s Gackom. Na svim profilima vode Like imaju visoki sadržaj otopljenog kisika, niski sadržaj organskih tvari, nisku koncentraciju dušikovih i fosforinih spojeva. Opterećenje organskim opasnim tvarima (mineralnim uljima, fenolima, anionskim detergentima) i teškim metalima nije prisutno i po tim pokazateljima su vode ovog vodotoka od izvorišta do ušća vrlo čiste (I vrste). Mikrobiološko zagađenje je na bunaru Mrđenovac vrlo nisko, dok je značajno u Bilaju i posebno jako u Budaku kao posljedica utoka pritoke Novčice koja prihvaća otpadne vode grada Gospića. Nakon akumulacije Kruščica mikrobiološko zagađenje se smanjuje kao posljedica procesa autopurifikacije vode u akumulaciji. Utjecaj akumulacije Kruščica na pročišćavanje vode rijeke Like vidljivo je i po smanjenju sadržaja organskih tvari. Po indeksu saprobnosti rijeka Lika je na svim profilima ispitivanja II vrste. U odnosu na propisanu kategoriju voda rijeke Like ne odgovara planiranoj kakvoći samo po mikrobiološkoj zagađenosti na profilu Bilaj i Budak. Značajno je istaknuti da je po sadržaju hranjivih i opasnih tvari bolje kakvoće od planirane.

## Gacka

Gacka se ispituje u svom izvorišnom dijelu, prije spoja s Likom na profilu Šumečica, te njen sjeverni krak nakon Otočca. Na izvorišnom dijelu Gacka je voda visoke kakvoće. Prije spoja s Likom znatno je mikrobiološki onečišćena dok je po drugim pokazateljima dobre kakvoće. Voda sjevernog kraka Gacke je nakon prihvata otpadnih voda Otočca jako degradirana: prisutna je hipoksija, povećani sadržaj organskih i hranjivih tvari, jako mikrobiološko zagađenje, visoka koncentracija anionskih detergenata. Kemijska degradiranost vode očituje se i po sastavu biološke zajednice koja je karakteristična za vode koje obiluju organskim tvarima (indeks saprobnosti 2.55).

## Vode Like i Gacke

Vode Like i Gacke, koje se spajaju na čvorištu Šumečica, ispituju se u Brlogu prije utoka u kompenzacijski bazen Gusić polje. Kakvoća ovih voda je vrlo dobra. Po režimu kisika, mikrobiološkim i biološkim pokazateljima odgovara propisanoj drugoj vrsti. Po sadržaju hranjivih tvari je bolje kakvoće od planirane, I vrste. Sintetske organske tvari (klorirani pesticidi, poliklorirani bifenili) nisu detektirani, a koncentracija mineralnih ulja, fenola, anionskih detergenata, te teških metala (bakar, cink, olovo, kadmij, krom i živa) je ispod maksimalno dozvoljenih vrijednosti za I vrstu voda.

hidro consult d.o.o.

## Una

Rijeka Una ispituje se kod Donje Suvaje tj. nakon vrlo kratkog toka od izvora. Vode rijeke su izuzetne čistoće. Samo lagano mikrobiološko zagađenje, karakteristično za II vrstu voda, ukazuje na antropogene utjecaje (ribogojilište i naselje Donja Suvaja).

## Ričica

Vode vodotoka Ričice nisu kategorizirane i to je zadatak ove Studije. Postojeći podaci o kakvoći vode na profilu Josetin most (prije utoka u akumulaciju Ričica - Štikada) su u tom pogledu vrlo vrijedni. Dosadašnja ispitivanja pokazuju da su to vode dobro zasićene kisikom s nešto većim sadržajem organskih tvari. Koncentracije dušikovih i fosfornih spojeva su vrlo niske, a mikrobiološko zagađenje jače izraženo. Biološka ispitivanja se ne vrše.

## Obsenica

Vode vodotoka Obsenice na profilu Jurjevići (prije utoka u akumulaciju Sv. Rok) uglavnom imaju visoku koncentraciju otopljenog kisika. Samo u 2001. godini za niska vodostaja tijekom ljeta utvrđeno je nisko zasićenje kisikom od 59% karakteristično za III vrstu voda. Sadržaj hranjivih tvari je nizak, samo je koncentracija nitrata neznatno veća od maksimalno dozvoljene za I vrstu voda. Mikrobiološko zagađenje se kreće u ogromnim rasponima (koncentracija fekalnih koliforma od 0 do 920 u 100 mL). Ispitivanja bioloških pokazatelja kakvoće vode se ne vrše

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

*Režim kisika (skupina B):* Vode svih vodotoka, osim sjevernog kraka Gacke, imaju visoku koncentraciju otopljenog kisika i prema tom pokazatelju imaju bolju kakvoću od propisane. Organska tvar je u pravilu također vrlo niska.

*Hranjive soli (skupina C):* Vodotoci u Lici su vrlo slabo opterećeni hranjivim tvarima i po tim pokazateljima su I vrste. Samo vode sjevernog kraka Gacke sadrže više koncentracije dušikovih i fosfornih spojeva (u granicama za III vrstu voda).

*Mikrobiološki pokazatelji (skupina D):* Mikrobiološko zagađenje je osnovni uzrok narušene kakvoće vode. Prisutne su jake varijacije intenziteta zagađenja.

hidro consult d.o.o.



*Biološki pokazatelji (skupina E):* Po stupanju saprobnosti vode vodotoka su uglavnom beta – mezosaprobne. Samo je Una kod Donje Suvaje oligo-beta mezosaprobna, a sjeverni krak Gacke alfa-mezosaprobna.

Možemo zaključiti da su vode vodotoka u Lici općenito vrlo dobre kakvoće. Kao ugroženi vodotok ističe se sjeverni krak rijeke Gacke.

### **Jezera i akumulacije**

U Lici nema mnogo prirodnih jezera. Kako je već istaknuto posebnu vrijednost imaju Plitvička jezera kao prirodni fenomen svjetskog značaja. Istraživanja flore i faune te kakvoće vode ove izuzetne prirodne pojave započeta su u 19. stoljeću, a intenzivirala su se krajem prošlog stoljeća otvaranjem niza istraživačkih projekata sa svrhom produbljivanja znanja o prirodnim pojavama ovog područja te utvrđivanja poremećaja prirodne ravnoteže nastalih kao posljedica ljudskih aktivnosti u slivu od otpadnih voda Plitvičkog Ljeskovca do mnogobrojnih negativnih utjecaja turističke eksploatacije nacionalnog parka ( korištenja vode iz jezera Kozjak, problema otpadnih voda hotela i pratećih objekata...).

Rješavanje zaštite Plitvičkih jezera prelazi okvire ove Studije. To je vrlo kompleksan zadatak koji mora proizaći iz istraživačkih projekata koji se provode i čiji nam dosadašnji rezultati nisu bili dostupni. U ovoj Studiji samo ćemo se kratko osvrnuti na osnovne uzroke koji narušavaju prirodne uvjete i na rezultate vrlo oskudnih ispitivanja kakvoće vode sa svrhom naglašavanja problema njezine ugroženosti i potrebe sustavnog pristupa istraživanjima koja moraju dati i odgovore za primjenu konkretnih mjera zaštite. Također se postavlja pitanje uspostavljanja kvalitetnog kontinuiranog monitoringa kojim će se između ostalog, moći kontrolirati efikasnost provođenja ovih mjera.

U okviru programa Hrvatskih voda od mnogobrojnih hidroloških pojava u kompleksu Plitvičkih jezera ispituje se samo površina jezera Kozjak. Na tablici 9. prikazana je kakvoća njegove vode u razdoblju od 2000. do 2002.godine.

Tablica 9. Klasifikacija voda jezera Kozjak (šifra postaje 19001) u razdoblju 2000. do 2002.

Godina ispitivanja	Stvarna vrsta vode			
	Režim kisika	Hranjive tvari	Mikrobiol. pokazatelji	Biološki pokazatelji
2000.	II	III	III	PB index I
2001.	I	III	I	PB index II
2002.	II	III	II	PB index II

hidro consult d.o.o.

Prema Državnom planu za zaštitu voda (NN, 8/99) Plitvička jezera svrstana su u I kategoriju. Iz prikazanih rezultata je vidljivo da je kakvoća voda jezera Kozjak znatno narušena. Po režimu kisika je II vrste zbog povećanog sadržaja organskih tvari, dok se zasićenje kisikom kreće unutar raspona definiranog za I vrstu voda (od 80 do 110 %).

Biološka produktivnost jezera je jedan od osnovnih faktora koji utječe na kakvoću vode. Prema intenzitetu primarne produkcije (stupnju trofije) vode jezera i akumulacija mogu biti: oligotrofne (I vrsta), mezotrofne (II vrsta), umjereno eutrofne (III vrsta) i eutrofne (IV vrsta). Primarna produkcija je prvenstveno određena sadržajem fosfornih i dušikovim spojeva. Na žalost, koncentracija ovih hranjivih tvari je u vodi jezera vrlo visoka, znatno prelazi vrijednosti karakteristične za oligotrofne vode. Po sadržaju ukupnog fosfora svrstava se čak u umjereno eutrofne vode. Važno je napomenuti da se neki vrlo važni pokazatelji stupnja trofije kao prozirnost i klorofil a ne ispituju.

Mikrobiološko zagađenje jako varira i maksimalno utvrđene vrijednosti fekalnih koliforma su vrlo visoke. Po PB indeksu saprobnosti jezero spada u beta mezosaprobne vode.

U Ličko senjskoj županiji nalaze se četiri hidroenergetske akumulacije: akumulacija Krušćica izgrađena na rijeci Lici, retencijski bazen Gusić polje u koji dotječu vode rijeka Like i Gacke, akumulacija Sv. Rok koja se prihranjuje vodama izvora Kozjen i vodotoka Obsenice te akumulacija Ričica (Štikada) koja sakuplja vode Ričice. Vode akumulacija se ne ispituju. Kakvoću vode akumulacije Krušćica možemo posredno procjenjivati kroz praćenje kakvoće izlaznih voda tj. voda Like na izlazu iz tunela Krušćica - Šumečića (šifra mjerne postaje 30050) koje su vrlo dobre kakvoće (I/II vrste). Isto tako kakvoću vode u retencijskom bazenu Gusić polje možemo procjenjivati na osnovi kakvoće vode ulazne vode (vode Like i Gacke kod Brloga šifra mjerne postaje 30040) i izlazne vode u tunelu Hrmatine zahvaćene za vodovod Hrvatsko primorje –južni ogranak, koja je vrlo dobre kakvoće.

### **2.1.2.3. Ugroženost površinskih voda od izvora zagađenja i postojeće mjere zaštite**

Glavni površinski tokovi ličkog područja, rijeke Lika i Gacka imaju prostrane zone prikupljanja vode u krškim slivovima pa se i ugroženost onečišćenjem proteže na vrlo široko slivno područje.

Rijeka Gacka je vodotok bogat vodom i od neprocjenjive je prirodne vrijednosti. Glavnina vode javlja se u njegovom izvorišnom području do naselja Čovići. Očuvanje i unapređenje stanja u slivu izvorišta Gacke je prioritarna

hidro consult d.o.o.

zadaća provođenja mjera zaštite voda na području Županije. Problematika ugroženosti izvorišta Gacke obrađena je u predhodnom poglavlju 2.1.1.3. Ugroženosti podzemnih voda od izvora zagađenja I postojeće mjere zaštite.

Nakon Čovića (granica I i II kategorije kakvoće) do brane Vivoze i dalje prema Švičkim jezerima Gacka predstavlja vrlo značajan vodotok i prirodni krajolik od posebne vrijednosti. Uz vodotok ima nekoliko većih naselja (Prozor, Čovići) koja imaju perspektivu razvoja u bliskoj budućnosti (blizina grada Otočca, turistički privlačna priroda) pa treba vrlo oprezno pristupiti rješavanju odvodnje i konačnog zbrinjavanja otpadnih voda ovih naselja.

Puštanjem u rad hidroenergetskog sustava Senj, promijenjen je prirodni režim tečenja u koritu sjevernog i južnog kraka Gacke. Kod planiranja i izgradnje HE sustava dominantno je bilo korištenje vode za energetiku i obrana od poplave, dok je njegova uloga u zaštiti voda od onečišćenja minorno razmatrana. Protoku sjevernog kraka pretežni dio godine čine vode koje se ispuštaju na brani Vivoze (kao uvjetovani biološki minimum od 150 do 200 l/s). Zbog gubitaka u ponornoj zoni korita nizvodno od Otočca, ostali dio vodotoka ostaje bez vode. Izuzetno koritom teku veće količine za vrijeme velikih voda ili remonta energetskih postrojenja.

U Sjeverni krak danas se ispuštaju nepročišćene otpadne vode grada Otočca. Problem vodnog režima odnosno zaštite ovog vodotoka je višestruk. Osim što ima malu prijemnu moć dobiva još na težini zbog gubljenja vode u ponornoj zoni korita koja počinje odmah nizvodno od Otočca, a iz ponora je utvrđena veza s izvorištem vodoopskrbe Novljanska Žrnovnica. Prvi korak u zaštiti ovog vodotoka je osposobljavanje za rad izgrađenog uređaja u Otočcu, ali moguće je primijeniti i druge mjere sa svrhom vraćanja dijela prirodnog protjecanja u vodotoku i poboljšanja odvijanja prirodnih procesa purifikacije.

S druge strane formiranjem akumulacije Kruščica na rijeci Lici (u sastavu izgradnje HE sustava) znatno je poboljšana režim otjecanja nizvodnog dijela toka Like (ujednačenost i stalnost protoke), a što je pozitivno utjecalo na kakvoće ovog vodotoka.

Slivno područje gornjeg toka Like je slabo naseljeno s nerazvijenom poljoprivredom. Problematičan izvor onečišćenja u izvorišnom području je iskop, separacija i transport šljunka.

Najveća desna pritoka Like Jadova je bujičnog karaktera, prolazi slabo naseljenim područjem i ne prima izravne ispuste otpadnih voda te ne doprinosi onečišćenju voda Like.

Nešto nizvodnije od utoka Glamočnice (početak dionice Like II kategorije) Lika prima najveće zagađenje putem pritoke Novčice, a to su nepročišćene otpadne

hidro consult d.o.o.

---

vode Gospića. Sve lijeve pritoke Like dotječu s čistih šumovitih padina Velebita.

U svom daljnjem toku, do spoja s rijekom Gackom i u zajedničkom toku do mjesta zahvata za vodoopskrbu u Hrmatinama, nema značajnijih onečišćenja. To je uz procese samočišćenja na relativno dugoj dionici i predhodno zadržavanje u akumulaciji Kruščica te zbog prestanka rada praktički svih industrija, rezultira dobrom kakvoćom vode na vodozahvatu.

U slivu Zrmanje, rijeke Obsenica i Ričica nisu izraženije ugrožene onečišćenjem. Veća naselja u slivnom području ovih rijeka su Lovinac i Sv. Rok. Poljoprivreda je ekstenzivnog karaktera kao i na ostalom području.

Rijeka Una na svojoj kratkoj dionici kroz LS županiju ne prima nikakva izravna onečišćenja s hrvatske strane. Slivno područje je pod šumom.

U sliv Une spadaju i krška polja Lapačko, Koreničko i Krbavsko. Sva ova polja imaju sličnu problematiku odvodnje prirodnih i otpadnih voda. Kroz polja protječu rijeke bujičnog karaktera (Korenička rijeka, Krbava, Karamanuša, Krbavica), koje na rubnim područjima poniru i sa sobom odnose onečišćenja u podzemlje. U vrijeme jačih padalina ne mogu drenirati svu vodu i zato često poplavljuju.

Slivna područja svih postojećih akumulacija Kruščica, Štikada, Gusić, Sv. Rok nisu danas znatnije ugrožene zbog slabe naseljenosti i nerazvijene poljoprivrede i stočarstva.

hidro consult d.o.o.

**Tabelarni prikaz stanja vodotoka, jezera i akumulacija:**

Tablica 10. Hidrološke značajke, korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku

Tablica 11. Ugroženost od onečišćenja, kakvoća voda i ocjena stanja vodotoka

Tablica 12. Korištenje, kakvoća vode i hidrološke značajke jezera i akumulacija

Tablica 10. Korištenje i namjena, mjerodavna protoka i kakvoća vode vodotoka

Sliv/vodotok/ dionica	Hydrološke značajke, korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Procjene	
		Mjerod. mala protoka $Q_{95\%}$ (m <sup>3</sup> /s)	Kapac. prijem. (ES)
<b>Jadranski sliv</b>			
<b>Sliv Like</b> Lika: izvor- utok Glamočnice	Izvorišni dio rijeke Like čine uglavnom povremeni izvori male izdašnosti i površinski vodotoci na kojima nisu izgrađeni hidrotehnički zahvati, a nema ni značajnijih naselja. Izvor Like daje stalnu protoku – u minimumu svega nekoliko l/s, a što se na nizvodnijoj dionici toka infiltrira u podzemlje	0	0
Lika: utok Glamočnice – utok Novčice	Na toj dionici Lika ima karakter vrlo razvijenog bujičnog toka u koga utječu i dvije značajne pritoke – nizvodno od hidrološke postaje Ribnik - Lika lijevoobalnu Počiteljicu te nizvodnije i vrlo značajnu Jadovu. Prema podacima s postaje Ribnik protoke Like variraju u rasponu od stanja presušivanja do preko 200 m <sup>3</sup> /s, pri čemu je sr.god. prosjek oko 4 m <sup>3</sup> /s. Tijekom sušnih godina Lika kod Ribnika presušuje i po više mjeseci – u ostalim godinama minimalne protoke se kreću oko od oko 10-tak do 100-tinjak l/s. – prosječno 0,027 m <sup>3</sup> /s. Nakon utoka Počiteljice Lika ima stalnije protoke pa su na profilu Bilaj (uzvodno od utoka Jadove) presušivanja daleko rjeđa i javljaju se samo za trajanja vrlo sušnih godina – srednja minimalna protoka iznosi oko 0,120 m <sup>3</sup> /s. Registrirane maks. protoke tu se kreću do oko 250 m <sup>3</sup> /s, a sr.god. protoka je oko 7,3 m <sup>3</sup> /s. Jadova daje vrlo značajan bilančni doprinos (oko 5 m <sup>3</sup> /s), ali kako gotovo redovito svake godine presušuje, nema utjecaj na povećanje malih voda u koritu Like.	0	0

hidro consult d.o.o.

Sliv/vodotok/ dionica	Hidrološke značajke, korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Procjene	
		Mjerod. mala protoka $Q_{0.95\%}$ ( $m^3/s$ )	Kapac. prijem. (ES)
Lika: utok Novčice – akumulacija Krušćica	<p>Izgradnjom brane Sklope krajem šezdesetih prošlog stoljeća formirana je na kraju kanjonskog dijela Like akumulacija Krušćica koja, ovisno o razini vode u akumulaciji, potencijalno može stvarati uspor praktički na cjelokupnoj predmetnoj dionici. Zbog toga Lika na analiziranoj dionici toka ima samo dijelom karakter vodotoka – pri višim razinama vode uspor brane Sklope (kota normalnog uspora 554 m n.n.m., Volumen akumulacije 142 mil. <math>m^3</math>, površina ak. 8,64 <math>km^2</math>) ne samo analiziranu dionicu Like već i nizvodnije dijelove toka njezinih pritoka Novčice (pa čak i njezine pritoke Bogdanice) te Otešice.</p> <p>Procjena značajki vodnog režima Like za slučaj relativno prazne akumulacije dan je na osnovi podataka s hidrološkog profila Krušćica lociranog nizvodno od otoka Otešice i Novčice, tj. bilancno praktički na profilu brane Sklope. Radi se o profilu kod koga zabilježene protoke variraju u rasponu od 0,028 do 590 <math>m^3/s</math>, pri čemu su sr. god. protoke 25 <math>m^3/s</math>. Analizirane minimalne sr. mjesečne protoke variraju u rasponu između 0,066 i 4,07 <math>m^3/s</math>, pri čemu je prosjek 1,15 <math>m^3/s</math>. No, u stvarnosti je, zbog formirane akumulacije, stanje hidroloških prilika, a time i kapacitet prijemnika, tijekom sušnih razdoblja uglavnom znatno povoljnije.</p>	<p>Za profil vodotoka Krušćica – Lika 0,141</p>	<p>Za profil vodotoka Krušćica – Lika 388</p>
Lika: brana Sklope - brana Selište	<p>Na dionici toka Like nizvodno od brane Sklope, odnosno akumulacije Krušćica, je pod neposrednim utjecajem režima korištenja sustava pribranske HE Sklope (izgrađena 1970., instalirane snage 23,5 MW, instaliranog protoka 45 <math>m^3/s</math>) i HE Senj prema kojoj vode Like otječu. Tok rijeke Like je nereguliran, sa više relativno manjih ponorskih zona u kojima se gubi dio voda Like i glavnoga pritoka Bakovca (prosječan protok Bakovca na profilu Šporčić Klanac oko 1,06 <math>m^3/s</math>), a koje vode otječu ka brani Selište (izgrađenoj 1965.g.), pred kojom se pri maksimalnom usporu od 484 m n.m. formira pribranska akumulacija volumena 2,3 mil. <math>m^3</math>. Od brane Selište vode Like se, putem izgrađenog tunela Selište – Šumečica (Lika – Gacka), prevode u sliv Gacke i dalje ka postrojenju HE Senj, a dio voda koje taj tuneleski gravitacijski kanal (kapacitet 49 <math>m^3/s</math>) ne može prihvatiti, prelijevaju u nizvodnji dio Lipovog polja gdje je i glavna ponorska zona Like. Tijekom pojava izuzetno velikih voda u slivu Like, javlja se i poplavlivanje toka Like i okolinog polja i na predmetnoj analiziranoj dionici uzvodno ud brane Selište, ali te pojave traju kraće u odnosu na plavljenja koja su bila u prirodnom stanju Like.</p> <p>Na toj dionici toka Like nema aktivnih hidroloških postaja, a HEP bilančni doprinos tog silva računa s 13 %-tnim uvećanjem bilance dotoka Like u odnosu na profil Krušćica. Kod većih dotoka taj omjer i zadovoljava, dok u stvarnosti, pri malim vodama, na toj dionici toka mogu se javiti i gubici u odnosu na protoke Like na brani Sklope, odnosno profilu Krušćica. Kao referentna postaja za analizu malih voda usvojena je nizvodnije locirana postaja Šumečica – Lika.</p>	<p>0,169</p>	<p>469</p>

hidro consult d.o.o.



Sliv/vodotok/ dionica	Hidrološke značajke, korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Procjene	
		Mjerod. mala protoka $Q_{95\%}$ (m <sup>3</sup> /s)	Kapac. prijem. (ES)
Lika: brana Selište – ponori Lipovog polja	Predmetna dionica toka Like predstavlja njen najizvodniji dio koji je u prirodnom stanju, prije izgradnje tunela Selište – Šumečica, zbog nedovoljnog kapaciteta ponorske zone Like na dnu Lipovog polja (najizraženiji Markov ponor pred kojim je provedena regulacija toka Like), tijekom godine redovito bio više mjeseci poplavljen. Pri pojavama prelijeva preko brane Selište prelijeva godišnje prosječno oko 8,0 m <sup>3</sup> vode, s time da se vrlo rijetko javljaju godine bez prelijeva, tj. situacije kada je najdonji donji dio toka Like bio potpuno suh (npr. 1989.g.). Tijekom prosječnih hidroloških prilika sušna razdoblja traju uglavnom po 5-6 mjeseci, pa i više.	0	0
Lika: brana Selište – do spoja s Gackom u Šumečici	Radi se o potpuno izgrađenoj dionici toka Like za potrebe njezina energetskog iskorištavanja. Najveći dio toka čini 10, km dugačak gravitacijski tunel Lika – Gacka, maksimalnog kapaciteta 49 m <sup>3</sup> /s na čijem se izlazu nalazi kanal Like koji vodi ka čvoru – brani Šumečica, izgrađenoj 1965.g.  Reporni hidrološki profil koji prikazuje doprinos dotoka Likom ka sustavu HE Senj je Šumečica – Lika kojega karakterizira registrirani raspon protoka od 0 do približno 50 m <sup>3</sup> /s koliko je i kapacitet tunela, te sr.god. vrijednost protoke od 17,5 m <sup>3</sup> /s. Tijekom dosadašnjega razdoblja rada sustava HE Senj, registrirano je nekoliko razdoblja bez tečenja voda analiziranom dionicom kanala Like u trajanju i duljem od mjesec dana.	0,169	469
<b>Pritoke Like:</b> Jadova	Glavna desnoobalna pritoka Like prije početka akumulacije Krušćica. Karakterizira je prirodan bujičan tok s prisustvom više ponorskih zona (najizraženiji kod Mogorića i Gornje Ploče) radi čega, izuzev pri vrlo rijetkim vodnim godinama, učestalo – uglavnom i po više mjeseci presušuje. Razlog presušivanja je i krški karakter njezina sliva s kojeg se oborinske vode uglavnom neposredno infiltriraju u podzemlje, pa se površinsko tečenje odjavlja nakon saturacije podzemlja – vode se tad javljaju u vidu brojnih povremenih izvora duž sliva Jadove. Stanja dugotrajnih presušivanja javljaju se na cijelom njenom toku – kako na gornjem dijelu gdje je nekada bila aktivna hidrološka postaja Gornja Ploča, a posebno u srednjem toku gdje je bila postaja Mogorić. Reporni hidrološki profil je Barlete, lociran u blizini njezina ušća u Liku. Protoka na tom profilu varira od stanja presušivanja do oko 120 m <sup>3</sup> /s, pri čemu sr.god. protoka iznosi oko 5,1 m <sup>3</sup> /s.	0	0

hidro consult d.o.o.

Sliv/vodotok/ dionica	Hidrološke značajke, korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Procjene	
		Mjerod. mala protoka $Q_{95\%}$ ( $m^3/s$ )	Kapac. prijem. (ES)
Novčica	Novčica je prva pritoka Like sa stalnom pojavom voda u svom koritu. Područje njezina sliva pruža se ka obroncima Velebita na čijem se podnožju nalazi i više izvorišnih zona. Novčica završava u akumulaciji Krušćica koja pri visokim vodama potapa njen donji dio toka (kroz Gospić). No, i Novčica ima bujični karakter pa su tako na hidrološkoj postaji Lički Novi, koja se nalazi izvan utjecaja uspora akumulacije Krušćica, registrirane protoke u rasponu između 0 i cca 75 $m^3/s$ , s prosjekom 2,84 $m^3/s$ , no čemu u odnosu na dionicu toka kroz Gospić treba pribrojiti i dotoke njene praktički po bilančnom utjecaju praktički jednakovrijedne, pa i značajnije pritoke Bogdanice. Na profilu Kolakovica - Bogdanica, registrirane su protoke u rasponu između 0 i cca 86 $m^3/s$ , s sr.god. prosjekom od 3,00 $m^3/s$ . Mjerodavna mala voda za oba profila proračunata je s jednakom vrijednošću od 0,028 $m^3/s$ , te se uzimajući u obzir mogućnost njihove najvjerovatnije koincidencije i doprinos međusliva do Gospića, procjenjuje se da je dionici toka Novčice kroz Gospiću njezina vrijednost oko 0,060 $m^3/s$ . Na dijelu toka Novčice izvedeni su regulacijski radovi manjega opsega radi kanaliziranja njenoga toka.	0,060	169
Balašin	Radi se o desnoobalnoj pritoci Like na dionici toka nizvodno od utoka Novčice, tj. neposrednoj pritoci akumulacije Krušćice. Drenira površinski sliv područja naselja Ličkog Osika te južnog dijela Perušićkog polja (dio Perušićkog polja lokalno se drenira putem pionske zone za koju je trasiranjem provedenim 1957.g. utvrđena veza s izvorom Pečina u slivu Gacke). Na vodotoku Balašin nema nikavih hidroloških opažanja, ali je na osnovu ostalih hidrografskih elemenata za zaključiti da nema stalan tok, odnosno da učestalo presušuje.	0	0
Otešica	Vrlo značajna lijevoobalna pritoka Like kojoj se kao i Novčici, područje njenoga sliva proteže padinama Velebit, te također ima izražen bujični karakter. S obronaka Velebita dreniraju se i njezine glavne pritoke Pazarišnica i Popovača, a nalazi se i niz stalnih izvora tako da Otešica ne presušuje. Na Pazarišnici i Otešici su izvedeni manji regulacijski radovi radi zaštite od poplavlivanja poljoprivrednih površina u polju. Donji dio toka potopljen je akumulacijom Krušćicom, a bilančni doprinos rijeci Lici, odnosno akumulaciji Krušćica, vidljiv je iz registriranih podataka s postaje Brezovo polje. Opažene protoke na tom profilu kretale su se u rasponu između 0,019 i cca 80 $m^3/s$ , a srednja god. protoka iznosi oko 2,7 $m^3/s$ . Mjerodavne male protoke proračunate su na temelju podataka s uzvodnije hidrološke postaje Jelčić koja se nalazi izvan utjecaja uspora akumulacije Krušćica.	0,076	211

hidro consult d.o.o.

Sliv/vodotok/ dionica	Hydrološke značajke, korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Procjene	
		Mjerod. mala profoka $Q_{0,95\%}$ ( $m^3/s$ )	Kapac. prijem. (ES)
Bakovac	Bakovac je glavni pritok like nizvodno od brane Sklope. Drenira površinski sliv koji se proteže do obronaka Velebita, a prihranjuje ga i niz stalnih ili povremenih izvora lociranih uz sam vodotok. Dio tih izvora hidrološki je neposredno povezan s akumulacijom Krušicom koja ih dijelom prihranjuje. U koritu Bakovca ima niz ponorskih zona, tako da se male vode gube u njima. Prema podacima s hidrološkog profila Šporčić Klanac, protoke Bakovca variraju u rasponu između stanja presušivanja (koja za sušnih godina traju i po više mjeseci) i cca 37 $m^3/s$ , pri čemu sr.god. protoka iznosi 1,07 $m^3/s$ .	0	0
<b>Sliv Gacke:</b>			
<b>Gacka:</b> Izvorišna zona- Čovići (uzvodno od ušća Kostelke)	Izvorišna zona obuhvaća niz stalnih i povremenih izvora od kojih su po izdašnosti najznačajniji Veliko Tonkovića vrelo koje se smatra i naziva i Izvorom Gacke, cca 200 m sjevernije locirano mu vrelo Klanac (često nazivano i Tonkovića vrelo) koje pojedinih godina i presušuje, te cca 3 km sjeverozapadno od njega locirano Majerovo vrelo koje tvori vodotok Sinačku pučinu. Stalan je i izvor Knjapovac lociran cca 600 m zapadno od Velikog Tonkovića vrela, te cca 3 km zapadno lociran izvor Pećina kojime započinje svoj tok lijevoobalna pritoka Gacke Kostelka, a u Gacku utječe cca 200 m nizvodno od mosta na cesti Otočac – Ličko Lešće u Čovićima. Uz spomenute, postoji i još nekoliko manjih stalnih, kao i više povremenih izvora, kao i estavela - ponora u koritu samog vodotoka Gacke (najizraženiji kod mosta u Čovićima , a koga HEP zbog gubitka vode sanirao). Radi se zapravo o široko rasprostranjenoj izvorišnoj zoni kojom se dreniraju viši horizonti sliva Gacke, a za koje je reperna hidrološka postaja Čovići podgora uzvodno – Gackoj, locirana cca 1,2 km nizvodno od ušća Kostelke, dakle i od analizirane dionice, ali bez značajnijeg međusliva. Zabilježene protoke varirale su u rasponu između 2,28 i 68,6 $m^3/s$ , a pri čemu je sr.god. protoka 13,3 $m^3/s$ . U analiziranom izvorišnom dijelu sliva Gacke nema izgrađenih hidrotehničkih objekata izuzev napuštenih mlinskih brana, kao i vodozahvatna građevina na Velikom Tonkovića vrelu za potrebe vodoopskrbe Otočca, kojom se iz Gacke u prosjeku uzima 30-tak l/s vode za potrebe vodoopskrbe područja Otočca.	3,15	9.057

hidro consult d.o.o.

Sliv/vodotok/ dionica	Hidrološke značajke, korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Procjene	
		Mjerod. mala protoka $Q_{95\%}$ ( $m^3/s$ )	Kapac. prijem. (ES)
Gacka: Čovići - Vivoze	Radi se o prirodnoj, neizgrađenoj dionici toka Gacke bez značajnijih izvorišta i površinskih pritoka, s prisutnim estavelama i ponorskim zonama ograničenog kapaciteta u samome koritu Gacke, a koje unatoč sanacijskih zahvata koje periodički provodi HEP, djelom utječu na smanjenje vodne bilance – posebno malih voda. Reperna hidrološka postaja za tu dionicu toka je Vivoze Gacka, kod koje su zabilježene protoke varirale u rasponu između 1,58 i 69,8 $m^3/s$ , a sr.god. protoka iznosi 14,0 $m^3/s$ . Na samome lokalitetu Vivoze, gdje se prije izgradnje sustava HE Senj Gacka račvala u dva kraka, 1965.g. izgrađena je brana Vivoze kojom je pregrađen tzv. Sjeverni krak Gacke i praktički sva se voda preusmjeruje na tzv. Južni krak Gacke, te dalje, osim u izuzetnim situacijama, sustavom kanala ka postrojenju HE Senj. Na brani Vivoze izgrađena je zapornica kojom se kontrolirano regulira dotok vode u Sjeverni krak. Radi se o minimalnim količinama (150 l/s - 2 puta dnevno po 10 min koje je danom koncesijom HEP obavezan ispuštati u cilju osiguranja biološkog minimuma u Sjevernom kraku na dionici toka kroz Otočac. Maksimalni kapacitet preljeva na brani Vivoze u Sjeverni krak je 12,0 $m^3/s$ .	2,23	6.407
Južni krak Gacke: Vivoze - Šumečica	Analiziranom dionicom Gacke duljine oko 1,5 km, još krajem 19. st. prokopanim tzv. Karlovim kanalom, najveći se dio voda Gacke s čvora Vivoze usmjerava ka čvoru Šumečica. Na kraju te dionice također izgrađena brana (Šumečica) kojom se osigurava, po prihvatit vodu Like koje dotječu na taj lokalitet tunelom Lika – Gacka, zajedničko prevođenje voda Like i Gacke izgrađenim sustavom kanala i tunela (maksimalnog kapaciteta 60 $m^3/s$ ) ka kompenzacijskom bazenu Gusić polje te dalje ka postrojenju HE Senj. S obzirom na minorne količine voda koje se upuštaju u Sjeverni krak Gacke (osim kratkotrajno - za pojava ekstremnih voda Gacke i prilikom remonta postrojenja HE Senj), za analiziranu dionicu također je reporni profil Vivoze Gacka, odnosno na osnovu njegovih podataka izračunata mjerodavna mala voda, a koju bi se moglo dijelom reducirati na ime propuštanja malih voda ka Sjevernom kraku Gacke.	2,1	6.032

hidro consult d.o.o.

Sliv/vodotok/ dionica	Hidrološke značajke, korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Procjene	
		Mjerod. mala protoka $Q_{95\%}$ (m <sup>3</sup> /s)	Kapac. prijem. (ES)
Južni krak Gacke: Odvojak Šumečica – ponori Švica	<p>Analizirana dionica praktički funkcionira samo kao rasteretni –preljevni kanal Južnog kraka Gacke nakon čvora Šumečica. Aktivira se samo izuzetno - pri remontu postrojenja HE Senj ili pri stanjima velikih voda Gacke, odnosno pri koincidenciji pojava velikih voda Like i Gacke, tj. u situacijama kada su velike vode sustava Like + Gacke u čvoru Šumečica veće od 60 m<sup>3</sup>/s koliki je kapacitet odvodnog kanala ka kompenzacijskom bazenu Gusić polja. Radi se o prirodnom koritu, pri prirodnom stanju vodnog režima rijeke Gacke s nekada vrlo atraktivnim protočnim jezerima (Gornje i Donje Švičko jezero), s provedenim djelomičnim regulacijskim radovima na prokopima između pojedinih odsječaka trase riječnog toka u cijlu osiguranja veće protočnosti ka ponorskoj zoni. Nakon mosta – slapova u Švici, Južni krak Gacke ulazi u ponorsku zonu sastavljenu od nekoliko povezanih hidrotehnički povezanih polja i sa samostalnim ponorskim zonama, a na kojima se je, zbog ograničenog kapaciteta ponora, u prirodnom stanju voda zadržavala i po nekoliko mjeseci. Izgradnjom hidroenergetskog sustava HE Senj takve su pojave bitno reducirane i po visini plavljenja i po trajanju, a reporni je hidrološki profil Švica most – Gacka. Na njemu se protoke javljaju u rasponu od stanja višemjesečnog potpunog presušivanja do maksimalnih cca 13 m<sup>3</sup>/s, a sr.god. protoka iznosi cca 0,25 m<sup>3</sup>/s. Stanje presušivanja javljalo se tijekom svakog od počev od 1982.g. analiziranih mjeseci. Za napomenuti je da postoje ideje o povećanju ispuštanja voda u Južni krak Gacke u cijlu osiguranja biološkog minimuma i valorizacije prirodnih vodnih resursa Gacke u turističke i ribolovne svrhe.</p>	0	0
<p><u>Sjeverni krak</u> Gacke: Vivoze – Brlog – ponorska zona</p>	<p>Nakon izgradnje sustava HE Senj, bitno su reducirane vode kroz Sjeverni krak, jer je prema vodoprivrednoj dozvoli HEP-u uvjetovano ispuštanje biološkog minimum iz glavnog toka Gacke na pregradni Vivoze na način da se dnevno ispuštaju vode u količini od 150 l/s dva puta dnevno u trajanju od samo 10 minuta (dnevno 180 m<sup>3</sup>, odnosno prosječno svega 0,002 m<sup>3</sup>/s). No, uglavnom se ispuštanja bila kontinuirana, ili su pak ispuštane veće količine, tako da je time osiguran nešto povoljniji režim od propisanoga pri trajanjima malih voda. Iznimno se javljaju i veće protoke koje su posljedica pojava iznimno velikih voda u slivu Gacke, ili pak remonta na postrojenjima HE Senj. Prema podacima s reporne hidrološke postaje Otočac – Gacka, tijekom razdoblja 1987.-1998.g. prosječne minimalne godišnje vrijednosti protoka kretale su u rasponu između 0,017 i 0,264 m<sup>3</sup>/s, maksimalna zabilježena protoka iznosila je 3,4 m<sup>3</sup>/s, a prosječna sr. god. protoka 0,605 m<sup>3</sup>/s. No, unatoč tih višestruko većih protoka od propisanog biološkog minimuma, zbog dimenzija korita koje je rekonstruirano na dionici toka kroz Otočac na maksimalnu protoku od 12 m<sup>3</sup>/s, tečenje kroz Sjeverni krak se okularno gotovo i ne zapaža. Voda u koritu sada se gubi puno ranije u odnosu na prirodno stanje, tako da su dionice toka Sjevernog kraka kod Kompolja, Vlašskog polja i Rapajića praktički stalno suhe.</p>	0,072	201

hidro consult d.o.o.

Sliv/vodotok/ dionica	Hidrološke značajke, korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Procjene	
		Mjerod. mala protoka $Q_{95\%}$ ( $m^3/s$ )	Kapac. prijem. (ES)
Izvorišni ogranci Gacke:			
Veliko Tonkovića vrelo (glavni izvor Gacke)	Veliko Tonkovića vrelo često se naziva i izvor Gacke, te je pod tim imenom uvedena i hidrološka postaja DHMZ-a koja se nalazi na tom vrelu. U nekim dokumentima taj izvorišni ogranak nosi pak ime Tonkovića vrelo, kako se ponegdje naziva susjedni izvor poznatiji pod imenom Klanac. Prema podacima DHMZ-a, tijekom razdoblja 1982.-98., minimalna opažena vrijednost protoke iznosila je $0,91 m^3/s$ a maksimalna $12 m^3/s$ . Srednje god. vrijednost protoke iznosila je $3,55 m^3/s$ , a kojim vrijednostima treba pribrojiti crpljene količine za vodoopskrbu Otočca – komunalnom je poduzeću izdana koncesija na $60 l/s$ crpljenih količina voda, a zasad se crpe prosječno gotovo dvostruko manje količine. Na samome izvorištu izgrađen zahvat za nekoliko zapuštenih mlinova.	1,563	4.485
Klanac (Tonkovića vrelo)	Dvojnost u nazivu izvora prisutna je i kod izvora Klanac (u arhivi HMZ-a zaveden kao Tonkovića vrelo s hidrološkom postajom Sinac), lociranog neposredno uz Veliko Tonkovića vrelo s čijim vodama i započinje tok Gacke. Radi se o izvoru koji pojedinih ekstremnije godina presušuje tjedan – dva na kraju dugotrajnijeg sušnog razdoblja (listopad, prosinac). U razdoblju 1988.-1998. maksimalna zabilježena protoka bila je $16 m^3/s$ , te prosječna sr. god. protoka od $3,42 m^3/s$ .	0	0
Majerovo vrelo (Sinačka pučina)	Majerovo vrelo izvire na također u vidu jakoga uzlaznog krškog pukotinskog vrela s kapacitetom koji je reda veličine kao i sam izvor Gacke – odnosno Veliko Tonkovića vrelo. Izvor je stalan, postoje čak i hidrološka praćenja vodostaja, ali zbog nedefiniranih konsumpcijskih odnosa bilanca protoka nije do sada obračunavana. Vode izvora formiraju vodotok Sinačku pučinu (puč) koja utječe u glavni tok Gacke nizvodno od njezina izvora. Na njezinom toku izgrađen zahvat za nekoliko zapuštenih mlinova, kao i za ribogojilište.	procj. oko $1 m^3/s$	procj. oko 2.800
Knjapovac	Izvor je stalan i prihranjuje izvorišni dio toka Gacke – prije spoja sa Sinačkom pučinom. Na izvoru su praćeni podaci o vodostajima, ali nažalost bez definirane konsumpcijske krivulje. Prema rezultatima provedenih vodomjerenja, izdašnost ovoga izvora značajnije je manja od izdašnosti prethodno spomenutih triju izvora – u minimumu se, prema orijentacijskoj procjeni, kreće reda veličine nekoliko desetaka $l/s$ .		Oko 100

hidro consult d.o.o.

Sliv/vodotok/ dionica	Hidrološke značajke, korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Procjene	
		Mjerod. mala protoka $Q_{95\%}$ ( $m^3/s$ )	Kapac. prijem. (ES)
Pećina (Kostelka)	Izvor Pećina nalazi se koji se na početku vodotoka Kostelka koji u Gacku utječe nizvodno od mosta u Čovićima. Izdašnost mu varira u rasponu od stanja izuzetno rijetkih presušivanja do oko $14 m^3/s$ , a prosječna protoka mu za razdoblju 1987.-1996. iznosi oko $1,6 m^3/s$ . Neposredno nizvodno od izvora nalazi se manje ribogojilište.	0,017	52
<b>Ostala važnija vrela:</b>  Pucirep, Begovac, Marusino vrelo, Jamić vrelo, Graba vrelo	Osım prethodno spomenutih najvažnijih vrela u izvorišnom dijelu Gacke, za istaknuti je da se na izvorišnom dijelu Gacke nalazi još nekoliko značajnijih vrela, ali manje izdašnosti te dijelom i povremenog karaktera. U gornjem dijelu (s južne strane) izvorišne zone nalaze se izvori Pucirep i Begovac koji ma je sr.god. izdašnost $0,10 m^3/s$ , odnosno $0,14 m^3/s$ , ali redovito presušuju i po više mjeseci godišnje.  Po njihovoj izdašnosti i stalnosti protoke za izdvojiti je grupu izvora lociranih u blizini nekadašnjeg hotela Gacka u Ličkom Lešću (Marusino vrelo, Graba i Jamić vrelo). Njihova ukupna sr.god. izdašnost prelazi $1 m^3/s$ , a odlikuje ih i stalnost protoka – ukupne minimalne protoke vjerojatno se kreću oko $0,5 m^3/s$ . Nažalost, zbog loših konsumpcijskih odnosa rezultati provedenih hidroloških opažanja su samo orijentacijski.		
<b>Lika + Gacka:</b> Kanal na dionici Čvorište Šumečica – akumulacijski bazen Gusić	Kanal kojim se vode Like i Gacke odvode ka kompenzacijskom bazenu Gusić polja u potpunosti je novoizgrađeni kanal po izgradnji sustava HE Senj. Ima kapacitet od $60 m^3/s$ . Sastoji se od tri poddionice: - cca $1,5 km$ dugog kanala Šumečica – tunel Gornja Švica, cca $9,2 km$ gravitacijskog tunela Gornja Švica – Marasi, te cca cca $2 km$ dugog kanala Marasi – Gusić polje, koji se spaja s kompenzacijskim bazenom Gusić polja volumen kojega je oko $1,5 mil. m^3$ . Na desnom nasipu spomenutog kompenzacijskog bazena nalazi se brana s preljevom kapaciteta $20 m^3/s$ , a kojime je omogućeno prelijevanje vode iz kanala Lika + Gacka u ponore Gusić polja u slučaju ispada ili redukcije pogona HE Senj.	2,562	7.363
Tunel Gusić - Hirmotine	Cijela je dionica izgrađena u cca $13,5 km$ dugom tunelu, koji počinje izlaskom iz kompenzacijskog bazena Gusić polja, a na kraju kojega je, s primorske strane, vodna komora Hirmotine. Odatle se tlačnim cjevovodom vode Like i Gacke dovode po postrojenja HE Senj, instaliranog kapaciteta $216 MW$ , te instalirane protoke $60 m^3/s$ . Na Hirmotinama je ujedno lociran i zahvat vode za Vodovod Senj i Južni ogranak vodovoda Hrvatskog primorja.	2,562	7.363

hidro consult d.o.o.



Sliv/vodotok/ dionica	Hidrološke značajke, korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Procjene	
		Mjerod. mala protoka $Q_{0,5\%}$ ( $m^3/s$ )	Kapac. prijem. (ES)
<b>Sliv Zrmanje:</b> Obsenica (pritoka Ričice)	Vodotok Obsenica izvire na rubnom dijelu polja Radoča, na obroncima Velebita. Pregradom na Obsenici (izgrađenom 1984) stvorena je akumulacija Sv. Rok, volumena 2,7 mil. $m^3$ , te površine oko 3 $km^2$ , u koju dotječu i vode izvora Kozjen. Preiljevne vode akumulacije otječu u staro koritu Obsenice i poniru podno Brda Pilar. Prokopanim kanalom vode Sv. Roka se prebacuju u vodotok Ričicu. Na repnom hidrološkom profilu Sv. Rok na Obsenici tijekom razdoblja koje je prethodilo izgradnji akumulacije (1948.-84.) dnevne su se protoke kretale u rasponu između 0,019 i 45,9 $m^3/s$ , a sr.god. protoka iznosila je 1,60 $m^3/s$ .	0,058	164
Ričica: Izvor- ak. Štikada	Vodotok Ričica izvire u ravničarskom dijelu polja Raduča, i do akumulacije Štikada teku prirodnim koritom. Reperni hidrološki profil na Ričici za srednji dio toka je postaja Ričica – Ričica, za koju su tijekom analiziranog razdoblja 1950.-1984. registrirane protoke u rasponu između 0,005 i 90,0 $m^3/s$ , pri čemu sr.god. prosjek iznosi 6,24 $m^3/s$ . Nakon izgradnje akumulacije Sv. Rok na Obsenici i prevođenja dijela njenih voda u sliv Ričice, vodna je bilanca Ričice dijelom i popravljena, ali o tome ne postoje primjereno kvantificirani nizovi hidroloških podataka.	0,040	116
Akumulacija Štikada (Ričica)	Izgradnjom brane 1984.g. vode Ričice prikupljaju se u akumulaciji Štikada, volumena 13,65 mil. $m^3$ , te površine oko 3,34 $km^2$ , te se koriste se u hidroenergetskom sustavu HE Velebit. Akumulacija Štikada potopila je potopila je najdonji dio toka Ričice – neposredno prije njezina poniranja u široko rasprostranjenoj ponorskoj zoni Jelar ponira podno Gračaca, a dio ponorske zone odvojen je nasipom i unutar samog zaplavnog prostora akumulacije. Akumulacija se najvećim dijelom nalazi na području Ličko-Senjske županije, ali se dio brane i hidroenergetskog postrojenja reverzibilne HE Velebit, kao i sama elektrana (Instalirane snage 276 MW, instalirane protoke 60 $m^3/s$ ), nalazi na području Zadarske županije. Za najdonji dio toka Ričice koji se nalazi pod usporom akumulacije mjerodavan je hidrološki profil Štikada most – Ričica, za koji je tijekom razdoblja 1957.-1983. zabilježen raspon kolebanja dnevnih protoka između 0,015 i 124 $m^3/s$ , te sr. god. prosjek od 7,57 $m^3/s$ . I kod tog profila vrijedi prethodno dana napomena o povećanju vodne bilance Ričice o odnosu na prikazano prirodno stanje nakon prevođenja dijela voda Obsenice u sliv Ričice. Dio vodne bilance u akumulaciji Štikada dotječe i izvorom Krivak, kojemu protoke variraju praktički od stanja presušivanja (odnosno 0,001 $m^3/s$ ) do maksimalno zabilježenih cca 13 $m^3/s$ , dok je sr.god. dotok oko 0,24 $m^3/s$ .	0,075	208

hidro consult d.o.o.

Sliv/vodotok/ dionica	Hidrološke značajke, korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Procjene	
		Mjerod. mala protoka $Q_{95\%}$ (m <sup>3</sup> /s)	Kapac. prijem. (ES)
<u>Ostali važniji vodotoci na dijelu područja LS županije koji pripada slivu Žrnanje i priobalja južno od Karlobaga</u>	Osım vodotoka Obsenica i Ričica, na analiziranom se prostoru nalazi i više drugih prirodnih vodotoka koji završavaju u ponsorskim zonama pojedinih krških polja. Najznačajniji su vodotoci Krušnica i Holjevac čije vode neposredno gravitiraju slivu Jadranskog mora, a za koje je razmatrana mogućnost izgradnje akumulacija u njihovu slivu u svrhu korištenja njihovih voda povezivanjem s postojećim sustavom akumulacija Obsenica i Štikada u višenamjenski sustav "Ličke vode". U okviru tog projekta ("Elektroprojekt", 1999) razmatrana je mogućnost izgradnje akumulacija i na još nekim manjim vodotocima u slivu vezanom uz sustav RHE «Velebit» – Brničevo, Radučica, Ošljanica i Grginac.		
<u>Jadranske bujice</u> Kolan	Najizraženija bujica Jadranskog sliva na području Ličko-Senjske županije je bujica Kolan (pod nazivom Senjska bujica uvedena u popis državnih voda, tj. bujica od državnog značenja). U more utječe u samome gradu Senju. Radi se o izraženom bujičnom toku, površine neposrednog sliva oko 25 km <sup>2</sup> , na kome se zbog vrlo uspješno provedenih bujičarskih i protuerozijskih radova u slivu javlja tečenje samo pri ekstremnim pojavama oborina. Donji dio toka je kanaliziran, a u srednjem i gornjem izgrađen čitav niz zaštitnih poprečnih objekata. U gornjem dijelu sliva Kolana nalaze se niz izvora relativno malih minimalnih izdašnosti, a koje najvećim dijelom koristi za vodoopskrbu Senja.  Za spomenuti je da osım Kolana postoji i niz drugih priobalnih bujica L.S. Županije od kojih su značajnije bujice Borova Draga, Rača (u čijem je ogranku Rača – Volarica formirana neuređena deponija otpada grada Senja), Lukovačka bujica, Velika Draga, Devčići, Živi bunari, Prizna, Cesarica, Bojna Draga i Šikići. I za njih vrijedi konstatacija da se tečenje voda u njihovim koritima javlja samo izuzetno i ima vrlo kratkotrajan karakter. Na nijednoj od njih ne postoje hidrološka praćenja.	0	0
<u>Brinjske bujice</u> Jabučica Krbavica brinjska Brodčić	Na području zatvorenog Brinjskog polja nalaze se tri izraženije bujice – Krbavica, Brodić i Gata koje završavaju u samostalnim ponsorskim zonama. Na tim vodotocima ne postoje nikakva hidrološka praćenja, ali zbog relativno male veličine njihovih slivova i karaktera krških polja, njihovi su dolinski tokovi karakterizirani presušivanjem. Zbog postojanja niza manjih izvora u gornjim dijelovima njihovih tokova, od kojih su neki uključeni i u lokalni vodoopskrbni sustav, formirani su tokovi koji imaju stalnije protoke, ali vrlo malih količina.	Procj. 0	0

hidro consult d.o.o.

Sliv/vodotok/ dionica	Hidrološke značajke, korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Procjene	
		Mjerod. mala protoka $Q_{95\%}$ ( $m^3/s$ )	Kapac. prijem. (ES)
<b>Crnomorski sliv:</b>			
<b>Sliv Une:</b>			
<u>Rijeka Una:</u> Izvorišni dio	Una započinje svoj tok jakim krškim vrelom koje se nalazi na području LS Županije. No, glavnu vodu najizvodniji dio toka Una prima s područja susjedne države. Radi se o prirodnom vodotoku bez značajnijih uređajnih radova u koritu, ali u čijem su slivu (bujični pritoci u okolini Srba), dijelom izvođeni proturozijski sanacijski radovi. Jedina hidrološka postaja u tom dijelu sliva je Donja Suvaja – Una, locirana neposredno nizvodno od Vrela Une na kojoj su tijekom dosadašnjeg razdoblja opažanja zabilježene protoke u rasponu između minimalnih 0,08 i maksimalnih cca 78 $m^3/s$ , pri čemu srednja godišnja protoka iznosi 6,89 $m^3/s$ . Za napomenuti je da je uzvodno od hidrološke postaje lociran vodozadržat za osiguranje vode za ribnjak u Donjoj Suvaji, a koje se količine ne registriju na limnigrafu, tako da je stvarna bilanca malih voda tog izvorišnog dijela Une uvećana za te količine.	0,105	284
Una: nizvodno od Martinog Broda	Za analiziranu dionicu toka Une, koja je međugranična rijeka počev od gornjeg dijela sliva, a čije se pojedine dionice dijelom se nalaze u cijelosti na području Bosne i Hercegovine, jedini, mada ne za najizvodnije dionice toka Une na području LS Županije i reprezentativni profil je Martin Brod na Uni. Lociran je neposredno nizvodno nakon vrlo jakog desnoobalnog pritoka Unca (čija je sr.god. protoka 32,3 $m^3/s$ ) a minimalno zabilježena mala voda 2,6 $m^3/s$ . Protoke Une na postaji Martin brod variraju između minimalno zabilježenih 2,0 $m^3/s$ i maksimalnih 1070 $m^3/s$ , dok je sr.god. protoka 58,4 $m^3/s$ . Na analiziranom području koje pripada LS Županiji Une ima kanjonski karakter s izuzetno vrijednim ambijentalnim prirodnim obilježjima.	8,9	25.600
<b>Sliv Krbavskog polja:</b>			
Krbavica (ponornica)	Krbavica je vodotok koji dotječe u Krbavsko polje iz smjera sjeverozapada, ali mu glavnu vodu daje izvor u Zelenuj pećini, lociranoj u blizini Bunića na rubu Krbavskog polja. U nastavku Krbavica teče u smjeru jug - jugoistok do ponorske zone locirane u središnjem dijelu polja – neposredno uz područje Laudonovog gaja. Mjeredavna hidrološka postaja je Bunić, a prema čijim su podacima registrirane protoke u rasponu od minimalnih 0 (stanja višemjesečnih presušivanja javljaju se gotovo redovito svake godine) pa oko 10 $m^3/s$ , a srednja godišnja protoka iznosi 0,294 $m^3/s$ . Korito vodotoka je u prirodnom stanju.	0	0

hidro consult d.o.o.

Sliv/vodotok/ dionica	Hidrološke značajke, korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Procjene	
		Mjerod. mala protoka $Q_{95\%}$ ( $m^3/s$ )	Kapac. prijem. (ES)
Karamanuša (ponornica)	Karamanuša je vodotok koji se proteže jugoistočnim rubnim dijelom Krbavskog polja i također završava u ponorima. Prema podacima s hidrološke postaje Krbava-Karamanuša, protoke se javljaju samo u vodnjem dijelu godine tako da je najveći dio godine vodotok suh, maksimalna zabilježena protoka iznosi oko $11 m^3/s$ , a srednja godišnja protoka iznosi $0,469 m^3/s$ . Korito vodotoka je u prirodnom stanju.	0	0
Krbava (ponornica)	Krbava je vodotok koji se javlja i teče južnim dijelom Krbavskog polja. Redovito presušuje – čak i po uzastopnih mjeseci, maksimalna zabilježene protoke je oko $6 m^3/s$ , a sr.god. protoka $0,158 m^3/s$ . Radi se o prirodnom koritu koje završava svoj tok u ponorskoj zoni u središnjem dijelu Krbavskog polja.	0	0
Sliv Krbavičkog polja - Krbavica	Krbavičko polje nalazi se neposredno uz sjeverni rub sliva Krbavskog polja i s njime je hidrogeološki povezano – dio voda koje poniru u Krbavičkom polju javlja se u vidu izvora koji prihranjuju istoimeni vodotok Krbavicu, no koji se nalazi u Krbavskom polju. Krbavica s Krbavičkog polja rijetko – u izuzetno sušnim godinama znade presušiti, srednja god. protoka iznosi $0,283 m^3/s$ , a maksimalna registrirana protoka iznosila je oko $4,3 m^3/s$ .	0,009	29
Sliv Koreničkog polja Korenička rijeka – Matica (ponornica)	Zatvoreno Koreničko polje ima vlastiti prirodan vodotok – Koreničku rijeku koja nakon spoja s još nekoliko pritoka pod zajedničkim imenom Matica završava svoj tok u ponorskoj zoni jugoistočno od naselja Korenica. Radi se o stalnom vodotoku kojemu su se na profilu Rudanovačkog mosta tijekom analiziranog razdoblja 1949.-1991. zabilježene protoke kretale u rasponu između minimalnih $0,145$ i maksimalnih $9,86 m^3/s$ , a srednja godišnja protoka iznosila $0,987 m^3/s$ .	0,200	558

hidro consult d.o.o.

Sliv/vodotok/ dionica	Hidrološke značajke, korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Procjene	
		Mjerod. mala protoka $Q_{95\%}$ ( $m^3/s$ )	Kapac. prijem. (ES)
Sliv Lapačkog polja	I zatvoreno Lapačko polje drenira se putem ponorske zone ograničenog kapaciteta locirane na južnom dijelu polja. Specifičnost Lapačkog polja je da nema stalnog, pa ni povremenog površinskog vodotoka, već su jedine površinske pojave stalnijeg karaktera tzv. «bare», locirane na južnom dijelu polja, a koje se prihranjuju prilikom situacija pojava većih voda bujičnih vodotoka koji se dreniraju ka tom najnižem dijelu polja. Na tom području nema hidroloških postaja, a evidentno je da pojave rijetkih površinskih tečenja vrlo brzo presušuju.	0	0
Sliv Kupe:			
Gornji tok sliva Korane: Plitvička jezera	Plitvička jezera formirana su na području izraženog visokoga krša, gdje su procesi sedrenja doveli do formiranja velikog broja međusobno spojenih jezera, među kojima su najveća Prošćansko i Kozjak, a na kraju kojih započinje svoj tok rijeka Korana. Zbog svojih prirodnih znamenitosti, jezera su još 1949.g. proglašena Nacionalnim parkom, a 1979.g. uvrštena su na Unesco-v popis Svjetske baštine. Zbog geološke građe područja samih jezera, ona imaju karakter prikupišta voda, tj. gubici vode iz njih su, ako i postoje, minimalni, i uglavnom vezani na procjeđivanje kroz sedrene barijere. U jezeru Kozjak nalazi se direktan zahvat vode za vodoopskrbni sustav s kapacitetom do 60 l/s, a što u odnosu na režim protoka malih voda u jezeru Kozjak nije zanemarivi dio vodne bilance (cca 8% od proračunate mjerodavne male vode). Naime, prema podacima s hidrološke postaje Kozjak most (1952.-2002.; s prekidima), registrirane protoke na tom lokalitetu kretale su se u rasponu između minimalnih 0,516 i maksimalnih 28,9 $m^3/s$ , pri čemu je prosječna sr.god. protoka iznosila 3,55 $m^3/s$ .	0,765	2.186

hidro consult d.o.o.

Sliv/vodotok/ dionica	Hidrološke značajke, korištenje i izgrađeni objekti na vodotoku	Procjene	
		Mjerod. mala protoka $Q_{95\%}$ (m <sup>3</sup> /s)	Kapac. prijem. (ES)
Gornji tok Korane: Plitvička jezera - Luketići	Korana započinje svoj tok istjecanjem iz Plitvičkih jezera, a zbog izraženih gubitaka iz korita na svome toku u određenim hidrološkim prilikama čak i presušuje na pojedinim dionicama toka. Najuzvodnija hidrološka postaja na Korani su Luketići, prema čijim podacima se registrirane protoke u razdoblju 1978.-2001.; s prekidima) kreću u rasponu između stanja presušivanja koje se javlja u prosjeku svake pete godine i maksimalnih 31,6 m <sup>3</sup> /s, pri čemu sr.god. protoka iznosi 2,6 m <sup>3</sup> /s. Iako nizovi podataka za prethodno analizirani profil Kozjak most i spomenute Luketiće nisu isti, a što bi bilo nužno za provedbu detaljnije kvantifikacije njihova međudnosa, vidljivo je da unatoč postojanja nekoliko pritoka Korani nizvodno od profila Kozjak-most, bilanca voda Korane nizvodno od Plitvičkih jezera je manja od bilance na samim Plitvičkim jezerima. Posebno je to izraženo pri malim vodama, a što je vidljivo iz proračunatih vrijednosti mjerodavnih malih voda.	0,084	232
Jaruga – Stajničko polje (ponornica)	Stajničkim poljem protječe vodotok Jaruga koju prihranjuje niz izvora lociranih po južnom rubu polja, među kojima su značajnija vrela Žižići i Mesići. Završava u ponorskoj zoni kod Jezerana, a zbog nedovoljnog kapaciteta ponorske zone tijekom vodnog dijela godine učestalo plavi. Dio voda koje poniru javljaju se na obližnjoj niže položenoj drenažnoj razini – Crančkom polju, a dio gravitira neposredno ka izvoru Zagorske mrežnice. Za spomenuti je da je s hidrološkim režimom Stajničkog i Crnačkog polja povezana i obližnja Rokina jama, koja je tijekom proteklih godina razmatrana i istraživana kao potencijalno izvorište vodoopskrbe.	0	0

hidro consult d.o.o.



Tablica 11. Ugroženost od onečišćenja, poduzete mjere zaštite i ocjena stanja zaštite vodotoka

Sliv/vodotok/dionica	Ugroženost od onečišćenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	Kategorije/kakvoća vode		Ocjena stanja
		Propisana	Stvarna/uzroci narušene kakvoće	
<b>Jadranski sliv – sliv Like</b>				
Sliv Like Lika: izvor- utok Glamočnice	Slivno područje ovog dijela toka Like je slabo naseljeno područje s nerazvijenom poljoprivredom. Jedini značajni zagađivači u sivu su šljunčara Papuča i prilazna joj lokalna cesta s velikim intenzitetom prometa teretnih vozila	Nije propisana	Ne ispituje se	Vodotok ugrožen nakon utoka Novčice, prijemnika nepročišćenih otpadnih voda grada Gospića. U daljnjem dužem toku, a posebno zadržavanjem u akumulaciji Krušćica poboljšava se kakvoća vode vodotoka. Zaštita važna zbog zahvata zajedničkih voda Like i Gacke za vodoopskrbu Hrvatskog primorja. Prvenstveno treba staviti u funkciju postojeći uređaj za pročišćavanje otpadnih voda grada Gospića.
Lika: utok Glamočnice – utok Novčice	Veća naselja uz vodotok su Medak (78 stan.), Lički Ribnik (119), Počitelj (76) i Bilaj (255) s raštrkanom izgradnjom kuća.	II	I/II, samo po mikrobiološkim pokazateljima III	
Lika: utok Novčice – akumulacija Krušćica	U neposrednom sivu ove dionice vodotoka nekoliko manjih naselja raštrkanog tipa izgradnje od kojih su najveća Smiljansko polje (178 stan), veliki Žitnik (74) i Budak (175). Najveće zagađenje rijeke Like na ovoj dionici dolazi pritokom Novčićom na kojoj leži grad Gospić. Gradske otpadne vode se ne pročišćavaju.	II	II, po mikrobiološkom zagađenju IV	
Lika: akumulacija Krušćica (brana Sklope) - brana Selište	Nema značajnijih zagađivača, samo mala raspršena naselja u neposrednom sivu Like i njenih pritoka. Ekstenzivna poljoprivreda u okviru seljačkih gospodarstava	II	II, po hranjivim tvarima I vrste	
Lika: brana Selište- ponori Lipovo polje	Nenaseljeno područje, neobrađene površine.	II		

hidro consult d.o.o.

Sliv/vodotok/dionica	Ugroženost od onečišćenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	Kategorije/kakvoća vode		Ocjena stanja
		Propisana	Stvarna/uzroci narušene kakvoće	
<u>Pritoke Like:</u> Jadova	U svom dugom toku prolazi izrazito rijetko naseljenim područjem. Najveća naselja u blizini toka su Mogorić (93) i Barlete (36). Poljoprivreda ima razvojne mogućnosti, ali je danas zapuštena.	Nije propisana	Ne ispituje se	Stanja dugotrajnih presušivanja javljaju se na cijelom njenom toku pa je nepodesna kao prijemnik otpadnih voda. Sada slabo ugrožena. Razvojne mogućnosti treba usmjeravati prema ekološkoj poljoprivredi.
Novčica	Prijemnik je otpadnih grada Gospića (6.100), najvećeg mjesta u Županiji. Obzirom da izgrađeni uređaj za pročišćavanje nije još stavljen u rad, nepročišćene vode se ulijevaju u ovaj vodotok. Rijeka Novčica ima stalnu protoku (pod usporom je akumulacije Kruščica) te je prihvatljiva kao prijemnik, ali samo uz odgovarajuće pročišćavanje otpadnih voda.	Nije propisana	Ne ispituje se. Ispitivanja do 90tih g. prošlog stoljeća ukazuju na degradaciju kakvoće vode (III i IV)	Vodotok je stalne protoke. Kakvoća vode narušena zbog prijema nepročišćenih otpadnih voda Gospića.
Balatin	Uz potok Balatin i njegovu pritoku Perušički potok nalaze se za ovo područje značajnija naselja Perušić (957) i Lički Osik (1.770) i potencijalni su prijemnici njihovih otpadnih voda.	Nije propisana	Ne ispituje se	Učestalo presušuje. Moguće ga je koristiti za posredni prijem otpadnih voda putem drenaže uz korito.
Otešica, Bakovac	Bujične pritoke rijeke Like dotječu s čistog velebitskog područja. Prolaze šumovitim područjem. Jedino veće naselje u slivu je Bakovac Kosinjski (190)	Nije propisana	Ne ispituje se	Stanje u slivu odlično, a u odnosu na karakteristike sliva ne očekuje se pogoršanje niti u budućnosti.

hidro consult d.o.o.

Sliv/vodotok/dionica	Ugroženost od onečišćenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	Kategorije/kakvoća vode		Ocjena stanja
		Propisana	Stvarna/uzroci narušene kakvoće	
<b>Jadranski sliv – sliv Gacke</b>				
<u>Sliv Gacke</u>				
Gacka: Izvorišni dio do Čovića tj. do prijelaza ceste Otočac-Ličko Lešće	Ugroženost zagađenjem izvorišnog područja rijeke Gacke prikazana je u okviru izvorišta vodoopskrbe (tablica 1b)	I	I, samo povremeno povećana BPK <sub>5</sub>	Izvorišni dio Gacke predstavlja najveće rezerve podzemnih voda visokog kiša u Hrvatskoj. Kakvoća vode vrlo dobra. Najugroženije neposredno zaleđe izvorišta. Cijeli vodotok ima posebne krajobrazne vrijednosti i cijelo područje uz tok vodotoka je atraktivno za razvoj ribolovnog turizma.
Gacka: Čovići – Vioze	Dva veća naselja Čovići (700 stan.) i Prozor (930 stan.) u blizini toka Gacke i nekoliko domaćinstava, svi bez izgrađene kanalizacije. Ekstenzivna poljoprivreda. Kroz slivno područje prolazi magistralna cesta Otočac-Gospić.	II	II/III, samo zbog mikrobiološkog zagađenja III vrste	Kakvoća vode jako narušena zbog ispuštanja nepročišćenih voda Otočca i poremećaja prirodnog režima tečenja izgradnjom HE sustava. Zaštitna važna zbog utjecaja ponornih zona u koritu na izvorište N. Žrnovnice.
Gacka – sjeverni krak	Glavno zagađenje su otpadne vode grada Otočca (4350 stan) koje se bez pročišćavanja ispuštaju u sjeverni krak Gacke, male protoke i zasigurno niske prijemne moći. Rijetka seoska gospodarstva u slivu.	II	IV/hipoksija, organske tvari, amonij, mikrobiološko zagađenje	Zaštitna važna zbog krajobraznih vrijednosti i utjecaja na izvorište N. Žrnovnica.
Gacka – južni krak Vioze-Šumečica – ponori Švica	naselja Švica (526 stan.) i Ponori (110 stan.) uz vodotok. Nekoliko divljih smetlišta u blizini Švičkih jezera. Posebno lijep prirodni krajolik, ali zapušten.	II	Ne ispituje se	

hidro consult d.o.o.

Sliv/vodotok/dionica	Ugroženost od onečišćenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite		Kategorije/kakvoća vode		Ocjena stanja
	Propisana	Stvarna/uzroci narušene kakvoće			
<b>Lika + Gacka</b>					
Lika + Gacka : čvorište Šumečica – Gusić polje	II	I/II	Najveći rizik prijeti od akcidentnog zagađenja s prometnice.		
<b>Sliv Zrmanje</b>					
Sliv Zrmanje Obsenica (pritoka Ričice )	Nije propisana	II, samo zbog mikrobiološkog zagađenja III	Stanje u silvu povoljno zbog slabe naseļjenosti i nerazvijenosti.		
Ričica: Izvor- ak. Štikada	Nije propisana	II, samo zbog mikrobiološkog zagađenja III	Ugrožena otpadnim vodama naseļja Lovinac i mogućim akcidentima na prometnicama. Zaštita važna zbog zahvata vode na ulazu u akumulaciju Ričica.		
<b>Jadranske bujice</b>					
Bujica Kolan (Senjska bujica)	Nije propisana	Ne ispituje se	Nekontrolirane ispuste otpadnih voda sanirati priključenjem na javni sustav odvodnje Senja.		
<b>Brijunske bujice</b>					
Gata	Nije propisana	Ne ispituje se	Zaštita važna zbog utjecaja na izvorište N. Žrnovnica		

hidro consult d.o.o.

Sliv/vodotok/dionica	Ugroženost od onečišćenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	Kategorije/kakvoća vode		Ocjena stanja
		Propisana	Stvarna/uzroci narušene kakvoće	
<b>CRNOMORSKI SLIV</b>				
<b>Sliv Une</b>				
Rijeka Una: nizvodno od Martin Broda	Ne prima značajnije onečišćenja. Protječe izuzetno lijepim kanjonom skoro netaknute prirode. Uz vodotok prolazi unaska željeznička pruga.	II	Na ovoj dionici se kakvoća vode ne ispituje. U izvorišnom dijelu voda vrlo čista	Izuzetno vrijedan vodni resurs posebnih prirodnih ljepota. Slivno područje neizgrađeno i šumovito.
<b>Sliv Krbavskog polja</b>				
Krbavica (ponornica) Karamanuša (ponornica) Krbava (ponornica)	Sve tri bujice protječu Krbavskim poljem i nakon relativno kratkog toka poniru. Slivovi ovih ponornica su slabo naseljeni. Najveće naselje je Udbina (735) u slivu Krbave i još nekoliko naselja: Bunić (136), Debelo Brdo (81), Krbava (38) u ostalom slivnom području. Ekstenzivna poljoprivreda. Vode ovog krškog polja dreniraju se prema rijeci Uni.	Nije	Ne ispituje se	Tipične bujice krških polja. Nisu pogodni prijemnici otpadnih voda.
<b>Sliv Koreničkog polja</b>				
Korenička rijeka (Matica) -ponornica	Korenička rijeka izvire u naselju Korenica. Vrelo Koreničke rijeke koristi se za vodoopskrbu Korenice, a proljevne vode otežu Koreničkim poljem i dreniraju se prema izvorima na lijevoj obali rijeke Une (izvor Klokot). Korenička rijeka je prijemnik otpadnih voda Korenice (1570). Korenica ima djelomično izgrađen sustav odvodnje s mehaničkim pročišćavanjem. U slivnom području Koreničkog polja je više naselja: Vrelo Koreničko (119), Vranovača (147), Kompolje Koreničko (103), Rudanovac (81), Miholjevac	I	Ne ispituje se	Zaštita važna zbog pripadnosti dijelova vodotoka i njegovog sliva Nacionalnom parku Plitvička jezera te utjecaja na izvore na lijevoj obali rijeke Une. Otpadne vode Korenice najznačajniji problem.

hidro consult d.o.o.

Sliv/vodotok/dionica	Ugroženost od onečišćenja u slivnom području i poduzete mjere zaštite	Kategorije/kakvoća vode		Ocjena stanja
		Propisana	Stvarna/uzroci narušene kakvoće	
	(66); sva rješavaju odvodnju crnim ili septičkim jamama. Zaleđem izvora prolazi zaobilaznica Plitvičkih jezera. U začetku je i razvoj poljoprivrede za potrebe turizma.			
<b>Sliv Kupe</b>				
<u>Sliv Stajničkog polja</u> Jaruga – Stajničko polje (ponornica)	Crnač, Stajničko polje i Stajnica primaju vode okolnih terena. Površinske vode Lipica (254), Tominac Drage i područja južno od Stajnica (301) slijevaju se u polje te potokom Jaruga otječu u ponore Jezerana i Crnača. Polja ne mogu drenirati svu vodu i zato su često poplavljena (otud i naziv Jezerane). Seljačka gospodarstva u slivu neuređena.	Nije propisana	Ne ispituje se	Problematiku otpadnih voda rješavati zajedno s problematikom odvodnje polja. Sustavno raditi na uređenju sanitarnih prilika seoskih gospodarstva.

hidro consult d.o.o.



Tablica 12: Korištenje, kakvoća vode i hidrološke značajke jezera i akumulacija

Jezero/ Akumulacija	Korištenje/namjena	Kategorija / kakvoća vode		Volumen (mil. m <sup>3</sup> )	Prosječna godišnja dinamika izmjene vodene mase (približne procjene vremena zadržavanja)
		Propisana	Stvarna		
Plitvička jezera	Nacionalni park, vodoopskrba (zahvat iz jezera Kozjak za turističkih objekata Nacionalnog parka)	I	Jezero Kozjak: umjereno eutrofnu (III vrste), mikrobiloški II vrste, beta mezosaprobno	Sustav prirodnih protočnih jezera	
Akumulacija Krušćica	Hidroenergetika (posredno i vodoopskrba – vodozahvat na Hrmatinama)	II	Ne ispituje se	142	< 2 mjeseca
Retencijski bazen Selište	Hidroenergetika (posredno i vodoopskrba – vodozahvat na Hrmatinama)	II	Ne ispituje se	2,3	< 1 dan
Retencijski bazen Gusić polje	Hidroenergetika i vodoopskrba (posredno i vodoopskrba – vodozahvat na Hrmatinama)	II	I/II	1,5	< 1 dan
Akumulacija Sv. Rok	Hidroenergetika i rekreacija (posredno i vodoopskrba – vodozahvat na Ričici u koju se ulijevaju vode iz akumulacije)	Nije propisana	Ne ispituje se	2,7	< 20 dana
Akumulacija Ričica - Štikada	Hidroenergetika	II	Ne ispituje se	13,65	< 20 dana

hidro consult d.o.o.

### 2.1.3. ANALIZA I OCJENA STANJA ZAŠTITE VODA U ZAŠTIĆENIM PODRUČJIMA PRIRODNIH VRIJEDNOSTI

U ovom poglavlju prikazat će se zaštićena područja prirodnih vrijednosti i ugroženost voda u tim područjima, sukladno propisima vodnog gospodarstva i zaštite prirodnih vrijednosti vodnih ekosustava odnosno ekosustava ovisnih o vodama. 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 daljnja sustava 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 unošenjem 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. S aspekta 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 te poduzimati nužne radnje za smanjenje onečišćenja na najmanju mjeru i za stalno praćenje stanja voda.

hidro consult d.o.o.

---

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 od dva metra.

Zakonom o zaštiti prirode definirano je devet vrsta zaštićenih područja, a na području Ličko-senjske županije zastupljeno je sedam kategorija: jedan strogi rezervat, tri nacionalna parka, osam posebnih rezervata, jedan park prirode, tri park šume, tri značajna krajolika i deset spomenika prirode. Kao vrijedna prirodna područja evidentirana su i još neka područja kojima bi trebalo ozakoniti status zaštićenog područja. Zakonom je određeno da se u cilju sprečavanja 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 namijenjen je isključivo očuvanju izvorne prirode, znanstvenom istraživanju kojim se ne mijenja biološka raznolikost i praćenju stanja prirode.

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 namijenjen očuvanju izvornih prirodnih vrijednosti.

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.

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.

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.

Značajni krajobraz je prirodni ili kultivirani predjel velike krajobrazne vrijednosti i biološke raznolikosti ili krajobraz očuvanih jedinstvenih obilježja karakterističnih za pojedino područje namijenjen odmoru i rekreaciji ili posebno utvrđen sukladno Zakonu o zaštiti prirode.

Park šuma je prirodna ili sađena šuma veće krajobrazne vrijednosti namijenjena odmoru i rekreaciji.

hidro consult d.o.o.

Sukladno Državnom planu za zaštitu voda (NN, 8/99) u posebno štićenim područjima, a to su uz područja zona sanitarne zaštite izvorišta vode za piće 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 spomenutom planu stavljene su u I kategoriju.

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

Zaštićenim područjima sukladno zakonu upravljaju javne ustanove koje osnivaju Vlada ili županijske skupštine.

Ono što posebno karakterizira prostor analizirane Ličko-senjske županije je okolnost da se ona nalazi na području krša, na prostoru izuzetne ekološke osjetljivosti, ali i području karakteriziranom primjerenom očuvanošću prirodnih vrednota toga područja među kojima upravo vode imaju naglašenu ulogu. Stoga je Ličko-senjska županija karakterizirana i po prisustvu osobito vrijednih zaštićenih područja, po čijoj je zastupljenosti ona daleko ispred ostalih u Hrvatskoj. Naime, čak se 58% površine (2.368 km<sup>2</sup>) svih nacionalnih parkova i parkova prirode u Hrvatskoj nalaze upravo na području te županije. To su Nacionalni park Plitvička jezera, Nacionalni park Paklenica i Nacionalni park Sjeverni Velebit te Park prirode i svjetski rezervat biosfere Velebit. Pored njih, postoje i brojni drugi lokaliteti koji također imaju određenu kategoriju zaštite (zaštićeni krajolici, zaštićene biljne i životinjske vrste i njihova staništa, hidrološki, geomorfološki i paleontološki spomenici prirode...), koji također uključuju vodne resurse kao dio štićenog prostora. Od štićenih vodnih pojava, čije značenje prelazi prostor same Županije, u prvom redu misli se na Plitvička jezera, kao i na rijeke Gacke i Unu, iznimne krške spomenike prirode. Za napomenuti je da su Plitvička jezera još 1949.g. proglašena nacionalnim parkom a 1979.g. uvrštene su i na Unescov registar Svjetske baštine, da izvorišni dio Gacke ima status zaštićenog hidrološkog spomenika prirode, a da je prostornim planom iz 2002.g. predviđeno proglašenje prostora uz rijeku Unu parkom prirode.

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

## **Plitvička jezera**

Plitvička jezera su osobita geološka i hidrogeološka pojava svjetskog značaja, nalaze se na Unesco-vom popisu svjetske prirodne baštine. To je niz od 16 jezera i manjih burgeta odvojenih sedrenim barijerama za koje je bilo odlučno razdoblje desetak tisuća godina u kojima su vladali ekološki uvjeti slični današnjima pogodni za taloženje sedre i nastanak jezera, što je temeljni fenomen Nacionalnog parka. U njihovu stvaranju važne su uloge imale i imaju sedotvorne biljke, alge i mahovine, pa je to osjetljiv biodinamički sustav.

U Nacionalnom parku zabranjena je gospodarska uporaba prirodnih dobara, nisu dopuštene radnje kojima se ugrožava izvornost prirode, dopušteno je obavljanje ugostiteljsko-turističke djelatnosti, te šumarstvo. Ugroženost ove izuzetne prirodne pojave je ipak izražena zbog (pre)naglašene turističke orijentacije Parka, problema osiguranja vode za posjetitelje i osoblje Parka te lokalnog stanovništva, te pročišćavanja i dispozicije otpadnih voda koja nije zadovoljavajuće riješena. Taj se aspekt problema zaštite Plitvičkih jezera upravo razmatra u vidu nekoliko aktualnih detaljnijih programa.

Rješavanje zaštite Plitvičkih jezera prelazi okvire ove Studije. To je vrlo kompleksan zadatak koji mora proizaći iz cjelovitog sagledavanja i poznavanja prirodnih procesa i eventualno narušene prirodne ravnoteže ovog osjetljivog ekološkog sustava. U ovoj Studiji se želi naglasiti problem njihove ugroženosti i dati viđenje pristupa zaštiti.

Određivanje stupnja osjetljivosti područja Parka od suštinskog je značaja za očuvanje osobitih prirodnih vrijednosti voda i drugih elemenata okoliša. U tom cilju treba koristiti sve dosadašnja istraživanja i usmjeriti te koordinirati buduća. Stupanj osjetljivosti područja mora biti osnovna podloga za poduzimanje sustavnih mjera zaštite. U prvom redu to je koncepcija odvodnje koja će sagledati cijelo područje parka, ponuditi jednostavna i racionalna, decentralizirana rješenja, vodeći računa o najosjetljivijim i najugroženijim područjima i prioritetima izgradnje. Bilo kakvo korištenje voda iz vodnog sustava Plitvičkih jezera je neprihvatljivo. Stoga treba iznaći rješenje za opskrbu vodom objekata NP iz drugog izvora i ne pomišljati na nove zahvate vode unutar NP. Gospodariti šumskim dobrom i u cilju zaštite voda.

hidro consult d.o.o.

Tablica 13. Pregled i ocjena stanja zaštite voda u zaštićenim područjima prirodnih vrijednosti

Posebno šticeo područje /površina i reg.br./	Razlog proglašenja posebno šticeoim područjem	Vodne pojave u šticeoim području	Ugroženost od onešticeenja i mjere poduzete zaštite	Ocjena stanja zaštite voda od onešticeenja
<b>Strogi rezervat, Hajdučki i Rožanski kukovi</b> unutar PP Velebit i NP Sjeverni Velebit na području Grada Senja 1.220 ha 577/1969	Dio Velebita; PP Velebit i NP Sjeverni Velebit neizmijenjena ili neznatno izmijenjena sveukupna priroda, a namijenjen očuvanju izvorne prirode, znanstvenom istraživanju kojim se ne mijenja biološka raznolikost, praćenju stanja prirode, te obrazovanju koje ne ugrožava slobodno odvijanje prirodnih procesa	Pojave u kršu (kanelire, škrape, vrtače, ledenice, špije, sve podložno trošenju vapnenačkih stijena pod utjecajem rada vode)	Izolirano područje, dostupno planinarskim putovima gdje je poznato planinarsko sklonište Rossijeva koliba gdje su zabranjene gospodarske i druge djelatnosti. Izvan zona zaštite izvorišta.	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće, nema utjecaja – radi se o neizgrađenom području jedini štetni utjecaj moguće je NW vjetrovom koji bi eventualno nanosio štetne plinove.
<b>Nacionalni park Plitvička jezera</b> na području općina Plitvička jezera i Vrhovine u Ličko-senjskoj županiji i Općini Rakovica na području Karlovačke županije  ukupno 29482 ha u LSŽ 26.600 ha  1/1997	Razlog proglašenja posebno šticeoim područjem je prostorno pretežno neizmijenjeno područje iznimnih i višestrukih prirodnih vrijednosti, obuhvatnost više sačuvanih ili neznatno izmijenjenih ekoloških sustava.	Osobita je to geološka i hidrogeološka pojava, niz od 16 jezera i manjih burgeta odvojenih sedrenim barijerama za koje je bilo odlučno razdoblje desetak tisuća godina u kojima su vladali ekološki odnosi uvjeti slični današnjima pogodni za taloženje sedre i nastanak jezera, temeljni su fenomen Nacionalnog parka. U njihovu stvaranju važne su uloge imale i imaju sedotvorne biljke, alge i mahovine, pa je to osjetljiv biodinamički sustav.	Ugroženost od onešticeenja je prisutna zbog otpadnih voda Plitvičkog Ljeskovca i drugih manjih naselja, objekata NP te intenzivne turističke aktivnosti. Korištenja vode jezera Kozjak za vodoopskrbu NP nije primjereno temeljnom prirodnom fenomenu NP. Zabranjena gospodarska uporaba prirodnih dobara, nisu dopuštene radnje kojima se ugrožava izvornost prirode, dopušteno obavljanje ugostiteljsko-turističke djelatnosti, te šumarstvo.	Ugroženost velika. Rješavanje zaštite je vrlo kompleksni zadatak. Potrebna koordinacija istraživačkih aktivnosti i njihovo korištenje za određivanje mjera zaštite. Uspostaviti monitoring radi praćenja stanja i efikasnosti primijenjenih mjera zaštite.

hidro consult d.o.o.



Posebno šticeo područje /površina i reg.br./	Razlog proglašenja posebno šticeo područjem	Vodne pojave u šticeo području	Ugroženost od onečišćenja i mjere poduzete zaštite	Ocjena stanja zaštite voda od onečišćenja
<p><b>Nacionalni park Paklenica</b> na obroncima k južnog Velebita dijelom je u općini Lovinac i u Gradu Gospiću u Ličko-senjskoj županiji, te dijelom u Zadarskoj županiji unutar Parka prirode Velebit. 10.200 ha od čega 3.300 ha pripada LSŽ 2/1997</p>	<p>Razlog proglašenja između onoga što se navodi jest ime prema smoli crnog bora pakline kojom su se premazivale brodice, dio je pretežno neizmijenjene prirode, visokih prirodnih vrijednosti s više sačuvanih ili neznatno izmijenjenih ekoloških sustava, namijenjen očuvanju izvornih prirodnih vrijednosti. Pokrivenost autohtonim šumama bukve i crnog bora, a ostatak pašnjacima, neobičnim pojavama u kršu, kao speleološki objekti (Manita pećina, Jama Vodarica, endemi rijetke ugrožene vrste, ornitološki rezervat)</p>	<p>Reljef izrađen tipičnim utjecajem voda, obuhvaća slivno područje bujičnih tokova Velike i Male Paklenice.</p>	<p>Ugroženost od onečišćenja je prisutna radi frekvencije posjetitelja tijekom godine, ali organizacija rada N.P. Paklenica na visokom nivou i uz primjerno ponašanje planinara, alpinista i ljubitelja prirode ne smatraju to kao prioritetan problem, jer ga se dobrom edukacijom može riješiti. Za sada izvan zona zaštite izvorišta</p>	<p>Nema utjecaja, jer se radi o neizgrađenom području</p>
<p><b>Nacionalni park Sjeverni Velebit</b> nalazi se na području PP "Velebit". Zbog iznimne biološke raznolikosti NP Sjeverni Velebit uvršten je u program WWF-a Dar Zemlji, na popis deset najznačajnijih šumskih područja u Sredozemlju 10.937 hektara</p>	<p>Oseban je mozaik kamenitih vrhova i netaknutih pretplaninskih šuma i pašnjaka U području nacionalnog parka nekoliko je zaštićenih prirodnih vrijednosti: Hajdučki i Rožanski kukovi, koji čine impresivne skupine stijena viših od 200 metara s brojnim vrlo pristupačnim i još neistraženim dubokim jamama (Lukina i Slovačka jama) dva botanička i rezervata, te botanički vrt na nadmorskoj visini od 1480 metara. Ovaj jedinstven planinski botanički vrt osnovan 1967. godine, izložba je biljnih vrsta u prirodi s brojnim endemima, od kojih je najpoznatija kao degenija (Degenia velebitica). Među brojnom raznolikom faunom najzanimljiviji je medvjed, vuk, ris, divokoza, tetrijeb i suri orao.</p>	<p>Pojave u kršu</p>	<p>Ugroženost je prisutna s obzirom na vrlo osjetljivi medij krša, izolirano područje dostupno planinarskim putovima, postoji sklonište, zabranjene gospodarske i druge djelatnosti. Izvan zona zaštite izvorišta.</p>	<p>Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće. Nema utjecaja, jer se radi o neizgrađenim područjima.</p>

hidro consult d.o.o.

Posebno šticeo područje /površina i reg.br./	Razlog proglašenja posebno šticenim područjem	Vodne pojave u šticeinom području	Ugroženost od onečišćenja i mjere poduzete zaštite	Ocjena stanja zaštite voda od onečišćenja
577/1969	Najatraktivnijim dijelom parka prolazi Premužiceva staza s neponovljivim pogledom na Velebitski kanal, pučinu, otoke, te prema unutrašnjosti kukove i grede Velebita.			
<b>Posebni botanički rezervati- floristički</b>				
Zavižan, Balinovac, Zavižanska kosa nalaze se unutar PP Velebit i NP Sjeverni Velebit 118,00 hektara 663/1971	Na Velebitu je evidentiran niz užih floristički i vegetacijski značajnih lokaliteta koji se vode kao botanički rezervati Od osobitog značaja radi svoje jedinstvenosti, rijetkosti, reprezentativnosti, ili je stanište ugrožene divlje svojite od osobitog znanstvenog značenja i namjene	Specifičan reljef s pojavama u kršu nastale radom vode.	Ugroženost je prisutna mada se radi o izoliranom području i visokoj ekološkoj savjesti posjetitelja. Izvan zona sanitarne zaštite.	Nema utjecaja, jer se radi o neizgrađenom području
Zavižan – Balinovac –Zavižanska kosa u Velebitu na području Grada Senja u Ličko-senjskoj županiji 118,00 hektara 63/1971	Na Velebitu je evidentiran niz užih florističkih i vegetacijski značajnih lokaliteta koji se vode kao botanički rezervati. Od osobitog značaja radi svoje jedinstvenosti, reprezentativnosti, ili je stanište ugrožene divlje svojite od osobitog znanstvenog značenja i namjene. Nalaze se unutar PP "Velebit" i NP Sjeverni Velebit.	Specifičan reljef - prisute pojave u kršu nastale egzogenim utjecajima.	Ugroženost je prisutna, mada se radi o izoliranom području i visokoj ekološkoj savjesti posjetitelja Izvan zona zaštite izvorišta.	Nema utjecaja, jer se radi o neizgrađenom području
Nalazište divlje masline na području Grada Novalje – Lun na otoku Pagu u LSŽ 23,6 hektara 91/1963	Nalazište divlje masline višestoljetne starosti. Osim kopnenog dijela otoka bilo bi potrebno zaštititi pripadajuće podmorje –kao poseban rezervat u moru	Na ovom području specifičan je reljef nastao uzajamnim djelovanjem oborinskih voda i abrazije mora, te su prisutne pojave u kršu	Obzirom na turističku orijentaciju i gospodarske djelatnosti ugroženost je višestruko prisutna izvan zona	Potrebno je primijeniti stroge mjere zaštite

hidro consult d.o.o.

Posebno štićeno područje /površina i reg.br./	Razlog proglašenja posebno štićenim područjem	Vodne pojave u štićenom području	Ugroženost od onečišćenja i mjere poduzete zaštite	Ocjena stanja zaštite voda od onečišćenja
Višibaba lokalitet na Sjevernom Velebitu na području Grada Senja na 1341 m n.m. 80,00 ha, nije reg.	Predložen kao specifičan botanički rezervat hrvatske sibireje unutar Parka prirode "Velebit" i Nacionalnog parka Sjeverni Velebit	Tipične pojave u kršu nastale pod utjecajem oborinskih voda	Izolirano područje dostupno planinarskim putovima. Zabranjene radnje i djelatnosti koje mogu narušiti prirodni sklad. Izvan zona.	Nema utjecaja, jer se radi o izoliranom području.
<b>Posebni botanički rezervat -šumske vegetacije</b>				
Štirovača –Klepina duliba, na području Grada Senja unutar PP"Velebit" i NP Sjeverni Velebit 118,5 ha 223/1965	Rezervat šumske i planinske vegetacije (hrvatski ilijan, planinski kotrljan, klekovina i planinski bor krivulj),izuzetne geomorfološke, šumsko-vegetacijske i botaničke vrijednosti	Pojave u kršu	Izolirano područje dostupno planinarskim putovima Zabranjene gospodarske i druge djelatnosti Visoka ekološka sjest posjetitelja pridonosi zaštiti ovog područja izvan zona.	Mogućnost onečišćenja jedino zračnim strujanjima Nema utjecaja, jer se radi o izoliranom području.
Velika Plješivica Drenovača, unutar Općine Donji Lapac u LSŽ 156,8 ha 44/1961	Rezervat je šumske vegetacije tipične za ovo područje .	Pojave u kršu nastale egzogenim djelovanjem oborinskih voda.	Ugroženost od onečišćenja je prisutna. .Zabranjene djelatnosti koje mogu narušiti svojstva zbog kojih je proglašena rezervatom, kao i razni oblici gospodarskog korištenja prostora. Izvan zona izvorišta.	Nema utjecaja, jer se radi o uglavnom nenastanjenom području.
Velika Plješivica – Javornik – Tisov vrh u Općini Plićvička jezera u Ličko-senjskoj županiji 122,5 hektara 45/1961	Rezervat je šumske vegetacije tipične za ovo podneblje	Oblici u kršu povremeni tokovi	Ugroženost od onečišćenja je prisutna Zabranjene su radnje i djelatnosti koje mogu narušiti svojstva zbog kojih je proglašen rezervat, zabranjeno branje i uništavanje biljaka. Izvan zona zaštite.	Nema utjecaja, jer se radi o uglavnom nenastanjenom području.

hidro consult d.o.o.

Posebno štićeno područje /površina i reg.br./	Razlog proglašenja posebno štićenim područjem	Vodne pojave u štićenom području	Ugroženost od onečišćenja i mjere poduzete zaštite	Ocjena stanja zaštite voda od onečišćenja
<b>Zoološki rezervat -ornitološki</b>				
Kolansko blato-Blato rogoza (trska) u Gradu Novalji na otoku Pagu u Ličko-senjskoj županiji 525 ha 815/1988	Posebni rezervat osobitog značenja stanište ugrožene divlje svojite osobito ptica Značajno radi svoje jedinstvenosti, osobitog znanstvenog značenja u vodama oko Paga zamijećena je zaštićena sredozemna medvjedica	Područje je krša i pojava u kršu nastalih radom oborinskih voda i abrazijo mora.	Ugroženost od onečišćenja radi turističke orijentacije i blizine naselja, te frekvencije turista je prisutna .Zabranjene radnje i djelatnosti koje bi narušile svojstva zbog kojih je proglašen rezervat kao razni oblici gospodarskog korištenja. Izvan zona.	Ima utjecaja iako se radi u principu o nezagađenom području.
Obitavalište velikog tetrijeba unutar Parka prirode "Velebit" vršno područje Senjskog bila, Apatišana, Vučjaka, Nadžak bila, Lomska duliba, Zavižan, Pivčevac, Veliki i Mali Rajinac, Jelovac na sjevernom Velebitu na području Grada Gospića 157/1964	Stanište je tetrijeba i drugih rijetkih ptica, te endemičnog bilja	Pojave u kršu	Zabranjene radnje koje bi mogle narušiti svojstva zbog kojih je proglašen rezervat. Izvan zona	Nema utjecaja, jer se radi o neizgrađenom području izuzev eventualnih neregistriranih "kamenoloma", odnosno zahvata u prirodi
Park Prirode "Velebit" je smješten na području gradova Senj, Otočac i Gospić, te općina	Prostorno i dijelom kultivirano područje s naglašenim edukativnim, estetskim, turističkim i rekreativnim vrijednostima	Pojave u kršu: škrape, špije, polja, doci, grede, dulibe, povremeni i stalni tokovi, erozija, abrazija mora - područje kojemu je obzirom na	Ugroženost od onečišćenja je prisutna. Dopuštene su gospodarske aktivnosti kojima se ne ugrožavaju njegove bitne značajke. Zone zaštite izvorišta	Nedovoljna zaštita obzirom na ono što imamo - Obzirom na prostor respektirati sve mjere

hidro consult d.o.o.

Posebno štićeno područje /površina i reg.br./	Razlog proglašenja posebno štićenim područjem	Vodne pojave u štićenom području	Ugroženost od onečišćenja i mjere poduzete zaštite	Ocjena stanja zaštite voda od onečišćenja
Perušić, Karlobag i Lovinac u Ličko-senjskoj županiji 117.900 ha 774/1981		osjetljivost medija potrebno posvetiti dužnu pozornost struke.	N. Žrnovnice, izvorišta u slivu Baških Oštarija (Velika Rudanka, Košna voda, Vriline, Crno vrelo) i izvora Mrđenovac zahvaćaju prostor Parka prirode.	zaštite, jer se radi o vrlo osjetljivom mediju.
<b>Park šume</b>				
Vujnović Brdo 170,00 ha 57/1948	Pejzažne vrijednosti na jugoistočnoj periferiji Gospića pošumljavano.	Povremeno poplavljeno u kišnom periodu i doba topljenja snijega. Nalazi se u neposrednoj blizini rijeke Like, te su prisutne pojave u kršu.	Divlje odlagalište otpada – te odlagalište Rakitovac. Potrebna sanacija. Izvan sustav gospodarenja otpadom. Unutar zona zaštite izvora Mrđenovac.	Ugroženost od onečišćenja voda je prisutna.
Jasikovac je na području Grada Gospića u Ličko-senjskoj županiji 80,00 ha 59/1948	Ekološko-estetske i pejzažne vrijednosti	Povremeno i mjestimično poplavljena područja u doba topljenja snijega i kišnog perioda godine u Jasikovcu gospićani su popularno nazivali "bare"	Prije domovinskog rata rekreacijsko-izletničko-športsko područje gospićana, u blizini športskog terena Trupinovac na periferiji Grada sada je devastirano uz pretpostavku zagađenja od mina. Potrebna je sanacija terena. Izvan zona zaštite.	Područje nije nastanjeno, ali je zapušteno. U blizini je devastirano groblje i razrušena rezidencijalna zona.
<b>Park šuma hrasta i bora</b> Laudonov gaj na području Općine Udubina u Ličko-senjskoj županiji 33,00 ha 225/1965	Pejzažne i povijesne vrijednosti. Laudon Gideon Ernst (1717 –1790), austrijski vojskovođa, idejni začetnik jedne danas park-šume, prepoznatljivog Laudonova gaja. Naredio je da se na pijescima i neplodnom tlu radi sprječavanja erozije zasadi hrast lužnjak. To područje je bilo štićeno od nekontrolirane sječe kanalom i stražarima, a ako se netko usudio sjeći mladu šumu	Pojave u kršu	Ugroženost od onečišćenja s obzirom na turističku orijentaciju i prometnice. Hrvatske šume i savjesnost ljudi koji posjećuju Laudonov gaj su osnovne mjere zaštite. Izvan zona zaštite izvorišta.	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće

hidro consult d.o.o.

Posebno štitićeno područje /površina i reg.br./	Razlog proglašenja posebno štitićenim područjem	Vodne pojave u štitićenom području	Ugroženost od onečišćenja i mjere poduzete zaštite	Ocjena stanja zaštite voda od onečišćenja
<b>Značajni krajolik</b>				
Bijeli potoci – Kamensko na području Općina Donji Lapac i Udbina 1.056,7 ha 664/1972	Pejzažna vrijednost	Pojave u kršu	Ugroženost od onečišćenja je prisutna. Izvan zona zaštite.	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće
Zrće na otoku Pagu u Gradu Novalji na području LSŽ 150,00 ha 817/1988	Pejzažno-turistički lokalitet-plaža na ulasku u Novalju. Izuzetno čisto more	Pojave u kršu i abrazija mora	Obzirom na turističku orijentaciju objektivno, ugroženost je prisutna, ali i mjere zaštite. Izvan zona zaštite	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće
Zavratnica-Grad Senj unutar PP "Velebit" 400,00 ha 178/1964	Pejzažno-turistička uvala. Nalazi se 500 metara južno od naselja Jablanac Duboko uvučena u kopno (700 m).	Pojave u kršu (egzogene)	Ugroženost od onečišćenja je prisutna. Zabranjeno je uplovljavanje plovilima, instaliranju vezova što je potrebno podržati.	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće
<b>Hidrološki spomenik prirode</b> Vrela rijeke Gacke na području Grada Otočca	Pejzažne (stare mlince) vrijednosti	Recentni rasjed uz ostale pojave u kršu	Ugroženost je prisutna. Donesena Odluka o zonama zaštite.	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće

hidro consult d.o.o.



Posebno šticeo područje /površina i reg.br./	Razlog proglašenja posebno šticenim područjem	Vodne pojave u šticeinom području	Ugroženost od onečišćenja i mjere poduzete zaštite	Ocjena stanja zaštite voda od onečišćenja
24, 5 ha nije registriran				
<b>Geomorfološki spomenici prirode</b>				
Špija Ledenica na području Grada Gospića 599/1970	Pojave u kršu koje su interesantne geografima, geolozima, hidrogeolozima, studentima itd.	Voda i nastanak špije su uvijek harmonija osobito u mediju krša.	Ugroženost je prisutna osobito radi nedostatke kulture ponašanja i odnosa prema prirodi. Izvan zona	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće
Petrićeva pećina 602/1970	Zanimljiv krajolik	Pojave u kršu	Prisutna je ugroženost, potrebna edukacija stanovništva. Izvan zona zaštite	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće
Pčelinja pećina na području Grada Gospića 601/1970	Interesantan krajolik	Pojave u kršu	Prisutna je ugroženost izvan zona zaštite.	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće
Špija Ostrvica u Gradu Gospiću 600/1970	Interesantan krajolik	Pojave u kršu	Prisutna je ugroženost, Potrebna je edukacija ljudi u svrhu dostojnog ponašanja prema prirodi. Izvan zona zaštite.	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće
Samogradska pećina u Općini Perušić 181/1964	Pejzažno interesantan krajolik	Pojave u kršu	Prisutna je ugroženost, te uistinu zadnje vrijeme za edukaciju stanovništva. Izvan zona	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće
Crna pećina na području Općine Plitvička jezera 181/1964	Pejzažno interesantan krajolik	Pojave u kršu	Prisutna je ugroženost zbog ponašanja stanovništva. Izvan zona. stanovništva.	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće
Golubnjača pećina u Općini Plitvička jezera 137/1964	Pejzažno interesantan krajolik	Pojave u kršu	Prisutna je ugroženost. Izvan zona.	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće

hidro consult d.o.o.

Posebno šticeo područje /površina i reg.br./	Razlog proglašenja posebno šticeoim područjem	Vodne pojave u šticeoim području	Ugroženost od onečišćenja i mjere poduzete zaštite	Ocjena stanja zaštite voda od onečišćenja
Šuplja pećina u Općini Plitvička jezera 138/1964	Pejzažno interesantan krajolik	Pojava u kršu	Prisutna je ugroženost. Izvan zona.	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće
Amičina pećina u Općini Perušić Nije registriran	Pejzažno interesantan krajolik	Pojave u kršu	Prisutna je ugroženost.	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće
Medina pećina Nije registriran	Pejzažno interesantan krajolik	Pojave u kršu	Povoljno stanje	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće
Velnačka glavica u Brušanima, na području Grada Gospića, a zovu ga još "mrtvačka greda ili greda", jer je tamo mjesno groblje 6, 7 hektara 637/1970	Pejzažno interesantan krajolik, paleontološki izuzetan na mediju krša eruptiv.	U neposrednoj blizini je Košna voda-izvoriste najkvalitetnije vode za piće Ličko-senjske županije Na ovom malom lokalitetu u Velebitu pojave u kršu nisu prisutne	Ugroženost je prisutna. Zone sanitarne zaštite izvorišta vode za piće i to za izvorišta: Košna voda, Vriline, Velika Rudanka i Crno vrelo.	Stanje prirodnih pojava je zadovoljavajuće

hidro consult d.o.o.

## 2.1.4. ODREĐIVANJA OSJETLJIVOSTI PODRUČJA PROSTORA LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE S GLEDIŠTA ZAŠTITE VODA OD ONEČIŠĆENJA

Određivanje osjetljivosti područja i osjetljivosti vodnih pojava na ovom području u pogledu razine njihove zaštite od onečišćenja, jedna je od temeljnih podloga planiranja i provođenja mjera zaštite voda. Kod određivanja osjetljivosti treba uzeti u obzir prirodne značajke voda (hidrogeološke, hidrološke, kakvoća voda), namjenu voda (vodoopskrba, rekreacija, energetika, poljoprivreda...), te opću ekološku funkciju vode (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. Razina osjetljivosti mora se zasnivati na analizi postojećeg stanja voda i njihove planirane namjene i funkcije.

### a) Osjetljivost područja u propisima Republike Hrvatske

Osnovni hrvatski propis kojim se uvodi osjetljivost područja kao podloga zaštite voda od onečišćenja je Državni plan za zaštitu voda (NN, 8/99). Poglavljem C.III.19.,20.,21. i 22. ovog plana definirani su stupnjevi osjetljivosti područja s aspekta ispuštanja i pročišćavanja otpadnih voda, te posebni mjera zaštite od onečišćenja, kao:

- **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 štíćena područja** na kojima se provode posebne mjere zaštite voda poradi zahvata vode za piće ili posebno vrijednih područja prirode i sl.

Državnim planom za zaštitu voda izvršena je kategorizacija državnih voda (Prilog D) čime je definirana i njihova osjetljivost kao prijemnika:

U **vrlo osjetljiva područja tj. u I. kategoriju** voda na području Ličko-senjske županije svrstane su:

- podzemne vode koje se koriste ili planiraju koristiti za vodoopskrbu,
- gorski potoci do naselja,
- vodotoci na krškim područjima do naselja,

hidro consult d.o.o.

- Plitvička jezera i ostale vode u nacionalnim parkovima i parkovima prirode,
- vodotok Gacka od izvora do Čovića (prijelaz ceste Otočac-Ličko Lešće).

**U II. kategoriju voda tj. u osjetljiva područja** svrstane su vode:

- vodotok Gacka od Čovića nizvodno prema Šumećici te sjeverni i južni krak Gacke,
- vodotok Lika od utoka Glamošćice nizvodno prema Šumećici i krak prema ponorima u Lipovom polju,
- vodotok Una u cijelom svom toku kroz područje Ličko-senjske županije,
- akumulacija Kruščica,
- akumulacija Ričica (Štikada).

Poglavljem D.VIII. Državnog plana za zaštitu voda određena je dinamika izgradnje sustava javne odvodnje i uređaja za pročišćavanje (jedna od najčešćih i najefikasnijih mjera zaštite voda) u skladu s osjetljivošću područja kojem sustav pripada i veličini opterećenja sustava. Sustavi i uređaji na koje se odnosi dinamika izgradnje veći su od 2.000 ES.

U istom poglavlju ostavljena je mogućnost da se u **iznimnim i posebnim uvjetima** ispuštaju otpadne vode, nakon odgovarajućeg stupnja pročišćavanja, u vrlo osjetljiva područja.

Zabrana izgradnje ili ograničenje izgradnje i obavljanje djelatnosti na pojedinim područjima osjetljivosti regulirano je mjerama za očuvanje voda definiranim u poglavlju D.VI. Državnog plana - 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 uređaja:

Kategorija prijemnika	Veličina uređaja	Stupanj pročišćavanja
Vodotok svrstan u III. kategoriju vode	do 10.000 ES	prvi (I)
	više od 10.000 ES	prvi (I) + drugi (II)
Vodotok svrstan u II. kategoriju vode	do 10.000 ES	prvi (I) + drugi (II)
	više od 10.000 ES	prvi (I) + drugi (II) + treći (III)
Jezera svrstana u II. kategoriju vode	za sve uređaje	prvi (I) + drugi (II) + treći (III)

hidro consult d.o.o.

Ovdje treba istaći da je na snazi i jedan vrlo značajan propis koji pobliže definira pitanje zaštite izvorišta vode za piće kao jednih od najosjetljivijih voda. 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 i odgovarajuće mjere zaštite.

Za krške vodonosnike predviđena je podjela slivnog područja na četiri zone sanitarne zaštite, s raznim stupnjevima zaštite. Pravilnikom o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta se ne zabranjuje ispuštanje pročišćenih otpadnih voda naselja u četvrtoj, trećoj i drugoj zoni sanitarne zaštite za razliku od Državnog plana za zaštitu voda koji podzemne vode koje se koriste ili namjeravaju koristiti za vodoopskrbu svrstava u vrlo osjetljivo područje u kojem nije dozvoljeno ispuštanje pročišćenih otpadnih voda osim u iznimnim slučajevima i pod određenim uvjetima.

Zato je jedna od važnih zadaća Studije zaštite voda da razriješi ove različite pristupe navedenih propisa prema osjetljivosti područja. Posebno je izražen ovaj problem na krškom području, kojem pretežno pripada prostor Ličko-senjske županije. Slivna područja izvorišta su ogromna pa je praktički nemoguće u cijelom slivu ostvariti režim zaštite za vrlo osjetljiva područja na kojima se ne dopuštaju ispuštanja otpadnih voda.

Karakteristika područja Ličko-senjske županije su mnogobrojni bujični vodotoci. Državnim planom za zaštitu voda gorski potoci do naselja i vodotoci na krškim područjima do naselja svrstani su u prvu kategoriju. Zadatak ove studije je ostale dionice ovih lokalnih voda kategorizirati što ujedno znači i odrediti njihovu osjetljivost.

Akumulacija Kruščica svrstana je u II. kategoriju. Ona je dio vodnog sustava koji se koriste za vodoopskrbu i, bez obzira na zakonsku mogućnost, nema potrebe da se koristi kao prijemnik otpadnih voda jer je okolno područje slabo nastanjeno.

## **b) Kriteriji određivanja osjetljivosti područja Ličko-senjske županije**

Polazeći od iznesene problematike te izvršenom analizom i ocjenom postojećih vodnih resursa, vodeći računa o njihovoj namjeni i ugroženosti onečišćenjem, proizašli su i kriteriji za određivanje osjetljivosti područja. Na osnovi ovih kriterija odredit će se osjetljivost područja i grafički prikazati na Karti osjetljivosti područja.

### **2.1.4.1. Kriteriji određivanja osjetljivosti slivnih područja izvorišta (podzemni vodonosnici) s aspekta zaštite od onečišćenja**

1. Status izvorišta u odnosu na današnji i budući sustav vodoopskrbe: strateški resurs za sadašnju i buduću opskrbu vodom za piće, sadašnje izvorište javne vodoopskrbe, planirano izvorište prema vodoopskrbnom planu LSŽ i izvorište koje zbog količine i kvalitete vode, te stanja u slivu treba očuvati za budućnost,
2. Pripadnost područja zoni sanitarne zaštite određene za izvorišta vode na području Županije: I, II, III i IV zona,
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.

#### ***Vrlo osjetljiva područja***

U vrlo osjetljiva područja svrstana su područja: I i II zona sanitarne zaštite 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 uglavnom mnogobrojni zaseoci i mala naselja (od nekoliko do 100 stanovnika) raštrkanog tipa izgradnje pa odvođenje njihovih otpadnih voda izvan sliva nije stručno opravdano. Osim toga tehnička rješenja odvodnje s izgradnjom centraliziranih sustava (povezivanje više naselja) koja imaju niz negativnih strana (dugački cjevovodi, crpne stanice, veće količine otpadnih voda skupljene na jednom mjestu tako da svaki poremećaj u sustavu odvodnje uzrokuje velike negativne posljedice—koncentrirano ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda). Uporište za ovakvo rješenje nalazi se i u Pravilniku o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta kojim nije zabranjeno ispuštanje otpadnih voda u ova područja.

Na području Ličko-senjske županije u ovim zonama (III i IV) nalazi se samo nekoliko naselja s brojem stanovnika između 500 i 1.700 (važno je istaknuti da niti jedno naselje ne dostiže 2.000 stanovnika pa ni u Državnom planu nije obuhvaćeno dinamikom izgradnje sustava odvodnje): Brinje (1.700), Ličko Lešće (870), Vrhovine (450), Perušić (960), Udbina (730) i Donji Lapac (810). Iluzorno je otpadne vode ovih naselja odvoditi izvan zona zaštite zbog velike udaljenosti od granice slivnog područja i male količine otpadnih voda.

hidro consult d.o.o.

Osim toga, kao što je navedeno u Poglavlju 2.1.1. "Analiza i ocjena stanja izvorišta vode za vodoopskrbu" za neka područja potrebni su daljnji istražni radovi sa svrhom boljeg definiranja sliva (sliv Novljanske Žrnovnice, utjecaj područja Udbine na vode Ričice) koji mogu rezultirati i smanjenjem utjecajnih područja.

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 ispuštanje otpadnih voda u područje koje neposredno gravitira izvorištu vode za piće (II. zona) je stručno dobro utemeljena.

### ***Osjetljiva područja***

U osjetljiva područja svrstana su područja III i IV zone sanitarne zaštite i nedovoljno istražena područja izvorišta.

Svrstavanje III i IV zone sanitarne zaštite u osjetljivo područje može se prihvatiti kao sustavni pristup određivanja iznimnih slučajeva za ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u vrlo osjetljiva područja u smislu takve odredbe Državnog plana za zaštitu voda.

#### **2.1.4.2. Područja izvan slivova izvorišta**

### ***Manje osjetljiva područja***

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

#### **2.1.4.3. Kriterij određivanja osjetljivosti slivnih područja vodotoka, akumulacija i jezera s aspekta zaštite od onečišćenja**

1. Namjena vodotoka, jezera i akumulacija,
2. Planirana i sadašnja kakvoća vode,
3. Krajobrazne značajke vodotoka,
4. Ugroženost onečišćenjem u slivu.

U osjetljiva područja svrstana su neposredni slivovi svih vodotoka i akumulacija.

U manje osjetljiva područja svrstana su sva područja izvan neposrednih slivova vodotoka i akumulacija.

hidro consult d.o.o.



#### **2.1.4.4. Kriteriji određivanja osjetljivosti zaštićenih područja prirodnih vrijednosti s aspekta zaštite voda od onečišćenja**

Prema vrsti zaštićenog područja prirodnih vrijednosti i njegove uloge i značaja u očuvanju voda, i obratno utjecaju onečišćene vode na zaštićeni prirodni prostor i ambijent zaštićenog područja, određuje se i stupanj osjetljivosti područja.

Strogi rezervat, nacionalni park, posebni rezervati, park prirode, zaštićeni krajolici, spomenici prirode, botanički vrtovi, su područja iznimnih prirodnih vrijednosti, a obuhvaćaju sačuvane ili neznatno izmijenjene eko-sustave i tu nisu dopuštene djelatnosti kojima se ugrožava izvornost prirode. To su najčešće i područja skupljanja ili protjecanja izuzetno kvalitetne vode koju treba očuvati. Međutim, na prostorima koja nisu područja prikupljanja ili protjecanja vode potrebno je razmotriti mogućnost njihovog svrstavanja u osjetljiva područja sa svrhom rješavanja odvodnje postojećih manjih objekata (npr. planinarskih domova), malih naselja i zaseoka. U tom smislu treba analizirati svako pojedino zaštićeno područje prirode, a najoptimalnije je to učiniti u sklopu izrade njegovog prostornog plana.

U ovoj studiji sva zaštićena područja označena su na Karti osjetljivosti područja kao vrlo osjetljiva jer detaljnija analiza svakog zaštićenog područja prelazi razinu razrade i zadatke ove Studije.

#### **2.1.4.5. Kriteriji određivanja osjetljivosti vodotoka, akumulacija i jezera kao prijemnika otpadnih voda**

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

#### ***Vrlo osjetljive vode***

U vrlo osjetljive vode spadaju čiste vode gornjih dionica vodotoka (vodotoci I. kategorije), akumulacija Kruščica koja je dio vodnog sustava koji se koristi za opskrbu vodom za piće i bujice.

U slučaju tretiranja bujica kao vrlo osjetljivih voda predlažemo napraviti nekoliko iznimaka. One se odnose na bujice u krškim poljima u kojima praktički nema drugih prijemnika jer su to područja s mrežom bujičnih tokova koji za

hidro consult d.o.o.

kišnih razdoblja plave polja, a za sušnih nemaju protoke. Na bilo kojem mjestu ispuštena voda brzo dolazi u bujicu. U tom smislu predlažemo da se kao izuzetak omogući ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u ove bujice: za Brinje bujica Gata, za Perušić Perušički potok i za Lički Osik Balatin.

### ***Osjetljive vode***

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

### ***Manje osjetljive vode***

U manje osjetljive vode nije svrstana ni jedan vodotok niti njegova pojedina dionica, te niti jedna akumulacija.

Izvorišni dio rijeke Gacke, kao izuzetno vrijedan vodni resurs, štiti se na najvišoj razini. Nakon Čovića ovaj vodotok mogući je prijemnik otpadnih voda po kriteriju kategorije vodotoka i protoke. Međutim, vode ovog vodotoka do Šumečice se koriste za vodoopskrbu Podvelebitskog primorja i otoka. Vodotok na ovoj dionici i dalje prema Švičkim jezerima vrijedni je krajobraz. Ovo su jaki razlozi da ne bude prijemnik otpadnih voda i da se razmotri njegovo svrstavanje u vrlo osjetljiva područja. Zna se da uz vodotok ima nekoliko većih naselja (Prozor, Čovići) koja imaju perspektivu razvoja u bliskoj budućnosti pa će se pitanje prijemnika njihovih otpadnih voda morati rješavati i odlučiti o ovom prijedlogu.

Iz analize stanja resursa napravljene u ovoj studiji proizlazi da su neka područja Županije nedovoljno istražena i da postoje stručne nedoumice o ugroženosti pojedinih vodnih pojava s tih područja o čemu ovisi određivanje osjetljivosti područja i mjere zaštite. Ovo treba imati na umu kod razrade koncepcija odvodnje.

Prilikom rasprave o ovoj Studiji treba posvetiti posebnu pozornost osjetljivosti područja naročito u dijelovima slabije istraženosti područja i predloženih izuzetaka upuštanja otpadnih voda u vrlo osjetljiva područja.



**STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA  
LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE**








**OSJETLJIVOST PODRUČJA S  
GLEDIŠTA ZAŠTITE VODA I MORA  
OD ONEČIŠĆENJA NA PODRUČJU  
LIČKO - SENJSKE ŽUPANIJE**

PREGLEDNA SITUACIJA  
1:350 000



**LEGENDA**

**OSJETLJIVOST**

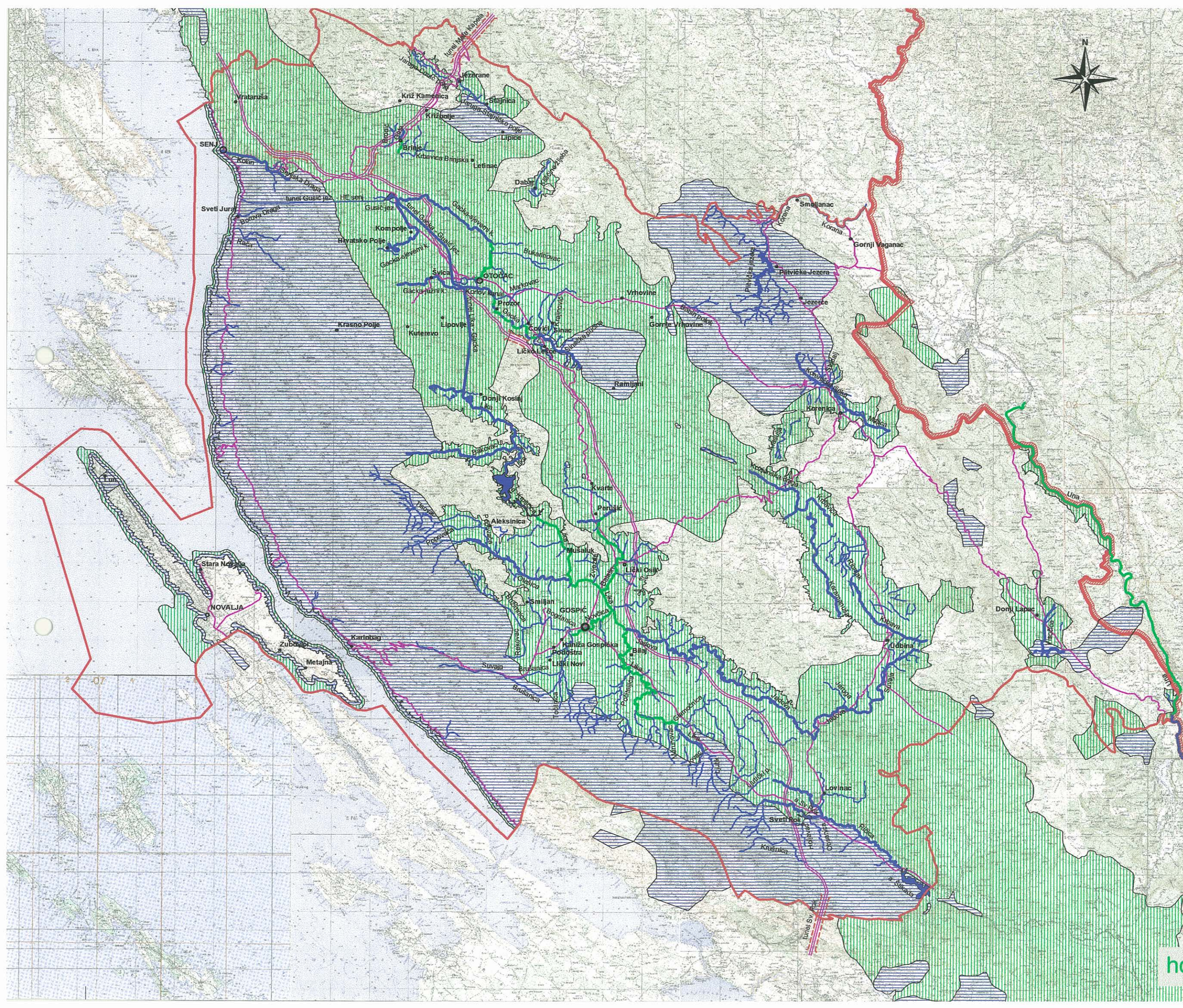
-  VRLO OSJETLJIVO PODRUČJE
-  OSJETLJIVO PODRUČJE
-  MANJE OSJETLJIVO PODRUČJE
-  VRLO OSJETLJIVI VODOTOCI
-  OSJETLJIVI VODOTOCI
-  JEZERA, AKUMULACIJE
-  VRLO OSJETLJIVE BIVICE

**VELIČINE GRADOVA I NASELJA PO BR. ST.**

-  IZNAD 6.000
-  OD 5.000 DO 6.000
-  OD 4.000 DO 5.000
-  OD 3.000 DO 4.000
-  OD 2.000 DO 3.000
-  OD 1.000 DO 2.000
-  OD 200 DO 1.000

**OSTALE OZNAKE**

-  AUTOCESTE
-  DRŽAVNE I BRZE CESTE
-  TUNEL
-  DRŽAVNA GRANICA
-  GRANICA ŽUPANIJE





## 2.1.5. PRIJEDLOG LOKALNIH VODA ZNAČAJNIH S GLEDIŠTA ZAŠTITE OD ONEČIŠĆENJA

Jedna od zadaća ove studije je izrada prijedloga kategorizacije kakvoće lokalnih voda, koji će biti podloga za donošenje županijskog propisa. Upute ili neki opći kriteriji za određivanje kategorije lokalnih voda nisu zakonom definirani. Naime, ni pojmovi "državnih voda" i "lokalnih voda" nisu u kontekstu problematike zaštite voda od onečišćenja definirani. Sukladno Zakonu o vodama (NN, 107/95), članak 17., površinske se vode dijele na vode od značenja za Republiku Hrvatsku (državne vode) i na lokalne vode. Popis državnih voda utvrđuje Vlada Republike Hrvatske, a što je i provedeno Odlukom o popisu državnih voda (NN od 7.3.1996.), gdje su poimenično nabrojane sve državne vode, kao i lokacije (mjesto) njihova prijelaza u lokalne vode.

Prema Državnom planu za zaštitu voda (NN, 8/99) u državne vode spadaju:

- podzemne vode koje se koriste ili se planiraju koristiti za vodoopskrbu,
- gorski potoci do naselja,
- vodotoci na krškim područjima do naselja,
- vode u nacionalnim parkovima i parkovima prirode,
- konkretno navedene dionice vodotoka, jezera i akumulacije.

Na području Ličko – senjske županije u državne vode spadaju:

- sva izvorišta koja se koriste za javnu vodoopskrbu kao i potencijalna izvorišta vodoopskrbe,
- rijeke Lika nizvodno od ušća Glamoščice u cijelom toku,
- rijeka Gacka u cijelom toku (uključen i izvorišni dio Gacke jer se dijelom koristi, a dijelom je potencijal vodoopskrbe),
- rijeka Una u cijelom toku,
- Plitvička jezera,
- akumulacije Kruščica i Ričica (Štikada).

Prema članku 17. Zakona o vodama sve ostale vode smatraju se lokalnim vodama, ali one nisu poimence popisane. Istina u Operativnom planu obrane od poplava na lokalnim vodama Ličko – senjske županije (Hrvatske vode VGO Rijeka, Služba za zaštitu od štetnog djelovanja voda) napravljen je popis vodotoka i bujica koje bi spadale u lokalne vode, ali s izraženom problematikom zaštite od štetnog djelovanja voda. To je bila polazna osnova ali ne i dovoljan kriterij za definiranje lokalnih voda interesantnih s aspekta 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, ali neposredno vezanih uz korita površinskih voda, inudacijske 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

hidro consult d.o.o.

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.

U ovom poglavlju daju se osnovni kriteriji na osnovu kojih su odabrane lokalne vode Ličko - senjske županije od značaja za zaštitu voda od onečišćenja. U tu svrhu korišten je popis lokalnih voda iz navedenog Operativnog plana.

Kriteriji određivanja lokalnih voda s gledišta zaštite voda od onečišćavanja:

1. Lokalni značaj vodne pojave (korištenje, krajobrazne vrijednosti, opća ekološka funkcija vode),
2. Značaj kao sadašnjeg i potencijalnog prijemnika otpadnih voda,
3. Utjecaj na druge vode: izvorišta vode, vodotoke, jezera i akumulacije, te more.

Lokalne vode na području Ličko - senjske županije određene su na osnovi ovih kriterija, te analize i ocjene stanja sadržane u poglavljima 2.1.1. do 2.1.3. Slijedi njihov popis:

#### Vodotoci i bujice

- U slivu Like: rijeka Lika od izvora do utoka Glamošćice; pritoke rijeke Like: Jadova, Novčica, Balatin, Otešica i Bakovac,
- U slivu Zrmanje: Obsenica i Ričica,
- Jadranska bujica: Senjska Draga (Kolan),
- Brinjska bujica: Gata,
- U slivu Krbavskog polja: Krbavica, Karamanuša i Krbava,
- U slivu Koreničkog polja: Korenička rijeka (Matica),
- U slivu Stajničkog polja: Jaruga.

#### Akumulacije

- Akumulacija Sv. Rok.

hidro consult d.o.o.

## 2.2. MORE

More Ličko-senjske županije obuhvaća Velebitski kanal i akvatorij sjevernog dijela otoka Paga (dio Kvarnerića). Obalno područje Velebitskog kanala je slabo urbanizirano i naseljeno. Na sjevernom dijelu otoka Paga jedino veće naselje je Novalja s vrlo razvijenom turističkom djelatnošću. Pomorski promet na području Županije je slab. Industrijska proizvodnja je locirana samo u Senju i vrlo je mala. Glavni izvori onečišćenja mora su, iz navedenih razloga, otpadne vode naselja i turističkih objekata. Iznenadna zagađenja mora naftnim ugljikovodicima zbog sudara i potapanja brodova su malo vjerojatna. Veću opasnost predstavlja nekontrolirano odlaganje istrošenih ulja i goriva od manjih plovila koja se koriste za ribolov, sport, turizam i rekreaciju. Ribarstvo, s naznakama prelova komercijalno najvrjednijih vrsta morskih organizama, prisutno je na cijelom akvatoriju županije.

Površinske i podzemne vode mogu biti izvor onečišćenja mora zbog ljudskih aktivnosti u unutrašnjem području županije. Slatkovodni dotoci u Velebitski kanal su značajni. U ovaj akvatorij utječu vode rijeka Like i Gacke preko hidroenergetskog sustava Senj, te podzemne vode sliva izvora od Novljanske Žrnovnice do Selina. Područje koje dreniraju navedene površinske i podzemne vode (kontinentalni dio Županije) je slabo naseljeno, s zapuštenom poljoprivredom i nerazvijenom industrijom.

Na osnovi dosadašnjih saznanja može se reći da je najvažniji vid stalnog onečišćenja mora Ličko-senjske županije unos hranjivih tvari otpadnim vodama i dotocima slatkih voda s kopna. Druge vrste onečišćenja, prvenstveno patogenim agensima i ugljikovodicima, su lokalizirane odnosno moguće akcidentom.

Povećani unos hranjivih soli (prvenstveno dušika i fosfora) iz vanjskih izvora u eufotski sloj dijela mora može dovesti do povećanja primarne proizvodnje organske tvari u odnosu na tipičnu razinu za šire područje. Proces se naziva eutrofikacija (riječ dolazi od grčkog eu = dobro i trophein = uhranjen), a može biti posljedica prirodnih pojava (donosi nezagađenim rijekama i podzemnim vodama ili uzdizanjem hranjivim solima bogatih pridnenih voda), ali i i utjecajem čovjeka zbog neodgovarajućeg odlaganja otpadnih voda u more ili u vodotoke koje završavaju u moru, kao i emisijom plinova, čiji se sadržaj dušikovih spojeva istaloži u more. Prekomjernom eutrofikacijom dolazi do štetnih posljedica za morsku 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.

Povremene nepoželjne pojave neuobičajenog intenziteta ("cvjetanje mora", najezda meduza i drugih organizama, sl.) postale su sve češće u zadnja dva desetljeća. Njihovi su uzroci prirodni i ne mogu se kontrolirati, ali antropogenom eutrofikacijom može se pojačati njihovu intenzitet i produžiti im trajanje.

hidro consult d.o.o.

Rizik unosa hranjivih tvari u more može se 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 učinkovit način prikazivanja podataka o stanju u okolišu, pogodan za donošenje 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:

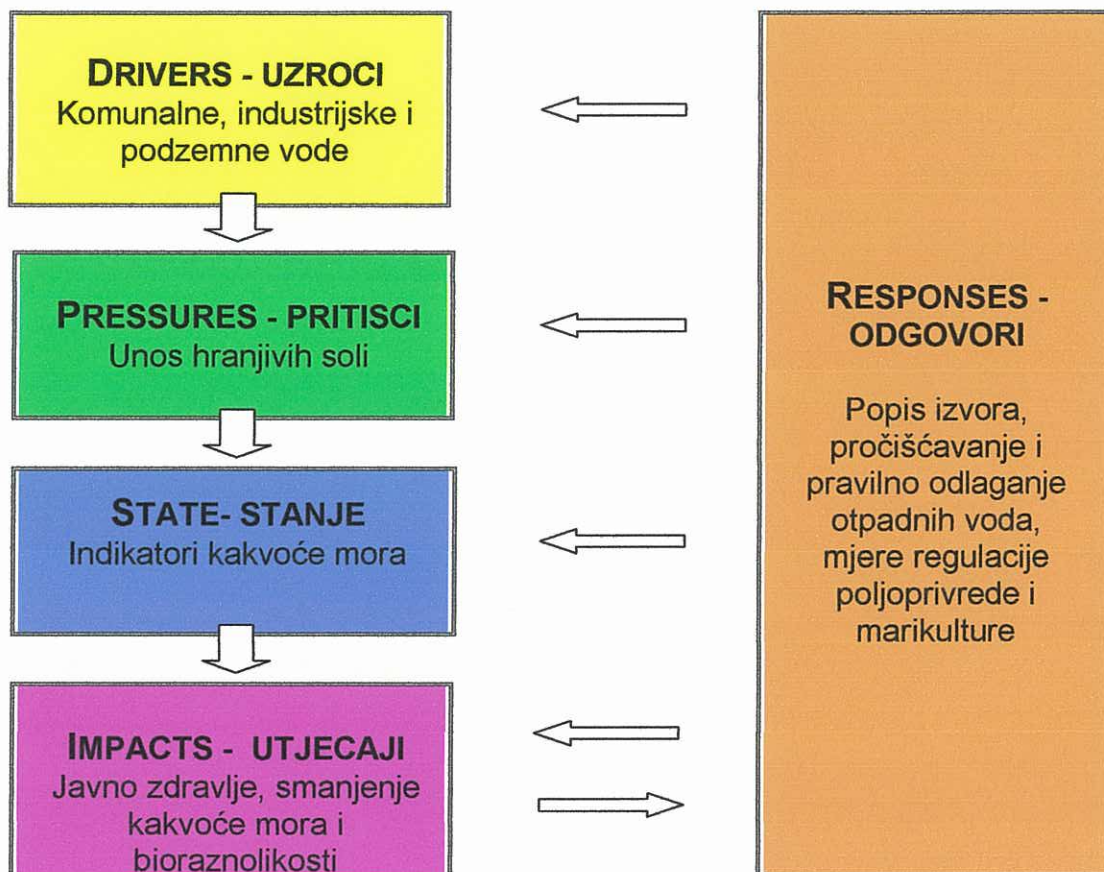
1. prikupljanje informacija o problemima u okolišu u svrhu procjene njihove ozbiljnosti,
2. potporu u odlučivanju i definiranju prioriteta, ukazujući na ključne čimbenike koji uzrokuju pritiske u okolišu, te
3. praćenje efikasnosti primijenjenih odgovora.

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 je li moguće sakupljanje ili mjerenje indikatora.

**DPSIR** (Drivers, Pressures, State, Impacts, Responses; uzroci, pritisci, stanje, utjecaji, odgovori) je pristup sustavu indikatora, koji se široko koriste u okolišu mora i obalnom području, kao način organiziranja i izvještavanja o podacima sustavnog praćenja u komunikaciji s 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 Ličko-senjske županije dat je na slici 6.



Slika 6. DIPSR pristup primijenjen na problem eutrofikacije mora LSŽ.



### 2.2.1. UNOS HRANJIVIH SOLI U AKVATORIJ LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE - PRITISCI

Procjena unosa hranjivih soli u akvatorij Ličko-senjske županije, kao pritisak na ekosustav, je važna i sastavni je dio DPSIR pristupa u okviru upravljanja okolišem. Nažalost, ispitivanja koja bi dala pouzdane podatke o unosu ovih tvari u more Županije su vrlo oskudna i djelomična pa u tom svjetlu treba promatrati i procjenu o unosu ovih tvari izvršenu u ovoj Studiji.

Glavni antropogeni izvor hranjivih soli u more Ličko-senjske županije su komunalne vode tj. otpadne vode stanovništva i turističkog gospodarstva. Prema dostupnim nam podacima sustavno se ispituje samo otpadna voda kanalizacijskog sustava grada Senja prema Programu praćenja onečišćenja

hidro consult d.o.o.

Jadrana s kopna (LBA program). Stoga je procjena unosa dušikovih i fosfornih spojeva antropogenim izvorima izrađena na osnovi broja stanovnika i noćenja turista na području Županije (podaci za 2001.godinu) te koeficijenta opterećenja po stanovniku odnosno turistu: za ukupni dušik 9,3 g/dan, a za ukupni fosfor 1.9 g/dan.

Godišnji unos dušikovih i fosfornih spojeva putem komunalnih otpadnih voda u akvatorij Ličko-senjske županije, prema ovom izračunu (tablica 14.), iznosi 63 t, odnosno 13 t. Komunalnim otpadnim vodama grada Senja, prema spomenutim ispitivanjima u okviru LBA programa, u more Velebitskog kanala ispušteno je 2001.godine 23 t dušika i 4 t fosfora.

U more Ličko-senjske županije ulijevaju se posredstvom HE sustava Senj vode rijeka Like i Gacke, s prosječnom godišnjom protokom od  $993 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup>. Iz mjerenja u sklopu Nacionalnog monitoringa kakvoće površinskih voda na profilu Gusić polje (zajedničke vode Like i Gacke) u 2001. godini izračunate su prosječne koncentracije od 0,467 i 0,019 mg/L za ukupni dušik, odnosno fosfor. Iz ovih vrijednosti proizlazi da donosi ovim rijekama iznose 463 t/g i 18,8 t/g za ukupni dušik, odnosno fosfor.

Donos hranjivih soli podzemnim vodama nije poznat, ali on je najvjerojatnije najveći. Teško je dati pouzdanije procjene o tom opterećenju jer su mjerenja u ovim vodama vrlo oskudna (provode se praktički samo u izvorištu Novljanska Žrnovnica). Međutim, količine podzemnih voda od oko  $1.549 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup> godišnje, koje utječu u more na potezu od Novljanske Žrnovnice do Selina, i prosječna koncentraciji ukupnog dušika i ukupnog fosfora u vodi izvorišta Novljanska Žrnovnica u 2001.godini (0,89 mg N/L ukupnog dušika, 0,80 mg/L nitrata i 0,012 mg P/L ukupnog fosfora) govore u prilog tome da je to najznačajniji unos dušikovih spojeva, posebno nitrata u more Velebitskog kanala. Veći dio sadržaja hranjivih tvari u podzemnim vodama je prirodnog porijekla.

Donos putem atmosfere nije poznat, ali vjerojatno je da je manje značajan od gore spomenutih izvora.

Tablica 14. Godišnji unosi dušikovih i fosfornih spojeva u mora Ličko-senjske županije (stanovništvo, turizam, donosi rijekama)

	Ukupan dušik t/g	Ukupan fosfor t/g
Stanovništvo	54.7	11.2
Turizam	8.51	1.75
<b>Ukupno stanovništvo i turizam</b>	<b>63.2</b>	<b>12.9</b>
<b>Vodotoci</b>	<b>463</b>	<b>18.8</b>

hidro consult d.o.o.

## 2.2.2. EKOLOŠKO STANJE AKVATORIJA LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE

### - STANJE

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

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. Navedena klasifikacija uvedena je u talijansko zakonodavstvo 1999. godine (D.LGS. 152/99).

Prijedlog klasifikacije ekološkog stanja hrvatskog dijela Jadranskog mora predložen je u elaboratu "Analiza stanja kakvoće priobalnog mora Republike Hrvatske", Institut Ruđer Bošković, Zavod za istraživanje mora Rovinj, Rovinj, svibanj 2002.godine (tablica 15.). Klasifikacija priobalnog mora s obzirom na stupanj eutrofikacije predložena je na osnovi standardnih DPSIR indikatora stupnja eutrofikacije (prozirnost, udio otopljenog kisika, koncentracija klorofila a, ukupnog anorganskog dušika i ortofosfata ) uz korištenje trofičkog indeksa.

Tablica 15. Prijedlog klasifikacije ekološkog stanja za Jadransko more s obzirom na stupanj eutrofikacije. Tablica je nadopunjena klasifikacijom na osnovi trofičkog indeksa iz talijanskog zakon o vodama te usklađena sa okvirnom direktivom Europske Unije.

hidro consult d.o.o.

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

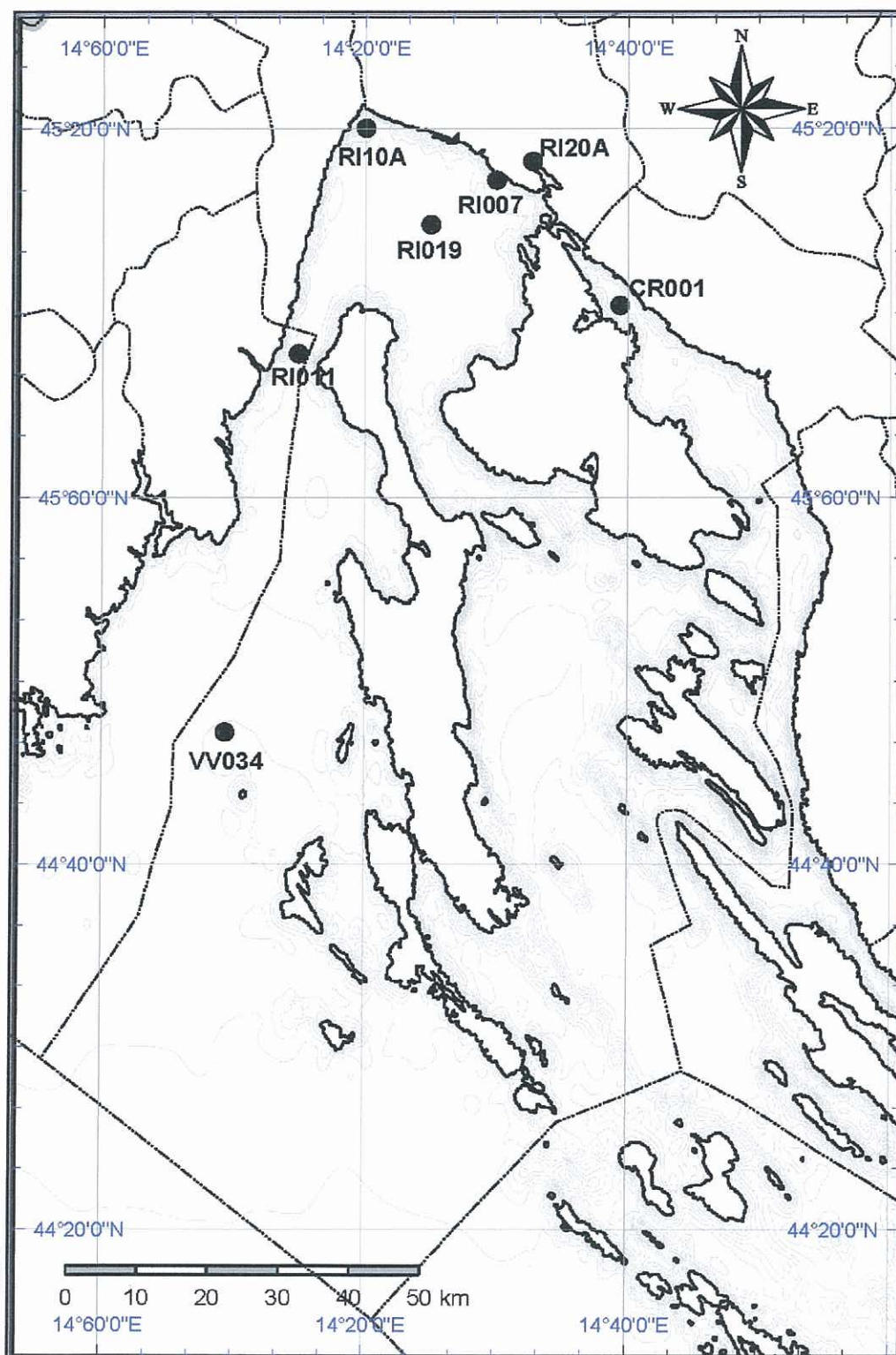
$z_{sd}$  - prozirnost,  $\gamma$  – Udio zasićenja kisikom,  $c$  - koncentracija, TIN - Ukupni anorganski dušik, TP – Ukupni fosfor, Chla – Klorofil a, Trix – Trofički indeks, p.- površinski i d.- pridneni sloj.

Prema dostupnim nam podacima sustavnih istraživanja indikatora trofičkog stanja mora na području Ličko-senjske županije nije bilo. Najznačajniji program praćenja ekološkog stanja cijelog hrvatskog dijela Jadrana je nacionalnog monitoring program "Sustavno istraživanje Jadranskog mora kao osnova održivog razvitka Republike Hrvatske-Projekt Jadran". Projekt je započeo ljeti 1998.godine. Na području Kvarnerskog zaljeva i priobalnog mora od Bakra do Selina obuhvaća istraživanja na 6 postaja (slika 7.). Četiri se nalaze u Riječkom zaljevu, jedna u Bakarskom zaljevu i jedna ispred Crikvenice. U elaboratu "Analiza stanja kakvoće priobalnog mora Republike Hrvatske", Institut Ruđer Bošković, Centar za istraživanje mora

hidro consult d.o.o.



Slika 7. Raspored postaja istraživanja mora Kvarnerskog zaljeva i priobalnog područja od Bakra do Selina - "Projekt Jadran".



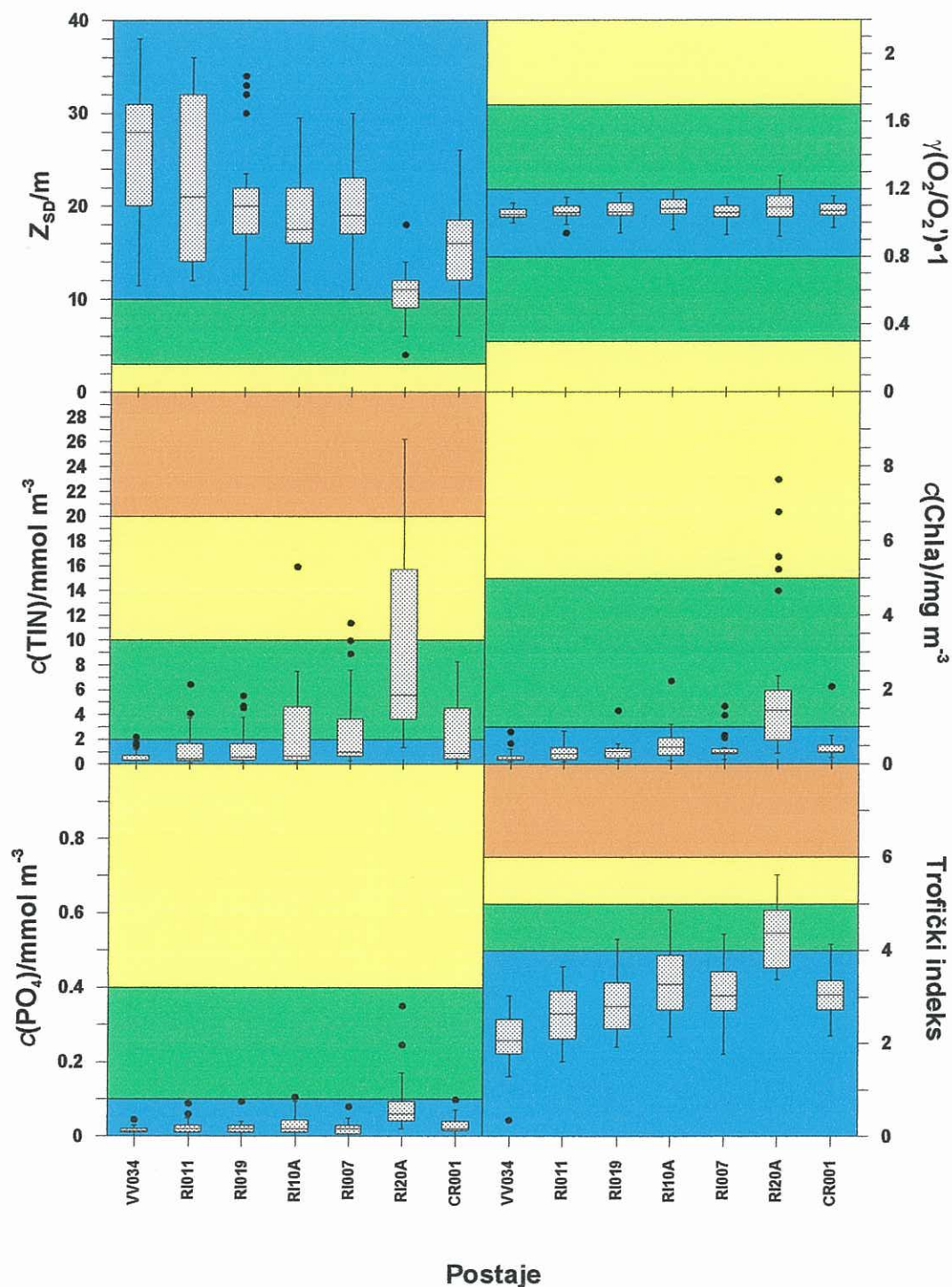
hidro consult d.o.o.

---

Rovinj, 2002.g., kakvoća mora Kvarnerskog zaljeva i priobalnog mora od Bakra do Selina prikazana je za razdoblje istraživanja 1998.- 2002.godina. Rezultati istraživanja prikazani su Box-and-Whisker dijagramima koji daju uvid u statističku težinu podataka i pouzdaniji su kod procjene stupnja eutrofikacije u moru u odnosu na prosječne vrijednosti ili raspone više parametara (slika 8). Temeljem graničnih vrijednosti indikatora i trofičkog indeksa ocijenjeno je ekološko stanje na pojedinim postajama. DPSIR indikatori pokazuju da je površinski sloj mora promatranog akvatorija vrlo dobrog ekološkog stanja tj. najvišeg stupnja kakvoće. Samo dvije istraživane lokacije ukazuju na određeno smanjenje ekološkog stupnja kakvoće, a to su Bakarski zaljev i sjeverozapadni dio Riječkog zaljeva (gusto urbanizirano i industrijsko-lučko područje).

Za područje Kvarnerskih otoka i većeg dijela Velebitskog kanala (područje Ličko-senjske županije) nije bilo dostupnih podataka za morski ekosustav iz kojih bi se moglo ocijeniti ekološko stanje. Obzirom na male antropogene unose hranjivih tvari u tom dijelu akvatorija može se očekivati da je ekološko stanje vrlo dobro.





Slika 8. Box i Wisker prikaz odabranih DIPSR indikatora eutrofikacije u površinskom sloju mora na postajama u Kvarnerskom zaljevu i Vinodolskom kanalu za razdoblje 1998-2003. godina. Boje označavaju ekološko stanje prema Tablici 15. Oznake postaja odgovaraju onima na Slici 7. (Analiza stanja kakvoće priobalnog mora Republike Hrvatske, Institut Ruđer Bošković, Zavod za istraživanje mora Rovinj, Rovinj, svibanj 2002.godine).

hidro consult d.o.o.

### 2.2.3. KAKVOĆA PRIOBALNOG MORA NA PLAŽAMA

Mikrobiološki parametri se smatraju najznačajnijim indikatorima onečišćenja mora fekalnim otpadnim vodama pa se težište ispitivanja uzorka mora postavlja upravo na njima, jer upućuju na potencijalni rizik od zaraznih bolesti korištenjem morske vode za rekreaciju i kupanje ili proizvodnju morske hrane.

Ispitivanje kakvoće mora na morskim plažama cijelog obalnog pojasa Ličko-senjske županije provodi se prema Uredbi o standardima kakvoće mora na morskim plažama (NN, 33/96). Ocjena kakvoće mora vrši se na osnovi kriterija prikazanih na tablici 16.

Tablica 16. Kriteriji za ocjenu kakvoće mora na plažama

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

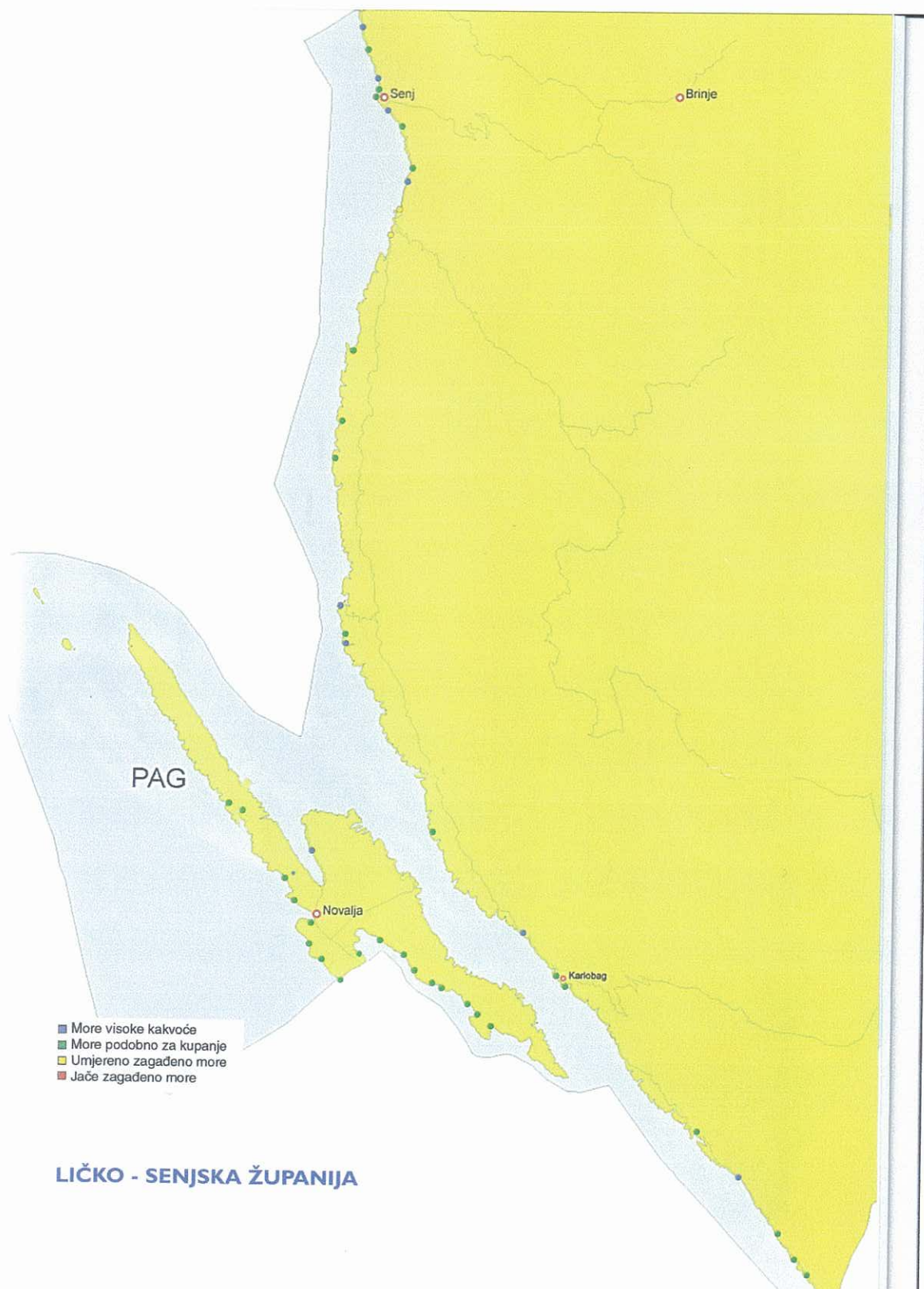
Tijekom 2002. godine kontrola kakvoće priobalnog mora na plažama Ličko-senjske županije provodila se na 42 točke (slika 9.). Na 10 točaka ispitivanja more je bilo visoke kakvoće: na 7 točaka na obalnom pojasu grada Senja (uvala Zavratnica, uvala Mala Stinica, Rača – autokamp, Kalić – autokamp, Spasovac, Draga 1 i uvala Bunica), na 2 točke na području Karlobaga (Tomljenovčića žal i Ribarica) i na jednoj točki na području općine Novalja (plaža u Staroj Novalji). Na ostalim točkama mora je bilo podobno za kupanje.

Može se zaključiti da je slika kakvoće mora na morskim plažama Ličko-senjske županije vrlo povoljna.

hidro consult d.o.o.



Slika 9. Sanitarna kakvoća mora na području Ličko-senjske županije u 2002.godini



hidro consult d.o.o.

## 2.2.4. KRITERIJI ZA ODREĐIVANJE OSJETLJIVOSTI MORA

Određivanje osjetljivosti dijelova estuarija i obalnog mora koji potencijalno mogu poslužiti kao mjesto odlaganja otpadnih voda, ili već služe kao takvo, važan je korak sa stajališta zaštite voda i 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 štićena područja). Pravilnikom o граниčnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN, 40/99) i njegovom nadopunom (NN, 6/01) dodatno je uređena mogućnost ispuštanja otpadnih voda u more putem podmorskih ispusta i to u osjetljiva i manje osjetljiva područja.

Definicija pojedine kategorije osjetljivosti u skladu je s evropskom direktivom o obradi urbanih otpadnih voda (91/271/EEC i nadopuna 98/15/EC) s time da naše zakonodavstvo poznaje jednu kategoriju više – vrlo osjetljiva područja. Definicije pojedine kategorije osjetljivosti su:

**"Vrlo osjetljiva područja"** su 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"** su područja u koja je dopušteno ispuštanje otpadnih voda uz treći stupanj čišćenja (to su vode II. i III. kategorije).

**"Manje osjetljiva područja"** su područja u koja je dopušteno ispuštanje otpadnih voda uz odgovarajući stupanj čišćenja (to su vode III., IV. i V. kategorije).

**"Posebno štićena područja"** su područja na kojima se provode posebne mjere zaštite voda poradi zahvata vode za piće ili posebno vrijednih vodnih područja i sl.

Prema Državnom planu za zaštitu voda primjena razvrstavanja recipijenta prema osjetljivosti podrazumijeva kategorizaciju voda. Međutim, nije u potpunosti razrađena klasifikacija i kategorizacija mora. Prema Državnom planu za zaštitu voda predviđene su dvije kategorije mora, ali nije izvršena kategorizacija područja priobalnog mora. Državni plan sadrži opasku da će Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša s Ministarstvom pomorstva, prometa i veza, a u suradnji s Državnom upravom za vode izraditi kategorizaciju voda mora do 31. prosinca 1999. godine što se do danas nije ostvarilo.

Uredbom o klasifikaciji voda (NN, 77/98) površinske vode i podzemne vode razvrstane su u pet vrsta. Ovim propisom nije izvršena klasifikacija mora iako se u članku 1. navodi da se Uredba odnosi i na mora u pogledu zaštite od onečišćenja s kopna. Sljedeći propis koji se bavi ovom problematikom je Uredba o opasnim tvarima u vodama (NN, 78/98) koja propisuje najveće dopuštene koncentracije pojedinačnih opasnih tvari u moru 1 i 2. Definicije mora

hidro consult d.o.o.

I. odnosno II. kategorije prema Državnom planu za zaštitu voda i mora 1 i 2 prema Uredbi o opasnim tvarima u vodama su različite.

Prema Državnom planu za zaštitu voda (NN, 8/99) II. kategorija je more u zoni utjecaja ispuštanja otpadnih voda s kopna (područje izvan kruga oko difuzora ispusta radijusa 300 m), a I. kategorija je more u posebno šticećenim i vrlo osjetljivim područjima. Prema Uredbi o opasnim tvarima u vodama dopuštene koncentracije opasnih tvari odnose se za more 1 na obalno more, a za more 2 na more koje je izravno pod utjecajem onečišćenja s kopna na mjestima ispusta otpadnih voda (približno 100 m od difuzora) i na ušću vodotoka u točki izmiješanosti.

Razvrstavanje mora prema kriterijima iz Državnog plana dovelo bi do nekih paradoksalnih situacija. Najveći dio priobalnog mora Ličko-senjske županije (izuzev nekoliko užih područja luka), koji bi prema gore spomenutoj klasifikaciji spadao u I. kategoriju, predstavlja međutim najpodesniji recipijent za odlaganje fekalnih voda podmorskim ispustima s difuzorom. Ova su područja dovoljno duboka, dobro prozračena i dinamična, tj. posjeduju najviši kapacitet asimilacije dodanih hranjivih soli i drugih tvari, a da ne dolazi do bitnog povišenja stupnja eutrofikacije. S druge strane trebalo bi koliko je moguće izbjeći dodatno opterećenje područja viših kategorija.

Ovaj problem djelomično rješavaju Izmjene i dopune Pravilnika o граниčnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN, 6/01), kojima se definira osjetljivost područja mora kao recipijenta otpadnih voda odloženih putem podmorskih ispusta :

**"osjetljiva područja"** - 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;

**"manje osjetljiva područja"** - 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.

Ove su definicije u skladu s europskom direktivom o obradi urbanih otpadnih voda (91/271/EEC i nadopune 98/15/EC), s time da nisu propisani kriteriji razvrstavanja pojedinih područja u gornje dvije kategorije, nego je to prepušteno stručnoj procjeni.

Za more Ličko-senjske županije procijenjeno je da to područje nije podložno eutrofikaciji ili smanjenju kisika i da je malo vjerojatno da to postane radi ispuštanja otpadnih voda iz sustava javne odvodnje.

hidro consult d.o.o.

Za razvrstavanje pojedinih područja mora Ličko-senjske županije prema osjetljivosti u svrhu zaštite mora od onečišćenja primijenjeni su dolje opisani kriteriji.

Manje osjetljiva područja mora definirana su na temelju:

- a) povoljne ocjene ekološkog stanja lokacije odlaganja otpadnih voda u odnosu na rizik prekomjerne eutrofikacije (Poglavlje 2.2.2.),
- b) udaljenosti od obalne crte od najmanje 500 m, tj. najmanja dužina podmorskog ispusta koja je propisana Državnim planom za zaštitu voda. **Podmorski ispušt** je vodna građevina za ispuštanje pročišćene otpadne vode u more na udaljenosti od obalne crte (najniže plime na kopnu) u pravilu ne manjoj od 500 m i na dubini većoj od 20 m od površine vode u prijemniku.
- c) dubine dna veće od 40 m.

Ova tri kriterija moraju biti istovremeno zadovoljena.

Udaljenost od obale veća od 500 m je potrebna da bi se na minimum sveo rizik kontaminacije plaža patogenim agensima u slučaju isplivavanja otpadnih voda na površinu, što je, osim zimi, moguće na primjer i krajem ljeta u slučaju izrazitog miješanja u vodenom stupcu izazvanom jakim burom.

Dubina dna veća od 40 m uzeta je shodno analizi hidrografskih i oceanografskih osobina područja. Sa hidrografskog stanovišta najveći dio akvatorija Ličko-senjske županije se odlikuje dubinama većim od 40 m već na nekoliko stotina metara od obale, pa se kriteriji b i c mogu lako primijeniti. Tijekom ljeta raslojenost vodenog stupca je izražena, pretežno uslijed zagrijavanja gornjih slojeva, a manje zbog smanjenja saliniteta dotokom slatkih voda. Dubina najveće promjene temperature je uglavnom oko 30 m, ali 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.

Iznimno se može razmotriti odstupanje od kriterija udaljenosti od obalne crte od 500 m u slučaju ispuštanja otpadnih voda manjih naselja i turističkih objekata (od približno 1.000 ES) na mjestima gdje se brzo dostiže dubina mora od 40 m ili više.

Kriteriji prema kojima bi se područja mora proglašavala osjetljivima jesu:

- a) obalne vode koje su podložne eutrofikaciji ili mogu postati ako se zaštitne mjere (visoki stupanj pročišćavanja otpadnih voda) ne poduzmu, te
- b) područja gdje su dodatne mjere pročišćavanja otpadnih voda potrebne poradi zadovoljavanja drugih zakona kao što su Uredba o standardima

hydro consult d.o.o.



kakvoće mora na morskim plažama (NN, 33/96), klasifikacija vode za potrebe uzgoja školjkaša i marikulture i sl.

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

Osim osjetljivosti područja Pravilnik o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN, 40/99 i 6/01) ispuštanje otpadnih voda putem podmorskog ispusta normira i stupnjem pročišćavanja shodno veličini uređaja prema "ekvivalentu stanovnika" (ES).

Na temelju navedenih kriterija sačinjena je karta osjetljivosti područja.

U cijelom akvatoriju Ličko-senjske županije uočena su samo tri područja gdje se linije primjenom kriterija b i c značajno razilaze, a to je sjeverni dio Paškog zaljeva (uvala Caska i područje Barbata), uvala Stara Novalja i područje Novalje. Navedena područja, kao i eventualne druge lokacije, za koje se može pretpostaviti da je dinamika vode nedovoljna, trebalo bi dodatno istražiti u slučaju neizbježne potrebe za odlaganjem otpadnih voda podmorskim ispustom.

hidro consult d.o.o.

---

## 2.3. ZAKLJUČCI

### 2.3.1. PODZEMNE I POVRŠINSKE VODE

#### 2.3.1.1. Hidrogeološke i hidrološke značajke

Prostor LS Županije zemljopisno je vrlo heterogen–orografski, geološki, klimatološki, pa uslijed toga i hidrografski, hidrogeološki i hidrološki. U tom smislu podijeljen je u pet prirodnih cjelina: slivno područje Like i Gacke, slivno područje Zrmanje, slivno područje Korane i Kupe, slivno područje Une te priobalno područje uključujući i dio otoka Paga. Ličkim područjem prolazi granica jadranskog i crnomorskog sliva.

Na području Županije više je vodnih pojava čiji značaj prelazi prostor same Županije. U prvom redu to su Plitvička jezera, pa zatim rijeke Gacka i Una kao veliki vodni potencijali i iznimni krški spomenici prirode.

Obzirom na specifičnu kršku hidrografiju, glavnina vodne bilance s prostora Ličko – senjske županije neposredno se infiltrira u podzemlje, ili nakon površinskog toka utječe u podzemlje preko ponorskih zona u brojnim krškim poljima. Najčešće podzemnim tokom voda otječe ka pojedinim krškim izvorima. Do izgradnje sustava HE Senj takav su karakter otjecanja imali i prirodni sustavi slivova Like i Gacke, čiji se najveći dio vodne bilance hidroenergetskim sustavom odvodi prema HE Senj. Slivovi rijeka Obsenice i Ričice pripadaju hidroenergetskom sustavu Velebit (HE u Zadarskoj županiji). Za potrebe hidroenergetskih sustava formirane su akumulacije Kruščica i Ričica (Štikada).

Izvorištima i površinskim vodnim pojavama najbogatiji prostor LS županije čini područje slivova Like i Gacke, naših najznačajnijih ponornica u kršu. Sliv Gacke karakterizira podzemna hidrografska mreža s pojavama više stalnih i povremenih izvora na području doline Gacke uzvodno od Otočca.

Izvorišno područje rijeke Gacke ima središnji položaj u odnosu na cijeli prostor Like. Odlika izvorišta je stabilnost izviranja iz krškog podzemlja i tokom ljetnih sušnih razdoblja. To je jedan od najvrjednijih resursa vode visoke kakvoće u Hrvatskoj (u minimumu 3.400 l/s).

Sliv Like, nasuprot tome, ima dobro razvijenu površinsku hidrografsku mrežu. Najveći dio sliva vezan je za površinsko (mnogobrojne bujične pritoke) ili plitko podzemno otjecanje. U slivu Like kaptirano je više izvora za vodoopskrbu od kojih su najznačajniji bunar Mrđenovac, zatim izvori perušićkog područja (Odra, Domicuša, Muharov jarak, Pećine), te izvori u slivu Baških Oštarija (Vriline, Crno vrelo, Rudanka)

hidro consult d.o.o.

Rijeka Korana istječe iz Plitvičkih jezera i nešto nizvodnije prelazi na prostor Karlovačke županije. Pripada slivu Kupe kao i vode Stajničkog i Crnac polja (Žižića vrelo, Pernarevo, Holjevčevo vrelo). Na ovom lokalitetu je otkrivena značajna količina vode u Rokinoj bezdani, ali tu predstoje daljnja istraživanja u cilju određivanja stanja i značaja ovog izvorišta.

Površinske vode krških polja (Krbavsko, Koreničko, Lapačko) završavaju u ponorskim zonama i dreniraju se prema izvorima u slivu rijeke Une (Klokot, Ostrovica, Loskun).

Vodotoci koji se prihranjuju iz jakih krških izvora (Gacka, Una, Korana) imaju stalne i ujednačene protoke. Stalnost protoke pretežno imaju rijeka Lika nakon utoka Novčice, Korenička rijeka, Jaruga, Krbavica i neki vodotoci koji dotječu sa sjeverne i zapadne strane Velebita (Novčica, Otešica, Obsenica i Ričica). Svi ostali vodotoci su izrazito bujičnog karaktera i veći dio godine presušuju.

U podvelebitskom primorju kao i sjevernom dijelu otoka Paga nema stalnih površinskih tokova. Jedina značajnija bujica je Senjska bujica (Kolan).

Uz vodnogospodarsku funkciju površinskih i podzemnih voda LS županije u smislu njihova korištenja za vodoopskrbu, hidroenergetiku i slične namjene, vodni resursi analiziranog prostora imaju i izražene ambijentalne vrijednosti. Povećanje korištenja izvorišnih voda vodotoka, posebno plemenitih kao što je Gacka, ne smije ugroziti njihove ekološke i krajobrazne vrijednosti.

### 2.3.1.2. Kakvoća voda

Kakvoća podzemnih voda je općenito izuzetno dobra. U kemijskom pogledu su to vrlo čiste vode. Na nekim izvorima javlja se bakteriološko onečišćenje. U tom smislu najugroženija je voda Žižića vrela. Kakvoća vode, najvećeg vodnog potencijala izvorišta Gacke je vrlo dobra.

Potrebno je istaknuti da se voda mnogih izvorišta koja se koriste za javnu vodoopskrbu kao i potencijalnih ne ispituje.

Vode vodotoka u Lici su općenito vrlo dobre kakvoće. Imaju visoku koncentraciju otopljenog kisika i slabo su opterećeni hranjivim tvarima. Mikrobiološko zagađenje je glavni uzrok narušene kakvoće. Kao ugroženi vodotok ističe se sjeverni krak rijeke Gacke.

U Lici posebnu vrijednost imaju Plitvička jezera kao prirodni fenomen svjetskog značaja. U okviru Nacionalnog programa ispitivanja kakvoće površinskih voda od mnogobrojnih hidroloških pojava u kompleksu Plitvičkih jezera ispituje se samo površina jezera Kozjak. Kakvoća vode ovog jezera

hidro consult d.o.o.

znatno je narušena zbog povećane koncentracije hranjivih tvari i mikrobiološkog onečišćenja. Vode jezera su beta mezosaprobne.

U Ličko senjskoj županiji nalaze se četiri hidroenergetske akumulacije (Krušćica, Gusić polje, Sv. Rok i Ričica-Štikada). Prema rezultatima ispitivanja izlaznih voda iz ovih akumulacija može se reći da je kakvoća dobra.

### 2.3.1.3. Ugroženost voda od zagađenja i postojeće mjere zaštite

Hidrogeološki odnosi i dinamika vode u krškom podzemlju su u direktnoj ovisnosti o prostornom i naročito dubinskom rasporedu i građi stijena različite propusnosti te dužini zadržavanja vode u podzemlju, a o tim istim čimbenicima ovisi i osjetljivost vodnih sustava na onečišćenje. Zato su u slivovima izvorišta vode za piće izdvojeni prostori koji su s aspekta ugroženosti podzemnih voda izuzetno osjetljivi. To su prvenstveno područja koja obuhvaćaju zaleđa izvorišta s neposrednim dotokom vode prema izvoru i područja poznatog ili mogućeg prihranjivanja izvorišta podzemnih vodama.

Izravno ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda u vodotoke ili akumulacije je najopasnije zagađivanje ovih voda. Onečišćenja u neposrednim slivovima također ugrožavaju kakvoću površinskih voda.

Glavni izvori onečišćenja u slivnim područjima izvorišta su veća naselja koja nemaju riješenu odvodnju otpadnih voda. Sustavno se gradi javna kanalizacija sa središnjim uređajima za biološko pročišćavanje samo u gradovima Gospić i Otočac. Uređaji su dovršeni ali nisu u funkciji pa se otpadne vode nepročišćene ispuštaju u vodotoke Novčicu (Gospić) i Sjeverni krak Gacke (Otočac). U naseljima Donji Lapac, Udbina i Korenica djelomično je izgrađena kanalizacija putem koje se nepročišćene vode ispuštaju koncentrirano u teren. Sva ostala naselja na ličkom području imaju septičke ili crne jame.

U podvelebitskom primorju i sjevernom dijelu otoka Paga su dva grada Senj i Karlobag te turističko središte Novalja, ali oni se nalaze izvan slivnih područja izvorišta vode i svoje otpadne vode ispuštaju u more. Sustavno rješavanje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda ovih mjesta je u tijeku.

Na području Županije nema razvijene industrijske proizvodnje pa su i onečišćenja tehnološkim otpadnim vodama vrlo rijetka i moguće ih je staviti pod kontrolu. Najznačajniji pogoni su tvornica kalcitnih proizvoda u Ličkom Lešću, u slivu izvorišnog dijela rijeke Gacke i šljunčara u slivu bunara Mrđenovac.

*Danas od poljodjelstva na ličkom području koje je ekstenzivnog karaktera ne prijete značajnije onečišćenje. U tom smislu najproblematičnije je*

hidro consult d.o.o.

onečišćenje voda od neuređenih seoskih gospodarskih objekata koji se nalaze u neposrednom zaleđu izvorišta vode za piće.

*Dionice prometnica* koje prolaze kroz vodozaštitne zone izvorišta ili uz vodotoke predstavljaju neugodne stalne izvore onečišćenja, a uz to uvijek postoji i potencijalna opasnost od mogućih incidentnih izlivanja opasnih tvari koje se prevoze ovim prometnicama. Na autocesti kroz Liku u izgradnji poduzimaju se mjere zaštite voda od onečišćenja.

*Odlaganje kućnog i drugog otpada* predstavlja značajan problem zbog slabe organiziranosti što ima za posljedicu mnogobrojnost i raspršenost malih divljih smetlišta (sliv izvorišta Gacke).

Veliki dio ličkog područja a s time i pretežnim dijelom slivna područja izvorišta prekrivena su *šumom*. Nekontroliranom sječom šuma i neplanskim građenjem šumskih cesta i nepažljivim izvođenjem raznih šumskih radova, remeti se prirodni režim zaštite (sliv izvora na velebitskim padinama).

Rijeka Una na svojoj kratkoj dionici kroz LS županiju ne prima nikakva izravna onečišćenja s hrvatske strane. Slivno područje je pod šumom.

Slivna područja svih postojećih akumulacija nisu danas znatnije ugrožene zbog slabe naseljenosti i nerazvijene poljoprivrede i stočarstva.

Sustavna zaštita krških podzemnih voda na području Ličko-senjske županije započeta je 70-tih godina prošlog stoljeća provođenjem hidrogeoloških istraživanja sa svrhom utvrđivanja slivnih područja i ugroženosti onečišćenjem izvorišta vode za piće. Provedena su mnoga istraživanja, ali s obzirom na veličinu područja i brojnost vodnih pojava još uvijek ima dosta područja koja iziskuju detaljnija istraživanja, a i onih gdje istraživanja treba tek započeti.

#### **2.3.1.4. Zaštićena područja prirodnih vrijednosti**

Ono što posebno karakterizira prostor analizirane Ličko-senjske županije je okolnost da se ona nalazi na području krša, na prostoru izuzetne ekološke osjetljivosti, ali i području karakteriziranom primjerenom očuvanošću prirodnih vrednota toga područja među kojima upravo vode imaju naglašenu ulogu. Stoga je Ličko-senjska županija karakterizirana i po prisustvu osobito vrijednih zaštićenih područja, po čijoj je zastupljenosti ona daleko ispred ostalih u Hrvatskoj.

Na području Županije nalazi se Plitvička jezera, osobita geološka i hidrogeološka pojava svjetskog značaja. Ugroženost ove izuzetne prirodne pojave je izražena zbog (pre)naglašene turističke orijentacije Nacionalnog parka, problema osiguranja vode za posjetitelje i osoblje Parka te lokalnog

hidro consult d.o.o.

stanovništva, te pročišćavanja i dispozicije otpadnih voda koja nije zadovoljavajuće riješena.

### **2.3.1.5. Osjetljivost područja s gledišta zaštite voda od onečišćenja**

Državni plan za zaštitu voda (NN, 8/99) definira osjetljivost područja s aspekta ispuštanja i pročišćavanja otpadnih voda, te mjera zaštite od onečišćenja, kao vrlo osjetljiva područja, osjetljiva područja, manje osjetljiva područja i posebno štice područja. Određivanje osjetljivosti područja Ličko-senjske županije u ovoj Studiji izvršeno je na osnovi kriterija čija osnova su smjernice Državnog plana i analiza postojećeg stanja vodnih resursa i njihove zaštite.

#### **Kriteriji određivanja osjetljivosti su:**

##### **a) za slivna područja izvorišta (podzemni vodonosnici) su:**

- status izvorišta u odnosu na današnji i budući sustav vodoopskrbe,
- pripadnost područja zoni sanitarne zaštite,
- stupanj ugroženosti od zagađenja,
- pripadnost zaštićenom području prirodnih vrijednosti, i
- hidrogeološka istraženost slivnog područja.

*U vrlo osjetljiva područja svrstana su područja: I i II zona sanitarne zaštite, te zaštićena područja prirodnih vrijednosti.*

*U osjetljiva područja svrstana su područja III i IV zone sanitarne zaštite, te nedovoljno istražena područja izvorišta*

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

##### **b) za slivna područja vodotoka su:**

- namjena vodotoka,
- planirana i sadašnja kakvoća vode,
- krajobrazne značajke vodotoka i pripadnost zaštićenom području prirode,
- ugroženost onečišćenjem u slivu.

*U osjetljiva područja svrstana su neposredni slivovi svih vodotoka i akumulacija.*

*U manje osjetljiva područja svrstana su sva područja izvan slivova vodotoka i akumulacija.*

##### **c) za zaštićena područja prirodnih vrijednosti**

Područja pod zaštitom prirode svrstana su u vrlo osjetljiva područja. Ostavljena je mogućnost da se učine iznimke tj. da se pojedini prostori koji nisu područja prikupljanja ili protjecanja vode svrstaju u osjetljiva područja, sa svrhom rješavanja odvodnje postojećih manjih objekata, malih naselja i zaseoka.

hidro consult d.o.o.



**d) za vodotoke, akumulacije i jezera kao prijemnika otpadnih voda**

- protoka i izmjena vode,
- namjena vode dionice vodotoka, akumulacije i jezera,
- kategorija i kakvoća vode,
- ugroženost prijemnika zagađenjem,
- utjecaj na druge vode.

*U vrlo osjetljive vode spadaju dionica vodotoka do naselja, jezera i akumulacija namijenjenih 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.*

Prema Državnom planu **izuzetno je moguće ispuštanje otpadnih voda u vrlo osjetljiva područja u specifičnim slučajevima.** Ovom Studijom predloženi su izuzeci na osnovi već spomenute analize stanja. Svaki slučaj je posebno obrazložen. Prijedlog je podloga Državnoj upravi za vode za rješavanje ovog pitanja.

**2.3.1.6. Lokalne vode**

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. Osnovni kriteriji na osnovu kojih su odabrane lokalne vode Ličko-senjske županije su:

- lokalni značaj vodne pojave (korištenje, krajobrazne vrijednosti, opća ekološka funkcija vode),
- značaj kao sadašnjeg i potencijalnog prijemnika otpadnih voda,
- utjecaj na druge vode: izvorišta vode, vodotoke, jezera i akumulacije, te more.

Tako određene lokalne vode prikazane su na karti mjerila 1: 100 000.

**2.3.2. MORE**

More Ličko-senjske županije obuhvaća Velebitski kanal i akvatorij sjevernog dijela otoka Paga. Obalno područje Velebitskog kanala slabo je urbanizirano i naseljeno. Na sjevernom dijelu otoka Paga jedino veće naselje je Novalja s vrlo razvijenom turističkom djelatnošću. Slatkovodni dotoci u Velebitski kanal su značajni (rijeke Lika i Gacke te podzemne vode). Područje koje dreniraju te vode je slabo naseljeno, s zapuštenom poljoprivredom i nerazvijenom industrijom. Može se reći da je najvažniji vid stalnog onečišćenja mora Ličko-senjske županije unos hranjivih tvari otpadnim vodama i dotocima slatkih voda s kopna. Druge vrste onečišćenja, prvenstveno patogenim agensima i ugljikovodicima, su lokalizirane odnosno moguće akcidentom.

hidro consult d.o.o.

### **2.3.2.1. Unos hranjivih soli u akvatorij Ličko-senjske županije**

Glavni antropogeni izvor hranjivih soli u more Ličko-senjske županije su komunalne vode tj. otpadne vode stanovništva i turističkog gospodarstva. Procijenjeni godišnji unos dušikovih i fosfornih spojeva putem ovih izvora iznosi 63 t, odnosno 13 t.

Veće opterećenje dolazi rijekama: 463 t/g i 18.8 t/g za ukupni dušik, odnosno fosfor. Donos hranjivih soli podzemnim vodama nije poznat, ali je on za dušikove spojeve, posebno nitrata, najvjerojatnije najveći. Veći dio sadržaja hranjivih tvari u podzemnim vodama i rijekama je prirodnog porijekla.

Donos putem atmosfere nije poznat, ali vjerojatno je da je manje značajan od gore spomenutih izvora.

### **2.3.2.2. Ekološko stanje akvatorija Ličko – senjske županije**

Za područje Kvarnerskih otoka i većeg dijela Velebitskog kanala (područje Ličko-senjske županije) nije bilo dostupnih podataka za morski ekosustav iz kojih bi se moglo ocijeniti ekološko stanje. Obzirom na male antropogene unose hranjivih tvari u tom dijelu akvatorija može se očekivati da je ekološko stanje vrlo dobro.

### **2.3.2.3. Kakvoća priobalnog mora na plažama**

Kakvoće mora na morskim plažama Ličko-senjske županije je vrlo povoljna.

### **2.3.2.4. Kriteriji za određivanje osjetljivosti mora**

Državni plan za zaštitu voda (NN, 8/99) definira osjetljivost područja s aspekta ispuštanja i pročišćavanja otpadnih voda, te mjera zaštite od onečišćenja, kao vrlo osjetljiva područja, osjetljiva područja, manje osjetljiva područja i posebno štice područja. Pravilnikom o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN, 40/99) i njegovom nadopunom (NN, 6/01) dodatno je uređena mogućnost ispuštanja otpadnih voda u more putem podmorskih ispusta i to u osjetljiva i manje osjetljiva područja. Određivanje osjetljivosti mora temeljeno je, uz ove propise, i na procjeni ekološkog stanja akvatorija Ličko-senjske županije.

Za razvrstavanje pojedinih područja mora Ličko-senjske županije prema osjetljivosti u svrhu zaštite mora od onečišćenja primijenjeni su sljedeći kriteriji.

hidro consult d.o.o.

Manje osjetljiva područja mora 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. najmanja dužina podmorskog ispusta koja je propisana zakonom. **Podmorski ispušt** je vodna građevina za ispuštanje pročišćene otpadne vode u more na udaljenosti od obalne crte (najniže plime na kopnu) u pravilu ne manjoj od 500 m i na dubini većoj od 20 m od površine vode u prijemniku (NN, 8/99).
- c) dubine dna veće od 40 m.

Ova tri kriterija moraju biti istovremeno zadovoljena.

Kriteriji prema kojima bi se područja mora proglašavala osjetljivima jesu:

- c) obalne vode koje su podložne eutrofikaciji ili mogu postati ako se zaštitne mjere (visoki stupanj pročišćavanja otpadnih voda) ne poduzmu, te
- d) područja gdje su dodatne mjere pročišćavanja otpadnih voda potrebne poradi zadovoljavanja drugih zakona kao što su Uredba o standardima kakvoće mora na morskim plažama (NN, 33/96), 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.

Osim osjetljivosti područja Pravilnik o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN, 40/99 i nadopuna NN, 6/01) ispuštanje otpadnih voda putem podmorskog ispusta normira i stupnjem pročišćavanja shodno veličini uređaja prema "ekvivalentu stanovnika" (ES).

Na temelju navedenih kriterija izrađena je karta osjetljivosti područja u mjerilu 1: 100 000.

## 3. RECIPIJENTI

### 3.1. OPĆENITO

Kontinentalno područje Ličko - senjske županije slabo je urbanizirani i izgrađeni prostor. Najveća naselja su Gospić ( 6.100 stanovnika ) i Otočac (4.350 stanovnika) koja imaju velikim dijelom izgrađene sustave javne odvodnje s uređajima za pročišćavanje otpadnih voda (II stupanj), nažalost izvan funkcije. Prijemnici otpadnih voda su rijeka Novčica (Gospić) i sjeverni krak Gacke (Otočac).

Od ostalih naselja u ovom dijelu Županije samo naselja Donji Lapac (812 stanovnika), Korenica (1.500) i Udbina (730 stanovnika) imaju izgrađeno po nekoliko kanalizacijskih kolektora. Otpadne vode Donjeg Lapca i Udbine ispuštaju se bez pročišćavanja u teren. Otpadne vode Korenice ispuštaju se bez pročišćavanja u vodotok.

Ostala naselja rješavaju odvodnju putem septičkih jama (novi objekti) i crnih jama. Od tih naselja samo su četiri veličine od 1.000 do 2.000 stanovnika. Ostalo su manja naselja raštrkanog tipa izgradnje.

Industrija je vrlo slabo razvijena pa problematika industrijskih otpadnih voda praktički ne postoji.

U primorskom dijelu Županije koji obuhvaća podvelebitski obalni pojas i sjeverni dio otoka Paga najveća naselja Senj (5.490 stanovnika) i Novalja (2.078 stanovnika, u ljetnoj sezoni preko 20.000 gostiju) imaju izgrađenu javnu kanalizaciju s ispuštanjem otpadnih voda u more. U Senju je u izgradnji uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (II stupanj), a otpadne vode Novalje, zajedno s otpadnim vodama turističkih naselja, pročišćavaju se mehaničkim postupkom, te ispuštaju u more dugim podmorskim ispustom. Karlobag (510 stanovnika) ima izgrađen kolektor kroz glavnu prometnicu, te uređaj za predtretman. Otpadne vode se nakon pročišćavanja na predtretmanu ispuštaju u more podmorskim ispustom.

Slijedi prikaz recipijenata otpadnih voda postojećih sustava javne odvodnje na području Županije. U odnosu na njihovu osjetljivost, definiranu u prethodnom poglavlju ove studije, raspravit će se mogućnost ispuštanja otpadnih voda odnosno stupanj potrebnog pročišćavanja prije ispuštanja u prijemnik, te eventualno druga aktualna problematika vezana za korištenje prijemnika.

hidro consult d.o.o.

## 3.2. POVRŠINSKE I PODZEMNE VODE KAO RECIPIJENTI OTPADNIH VODA

### 3.2.1. POVRŠINSKE VODE KAO RECIPIJENT OTPADNIH VODA

#### *Novčica*

Vodotok Novčica prima otpadne vode grada Gospića nekoliko kilometara prije njenog utoka u rijeku Liku. Vode Like se odmah nakon Gospića akumuliraju u jezeru Krušćica i zajedno s vodama Gacke koriste u HE sustavu Senj. Voda se iz hidroenergetskog tunela HE Senj zahvaća na Hrmotinama, te se koristi za vodoopskrbu podvelebitskog primorja (Senj, Karlobag), te otoka Raba i Paga.

Novčica je jedna od glavnih pritoka Like. To je vodotok s dobro razvijenom hidrografskom mrežom i ukupne površine sliva 198 km<sup>2</sup>. Vodotok prihranjuju bujice s padina Velebita: Bužimnica, Rakovac, Bogdanica, Suvaja, Točilnica i Brušanica. Novčica ima stalnu protoku, a kod Gospića se za velikih voda nalazi pod usporom akumulacije Krušćica.

Novčica je lokalni vodotok pa joj kategorizacija (planirane kakvoće vode) tek predstoji Županijskim planom za zaštitu voda. Ulijeva se u Liku koja spada u državne vode i koja je na ovoj dionici II. kategorije. Kakvoća vode se ne ispituje, a rezultati ispitivanja tijekom osamdesetih godina prošlog stoljeća bili su karakteristični za vodotoke u koje se ulijevaju nepročišćene otpadne vode naselja (obojenost i замуćenost, hipo i hiper saturacija kisikom, povećani sadržaj organskih tvari, amonijaka, nitrita i jako bakteriološko zagađenje), tj. imala je osobine voda III i IV kategorije. Danas se utjecaj zagađenja Novčice na kakvoću rijeke Like prati na profilu Budak. Na ovoj postaji vode Like ne zadovoljavaju propisanu II kategoriju samo zbog mikrobiološkog zagađenja.

Glavninu zagađenja Novčice, a putem nje i rijeke Like donose otpadne vode grada Gospiće koje se ispuštaju bez pročišćavanja. Za zaštitu i popravljivanje kakvoće ovih vodotoka prioritarno treba staviti u funkciju izgrađeni središnji uređaj u Gospiću (II stupanj).

Područje u uzvodnom dijelu sliva Novčice je pod vrlo slabim utjecajem ljudskih djelatnosti. Nekoliko malih naselja zbog raštrkanog načina izgradnje i disperznog ispuštanja otpadnih voda septičkim i crnim jamama nemaju značajnijeg utjecaja na onečišćenje Novčice. Najveća naselja uz vodotok su Kaniža Gospićka s 438 stanovnika i Lički Novi s 340 stanovnika.

Obzirom na stalnu protoku, te propisanu II kategoriju Like u koju utječe, Novčica je prihvatljiv prijemnik otpadnih voda uz njihovo pročišćavanje primjereno za osjetljive prijemnike. Posebnu pažnju trebat će usmjeriti na

hydro consult d.o.o.

pročišćavanja tehnoloških otpadnih voda prije njihovog ispuštanja u sustav javne odvodnje u slučaju očekivanog industrijskog razvoja grada Gospića.

### **Gacka**

Rijeka Gacka je vrlo plemenit vodotok s znatnom količinom vode i relativno malim kolebanjima protoke zahvaljujući tome što se najvećim dijelom prihranjuje iz podzemlja koje se odlikuje visokom akumulativnom sposobnošću. Glavnina vode javlja se u izvorišnom dijelu. Količine vode koje se za vodoopskrbu crpe iz Tonković vrela su vrlo male (120 l/s) u odnosu na ukupni količinu vode izvorišnog dijela. Režim protjecanja rijeke Gacke promijenjen je izgradnjom hidroenergetskog sustava Senj. Izgradnjom brane Vivoze usmjerena je praktički ukupna količina Gacke u dovodni tunel HE Senj. Ovim zahvatom spriječeno je otjecanje vode Gacke u prirodna korita: južni krak koji završava u Švičkim jezerima, te mnogo duži sjeverni krak s ponorom u Kopolju.

### **Sjeverni krak Gacke**

Sjeverni krak Gacke prijemnik je otpadnih voda grada Otočca. Karakteristike tečenja Sjevernim krakom Gacke su se puštanjem u rad HE sustava Senj bitno izmijenile. Za vrijeme velikih voda na brani Vivoze propušta se u Sjeverni krak Gacke dio voda radi oterećenja odvodnog reguliranog korita Gacke prema čvoru Šumečića. Za vrijeme remonta postrojenja ili popravka kanala nizvodno od Vivoza u Sjeverni krak odvede se ukupne vode Gacke (obično za niskih voda i jednom godišnje). Tijekom cijele godine u Sjeverni krak ispušta se oko 150 do 200 l/s. Zbog gubitaka u ponorima korita tečenje Sjevernim krakom nizvodno od Otočca vrlo je rijetko, tek pri pojavi većih količina voda. Stoga je prijemna moć ovog vodotoka zanemariva što je vidljivo i iz analiza kakvoće vode na profilu nakon prijema otpadnih voda Otočca. Po Državnom planu za zaštitu voda Gacka je na ovoj dionici II. kategorije, a stvarno je IV. kategorije. Problem zagađenja voda Sjevernog kraka Gacke je očigledan, ali još dobiva na težini zbog utjecaja ponornih zona u njenom koritu na izvorište Novljanske Žrnovnice. Na križanju Sjevernog kraka Gacke i dovodnog kanala u Gusić polje postoji mogućnost za velikih voda prelijevanja vode iz Sjevernog kraka u kanal.

U Otočcu je velikim dijelom izgrađena kanalizacija i pred više od pet godina izgrađen je uređaj za biološko pročišćavanje otpadnih voda koji još nije pušten u rad. Primarni zadatak je staviti uređaj u funkciju i priključiti na njega što više otpadnih voda grada. Rješavanjem problema otpadnih voda Otočca riješit će se uglavnom i pitanje nužnog poboljšanja kakvoće vode ovog prijemnika.

Sjeverni krak Gacke je prema propisanoj kategorizaciji kakvoće vode osjetljiv prijemnik, dok je zbog ponornih zona u svom koritu s utjecajem na

hidro consult d.o.o.



izvorište vodoopskrbe vrlo osjetljiv prijemnik. Predlažemo da se ispuštanje u ovaj prijemnik prihvati kao izuzetak u odnosu na postavljene kriterije osjetljivosti područja tj. mogućnosti ispuštanja u ponore s utjecajem na izvorište vode za piće uz određene uvjete. Ovi uvjeti ne bi trebali obuhvatiti samo uvjete pročišćavanja otpadnih voda već poduzimanje i drugih mjera. Pri tome se misli na osiguranje veće protoke sa svrhom vraćanja dijela prirodnog režima protjecanja i odvijanja prirodnih procesa čišćenja (autopurifikacije). Povećanje prijemne moći vodotoka moguće je postići propuštanjem većih količina voda na brani Vivoze u korito, eventualno zatvaranje nekih ponora, formiranje mini retencija i pragova u koritu vodotoka).

### ***Korenička rijeka***

Korenička rijeka teče površinski u Koreničkom polju do jugoistočnog ruba, gdje ponire u vapnencima donje krede i drenira se prema izvorima na lijevoj obali Une kod Bihaća. Na tom potezu nalazi se i izvor Klokot koji se koristi za vodoopskrbu Bihaća u Bosni i Hercegovini. Za ovaj izvor određene su zone zaštite (I, II i III), ali ne zahvaćaju područje Ličko-senjske županije. Zbog ovih razloga granicu sliva treba provjeriti i pouzdano utvrditi utjecaj voda Koreničke rijeke na izvor Klokot.

Izvorišni dio Koreničke rijeke se koristi za vodoopskrbu, a neiskorištene vode formiraju vodotok koji je prijemnik otpadnih voda Korenice. Problem korištenje vodotoka kao prijemnika treba razmotriti u svjetlu korištenja izvorišnih voda tj. prijemnog kapaciteta otpadnih voda i njegovog utjecaja na izvor Klokot.

S obzirom da presušuje i da je hidrogeološkim istraživanjima utvrđena ponorska veza s izvorima na lijevoj obali Une, Korenička rijeka nije pogodna kao neposredni prijemnik otpadnih voda. Iako voda ispuštena na bilo kojem mjestu u Koreničkom polju brzo dolazi u rijeku kao povoljnije rješenje ukazuje se ispuštanje otpadnih voda u tlo putem drenažnog sustava čime se postiže raspršeno ispuštanje i određeno samočišćenje vode u tlu.

### ***Perušićki potok***

Perušićki potok se ulijeva kod Ličkog Osika u Balatin, desnu pritoku Like. Bujičnog je karaktera, u sušnim razdobljima bez vode pa s tog gledišta nije pogodan za prijem otpadnih voda. Međutim, ipak se predlaže kao izuzetak u odnosu na postavljene kriterije osjetljivosti područje po kojima su bujice svrstane u vrlo osjetljiva područja. S obzirom na karakteristike Perušićkog polja drugog pogodnog recipijenta nema. Otpadne vode ne treba ispuštati direktno u korito potoka već u tlo u njegovoj neposrednoj blizini (putem drenažnog sustava) tako da se otpadna voda procjeđuje prema koritu ove bujice.

hidro consult d.o.o.

## **Balatin**

Balatin je pritoka Like na dionici toka nizvodno od utoka Novčice. Drenira površinski sliv područja naselja Ličkog Osika te južnog dijela Perušićkog polja (dio Perušićkog polja lokalno se drenira putem ponorske zone za koju je trasiranjem provedenim 1957.g. utvrđena veza s izvorom Pećina u slivu Gacke). Na vodotoku Balatin nema nikakvih hidroloških opažanja, ali je na osnovu ostalih hidrografskih elemenata za zaključiti da nema stalan protok, odnosno da učestalo presušuje. S tog aspekta nije povoljan prijemnik otpadnih voda. Predlažemo da se ipak u njega omogući ispuštanje otpadnih voda Ličkog Osika, zbog malih količina voda i činjenice da se Balatin ulijeva u Liku koja je na toj dionici II. kategorije. Otpadne vode ne treba ispuštati direktno u korito vodotoka, kao i u slučaju Perušićkog potoka, već u tlo u njegovoj blizini (putem drenažnog sustava) tako da se otpadna voda procjeđuje prema koritu. Potrebno je razmotriti i mogućnosti povećanja prijemne moći potoka.

### **3.2.2. PODZEMLJE KAO RECIPIJENT OTPADNIH VODA**

Na području cijele Županije otpadne vode mnogih naselja i objekata ispuštaju se putem septičkih i crnih jama u podzemlje, vrlo često unutar slivnih područja izvorišta vode za piće i to u različita područja osjetljivosti. Ispuštanje otpadnih voda u neposredna priljevna područja izvora predstavlja najveći problem (područje Lipice iznad Žižića vrela, manji zaseoci u neposrednom zaleđu Tonkovića vrela, bunara Mrđenovac, vrela Vriline na području Baških Oštarija, neposredno izvorišno područje Vrela Koreničke rijeke). Ugroženost podzemnih voda zbog takvog načina odvodnje na ostalom području Županije nije tako izražena zbog slabe izgrađenosti, manjih naselja i raštrkanog tip izgradnje. 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 razbacanih naselja. Javnu kanalizaciju treba predvidjeti za gusto izgrađena područja, veća naselja.

hidro consult d.o.o.

### 3.3. MORE KAO RECIPIJENT OTPADNIH VODA

More Ličko-senjske županije dio je Kvarnerskog zaljeva, obuhvaća Velebitski kanal i dio Kvarnerića. Kvarnerski je prostor potopljeni dio niskog dinarskog krša i rasprostire se između istarske i vinodolsko-velebitske obale. 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; neke od njih dosežu, pa čak i prelaze 100 m (u Velebitskom kanalu 106 m, između Raba i Jablanca).

Česti su prodori hladnog zraka sa kontinenta, tako da na području Kvarnera bura (NE) izrazito dominira (s oko 50 % učestalosti) nad vjetrovima iz svih drugih smjerova. Na primjer 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, a posebno patogenih agenasa, u slučaju kada se otpadne vode ne odlažu dovoljno duboko podmorskim ispustom.

U većem dijelu godine, osim plimnih oscilacija u strujnom polju, u području postoji značajno rezidualno strujanje, koje je bitno za obnavljanje njegove vodene mase. To je strujanje u smjeru suprotnom od kazaljke na satu (ciklonalno), tj. 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.

U zaključku, takav sustav strujanja osigurava kvalitetno i brzo obnavljanje najvećeg dijela Kvarnera. Treba, međutim, uzeti u obzir da je strujanje općenito slabije u priobalnom pojasu zbog povećanog trenja.

Kvarner je velikim otočnim nizovima (Cres-Lošinj i Krk-Rab-Pag) razdijeljen na Riječki zaljev, Kvarner u užem smislu, Kvarnerić, Velebitski kanal i Vinodolski kanal.

hidro consult d.o.o.

### ***Velebitski kanal***

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, može povremeno, ali nepredvidljivo znatno utjecati na površinski sloj mora pojedinih dijelova kanala. Ljeti je površinski salinitet uglavnom veći od 36, odnosno i od 37,5 prilikom iznimne suše. U drugim sezonama vrijednosti mogu znatno varirati (između 35 i 38), a na pojedinim lokacijama utjecaj slatkih voda može povremeno biti iznimno jak (salinitet snižen i na 26 ili 30). To je, na primjer, uočeno kod Jablanca i kod Lukova. Donos hranjivih soli ovih voda ne utječe bitno na primarnu proizvodnju organske tvari, tako da je Velebitski kanal oligotrofno područje. 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 ovog kanala uglavnom je između 15-25 m, te ne pada ispod 10 m niti kada je utjecaj slatkih voda pojačan.

Temperatura mora u Velebitskom kanalu znatno je niža 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. Tijekom većeg dijela godine vodeni stupac je raslojen uslijed vertikalne razlike u temperaturi i salinitetu. Proces termalnog raslojavanja u proljeće i ljeti popraćen je promjenjivim donosom slatke vode tako da se u većem dijelu vodenog stupca stvara niz slojeva različitog saliniteta i temperature. Zimi je salinitet jedini uzrok raslojavanja, koje zahvaća gornji dio vodenog stupca, dok preostali, veći dio je izmiješan.

Krajem ljeta do sredine jeseni, kada je raslojavanje još značajno, udio zasićenja kisikom na dubljim dijelovima (npr. kod Jablanova ili kod toka Prvić) može pasti na 80 %.

### ***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.

hidro consult d.o.o.

Voda Kvarnerića ima oligotrofna svojstva. Utjecaj slatkih voda manje je 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). 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. U iznimnom slučaju obilnih padalina ljeti, ovaj utjecaj može biti izraženiji, te u kombinaciji s lokalnim izvorima salinitet može pasti i na 36,5.

U sjevernom dijelu Kvarnerića, više eksponiran djelovanju bure, temperatura mora je malo niža nego u južnom.

Raslojavanje vodenog stupca u Kvarneriću je općenito manje izraženo nego u drugim dijelovima Kvarnera, budući da je utjecaj slatke vode najslabije, 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 Kvarneru (80-85 %), dok je u drugim sezonama cijeli vodeni stupac dobro prozračen uz minimalna kolebanja.

### **3.4. ZAKLJUČCI**

#### **3.4.1. PODZEMNE I POVRŠINSKE VODE KAO RECIPIJENTI OTPADNIH VODA**

Kontinentalno područje Ličko-senjske županije slabo je urbanizirani i izgrađeni prostor. Najveća naselja su Gospić i Otočac koja imaju velikim dijelom izgrađene sustave javne odvodnje s uređajima za pročišćavanje otpadnih voda, nažalost izvan funkcije. Prijemnici otpadnih voda su rijeka Novčica (Gospić) i sjeverni krak Gacke (Otočac).

Od ostalih naselja u ovom dijelu Županije samo naselja Donji Lapac, Korenica i Udbina imaju izgrađeno po nekoliko kanalizacijskih kolektora. Otpadne vode Donjeg Lapca i Udbine ispuštaju se bez pročišćavanja u teren. Otpadne vode Korenice ispuštaju se bez pročišćavanja u vodotok.

Ostala naselja rješavaju odvodnju putem septičkih jama (novi objekti) i crnih jama. Uglavnom su to manja naselja raštrkanog tipa izgradnje.

Industrija je vrlo slabo razvijena pa problematika industrijskih otpadnih voda praktički ne postoji.

hidro consult d.o.o.

*Vodotok Novčica* je prihvatljiv prijemnik otpadnih voda uz njihovo pročišćavanje primjereno za osjetljive prijemnike s obzirom na stalnu protoku te propisanu II kategoriju Like u koju utječe. Posebnu pažnju trebat će usmjeriti na pročišćavanja tehnoloških otpadnih voda prije njihovog ispuštanja u sustav javne odvodnje u slučaju očekivanog industrijskog razvoja grada Gospića.

*Sjeverni krak Gacke* je prema propisanoj kategorizaciji kakvoće vode osjetljiv prijemnik, dok je zbog ponornih zona u svom koritu s utjecajem na izvorište vodoopskrbe vrlo osjetljiv prijemnik. Predlažemo da se *ispuštanje u ovaj prijemnik prihvati kao izuzetak* u odnosu na postavljene kriterije osjetljivosti područja uz osiguranje veće protoke sa svrhom vraćanja dijela prirodnog režima protjecanja i odvijanja procesa samočišćenja.

*Korenička rijeka* nije pogodna kao neposredni prijemnik otpadnih voda s obzirom da presušuje i da je hidrogeološkim istraživanjima utvrđena ponorska veza s izvorima na lijevoj obali Une. Iako voda ispuštena na bilo kojem mjestu u Koreničkom polju brzo dolazi u rijeku kao povoljnije rješenje ukazuje se raspršeno ispuštanje otpadnih voda u tlo.

Predlaže se omogućiti ispuštanje otpadnih voda Ličkog Osika i Perušića *u Balatin i njegovu pritoku Perušićki potok (izuzetak)*. Usprkos što su u sušnim razdobljima bez vode u Perušićkom polju nema drugog pogodnog recipijenta. Otpadne vode ne treba ispuštati direktno u korito bujica već u tlo u njegovoj neposrednoj blizini (putem drenažnog sustava) tako da se otpadna voda procjeđuje prema njihovom koritu.

*Podzemlje kao prijemnik.* Na području cijele Županije otpadne vode mnogih naselja i objekata ispuštaju se putem septičkih i crnih jama u podzemlje, vrlo često unutar slivnih područja izvorišta vode za piće i to u različita područja osjetljivosti. Ispuštanje otpadnih voda u neposredna priljevna područja izvora predstavlja najveći problem (područje Lipice iznad Žižića vrela, manji zaseoci u neposrednom zaleđu Tonkovića vrela, bunara Mrđenovac, vrela Vriline na području Baških Oštarija, neposredno izvorišno područje Vrela Koreničke rijeke). Ugroženost podzemnih voda zbog takvog načina odvodnje na ostalom području Županije nije tako izražena zbog slabe izgrađenosti, manjih naselja i raštrkanog tip izgradnje. 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 razbacanih naselja. Javnu kanalizaciju treba predvidjeti za gusto izgrađena područja, veća naselja.

hidro consult d.o.o.



---

### 3.4.2. MORE KAO RECIPIJENT OTPADNIH VODA

More Velebitskog kanala i Kvarnerića u cijelosti je dobro prozračeno i oligotrofno. Cirkulacija vode je dobra, a miješanje u vodenom stupcu izraženo zimi pod utjecajem bure. Sve to ukazuje na visoku potencijalnu moć prečišćavanja voda akvatorija Ličko-senjske županije, te da je veći dio akvatorija, izuzev poluzatvorenih uvala i priobalnih područja pod izraženim utjecajem slatkih voda, pogodan za odlaganje otpadnih voda na dovoljnoj dubini dugim ispustima s odgovarajućim difuzorima.

U područjima Kvarnera je bioraznolikost zooplanktonskih i bentoskih organizama manja nego, na primjer, na području Kornata i u drugim dijelovima Dalmacije, ali je njihova brojnost veća. Prilikom izgradnje ispusta, ipak treba ispitati sastav zajednica morskog dna (bentos), kako ne bi bile ugrožene rijetke ili komercijalno važne vrste.

hidro consult d.o.o.

## 4. KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

### 4.1. OPSKRBNE NORME

#### 4.1.1. STANOVNIŠTVO

Prije proračuna potreba u vodi stanovništva, potrebno je utvrditi opskrbne norme u zavisnosti od veličine i karaktera naselja i gradova. Veličina opskrbne norme raste sve dok se ne zadovolje svi opskrbni zahtjevi promatranog područja, kroz čitavo plansko razdoblje. U ovom poglavlju dat ćemo opskrbne norme promatrane za današnju potrošnju.

U skladu s programom "Dugoročni program opskrbe pitkom vodom Republike Hrvatske" ("Hrvatska vodoprivreda", 1991.), mogu se pretpostaviti za 2001. godinu sljedeće opskrbne norme:

- seoska naselja	$q_0 = 150 \text{ l/st/24}^h$
- lokalna središta	$q_0 = 200 \text{ l/st/24}^h$
- gradovi	$q_0 = 250 \text{ l/st/24}^h$

Imajući u vidu sve negativne posljedice Domovinskog rata, te sadašnji stupanj obnove i razvoja područja Županije realno je pretpostaviti da će norme potrošnje vode danas biti znatno niže od normi predviđenih "Dugoročnim programom opskrbe pitkom vodom Republike Hrvatske". Iz tih razloga predlaže se da se usvoje znatno manje opskrbne norme.

Ako za početnu godinu rješavanja vodoopskrbne problematike uzmemo 2001. godinu primijenit će se vrijednosti koje su znatno manje od onih koje su do sada navedene. U prvom redu zbog toga što nisu sva naselja na ovom području bila opskrbljivana vodom iz javnih vodovoda.

Realno se mogu očekivati opskrbe u sljedećim granicama:

- seoska naselja	$q_0 = 80-100 \text{ l/st/24}^h$
- lokalna središta	$q_0 = 100-120 \text{ l/st/24}^h$
- gradovi	$q_0 = 130-150 \text{ l/st/24}^h$

Po svemu što je do sada spomenuto, očekivane opskrbne norme za današnje stanje prikazane su na tablici 17.

hidro consult d.o.o.

Tablica 17.

Opskrbna norma (l/st/24 <sup>h</sup> )	
Vrsta naselja	2001.- 2005. god.
seoska naselja	80 - 100
lokalna središta	100 - 120
gradovi	130 - 150

Treba naglasiti da se određene količine vode troše u ustanovama i uslužnim djelatnostima od strane zaposlenih djelatnika što se inače uvijek promatra u sklopu opskrbe norme stanovništva, ako za to ne postoji poseban razlog kao što su veći izdvojeni gospodarski pogoni.

Uvažavajući sve do sada rečeno, predlaže se donja granica opskrbnih normi prema tablici 18.

Tablica 18. Donja granica opskrbnih normi stanovništva

Opskrbna norma (l/st/24 <sup>h</sup> )	
Vrsta naselja	2001. god.
seoska naselja	80
lokalna središta	110
gradovi	140

U navedenim opskrbnim normama (tablica 18.) nisu uključeni gubici vode, koje treba pridodati kako bi se dobile ukupne potrebe u vodi svih kategorija potrošača.

Međutim, zbog nepredvidivog razvoja čitave Županije, predlaže se usvajanje nešto većih normi potrošnje, kako bi se postigla veća sigurnost vodoopskrbe.

Konačno usvojene opskrbne norme stanovništva prikazane su na tablici 19.

Tablica 19. Opskrbne norme stanovništva

Opskrbna norma (l/st/24 <sup>h</sup> )	
Vrsta naselja	2001. god.
seoska naselja	110
lokalna središta	140
gradovi	180

#### 4.1.2. TURIZAM

Opskrbna norma u turizmu ovisi o vrsti i kategoriji smještaja, strukturi gostiju i vrsti servisa kojom određeni smještaj raspolaže.

Usvojene su slijedeće opskrbne norme (tablica 20.):

Tablica 20. Opskrbne norme u turizmu

Opskrbna norma (l/st/24 <sup>h</sup> )	
Vrsta potrošača	2001. god.
hoteli	500
turistička naselja	400
kampovi	200
odmarališta	250
privatni smještaj	250

hidro consult d.o.o.

## 4.2. JEDINIČNE NORME OTPADNIH VODA

Jedinične norme otpadnih voda su 80% niže od opskrbnih normi. U sljedećim točkama proračunate su jedinične količine otpadnih voda za svaku kategoriju potrošača posebno.

### 4.2.1. STANOVNIŠTVO

Usvojene jedinične norme otpadnih voda stanovništvo za početnu godinu planskog razdoblja date su u sljedećoj tablici 21. u l/st/dan.

Tablica 21. Usvojene jedinične norme

Jedinične norme (l/st/dan)	
Vrsta naselja	2001. god.
seoska naselja	90
lokalna središta	110
gradovi	140

### 4.2.2. TURIZAM

Usvojene jedinične norme otpadnih voda u turizmu za početnu godinu planskog razdoblja date su u sljedećoj tablici 22. u l/st/dan.

Tablica 22. Usvojene jedinične norme

Jedinične norme (l/st/dan)	
Vrsta potrošača	2001. god.
hoteli	400
turistička naselja	320
kampovi	160
odmarališta	200
privatni smještaj	200

hidro consult d.o.o.

## 4.3. POTROŠAČI

### 4.3.1. POSTOJEĆA BROJNOST STANOVNIŠTVA

Posljednji popis stanovnika proveden je 2001. godine. Na broj stanovnika 2001. godine bitno je utjecao Domovinski rat. Zbog toga u sljedećoj tablici prikazati će se broj stanovnika prema popisu 1991. godine (prije Domovinskog rata) i 2001. godine (nakon Domovinskog rata).

Tablica 23. Postojeći broj stanovnika

Općine GRADOVI PODRUČJA	Popis 1991. godine	Popis 2001. godine
<b>GACKO – BRINJSKI KRAJ</b>		
OTOČAC	14.458	10.411
Brinje	4.789	4.108
Vrhovine	2.328	905
<b>Ukupno</b>	<b>21.575</b>	<b>15.424</b>
<b>LIČKI KRAJ</b>		
GOSPIĆ	19.761	12.980
Perušić	4.666	3.494
Lovinac	2.480	1.096
<b>Ukupno</b>	<b>26.907</b>	<b>17.570</b>
<b>KRBAVSKO – POUNJSKI KRAJ</b>		
Plitvička jezera	6.721	4.668
Udbina	4.424	1.649
Donji Lapac	4.446	1.880
<b>Ukupno</b>	<b>15.591</b>	<b>8.197</b>
<b>PODVELEBITSKO PODRUČJE I OTOČNI DIO</b>		
Karlobag	922	1.019
NOVALJA	2.902	3.335
SENJ	8.555	8.132
<b>Ukupno</b>	<b>12.379</b>	<b>12.486</b>
<b>SVEUKUPNO</b>	<b>76.452</b>	<b>53.677</b>

Radi što detaljnijeg sagledavanja odvodnje otpadnih voda cijele Ličko – senjske županije, prikupili smo podatke o postojećem broju stanovnika za sve gradove, općinske centre i naselja prema popisu 2001. godine. Podaci se odnose na 2001. godinu, prikazani su u tablici 24.

hidro consult d.o.o.



Tablica 24. Stanovništvo Županije po naseljima

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	
		Popis 1991.	Popis 2001.
<b>1. GRAD</b>			
<b>GOSPIĆ ukupno</b>		22.026	12.980
	Aleksinica	258	220
	Barlete	133	36
	Bilaj	330	255
	Brezik	112	27
	Brušane	177	162
	Bužim	164	94
	Debelo Brdo I	100	66
	Debelo Brdo II	15	5
	Divoselo	344	12
	Donje Pazarište	307	170
	Drenovac Radučki	126	1
	Gospić	9.025	6.088
	Kalinovača	243	164
	Kaniža Gospićka	581	438
	Klanac	228	156
	Kruščica	4	-
	Kruškovac	85	11
	Kukljić	133	4
	Lički Čitluk	129	5
	Lički Ribnik	300	119
	Lički Osik + Budak	2.885	1.947
	Lički Novi	437	343
	Mala Plana	113	14
	Medak	563	78
	Mogorić	383	93
	Mušaluk	501	264
	Novoselo Trnovačko	112	78
	Novoselo Bilajsko	157	121

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	
		Popis 1991.	Popis 2001.
	Ornice	55	-
	Ostrvica	214	19
	Oteš	192	128
	Pavlovac Vrebački	164	33
	Počitelj	307	14
	Podastrana	86	76
	Oštra	233	
	Popovača Pazariška	175	102
	Rastoka	82	48
	Rizvanuša	43	36
	Smiljan	555	446
	Smiljansko Polje	262	178
	Široka Kula	553	130
	Trnovac	233	127
	Vaganac	76	52
	Velika Plana	134	59
	Veliki Žitnik	115	74
	Vranovine	72	59
	Vrebac	223	19
	Zavođe	57	8
	Žabica	250	189
<b>2. GRAD NOVALJA ukupno</b>		<b>3.175</b>	<b>3.335</b>
	Caska	16	23
	Gajac	5	56
	Kustići	123	130
	Lun	357	337
	Metajna	272	247
	Novalja	1.912	2.078
	Potočnica	2	6
	Stara Novalja	234	238
	Vidalići	3	2

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	
		Popis 1991.	Popis 2001.
	Zubovići	251	218
<b>3. GRAD OTOČAC ukupno</b>		16.113	10.411
	Brllog	411	127
	Brloška Dubrava	206	69
	Čovići	922	701
	Dabar	596	207
	Doljani	548	14
	Drenov Klanac	205	36
	Glavace	289	24
	Gorići	43	25
	Hrvatsko Polje	395	215
	Kompolje	481	386
	Kuterevo	808	634
	Ličko Lešće	1.211	891
	Lipovlje	307	242
	Otočac	5.404	4.354
	Podum	459	43
	Ponori	258	111
	Prozor	1.041	935
	Ramljani	368	212
	Sinac	1.041	630
	Staro Selo	153	17
	Škare	409	12
	Švica	558	526
<b>4. GRAD SENJ ukupno</b>		9.205	8.132
	Alan	11	11
	Biljevine	75	55
	Crni Kal	99	75
	Jablanac	158	118
	Klada	49	33

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	
		Popis 1991.	Popis 2001.
	Krasno Polje	674	535
	Krivi Put	93	58
	Lukovo	57	36
	Melnice	129	79
	Mrzli Dol	27	27
	Podbilo	60	46
	Prizna	79	56
	SENJ	5.998	5.491
	Senjska Draga	118	100
	Starigrad	29	11
	Stinica	145	105
	Stolac	87	55
	Sveti Juraj	691	692
	Velike Brisnice	1	1
	Veljun Primorski	112	91
	Volarice	194	112
	Vrataruša	180	262
	Vratnik	100	75
	Vrzići	39	8
<b>5. OPĆINA BRINJE ukupno</b>		<b>6.035</b>	<b>4.108</b>
	Brinje	2.049	1.707
	Glibodol	141	41
	Jezerane	547	375
	Križ Kamenica	412	286
	Križpolje	1.046	655
	Letinac	394	222
	Lipice	417	254
	Prokike	229	122
	Rapain Klanac	72	10
	Stajnica	497	301
	Vodoteč	181	98

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	
		Popis 1991.	Popis 2001.
	Žuta Lokva	50	37
<b>6. OPĆINA D. LAPAC ukupno</b>		4.603	1.880
	Birovača	247	103
	Brezovac Dobroselski	-	3
	Bušević	120	2
	Dnopolje	249	158
	Dobroselo	234	94
	Doljani	305	95
	Donji Štrbci	50	25
	Donji Lapac	1.791	812
	Gajine+ Boričevac	257	95
	Gornji Lapac	194	32
	Gornji Štrbci	59	4
	Kestenovac	159	30
	Kruge	126	49
	Melinovac	43	4
	Mišljenovac	62	2
	Nebljusi	303	166
	Oraovac	303	206
<b>7. OPĆINA KARLOBAG ukupno</b>		1.039	1.019
	Barić Draga	85	124
	Baške Oštarije	48	30
	Cesarica	115	144
	Karlobag	467	510
	Konjsko	10	7
	Kućišta Cesarička	22	12
	Ledenik Cesarički	48	27
	Lukovo Šugarje	136	79
	Ravni Dabar	*	-
	Staništa	48	10

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	
		Popis 1991.	Popis 2001.
	Sušanj Cesarički	28	13
	Vidovac Cesarički	32	63
<b>8. OPĆINA LOVINAC ukupno</b>		3.044	1.096
	Gornja Ploča	334	22
	Kik	126	3
	Ličko Cerje	196	117
	Lovinac	533	288
	Raduč	336	11
	Ričice	169	114
	Sveti Rok	654	292
	Smokrić	102	55
	Štikada	545	175
	Vranik	49	19
<b>9. OPĆINA PERUŠIĆ ukupno</b>		5.648	3.494
	Bukovac Perušićki	221	115
	Donji Kosinj	1.025	678
	Gornji Kosinj	344	192
	Kaluđerovac	52	29
	Klenovac	97	46
	Konjsko Brdo	287	153
	Kosa Janjačka	361	139
	Kosinjski Bakovac	372	187
	Kvarte	366	277
	Krš	90	46
	Lipovo Polje	321	185
	Malo Polje	136	99
	Mezinovac	64	40
	Mlakva	114	62
	Perušić	1.316	957

hidro consult d.o.o.



GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	
		Popis 1991.	Popis 2001.
	Prvan Selo	202	148
	Studenci	144	77
	Sveti Marko	136	64
<b>10. OPĆINA PLITVIČKA JEZERA (sjedište Korenica)</b>		7.156	4.668
	Bjelopolje	163	195
	Čanak	302	91
	Čujica Krčevina	28	2
	Donji Babin Potok	248	101
	Gornji+Donji Vaganac	488	270
	Drakulić Rijeka	10	8
	Gornji Babin Potok	143	72
	Gradina Korenička	112	126
	Homoljac	46	16
	Jasikovac	45	13
	Jezerce + Plit. jezera	1.004	679
	Kalebovac	58	48
	Kapela Korenička	24	5
	Kompolje Koreničko	112	103
	Končarev Kraj	12	-
	Korana	64	24
	Korenica	1.716	1.570
	Kozjan	50	3
	Krbavica	152	62
	Ličko Petrovo Selo	284	101
	Mihaljevac	98	66
	Novo Selo Koreničko	78	38
	Oravac	71	47
	Plitvica Selo	192	36

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	
		Popis 1991.	Popis 2001.
	Plitvički Ljeskovac	74	15
	Poljanak	160	67
	Ponor Korenički	19	-
	Prijeboj	28	3
	Rastovača	115	90
	Rešetar	190	33
	Rudanovac	52	81
	Sertić Poljana	38	14
	Smoljanac	256	238
	Šeganovac	56	29
	Trnavac	37	4
	Tuk Bjelopoljski	87	69
	Vranovača	160	147
	Vrelo Koreničko	165	119
	Vrpile	46	23
	Zaklopača	23	9
	Željava	150	51
<b>11. OPĆINA UDBINA ukupno</b>		4.628	1.649
	Breštane	46	21
	Bunić	399	136
	Čojluk	40	15
	Debelo Brdo	206	81
	Donji Mekinjar	274	42
	Frkašić	111	47
	Grabušić	126	88
	Jagodnje	48	37
	Jošan	227	67
	Klašnjica	18	3
	Komić	153	9
	Krbava	134	38
	Kurjak	134	6

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	
		Popis 1991.	Popis 2001.
	Mutilić	84	16
	Ondić	135	10
	Pećane	118	45
	Podlapača	205	102
	Poljice	45	3
	Rebić	63	6
	Srednja Gora	115	27
	Svračkovo Selo	182	8
	Šalamunić	121	41
	Tolić	68	13
	Udbina	1.162	735
	Vedašić	40	2
	Visuč	374	51
<b>12.OPĆINA VRHOVINE ukupno</b>		2.453	905
	Gornje Vrhovine	544	213
	Rudopolje	249	61
	Turjanski	269	82
	Vrhovine	873	451
	Zalužnica	518	98
<b>UKUPNO ŽUPANIJA LIČKO-SENSKA</b>		<b>85.135</b>	<b>53.677</b>

hidro consult d.o.o.

### 4.3.2. TURIZAM

Prema podacima o postojećem stanju iz 2001. godine o ukupnom broju gostiju, te o ukupnom broju noćenja, po mjestima u Ličko-senjskoj županiji, može se zaključiti slijedeće:

- na čitavom zaleđu Županije turizam praktični ne postoji, osim na Plitvičkim jezerima. Turistička sezona na Plitvicama traje od početka svibnja do kraja listopada. Veljača i ožujak mogu se smatrati predsezonom,
- sav preostali turizam koncentriran je na Velebitskom priobalju i dijelu otoka Paga, u tri mjesta: gradu Senju, općini Karlobag i gradu Novalji. Posljednje turističke sezone traju vrlo kratko (srpanj, kolovoz), s predsezonom u lipnju i posezonom u rujnu. U budućnosti je realno očekivati znatno produljenje trajanja turističke sezone.

Za proračun potreba u vodi potrebno je raspolagati podacima o današnjim turističkim kapacitetima.

U tu svrhu na tablici 25. prikazani su postojeći smještajni kapaciteti, po vrstama i po gradovima odnosno općinama. Podaci su dobiveni od turističke zajednice Ličko-senjske županije.

Tablica 25. Struktura smještajnih kapaciteta

GRAD Općina	Hoteli	Turist. naselja	Odmara- lišta	Privatni smještaj	Kampovi	Ukupno
GOSPIĆ	-	-	-	24	-	24
OTOČAC	70	-	-	36	-	106
Brinje	19	-	-	-	-	19
Plitvička jezera	312	90	-	130	2.500	3.032
SENJ	148	270	800	1.500	500	3.218
NOVALJA	319	8.000	-	7.100	8.000	23.419
Karlobag	660	-	-	324	-	984
<b>Ukupno</b>	<b>1.528</b>	<b>8.360</b>	<b>800</b>	<b>9.114</b>	<b>11.000</b>	<b>30.802</b>

hidro consult d.o.o.

### 4.3.3. INDUSTRIJA

Utvrđivanje potreba u vodi za industrijske djelatnosti dosta je složeni zadatak. Raspoloživi podaci odnose se u prvom redu na razdoblje pred Domovinski rat. U posljednjem desetljeću došlo je do bitnih promjena u gotovo svim postojećim industrijskim kapacitetima. Mnoge su firme nestale ili se svele na zanemarivu veličinu, s vrlo malim brojem zaposlenih i s vrlo malom ili zanemarivom proizvodnjom.

#### ***Metaloprerađivačka industrija***

Metaloprerađivačka industrija bila je najvažnija industrijska grana čitavog kontinentalnog dijela Županije i sjeverozapadnog primorskog dijela. Današnje stanje ove grane industrije čini najvećim dijelom "Metalna oprema" – Senj i nekoliko malih proizvodnih jedinica "Marko Orešković" – Lički Osik. Tvornica "Marko Orešković" ima uvjete i kapacitete za ubrzano proširenje proizvodnje. Nedostaje odgovarajući program proizvodnje.

Koncept i projekcija razvoja metaloprerađivačke industrije temelji se na planiranim programima proizvodnje:

- reproduksijski materijal za preradu
- dijelovi za ugradbu, okovi pribori i alati
- oprema za industriju, poljodjelstvo i sl.

#### ***Kemijska industrija***

Najvažnija i najveća tvornica kemijskih proizvoda je "Cosmochemia" – Otočac. Ima 130 zaposlenih.

U kemijskoj industriji očekuje se uvođenje novih tehnologija i novih proizvodnih programa.

#### ***Industrija građevinskog materijala***

Najznačajnija tvornica vapna i fasadnih materijala nalazi se u Ličkom Lešću, u sastavu "Industrogradnje" Zagreb.

Proizvodnja cigle i crijepa u Perušiću, nekada značajan proizvođač, trenutačno je izvan proizvodnje, s neizvjesnom budućnošću.

hidro consult d.o.o.

### **Drvena industrija**

Drvena industrija je u Županiji jedna od osnova razvoja, obzirom da je Županija bogata šumama.

Ukupno je u drvnoj industriji zaposleno 600 radnika.

Najveći proizvođač finalnih proizvoda je "INO" Otočac, sa 222 zaposlena. Trenutno stanje u tvornici je teško, ali se dodatnim ulaganjima može očekivati bolja budućnost.

Ostali kapaciteti u drvnoj industriji su pretežno pilane.

Postojeći industrijski kapaciteti, iako su danas u većini slučajeva vrlo maleni, opskrbljuju se vodom iz javnog vodovoda.

Prema "Adresaru poslovnih subjekata i njihovih dijelova za 1999. godinu" (DZS), na tablici 26. dat je popis industrijskih kapaciteta (broj zaposlenih) svih postojećih poduzeća u 1999. godinu.

Iz tablice 26. vidi se većina postojećih industrijskih pogona ili obrta zanemariva po broju zaposlenih i količini proizvodnje. Isto tako, ti su pogoni zanemarivi s gledišta potrošnje vode.

Tablica 26. Postojeći industrijski pogoni

<b>GRAD Općina</b>	<b>Naselje</b>	<b>Djelatnost NKD</b>	<b>Broj zaposlenih</b>
<b>GOSPIĆ</b>			
LIČANKA d.o.o.	Donje Pazarište	15 960	2
DIČ d.o.o.	Gospić	20 101	2
ALAN d.o.o. u stečaju	Perušić	20 101	85
DRVOPLAST d.o.o.	Perušić	20 300	6
PRPIĆ d.o.o.	Gospić	20 300	1
ADELA d.o.o.	Gospić	20 510	1
TISKARA GOSPIĆ d.d.	Gospić	22 210	37
Mlinsko eksplozivna sredstva d.o.o.	Lički Osik	24 610	4
KANIŽA obrt	Gospić	25 120	1

hidro consult d.o.o.



GRAD Općina	Naselje	Djelatnost NKD	Broj zaposlenih
M.P. plast d.o.o.	Lički Osik	25 240	3
N.S.B. d.o.o.	Gospić	28 110	9
OCR-12 d.o.o.	Lički Novi	28 520	1
KRPAN d.o.o.	Gospić	28 520	2
METING d.o.o.	Gospić	28 752	11
MARKO OREŠKOVIĆ d.o.o.	Lički Osik	28 400	21
HEP d.d. DP Elektrolika Gospić	Gospić	40 100	158
HEP d.d. DP Elektrolika Gospić	Lički Osik	40 100	2
HEP d.d. DP Elektrolika Gospić	Donji Kosinj	40 100	33
VELINAC d.o.o.	Karlobag	41 000	7
USLUGA d.o.o.	Gospić	41 000	66
<b>OTOČAC</b>			
MLJEKARA d.o.o	Ličko Lešće	15 510	24
BUTINA d.o.o.	Otočac	15 810	3
MK-BOJA d.o.o.	Otočac	15 810	6
ZAGREBAČKA PIVOVARA d.d.	Otočac	15 960	11
ŠANDRE d.o.o.	Otočac	20 101	3
DUPAS d.o.o.	Otočac	20 101	7
DIV d.o.o.	Vrhovine		30
COVICOMM	Ličko Lešće		1
MOĆO d.o.o.	Otočac		5
PROZORINA d.o.o.	Otočac		4
INDUSTROGRADNJA d.d.	Otočac		169
DRVOCOMMERCE d.o.o.	Otočac		8
PUŠINA d.o.o.	Otočac		3
EMCO&CO	Otočac		3

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Djelatnost NKD	Broj zaposlenih
VITAL d.o.o.	Otočac		3
KOMOTEKS d.o.o.	Otočac		1
COSMOCHEMIA d.d.	Otočac		111
INDUSTROGRADNJA d.d.	Ličko Lešće	24 510	264
MARINCEL d.o.o.	Otočac	26 520	2
STIJENA d.o.o.	Otočac	26 700	9
FEROCOMMERCE d.o.o.	Otočac	28 720	1
FELIX-COMMERCE d.o.o.	Otočac	28 720	2
IVANČICA d.o.o.	Otočac	28 752	2
LAHOR TRADE d.o.o.	Otočac	28 752	1
D.D. za skupljanje i reciklažu	Otočac	37 100	2
HEP d.d. PJ Brinje	Brinje	40 100	5
INO d.d. u stečaju	Otočac	26 140	222
HEP d.d. PJ Otočac	Otočac	40 100	48
<b>SENJ</b>			
TOMAČIĆ COMMERCE d.o.o.	Krasno-Senj	15 510	5
PETIT d.o.o.	Senj	15 810	1
PIK Rijeka PJ Senj	Senj	15 810	4
NEDA d.d.	Senj	18 230	248
LB d.o.o.	Senj	20 101	6
JADRANSKA TISKARA d.o.o.	Senj	22 220	29
METALNA OPREMA d.d.	Senj	28 110	149
ARTING d.o.o.	Sv. Juraj	28 400	4
PROKOMP d.o.o.	Senj	31 200	1
HEP d.d. Pogon Senj i Sklope	Senj	40 100	62
KOMUNALAC d.o.o.	Senj	41 000	36

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Djelatnost NKD	Broj zaposlenih
VODOVOD Hr. Primorje, J. ogranak	Senj	41 000	16
<b>Donji Lapac</b>			
LIKA d.d.	Donji Lapac	15 110	3
INTERPANELLI d.o.o.	Donji Lapac	20 300	47
QUERCUS d.o.o.	Donji Lapac	36 140	3
KOMUNALAC d.o.o.	Donji Lapac	41 000	5
<b>Plitvička jezera</b>			
OŠTRA d.o.o.	Udbina	15 860	6
PERGAMENT d.o.o.	Bjelopolje	20 300	18
KOMUNALAC d.o.o.	Korenica	41 000	15
VICKOVIĆ d.o.o.	L.Petrovo Selo	20 101	8
<b>NOVALJA</b>			
FRIŠKO d.o.o.	Novalja	15 810	1
TVORNICA KRUHA d.d. ZADAR	Novalja	15 810	4
KOMUNALIJE d.o.o.	Novalja	41 000	40

Radi što preciznijeg sagledavanja sadašnjih potreba u vodi za industriju, prikupljeni su podaci o današnjoj potrošnji svih značajnih potrošača . Ovi podaci prikazani su na slijedećoj tablici 27.

Ovdje treba napomenuti da su u prikazanim količinama prodane vode, pored industrije, obuhvaćeni i ostali potrošači: sitne uslužne djelatnosti i sitan obrt.

Ovi podaci dobiveni su od pripadajućih komunalnih poduzeća:

- Za područje grada Gospića: Usluga d.o.o. - Gospić
- Za područje grada Otočca: Komunalac d.o.o. – Otočac
- Za područje grada Senja: Komunalac d.o.o. – Senj
- Za područje grada Novalje: Komunalac d.o.o. – Novalja
- Za područje općine Korenica: - Komunalac d.o.o. – Korenica
- Za područje općine Donji Lapac: Komunalac d.o.o. – Donji Lapac

hidro consult d.o.o.

Tablica 27. Prodana voda za industriju i usluge 1999. godine.

Područje potrošnje	Potrošnja vode	
	m <sup>3</sup> /god	m <sup>3</sup> /dan
Grad Gospić	300.000	1.200
Grad Otočac	199.582	800
Grad Senj	151.710	600
Grad Novalja	73.300	290
Općina Perušić	50.000	200
Općina Plitvička jezera	7.320	30
Općina Donji Lapac	23.200	93
<b>Ukupno</b>	<b>805.112</b>	<b>3.213</b>

Na području čitave Ličko-senjske županije u idućim godinama i desetljećima predviđa se kontinuirani razvitak gospodarstva, pa će sukladno tome rasti i potrošnja vode.

#### 4.4. KOLIČINE OTPADNIH VODA

##### 4.4.1. STANOVNIŠTVO

Prema podacima postojećeg broja stanovnika, te usvojenim jediničnim normama otpadnih voda, slijedi proračun količina otpadnih voda za stanovništvo.

Proračun količina otpadnih voda proveden je po jedinicama lokalne samouprave – općine i gradovi – ali i po svim naseljima unutar svake jedinice lokalne samouprave.

Rezultati proračuna prikazani su u tablici 28.

hidro consult d.o.o.

Tablica 28. Količine otpadnih voda stanovništva (m<sup>3</sup>/dan)

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2001.	2001.
<b>1. GRAD</b>			
<b>GOSPIĆ</b>			
<b>ukupno</b>		12.980	1.472,60
	Aleksinica	220	19,80
	Barlete	36	3,24
	Bilaj	255	22,95
	Brezik	27	2,43
	Brušane	162	14,58
	Bužim	94	8,46
	Debelo Brdo I	66	5,94
	Debelo Brdo II	5	0,45
	Divoselo	12	1,08
	Donje Pazarište	170	15,30
	Drenovac Radučki	1	0,09
	Gospić	6.088	852,32
	Kalinovača	164	14,76
	Kaniža Gospićka	438	39,42
	Klanac	156	14,04
	Kruškovac	11	0,99
	Kukljić	4	0,36
	Lički Čitluk	5	0,45
	Lički Ribnik	119	10,71
	Lički Osik + Budak	1.947	175,23
	Lički Novi	343	30,87
	Mala Plana	14	1,26
	Medak	78	7,02
	Mogorić	93	8,37
	Mušaluk	264	23,76
	NovoseloTrnovačko	78	7,02
	Novoselo Bilajsko	121	10,89
	Ornice	0	0,00
	Ostrvica	19	1,71

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2001.	2001.
	Oteš	128	11,52
	Pavlovac Vrebački	33	2,97
	Počitelj	14	1,26
	Podstrana	76	6,84
	Oštra	212	19,08
	Popovača Pazariška	102	9,18
	Rastoka	48	4,32
	Rizvanuša	36	3,24
	Smiljan	446	40,14
	Smiljansko Polje	178	16,02
	Široka Kula	130	11,70
	Trnovac	127	11,43
	Vaganac	52	4,68
	Velika Plana	59	5,31
	Veliki Žitnik	74	6,66
	Vranovine	59	5,31
	Vrebac	19	1,71
	Zavođe	8	0,72
	Žabica	189	17,01
<b>2. GRAD NOVALJA ukupno</b>		3.335	404,05
	Caska	23	2,07
	Gajac	56	5,04
	Kustići	130	11,70
	Lun	337	30,33
	Metajna	247	22,23
	Novalja	2.078	290,92
	Potočnica	6	0,54
	Stara Novalja	238	21,42
	Vidalići	2	0,18
	Zubovići	218	19,62

hidro consult d.o.o.



GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2001.	2001.
<b>3. GRAD OTOČAC ukupno</b>		10.411	1.154,69
	Brlog	127	11,43
	Brloška Dubrava	69	6,21
	Čovići	701	63,09
	Dabar	207	18,63
	Doljani	14	1,26
	Drenov Klanac	36	3,24
	Glavace	24	2,16
	Gorići	25	2,25
	Hrvatsko Polje	215	19,35
	Kompolje	386	34,74
	Kuterevo	634	57,06
	Ličko Lešće	891	80,19
	Lipovlje	242	21,78
	Otočac G	4.354	609,56
	Podum	43	3,87
	Ponori	111	9,99
	Prozor	935	84,15
	Ramljani	212	19,08
	Sinac	630	56,70
	Staro Selo	17	1,53
	Škare	12	1,08
	Švica	526	47,34
<b>4. GRAD SENJ ukupno</b>		8.131	1.006,34
	Alan	11	0,99
	Biljevine	55	4,95
	Crni Kal	75	6,75
	Jablanac	118	10,62
	Klada	33	2,97
	Krasno Polje	535	48,15

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2001.	2001.
	Krivi Put	58	5,22
	Lukovo	36	3,24
	Melnice	79	7,11
	Mrzli Dol	27	2,43
	Podbilo	46	4,14
	Prizna	56	5,04
	Senj G	5.491	768,74
	Senjska Draga	100	9,00
	Starigrad	11	0,99
	Stinica	105	9,45
	Stolac	55	4,95
	Sveti Juraj	692	62,28
	Veljun Primorski	91	8,19
	Volorice	112	10,08
	Vrataruša	262	23,58
	Vratnik	75	6,75
	Vrzići	8	0,72
<b>5.OPĆINA BRINJE ukupno</b>		<b>4.108</b>	<b>403,86</b>
	Brinje	1.707	187,77
	Glibodol	41	3,69
	Jezerane	375	33,75
	Križ Kamenica	286	25,74
	Križpolje	655	58,95
	Letinac	222	19,98
	Lipice	254	22,86
	Prokike	122	10,98
	Rapain Klanac	10	0,90
	Stajnica	301	27,09
	Vodoteč	98	8,82
	Žuta Lokva	37	3,33

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2001.	2001.
<b>6. OPĆINA DONJI LAPAC ukupno</b>		1.877	185,17
	Birovača	103	9,27
	Bušević	2	0,18
	Dnpolje	158	14,22
	Dobroselo	94	8,46
	Doljani	95	8,55
	Donji Štrbci	25	2,25
	Donji Lapac	812	89,32
	Gajine + Boričevac	95	8,55
	Gornji Lapac	32	2,88
	Gornji Štrbci	4	0,36
	Kestenovac	30	2,70
	Kruge	49	4,41
	Melinovac	4	0,36
	Mišljenovac	2	0,18
	Nebljusi	166	14,94
	Oraovac	206	18,54
<b>7. OPĆINA KARLOBAG ukupno</b>		1.019	101,91
	Barić Draga	124	11,16
	Baške Oštarije	30	2,70
	Cesarica	144	12,96
	Karlobag	510	56,10
	Konjsko	7	0,63
	Kučišta Cesarička	12	1,08
	Ledenik Cesarički	27	2,43
	Lukovo Šugarje	79	7,11
	Staništa	10	0,90
	Sušanj Cesarički	13	1,17
	Vidovac Cesarički	63	5,67

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2001.	2001.
<b>8. OPĆINA LOVINAC ukupno</b>		1.096	104,40
	Gornja Ploča	22	1,98
	Kik	3	0,27
	Ličko Cerje	117	10,53
	Lovinac	288	31,68
	Raduč	11	0,99
	Ričice	114	10,26
	Sveti Rok	292	26,28
	Smokrić	55	4,95
	Štikada	175	15,75
	Vranik	19	1,71
<b>9. OPĆINA PERUŠIĆ ukupno</b>		3.494	333,60
	Bukovac Perušički	115	10,35
	Donji Kosinj	678	61,02
	Gornji Kosinj	192	17,28
	Kaluđerovac	29	2,61
	Klenovac	46	4,14
	Konjsko Brdo	153	13,77
	Kosa Janjačka	139	12,51
	Kosinjski Bakovac	187	16,83
	Kvarte	277	24,93
	Krš	46	4,14
	Lipovo Polje	185	16,65
	Malo Polje	99	8,91
	Mezinovac	40	3,60
	Mlakva	62	5,58
	Perušić	957	105,27
	Prvan Selo	148	13,32
	Studenci	77	6,93
	Sveti Marko	64	5,76

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2001.	2001.
<b>10. OPĆINA PLITVIČKA JEZERA (sjedište Korenica)</b>		4.668	451,52
	Bjelopolje	195	17,55
	Čanak	91	8,19
	Čujica Krčevina	2	0,18
	Donji Babin Potok	101	9,09
	Donji Vaganac	270	24,30
	Drakulić Rijeka	8	0,72
	Gornji Babin Potok	72	6,48
	Gradina Korenička	126	11,34
	Homoljac	16	1,44
	Jasikovac	13	1,17
	Jezerce + Plit. jezera	679	61,11
	Kalebovac	48	4,32
	Kapela Korenička	5	0,45
	Kompolje Koreničko	103	9,27
	Končarev Kraj	0	0,00
	Korana	24	2,16
	Korenica	1.570	172,70
	Kozjan	3	0,27
	Krbavica	62	5,58
	Ličko Petrovo Selo	101	9,09
	Mihaljevac	66	5,94
	Novo Selo Koreničko	38	3,42
	Oraovac	47	4,23
	Plitvica Selo	36	3,24
	Plitvički Ljeskovac	15	1,35
	Poljanak	67	6,03
	Ponor Korenički	0	0,00
	Prijeboj	3	0,27
	Rastovača	90	8,10
	Rešetar	33	2,97
	Rudanovac	81	7,29

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2001.	2001.
	Sertić Poljana	14	1,26
	Smoljanac	238	21,42
	Šeganovac	29	2,61
	Trnavac	4	0,36
	Tuk Bjelopoljski	69	6,21
	Vranovača	147	13,23
	Vrelo Koreničko	119	10,71
	Vrpile	23	2,07
	Zaklopača	9	0,81
	Željjava	51	4,59
<b>11. OPĆINA UDBINA ukupno</b>		1.649	163,11
	Breštani	21	1,89
	Bunić	136	12,24
	Čojluk	15	1,35
	Debelo Brdo	81	7,29
	Donji Mekinjar	42	3,78
	Frkašić	47	4,23
	Grabušić	88	7,92
	Jagodnje	37	3,33
	Jošan	67	6,03
	Klašnjica	3	0,27
	Komić	9	0,81
	Krbava	38	3,42
	Kurjak	6	0,54
	Mutilić	16	1,44
	Ondić	10	0,90
	Pećane	45	4,05
	Podlapača	102	9,18
	Poljice	3	0,27
	Rebić	6	0,54
	Srednja Gora	27	2,43
	Svračkovo Selo	8	0,72
	Šalamunić	41	3,69

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2001.	2001.
	Tolić	13	1,17
	Udbina	735	80,85
	Vedašić	2	0,18
	Visuč	51	4,59
<b>12. OPĆINA VRHOVINE ukupno</b>		<b>905</b>	<b>90,47</b>
	Gornje Vrhovine	213	19,17
	Rudopolje	61	5,49
	Turjanski	82	7,38
	Vrhovine	451	49,61
	Zalužnica	98	8,82
<b>UKUPNO ŽUPANIJA LIČKO - SENJSKA</b>		<b>53.673</b>	<b>5.871,72</b>

Tablica 29. Količine otpadnih voda po općinama i gradovima

GRAD Općina	2001.	
	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
GOSPIĆ	12.980	1.472,60
NOVALJA	3.335	404,05
OTOČAC	10.411	1.154,69
SENJ	8.131	1.006,34
Brinje	4.108	403,86
Donji Lapac	1.877	185,17
Karlobag	1.019	101,91
Lovinac	1.096	104,40
Perušić	3.494	333,60
Plitvička jezera	4.668	451,52
Udbina	1.649	163,11
Vrhovine	905	90,47
<b>Ukupno</b>	<b>53.673</b>	<b>5.871,72</b>

hidro consult d.o.o.



#### 4.4.2. TURIZAM

Prema podacima o smještajnim kapacitetima u različitim kategorijama, te usvojenim jediničnim normama otpadnih voda, slijedi proračun količina otpadnih voda za turizam.

U tablici 30. prikazane su količine otpadnih voda u turizmu za 2001. godinu.

hidro consult d.o.o.

---

Tablica 30. Količine otpadnih voda u turizmu

GRAD	2001.										
	Kapaciteti					Količine otpadnih voda (m <sup>3</sup> /dan)					
	Hoteli	Turist. naselja	Kampovi	Odmarališta	Privatni smještaj	Hoteli	Turist. naselja	Kampovi	Odmarališta	Privatni smještaj	Ukupno
GOSPIĆ					24	0,00	0,00	0,00	0,00	4,80	4,80
OTOČAC	70				36	28,00	0,00	0,00	0,00	7,20	35,20
Brinje	19					7,60	0,00	0,00	0,00	0,00	7,60
Plitvička jezera	312	90	2.500		130	124,80	28,80	400,00	0,00	26,00	579,60
SENJ	148	270	500	800	1.500	59,20	86,40	80,00	160,00	300,00	685,60
NOVALJA	319	8.000	8.000		7.100	127,60	2.560,00	1.280,00	0,00	1.420,00	5.387,60
Karlobag	660				324	264,00	0,00	0,00	0,00	64,80	328,80
<b>Ukupno</b>	<b>1.528</b>	<b>8.360</b>	<b>11.000</b>	<b>800</b>	<b>9.114</b>	<b>611,20</b>	<b>2.675,20</b>	<b>1.760,00</b>	<b>160,00</b>	<b>1.822,80</b>	<b>7.029,20</b>

Napomena: Turističko naselje u Novalji uzeto je s jediničnom normom kao za privatni smještaj, iz razloga što se radi o privatnom apartmanskom naselju.

hidro consult d.o.o.

#### 4.4.3. INDUSTRIJA

##### *Količine otpadnih voda u industriji*

Količina otpadnih voda u industriji dobivena je na temelju podataka o prodanoj vodi za industriju i usluge preuzetih iz Vodoopskrbnog plana Ličko-senjske županije (Hidro consult d.o.o. Rijeka, 2002. godine). Usvojena je pretpostavka da 90 % prodane vode završi u kanalizacijskoj mreži.

U slijedećoj tablici 31. prikazane su količine otpadnih voda u industriji na područjima gradova i općina.

Tablica 31. Količine otpadnih voda industrije 2001. godine.

GRAD Općina	Količine otpadnih voda	
	2001.	
	m <sup>3</sup> /god	m <sup>3</sup> /dan
Grad Gospić	270.000	1.080
Grad Otočac	179.624	718
Grad Senj	136.539	546
Grad Novalja	65.970	264
Općina Brinje	-	-
Općina Karlobag	-	-
Općina Vrhovine	-	-
Općina Perušić	45.000	180
Općina Plitvička jezera	6.588	26
Općina Udbina	-	-
Općina Donji Lapac	20.880	84
Općina Lovinac	-	-
<b>Ukupno</b>	<b>724.601</b>	<b>2.898</b>

hidro consult d.o.o.

#### 4.4.4. UKUPNE KOLIČINE OTPADNIH VODA

Ukupne količine otpadnih voda dobit će se zbrajanjem svih vrsta potrošača, i to:

- stanovništvo
- turizam
- industrija.

hidro consult d.o.o.

---

Tablica 32. Proračunate ukupne količine otpadnih voda 2001. godine

GRAD Općina	Ukupne količine otpadnih voda 2001. godine					
	Stanovništvo	Turizam	Industrija	Ukupno	Ukupno	Ukupno
	m <sup>3</sup> /dan	m <sup>3</sup> /dan	m <sup>3</sup> /dan	m <sup>3</sup> /dan	m <sup>3</sup> /dan	l/s
GOSPIĆ	1.472,60	4,80	1.080,00	2.557,40	29,60	
OTOČAC	1.154,69	35,20	718,00	1.907,89	22,08	
SENJ	1.006,34	685,60	546,00	2.237,94	25,90	
NOVALJA	404,05	5.387,60	264,00	6.055,65	70,09	
Brinje	403,86	7,60		411,46	4,76	
Vrhovine	90,47			90,47	1,05	
Perušić	333,60		180,00	513,60	5,94	
Lovinac	104,40			104,40	1,21	
Plitvička jezera	451,52	579,60	26,00	1.057,12	12,24	
Udbina	163,11			163,11	1,89	
Donji Lapac	185,17		84,00	269,17	3,12	
Karlobag	101,91	328,80		430,71	4,99	
<b>Sveukupno</b>	<b>5.871,72</b>	<b>7.029,20</b>	<b>2.898,00</b>	<b>15.798,92</b>	<b>182,86</b>	

hidro consult d.o.o.

---

## 5. SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

### 5.1. IZGRAĐENOST VODOOPSKRBNIH SUSTAVA U ODNOSU NA SUSTAVE ODVODNJE

#### 5.1.1. UVOD

Prema podacima Hrvatskih voda, opskrbljenost stanovništva vodom na području Ličko-senjske županije u 2000. godini iznosi 73,8%, a za očekivati je da će u razdoblju do 2009. godine opskrbljenost stanovništva vodom dostići cca 80%, odnosno do 2015. godine cca 90%.

Vodom su opskrbljena sva veća naselja na području županije, dok su trenutno javnim vodovodom nepokrivena rubna područja gradova i općina s malim brojem stanovnika.

Postojeće vodovode prema veličini područja opskrbe i značaju možemo podijeliti u tri skupine:

- regionalni vodovodi – pokrivaju šire područje u dvije županije
- grupni vodovodi – pokrivaju šire područje s više naselja unutar Županije
- lokalni vodovodi – pokrivaju lokalna područja i vrlo su ograničenih kapaciteta.

Na području Ličko – senjske županije postoji ukupno 17 zasebnih vodovoda:

- regionalni vodovod: "Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak"
- grupni vodovodi: Gospić,  
Senj,  
Otočac,  
Brinje,  
Novalja,  
Karlobag,  
Korenica,  
Krbavica – Udbina,  
Donji Lapac.
- lokalni vodovodi: nacionalni park "Plitvička jezera",  
Ličko Petrovo selo,

hidro consult d.o.o.

---

Udbina,  
Frkašić,  
Debelo Brdo,  
Lovinac,  
Nebljusi.

Postotak opskrbljenosti stanovništva vodom vrlo je različit i kreće se od 46,7% do 97,5 %. Prema prikupljenim podacima (Hrvatskih voda V.G.O. Rijeka), postotak opskrbljenosti za područja gradova i općina iznosi:

- Gospić 79,4%
- Perušić 48,2%
- Brinje 46,7%
- Otočac 86,6%
- Vrhovine 49,6%
- Karlobag 75,2%
- Senj 77,2%
- Novalja 84,7%
- Donji Lapac 97,5%
- Udbina 53,0%
- Plitvička jezera 63,7%
- Lovinac 69,4%

Prosječna opskrbljenost stanovništva u Županiji iznosi 73,8%.

Prema gore navedenome vidljivo je da je vodoopskrba u odnosu na sustave odvodnje bolje riješena. Javnom vodoopskrbom "pokrivena" su sva veća naselja (svi gradovi i općinska središta, te sva ostala veća naselja), što je s gledišta zaštite voda vrlo značajno.

hidro consult d.o.o.



## 5.1.2. OPIS POSTOJEĆIH VODOOPSKRBNIH SUSTAVA

### 5.1.2.1. Regionalni "Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak"

Regionalni "Vodovod Hrvatsko primorje–južni ogranak" koristi površinske vode rijeke Like i Gacke, zahvatom na tlačnom tunelu Gusić Polje – Hrmatine.

Kapacitet uređaja za kondicioniranje □Hrmatine□ je 550 l/s koji se nalazi na koti 396,50 m.n.m.. Voda se distribuira po priobalnom podvelebitskom području od Senja do Karlobaga, te otocima Rabu i Pagu. Vodozahvat □Hrmatine□ nalazi se na kraju tlačnog hidrotehničkog tunela Gusić polje – Hrmatine.

Osnovna karakteristika ovog regionalnog vodovoda je velika razlika potrošnje vode u zimskom i ljetnom razdoblju. Ova činjenica utječe na povećane troškove izgradnje i pogona. Naime, cijeli sustav dimenzionira se na dan najveće ljetne potrošnje, a pretežni dio godine eksploatira se manje od 50% kapaciteta.

Obzirom da se radi o velikom sustavu, poduzeće je vlasnički podijeljeno između gradova i općina koje se opskrbljuju iz tog sustava, proporcionalno visini uloženi sredstava. To zajedničko poduzeće brine o zahvatu, kondicioniranju vode, te distribuciji vode do svih područja potrošnje.

Za distribuciju i prodaju vode po gradovima i općinama (gradovi Senj, Novalja, Rab, Pag, općine Karlobag, Kolan, Poveljana) brinu lokalna komunalna poduzeća.

"Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak" izgrađen je prije petnaestak godina. Gubici vode su u prihvatljivim granicama i kreću se između 8-14%.

Posljednjih godina grad Senj se izdvojio od zajedničkog poduzeća i aktivirao je za potrebe grada stari uređaj za kondicioniranje na Hrmatinama, koji se nalazi pored novog uređaja. Na starom uređaju ne postižu vodu za piće propisane kvalitete.

Porastom broja turista u priobalnom i otočkom području, pojavio se problem "uskog grla" na glavnom magistralnom cjevovodu Hrmatine – Karlobag. Ovaj problem uzrokuje manjak isporučene vode u nekim područjima (Novalja, Pag, Poveljana, Karlobag), pa su ljeti prisutne ozbiljne redukcije vode. Hitno se moraju poduzeti mjere da se poveća protočnost glavnog magistralnog cjevovoda. U suprotnom mogu se očekivati velike financijske štete od turizma, s dugoročnim posljedicama na čitavom priobalnom i otočkom području koje dobiva vodu iz ovog sustava.

hidro consult d.o.o.

### 5.1.2.2. Vodoopskrbni sustav na području grada Gospića

Vodovod Gospić koristi vodu iz velikog broja manjih izvora, te iz bunara Mrđenovac. Ovaj grupni vodovod karakterizira velika dužina cijevnih vodova (preko 400 km), te relativno mali broj potrošača.

Posljednjih godina ulažu se naponi i financijska sredstva na poboljšanju sanitarne kvalitete isporučene vode, te na sigurnosti pogona i održavanja putem razvoja sustava signalizacije, dojave i daljinskog upravljanja.

Sustavu nedostaje nekoliko vodosprema, čime bi određena područja potrošnje imala kvalitetniju opskrbu, pa i protupožarnu zaštitu. U ljetnim sušnim godinama počeo se javljati manjak vode, pa su prisutne i ograničene redukcije potrošnje.

Ulažu se također i naponi na smanjenju gubitaka vode. Oni su u trendu smanjenja, ali još nisu zadovoljavajući i iznose preko 35%.

Ima 2.530 priključka.

### 5.1.2.3. Vodoopskrbni sustav na području grada Otočca

Vodovod Otočac koristi vodu iz Tonkovića vrela. Ovaj vodovod karakterizira velika dužina cijevnih vodova, sa relativno malim brojem potrošača.

Pojedine dionice vodovoda pretrpjele su oštećenja tijekom ratnih djelovanja, te su samo djelomično sanirane.

Glavne vodovodne građevine (zahvat vode, uređaj za kondicioniranje, vodospreme, glavni dovodni cjevovod) izgrađeni su prije nešto više od 30 godina. U prilično su trošnom stanju, slabo održavani tijekom proteklih godina, pa se sve više događaju kvarovi na njima. To umanjuje kvalitetu vodoopskrbe na čitavom području, te povećava gubitke vode. Prema podacima iz 1998. godine, gubici vode iznosili su 77,6%. Od ukupno zahvaćene količine od 2.517.608 m<sup>3</sup>, gubici su iznosili 1.953.697 m<sup>3</sup>. Ovaj podatak je alarmantan i zahtjeva hitne mjere saniranja tih objekata.

U tijeku je realizacija vodoopskrbe na području Kutereva i okolnih naselja, koji do sada nisu imali javni vodovod.

Ukupna duljina cjevovoda iznosi 273.230 m i ima 2.653 priključka

hidro consult d.o.o.

#### **5.1.2.4. Vodoopskrbni sustavi na području grada Senja**

Vodoopskrba područja grada Senja se vrši iz dva sustava:

- regionalni □Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak□,
- izvorišta Senjska Draga.

##### ***Vodovod Hrvatsko primorje-južni ogranak***

Umjereni razvoj turizma u samom gradu uvjetuje povećanje ljetne potrošnje vode, ali ne tako izrazite.

Posljednjih godina uložila su se velika financijska sredstva u novi dovodni cjevovod od uređaja "Hrmatine", te glavni transportni cjevovod kroz grad Senj i u nove vodospreme.

Pojedini dijelovi vodovodne mreže u gradu vrlo su stari i trošni, pa uzrokuju vrlo velike gubitke vode. Prema podacima iz 1997. i 1998. godine, gubici vode kreću se od 49 do 62%.

Ostala podvelebitska naselja, za čiju se vodoopskrbu brine isti vodovod, dobivaju vodu iz glavnog magistralnog cjevovoda Hrmatine – Karlobag. Vertikalno usmjerenim ograncima u odnosu na obalnu crtu veća naselja dobivaju vodu putem lokalnih vodosprema, a manja naselja izravno iz tih ogranaka.

Ukupna duljina cjevovoda iznosi 24.200 m i ima 3.526 priključaka.

##### ***Vodovod Senjska Draga***

Vodovod Senjska Draga je priključen na veći broj vrlo malih vrela Senjske Drage koji se sastoji od 25 manjih izvora, ukupnog kapaciteta 2-3 l/s.

#### **5.1.2.5. Vodoopskrbni sustav na području grada Novalje**

Vodoopskrbni sustav na području grada Novalje Novalja koristi vodu iz regionalnog "Vodovoda Hrvatsko primorje-južni ogranak". Područje potrošnje je izrazito turističko, pa su ljetne potrošnje nekoliko puta veće od zimskih.

Glavne vodovodne građevine u eksploataciji su posljednjih 15-tak godina i u dobrom su stanju. U tijeku je realizacija opskrbnih mreža sjeverozapadnih naselja grada Novalje, sve do "špice" otoka Paga, koji danas nemaju javnog vodovoda. Radi dotrajalosti gradske mreže, gubici vode su visoki. Za 1997. i 1998. godinu iznosili su 44, odnosno 49%.

Raspoloživi rezervoarski prostor dugoročno je sasvim zadovoljavajući.

Ukupna duljina cjevovoda iznosi 79.270 m i ima 961 priključak.

#### **5.1.2.6. Vodoopskrbni sustav na području općine Brinje**

Vodoopskrbni sustav na području općine Brinje koristi vodu iz Žižići vrela, te Lončarevog vrela i vrela Maljkovac. Karakteristika ovog vodovoda je ista kao i ostalih grupnih vodovoda Like: velika duljina cijevnih vodova, a mala potrošnja vode.

Glavne vodovodne građevine (zahvat Žižići vrela, crpna stanica, dovodni cjevovod, vodospreme) u eksploataciji su 10-tak godina i u dobrom su stanju. Kapacitet vodovoda daleko premašuje potrošnju, pa postaje nerentabilan u eksploataciji.

Posljednjih godina intenzivno se radi na proširenju područja opskrbe, jer je poznato da općina Brinje ima veliki broj stanovnika koji još uvijek nemaju javnog vodovoda (53,3% stanovništva).

Opskrbna mreža u Brinju je vrlo stara i velikim dijelom dotrajala. Stoga se javljaju veliki gubici vode, koji prema podacima za 1997. i 1998. godinu iznose 62, odnosno 59%.

Ukupna duljina cjevovoda iznosi 38.780 m i ima 663 priključka.

hidro consult d.o.o.

### **5.1.2.7. Vodoopskrbni sustav na području općine Vrhovine**

Vodoopskrbni sustav općine Vrhovine koristi vodu iz Tonkovića vrela. Ovaj vodovod karakterizira velika dužina cijevnih vodova, sa relativno malim brojem potrošača. Na području općine opskrbljeno je samo općinsko središte Vrhovine dok ostala naselja nemaju riješenu vodoopskrbu.

### **5.1.2.8. Vodoopskrbni sustavi na području općine Plitvička Jezera**

Na području općine Plitvička Jezera postoje tri lokalna vodovoda, i to:

- lokalni vodovod Korenica,
- lokalni vodovod NP "Plitvička Jezera",
- lokalni vodovod Ličko Petrovo selo.

#### ***Lokalni vodovod Korenica***

Za vodovod Korenicu zahvaćen je izvor Vrelo, vrlo "sumnjive" kvalitete vode. Iz izvora voda izravno ulazi u potrošnju naselja Korenice i nekih okolnih naselja.

Stanje svih vodovodnih građevina je vrlo loše (zahvat vode, dovodni cjevovod, opskrba mreža), te su potrebna žurna rješenja i financijska sredstva za dovođenje ovog vodovoda na minimum sanitarno – tehničke kvalitete.

Nema podataka o potrošnji vode i gubicima.

#### ***Lokalni vodovod NP "Plitvička Jezera"***

Lokalni vodovod NP "Plitvička jezera" zahvaća vodu iz jezera Kozjak (glavnog jezera nacionalnog parka), što je nedopustivo i zahtjeva hitna rješenja.

Vodovod održava osoblje nacionalnog parka. Evidentirani su brojni problemi u funkcioniranju vodovoda i ogromni gubici vode.

Nema podataka o stvarnoj potrošnji i stvarnim gubicima.

Ukupna duljina cjevovoda iznosi 25.000 m i ima 912 priključaka.

#### ***Lokalni vodovod Ličko Petrovo selo***

Lokalni vodovod Ličko Petrovo selo koristi izvorište Čujića Krčevine. Nema podataka o potrošnji vode i gubicima.

hidro consult d.o.o.

Na vodovodu su potrebna ulaganja u sanaciju vodospreme i dijela opskrbnog cjevovoda. Sanacija tih vodoopskrbnih objekata je u tijeku.

#### **5.1.2.9. Vodoopskrbni sustav na području općine Perušić**

Vodoopskrbni sustav općine Perušić zahvaća vodu s malih izvorišta u Velebitskom dijelu općine, te jednim dijelom i iz izvorišta Tonkovića vrela putem starog željezničkog cjevovoda s spojem na vodospremu "Jelovača".

Posljednjih godina ulažu se veliki naponi u poboljšanju vodoopskrbe na područjima koja do sada nisu imala javnu vodoopskrbu (područje Kosinja i okolnih naselja).

#### **5.1.2.10. Vodoopskrbni sustav na području općine Lovinac**

Voda gravitacijski dotječe iz dosta udaljenih izvorišta Mračaj i Vriline do općinskog središta Lovinca i naselja Sveti Rok.

Posljednjih nekoliko godina dosta se ulagalo u rekonstrukciju postojećih dotrajalih cjevovoda, tako da je rekonstruiran cjevovod od izvora Vriline do područja Ruke, te cjevovod od Ruke do Lovinca. Osim cjevovoda izvršena je i sanacija postojeće vodospreme "Cvituša" i izgradnja crpne stanice "Cvituša". Izgradnjom ovih vodoopskrbnih objekata dosta je se poboljšala opskrba pitkom vodom ovih naselja, te osigurala mogućnost proširenja vodoopskrbe na druga područja.

Ima 560 priključaka.

#### **5.1.2.11. Vodoopskrbni sustav na području općine Karlobag**

Vodovod Karlobag koristi vodu iz regionalnog "Vodovoda Hrvatsko primorje – južni ogranak", te manjim dijelom iz lokalnih izvorišta u području Velebita. U ljetnim mjesecima povećane potrošnje dolazi do manjka vode i neminovnih redukcija.

U posljednje vrijeme ulažu se veliki naponi za poboljšanjem vodoopskrbe na čitavom području općine.

Ukupna duljina cjevovoda iznosi 53.000 m i ima 622 priključka.

### **5.1.2.12. Vodoopskrbni sustav na području općine Udbina**

Na području općine Udbina postoji nekoliko manjih vodovoda i to:

- grupni vodovod Krbavica – Udbina,
- lokalni vodovod Udbina,
- lokalni vodovodi Frkašić i Debelo Brdo.

#### ***Grupni vodovod Krbavica – Udbina***

Vodovod Krbavica – Udbina koristi izvorište Krbavica, udaljeno cca 15 km od Udbine.

Glavne vodovodne građevine (kaptaza, vodosprema, glavni dovodni cjevovod) zahtijevaju žurnu sanaciju. Naročito je izražen problem glavnog dovodnog cjevovoda od PVC cijevi DN 315, 280 i 225 mm, ukupne duljine 21,3 km, na kojem se vrlo, vrlo često događaju lomovi cijevi. Gotovo neprekidno se vrše popravci tih lomova, koje uzrokuje slaba kvaliteta cijevi, te loša ugradnja (slaba posteljica, kameni materijal izravno nad cijevima).

Na glavnoj crpnoj stanici u tijeku su radovi sanacije.

Ukupna duljina cjevovoda iznosi 55.000 m.

#### ***Lokalni vodovod Udbina***

Lokalni vodovod Udbina koristi lokalna izvorišta Kraljevac i Bukovac.

Sve vodovodne građevine (crpna stanica, tlačni cjevovod, opskrba mreža Udbine) su u trošnom stanju, te zahtijevaju hitna rješenja i sanaciju.

Vodotoranj u naselju je saniran i u dobrom je stanju.

#### ***Lokalni vodovodi Frkašić i Debelo Brdo***

Lokalni vodovodi Frkašić i Debelo Brdo vrlo su mali, gotovo zanemarivi sustavi, koji opskrbljuju istoimene zaseoke.

Nema nikakve kontrole sanitarne ispravnosti vode, niti adekvatnog održavanja.

hidro consult d.o.o.



### **5.1.2.13. Vodoopskrbni sustav na području općine Donji Lapac**

Na području općine Donji Lapac postoje dva odvojena vodoopskrbna sustava, i to:

- grupni vodovod Donji Lapac,
- lokalni vodovod Nebljusi.

#### ***Grupni vodovod Donji Lapac***

Iako se voda doprema iz susjedne države BiH, ovim vodovodom opskrbljuje se samo općinsko središte Donjeg Lapca i nekoliko okolnih zaseoka.

Prisutni su brojni problemi, od kvalitete vode, do sigurnosti opskrbe i nemogućnosti utjecaja na isporuku vode.

Ukazuje se potreba hitnog rješenja vodoopskrbe sa alternativnim izvorima na teritoriju Republike Hrvatske. Praktično, potrebno je izgraditi novi vodoopskrbni sustav (kaptaza, 2 crpne stanice, 5 vodosprema, preko 30 km cjevovoda).

Za potrebe vodoopskrbe Donjeg Lapca izrađena je projektna dokumentacija za zahvat vode s izvorišta Joševica i dovođenje do naselja Donji Lapac, te je u tijeku ishodovanje potrebne lokacijske i građevinske dozvole za početak radova.

Ukupna duljina cjevovoda iznosi 70.000 m i ima 411 priključaka.

#### **Lokalni vodovod Nebljusi**

Lokalni vodovod Nebljusi koristi vode izvorišta Nebljusi. Rekonstruirane su vodovodne građevine: zahvat, crpna stanica, tlačni cjevovod i vodosprema. Potrebno je dalje nastaviti radove na izgradnji transportnog cjevovoda i opskrbe mreže.

Izgrađeni dio vodovoda danas praktično nije u funkciji, jer nema izgrađene vodoopskrbne mreže.

---

## 5.2. STANJE SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

### 5.2.1. KANALIZACIJSKI SUSTAVI NA PODRUČJU GRADA GOSPIĆA

Na području Grada Gospića postoje dva zasebna kanalizacijska sustava, i to:

- kanalizacijski sustav Gospić,
- kanalizacijski sustav Lički Osik.

#### *Kanalizacijski sustav Gospić*

Područje odvodnje kanalizacijskog sustava Gospić obuhvaća grad Gospić. Kanalizacijski sustav mješovitog je tipa. Izgradnja sustava započeta je 1978. godine. Do 1990. godine izgrađeno je cca 4.000 m kanalizacijskih kolektora i sekundarne mreže, te u izgrađen uređaj za pročišćavanje otpadnih voda s biološkim stupnjem pročišćavanja (33.000 ES). Recipijent otpadnih voda je vodotok Novčica. Domovinski rat prekinuo je izgradnju dovodnog kolektora od prelivne građevine do uređaja u dužini cca 550 m, te uređenje okoliša uređaja.

Tijekom Domovinskog rata uređaj za pročišćavanje u potpunosti je uništen, tj. uništena je ili otuđena sva oprema, a također su djelomično oštećeni i betonski dijelovi objekata.

Nakon Domovinskog rata 1996. godine izrađena je nova projektna dokumentacija uređaja za pročišćavanje. Ovim projektom predviđeno je i smanjenje opterećenja uređaja na 5.200 ES. Na osnovu ovog projekta, kreditom Svjetske banke izvršeni su radovi na sanaciji uređaja, te je on 1997. godine u potpunosti dovršen. Osim sanacije uređaja izgrađen je kolektor uz rijeku Novčicu, te crpna stanica u ulici Kneza Jerka Rukavine. Uređaj nikada nije pušten u rad.

Nakon Domovinskog rata nisu se gradili novi kanalizacijski kolektori i sekundarna mreža, već su se uglavnom samo popravljala ratna oštećenja na kanalizacijskoj mreži.

hidro consult d.o.o.

U sustavu Gospić izgrađeno je:

- uređaj za biološko pročišćavanje "Gospić" (5.200 ES),
- tlačno-gravitacijski kolektor uz rijeku Novčicu od crpne stanice do uređaja za pročišćavanje. Tlačni kolektor je promjera  $\varnothing$  200 mm u dužini cca 410 m, te gravitacijski kolektor promjera  $\varnothing$  500 mm, u dužini cca 670 m, te  $\varnothing$  500 mm, u dužini cca 680 m,
- gravitacijski kolektor od centra grada do kolektora uz rijeku Novčicu promjera od  $\varnothing$  600 mm do 2.000 x 1.500 mm (zidani kanal) u dužini cca 890 m
- dvije crpne stanice,
- tlačni cjevovod promjera  $\varnothing$  100 mm u dužini cca 80 m,
- sekundarne mreže i zidanih kanala u dužini cca 5.500 m.

Veliki dio grada Gospića nema riješenu odvodnju, te se zbrinjavanje fekalnih voda vrši nekontrolirano putem propusnih septičkih jama.

Prema popisu stanovništva 2001. godine broj stanovnika u gradu Gospiću iznosio je 6.450 stanovnika.

Prema podacima odgovarajućih službi "Usluge" Gospić, priključenost stanovništva na kanalizacijski sustav iznosi 30 – 40%.

### ***Kanalizacijski sustav Lički Osik***

Područje odvodnje kanalizacijskog sustava Lički Osik obuhvaća samo naselje Lički Osik. Kanalizacijski sustav razdjelnog je tipa. Sastoji se od sekundarne mreže i kolektora putem kojeg se otpadne vode odvede do taložnice, te ispuštaju u vodotok Balatin. Područje na kojem se nalazi taložnica i ispus u vodotok Balatin, te dio kojim prolazi kolektor tijekom Domovinskog rata su minirani, te nije moguć pristup.

Taložnica je još prije Domovinskog rata minirana, te nije u upotrebi.

U sustavu Ličkog Osika izgrađeno je:

- taložnica (minirana),
- glavni kolektor promjera u dužini cca 670 m,
- sekundarne mreže promjera  $\varnothing$  200 mm i  $\varnothing$  250 mm u dužini cca 2.000 m.

Pojedini dijelovi naselja Lički Osik nemaju odvodnju, te se zbrinjavanje fekalnih voda vrši nekontrolirano putem propusnih septičkih jama.

Prema popisu stanovništva 2001. godine broj stanovnika u naselju Lički Osik iznosio je 1.772 stanovnika.

hidro consult d.o.o.

## 5.2.2. KANALIZACIJSKI SUSTAV OTOČAC

Područje odvodnje kanalizacijskog sustava Otočac obuhvaća područje samog grada Otočca. Kanalizacijski sustav razdjelnog je tipa.

Izgradnja sustava traje već duži niz godina. Do sada je djelomično izgrađena kanalizacijska mreža južnog dijela grada, glavni kolektor uz desnu obalu sjevernog kraka Gacke, crpna stanica Kameni most i uređaj za pročišćavanje otpadnih voda s biološkim stupnjem pročišćavanja (16.500 ES). Uređaj je lociran na periferiji grada, uz desnu obalu sjevernog kraka Gacke u koju je i predviđeno ispuštanje pročišćenih otpadnih voda.

Tijekom Domovinskog rata uređaj za pročišćavanje u potpunosti je uništen, tj. uništena je i otuđena oprema.

Nakon Domovinskog rata izrađena je nova projektna dokumentacija uređaja za pročišćavanje. Ovim projektom predviđeno je i smanjenje uređaja na 12.524 ES. Na osnovu ovog projekta, izvršena je sanacija, te je on 1997. godine u potpunosti dovršen. Uređaj nikada nije pušten u rad.

Uređaj za pročišćavanje sastoji se od:

- crpne stanice,
- pjeskolova – mastolova,
- primarnog taložnika,
- aeracijskih bazena,
- sekundarnog taložnika,
- zgušnjivača mulja,
- trulišta.

U kanalizacijskom sustavu Otočac izgrađeno je:

- uređaj za biološko pročišćavanje "Otočac" (12.524 ES),
- gravitacijski kolektor uz sjeverni krak Gacke od crpne stanice Kameni most do uređaja za pročišćavanje. Gravitacijski kolektor je promjera Ø 400 mm, u dužini cca 1.050 m,
- crpna stanica Kameni most,
- gravitacijski kolektor u Ulici Kralja Zvonimira koji se spaja na glavni kolektor uz sjeverni krak Gacke. Kolektor je promjera Ø 300 mm i dužine cca 1.000 m,
- gravitacijski kolektor u Ulici Dr. Andrije Štampara koji se spaja na crpnu stanicu Kameni most. Kolektor je promjera Ø 300 mm i dužine cca 1.100 m
- sekundarna mreža promjera Ø 250 mm i Ø 300 mm u dužini cca 2.600 m.

hidro consult d.o.o.

Veliki dio grada Otočca nema riješenu odvodnju, te se zbrinjavanje fekalnih voda vrši nekontrolirano putem propusnih septičkih jama.

Prema popisu stanovništva 2001. godine broj stanovnika u gradu Otočcu iznosio je 4.354 stanovnika.

Broj izvedenih kanalizacijskih priključaka na javnu mrežu grada Otočca do 2004. godine iznosi 792, što čini oko 45 % priključenosti stanovništva.

### 5.2.3. KANALIZACIJSKI SUSTAVI NA PODRUČJU GRADA SENJA

Na području Grada Senja postoje dva zasebna kanalizacijska sustava, i to:

- kanalizacijski sustav Senj,
- kanalizacijski sustav Stinica.

#### *Kanalizacijski sustav Senj*

Područje odvodnje kanalizacijskog sustava Senja obuhvaća Grad Senj. Kanalizacijski sustav u samoj gradskoj jezgri je mješovitog tipa, dok je na ostalim dijelovima razdjelnog tipa. Sastoji se od sekundarne mreže koja se priključuje na kolektore i stare oborinske kanale, te se odvodi i ispušta na više mjesta direktno u obalno more. Na području grada Senja nema izgrađenog uređaja za pročišćavanje. Uređaj za pročišćavanje nalazi se trenutno u fazi izgradnje.

Gradi se uređaj za biološko pročišćavanje (II stupanj pročišćavanja), opterećenja uređaja 9.500 ES. Uređaj je smješten na čestici površine cca 3.800 m<sup>2</sup>. Pročišćena otpadna voda iz uređaja ispuštat će se dugim podmorskim ispustom promjera Ø 300 mm u dužini 500 m na dubinu od 57 m u Velebitski kanal.

Uređaj za pročišćavanje sastoji se od:

- grube rešetke,
- crpne stanice,
- pogonske zgrada,
- pjeskolova,
- stanice za prihvata sadržaja septičkih jama,
- kompresorske stanica,
- aeracijskih bazena,
- sekundarne taložnice,
- spremnik mulja.

hidro consult d.o.o.

Za potrebe industrijsko – servisne zone Podtrbušnjak izgrađen je gravitacijski kolektor po cesti prema Vratniku te šetalištem. Ovaj kolektor priključen je na glavni kolektor stare jezgre, te njim tako i sve otpadne vode industrijskih i servisnih pogona dopijevaju direktno u more.

U tijeku je izgradnja obalnog tlačno-gravitacijskog kolektora od područja Biličevica (restoran Val) iznad jadranske magistrale do uređaja za pročišćavanje, te dvije crpne stanice.

U sustavu Senja izgrađeno je:

- tlačno – gravitacijski kolektor od Biličevice do uređaja za pročišćavanje (u izgradnji). Tlačni kolektor je promjera  $\varnothing$  150 mm u dužini 115 m, te  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 740 m. Gravitacijski kolektor promjera  $\varnothing$  300 mm, u dužini cca 1.855 m, te  $\varnothing$  500 mm, u dužini cca 200 m,
- dvije crpne stanice,
- glavni gravitacijski kolektor industrijsko – servisne zone koji se spaja na glavni kolektor središnje jezgre. Kolektor je promjera od  $\varnothing$  250 mm do  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 1.300 m,
- kolektor zone Trbušnjak do uređaja za pročišćavanje promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 400 m,
- sekundarna mreža zone Trbušnjak promjera od  $\varnothing$  200 mm do  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 900 m,
- glavni kolektor i sekundarna mreža stare jezgre dimenzija od 35/35 cm do 200/250 cm ukupne dužine cca 3.500 m,
- sekundarne mreže sjevernih gradskih naselja (prema Rijeci) promjera od  $\varnothing$  250 mm do  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 1.000 m.

Novija gradska naselja Trbušnjak, Biličevice, Sveta Jelena u kojima je uglavnom individualna izgradnja nemaju izgrađenu kanalizaciju, te se zbrinjavanje fekalnih voda vrši nekontrolirano putem propusnih septičkih jama.

Prema popisu stanovništva 2001. godine broj stanovnika u Gradu Senju iznosio je 5.491 stanovnika.

Broj izvedenih kanalizacijskih priključaka na javnu mrežu u Gradu Senju do 2004. godine iznosi 2.600 što čini oko 65 % priključenosti stanovništva.

### ***Kanalizacijski sustav Stinica***

Područje odvodnje kanalizacijskog sustava Stinica obuhvaća područje turističkog naselja Mršići. Kanalizacijski sustav, razdjelnog je tipa. Kanalizacijski sustav izgrađen je samo u turističkom naselju Mršići na rtu Drndić sjeverno od područja Mršići, dok samo naselje Stinica nema izgrađenu javnu kanalizaciju. Sastoji se od sekundarne mreže koja se priključuje na glavni obalni kolektor koji

hidro consult d.o.o.

otpadnu vodu odvodi na uređaj za pročišćavanje "Mršići", gdje se mehanički pročišćava i ispušta putem podmorskog ispusta promjera Ø 300 mm u dužini 500 m na dubinu od 45 m. Opterećenje uređaja je 8.050 ES. Uređaj "Mršići" lociran je na koti +10.00 m n.m.

Uređaj "Mršići" sastoji se od grube rešetke, automatske fine rešetke, mjerača protoke i sifonskog bazena.

U sustavu Stinice izgrađeno je:

- predtretman "Mršići",
- podmorski ispust promjera Ø 300 mm u dužini 500 m,
- gravitacijski obalni kolektor od turističkog naselja do uređaja za pročišćavanje. Gravitacijski kolektor promjera Ø 400 mm, u dužini cca 350 m,
- sekundarne mreže promjera Ø 300 mm u dužini cca 1.150 m.

Prema popisu stanovništva 2001. godine broj stanovnika u naselju Stinica iznosio je 105 stanovnika.

Prema podacima svi su objekti u turističkom naselju Mršići priključeni na kanalizacijski sustav.

#### 5.2.4. KANALIZACIJSKI SUSTAV NOVALJA

Područje odvodnje kanalizacijskog sustava Novalja obuhvaća grad Novalju i naselje Gajac. Kanalizacijski sustav Novalje razdjelnog je tipa. Sastoji se od sekundarne mreže koja se priključuje na glavni obalni kolektor i putem dvije crpne stanice, otpadnu vodu odvodi na uređaj za pročišćavanje "Vrtić", gdje se mehanički pročišćava i ispušta putem podmorskog ispusta promjera Ø 400 mm u dužini 1.500 m na dubinu od 20 m. Uređaj "Vrtić" lociran je na koti +11.00 m n.m. Zemljište na kojem se nalazi uređaj "Vrtić" u vlasništvu je "Komunalija" d.o.o. Novalja. Na postojećoj lokaciji uređaja "Vrtić" postoji dovoljno raspoložive površine za proširenje uređaja, cca 6.000 m<sup>2</sup>.

Uređaj "Vrtić" sastoji se od:

- grube rešetke,
- automatske fine rešetke,
- pjeskolova-mastolova,
- taložnice.

Taložnica je samo za zimski kapacitet. Uređaj za predtretman zahtjeva temeljitu rekonstrukciju.

hidro consult d.o.o.



Za dovođenje otpadnih voda autokampa Straško na uređaj za pročišćavanje izgrađena je jedna crpna stanica, te tlačno-gravitacijski cjevovod do glavnog kopnenog kolektora koji vodi od naselja Gajac do CS 2 u dužini cca 920 m.

Za dovođenje otpadnih voda naselja Gajac na uređaj za pročišćavanje izgrađene su dvije crpne stanice, te tlačno-gravitacijski kolektor od naselja Gajac do CS 2 na obali. Gravitacijski kolektor je promjera Ø 300 mm do Ø 400 mm u dužini cca 1.780 m. Tlačni kolektor je promjera Ø 100 mm u dužini cca cca 50 m i Ø 150 mm u dužini cca 600 m.

U sustavu Novalje izgrađeno je:

- predtretman "Vrtić",
- podmorski ispust promjera Ø 400 mm u dužini 1.500 m,
- tlačno-gravitacijski obalni kolektor od crpne stanice "CS1" do uređaja za pročišćavanje. Tlačni kolektor je promjera od Ø 300 mm do Ø 400 mm u dužini cca 1.210 m, te gravitacijski kolektor promjera Ø 500 mm, u dužini cca 500 m,
- četiri crpne stanice,
- tlačni kolektori u naselju Gajac promjera Ø 100 mm u dužini cca cca 50 m i Ø 150 mm u dužini cca 600 m,
- glavni gravitacijski kolektor naselja Gajac koji se spaja na crpnu stanicu "CS2". Kolektor je promjera od Ø 300 mm do Ø 400 mm u dužini cca 1.780 m,
- sekundarne mreže u dužini cca 4.200 m promjera Ø 300 mm i Ø 250 mm.

Pojedini dijelovi grada Novalje nemaju odvodnju, te se zbrinjavanje fekalnih voda vrši nekontrolirano putem propusnih septičkih jama.

Na području naselja Stara Novalja, Caska, Zubovići, Kustići i Metajna nema izgrađene javne odvodnje otpadnih voda.

U gradu Novalji na Kanalizacijski sustav priključeno je 50 % stanovništva, dok je naselje Gajac 100 % priključeno na kanalizacijski sustav.

#### 5.2.5. KANALIZACIJSKI SUSTAV BRINJE

Brinje ima tek neznatnim dijelom riješenu odvodnju koja se sastoji od nekoliko manjih kanala koji su dotrajali i teško uklopivi u kvalitetni sustav odvodnje. Na postojećim kanalima okna nisu dostupna, tj. poklopci su asfaltirani te nije moguće održavanje niti sanacija.

hidro consult d.o.o.

Zbrinjavanje fekalnih voda vrši se nekontrolirano putem propusnih septičkih jama.

Naselje Brinje nalazi se u III. zoni zaštite izvorišta Novljanske Žrnovnice.

### 5.2.6. KANALIZACIJSKI SUSTAV VRHOVINE

Naselje Vrhovine ima izgrađenu kanalizacijsku mrežu samo u svom središnjem dijelu. Postojeća kanalizacija je mješovitog tipa i dotrajala je. Na postojećem sustavu dolazi do nekontroliranog izlivanja fekalnih voda po naselju.

U tijeku je izgradnja kolektora fekalne i oborinske kanalizacije uz glavnu prometnicu kroz naselje Vrhovine od Šumarije do Bruine Lokve. Otpadne vode se privremeno ispuštaju u Bruinu Lokvu. Glavni kolektor je promjera Ø 300 mm u dužini 539 m.

Ostali dijelovi naselja Vrhovina i Općine Vrhovine nemaju odvodnju, te se zbrinjavanje fekalnih voda vrši nekontrolirano putem propusnih septičkih jama.

Naselje Vrhovine nalazi se u III zoni sanitarne zaštite izvorišta Gacke.

### 5.2.7. KANALIZACIJSKI SUSTAVI NA PODRUČJU OPĆINE PLITVIČKA JEZERA

Na području Općine Plitvička jezera postoje dva zasebna kanalizacijska sustava, i to:

- kanalizacijski sustav Korenica,
- kanalizacijski sustav NP Plitvička Jezera.

#### ***Kanalizacijski sustav Korenica***

Područje odvodnje kanalizacijskog sustava Korenica obuhvaća područje naselje Korenica. Kanalizacijski sustav Korenice mješovitog je tipa. Kanalizacijski sustav sastoji se od sekundarne mreže koja se ulijeva u potok Suvaju. U samom središtu naselja Korenica nalazi se krški izvor max kapaciteta 3,0 m<sup>3</sup>/s, dok u sušnom razdoblju presušuje. Od izvora formiran je potok Suvaja koji se nizvodno ulijeva u vodotok Maticu.

hidro consult d.o.o.

Potok Suvaja je na području centra pretvoren u betonski kanal dimenzija 168/140 i 220/145 cm u dužini cca 160 m.

Prije Domovinskog rata započela je izgradnja mehaničkog uređaja za pročišćavanje, te je napravljen jedan dio građevinskih radova.

Na području Korenice zbrinjavanje fekalnih voda vrši se nekontrolirano putem propusnih septičkih jama.

### ***Kanalizacijski sustav NP Plitvička Jezera***

Na području Nacionalnog parka ne postoji jedinstveni kanalizacijski sustav. Zbog velike udaljenosti između pojedinih naselja i turističkih područja do danas nije izgrađen jedinstveni sustav.

Postojeće stanje karakterizira odvojenost manjih nekompletiranih sustava vezanih na pojedine lokalitete.

Nacionalni park Plitvička Jezera prema studiji odvodnje spada u "vrlo osjetljiva područja" što znači da se otpadne vode nesmiju ispuštati unutar NP bez obzira na stupanj pročišćavanja.

Prema idejnom rješenju odvodnje iz 1988. g. započeta je i jednim dijelom izveden dio zajedničkog sustava odvodnje otpadnih voda, koji je uslijed ratne agresije na Hrvatsku prekinut.

Područje odvodnje kanalizacijskog sustava unutar NP Plitvičkih Jezera obuhvaća područje cijelog NP, tj. područje Prijeboja, Jezerca, Mukinja, Velika Poljane, Borja i Korane.

### **Sustav Prijeboj**

Na području Prijeboja izgrađen je gospodarski centar koji ima dijelom izvedenu kanalizaciju razdjelnog tipa. Prikupljene otpadne vode se ispuštaju u obližnju vrtaču bez ikakvog tretmana.

Za postojeću praonicu rublja prije Domovinskog rata izgrađen je uređaj za predtretman otpadnih voda, a ispušt otpadnih voda planiran je u okolni teren (vrtaču). Izgrađeni uređaj nije bio u eksploataciji, tj. otpadne vode su se bez tretmana ispuštale u vrtaču.

U sustavu Prijeboj izgrađeno je:

- predtretman,
- sekundarna mreže promjera Ø 200 mm u dužini cca 250 m.

hidro consult d.o.o.

### Sustav Jezerce

Kanalizacijski sustav Jezerce prikuplja otpadne vode istoimenog naselja. Kanalizacijski sustav razdjelnog je tipa. Sastoji se od sekundarne mreže promjera  $\varnothing$  250 mm u dužini cca 1.000 m kojom se otpadne vode dovode do nove crpne stanice Jezerce. Crpna stanica Jezerce diže otpadnu vodu u kolektor kojim otpadne vode otječu do područja velike Poljane. Tlačni cjevovod je promjera  $\varnothing$  200 mm u dužini cca 1.700 m, te gravitacijski cjevovod promjera  $\varnothing$  250 mm u dužini cca 1.800 m. O sekundarnoj mreži ne postoje podaci.

U sustavu Jezerce izgrađeno je:

- jedna crpna stanica,
- tlačni cjevovod promjera  $\varnothing$  200 mm u dužini cca 1.700 m,
- gravitacijski cjevovod promjera  $\varnothing$  250 mm u dužini cca 1.800 m.

### Sustav Mukinje

Kanalizacijski sustav Mukinje mješovitog je tipa. Kanalizacijski sustav sastoji se od sekundarne mreže za koju nisu poznati podaci te taložnice. Ovaj sustav priključen je na tlačno-gravitacijski kolektor Jezerce – Velika Poljana – Rastovača.

### Sustav Velika Poljana

Kanalizacijski sustav Velika Poljana prikuplja otpadne vode istoimenog područja, te putem kolektora prikuplja otpadne vode iz sustava Jezerce i Mukinje. Kanalizacijski sustav Velika Poljana mješovitog je tipa. Sastoji se od sekundarne mreže promjera  $\varnothing$  200 mm,  $\varnothing$  250 mm u dužini cca 1.000 m koja se spaja na postojeći tlačno-gravitacijski kolektor od Velike Poljane do autokampa Korana. Gravitacijski dio kolektora je promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 1.900 m, te tlačni dio kolektora promjera  $\varnothing$  200 mm u dužini cca 1.300 m.

Na tlačno gravitacijskom kolektoru izgrađena je i crpna stanica 6. Osim ove crpne stanice izgrađene su i dvije lokalne crpne stanice 3 i 5 s svojim tlačnim cjevovodima za podizanje vode u glavni kolektor. Tlačni cjevovod crpne stanice 3 je promjera  $\varnothing$  90 mm u dužini cca 300 m, a crpne stanice 5 je promjera  $\varnothing$  90 mm u dužini cca 600 m.

U sustavu Velika Poljana izgrađeno je:

- tri crpna stanica,
- tlačni cjevovod promjera  $\varnothing$  200 mm u dužini cca 1.300 m, te promjera  $\varnothing$  90 mm u dužini cca 1.200 m,
- gravitacijski cjevovod promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 1.900 m,
- sekundarne mreže promjera  $\varnothing$  200 mm i  $\varnothing$  250 mm u dužini cca 1.000 m.

hidro consult d.o.o.

### Sustav Korana (autokamp)

Kanalizacijski sustav Korana prikuplja otpadne vode autokampa Korana. Sanitarne otpadne vode prikupljaju se putem sekundarne mreže i odvođe na tri lokacije. Dva uređaja su kompletno izgrađena, a treći je izgrađen do razine primarnog taložnika. Kapacitet svakog pojedinog uređaja je 400 ES, a sastoje se od trokomornog primarnog taložnika volumena 60 m<sup>3</sup> i slaboopterećenog biofiltra sa 80 m<sup>3</sup> kamene ispune.

Pročišćene otpadne vode ispuštaju se u obližnje vrtače premale upojne moći. Zbog nastalog zasićenja otpadnim vodama, oba uređaja radila su s poteškoćama.

Tijekom 1987. godine na ovom području završena je izgradnja kolektora promjera Ø 500 mm u dužini 1.717 m od Selišta kroz autokampa Korana do lokacije planiranog uređaja za pročišćavanje južno od Drežnika.

### Sustav Borje

Kanalizacijski sustav Borje razdjelnog je tipa. Sastoji se od sekundarne mreže i uređaja za pročišćavanje. Podaci o sekundarnoj mreži i uređaju za pročišćavanje nisu poznati.

## **5.2.8. KANALIZACIJSKI SUSTAV PERUŠIĆ**

Kanalizacijski sustav Perušić obuhvaća istoimeno naselje. Kanalizacijski sustav razdjelnog je tipa. Sastoji se od nove djelomično izgrađene sekundarne mreže u samom središtu naselja i glavnog kolektora. Ispusti lokalne mreže i kolektora izvedeni su u septičke jame i postojeće vodotoke bez ikakvog tretmana.

U sustavu Perušića izgrađeno je:

- gravitacijski kolektor od centra naselja do Industrogradnjina pogona promjera Ø 300 mm, u dužini cca 730 m,
- sekundarne mreže promjera Ø 250 mm u dužini cca 1.900 m.

Preostali dio naselja Perušić i Općine Perušić svoje otpadne vode rješava pomoću septičkih jama s učestalim, nekontroliranim ispuštanjem u podzemlje.

Naselje Perušić nalazi se u III zoni sanitarne zaštite izvorišta Gacke.

hidro consult d.o.o.

### 5.2.9. KANALIZACIJSKI SUSTAV LOVINAC

Na području Lovinca nema izgrađene javne kanalizacije. Zbrinjavanje fekalnih voda vrši se putem propusnih septičkih jama.

Naselje Lovinac nalazi se u III zoni izvorišta Muškovci i Berberov buk, tj. izvorišta Zrmanje.

### 5.2.10. KANALIZACIJSKI SUSTAV KARLOBAG

Naselje Karlobag ima samo djelomično izveden kanalizacijski sustav u središnjem dijelu. Kanalizacijski sustav razdjelnog je tipa. Otpadne vode prikupljaju se sekundarnom mrežom i ispuštaju putem više ispusta u obalno more.

Krajem 2003. godine dovršena je izgradnja kapitalnih objekata na kanalizacijskom sustavu Karlobaga, tj. obalni kolektor od hotela "Zagreb" do uređaja za predtretman. Obalni kolektor je promjera Ø 300 mm u dužini 900 m. Osim ovog kolektora izgrađen je i kopneni kolektor od Laktinca (iznad benzinske crpke) do spoja na obalni kolektor kod policijske postaje promjera Ø 250 mm u dužini 830 m, te obalni kolektor po Jadranskoj magistrali od uvale Dražica do uređaja za pročišćavanje promjera Ø 250 mm u dužini 490 m.

Uređaj za predtretman (3.000 ES) izgrađen je na obali južno od lukobrana. Uređaj se sastoji od crpne stanice koja diže na uređaj, rešetke, crpne stanice koja tlači u podmorski ispust, mjerača protoke, te podmorskog ispusta promjera Ø 200 mm u dužini 300 m. Dubina na kojoj se ispuštaju pročišćene otpadne vode je 56,9 m.

Preostali veći periferni dio naselja svoje otpadne vode rješava pomoću septičkih jama s učestalim, nekontroliranim ispuštanjem u podzemlje.

### 5.2.11. KANALIZACIJSKI SUSTAV UDBINA

Na području naselja Udbina dijelom je izveden kanalizacijski sustav mješovitog tipa. Sustav je u vrlo lošem stanju, te ga treba potpuno rekonstruirati. S obzirom na stanje sustava može ga se tretirati kao da je nepostojeći.

Preostali dio naselja svoje otpadne vode rješava pomoću septičkih jama s učestalim, nekontroliranim ispuštanjem u podzemlje.

Dio naselja Udbina nalazi se u III zoni zaštite izvorišta Muškovci i Berberov Buk.

### 5.2.12. KANALIZACIJSKI SUSTAV DONJI LAPAC

Naselje Donji Lapac ima samo djelomično izgrađenu kanalizacijsku mrežu u svom središnjem dijelu. Kanalizacijski sustav je razdjelnog tipa. Postojeći sustav se sastoji od kolektora i sekundarne mreže promjera  $\varnothing$  200 mm do  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 1.500 m.

Iz kanalizacijske mreže nepročišćena otpadna voda odvodi se južno od naselja površinskim jarkom ( $0,5 \text{ m}^2$  površine). Jarak se nakon cca 200 m gubi, a otpadna voda se infiltrira u podzemlje.

Na pojedinim mjestima su postojeće kanalizacijske cijevi oštećene, nepravilno su izvedeni priključci, te je također infiltracija oborinske vode u kanalizaciju znatna. Uslijed višegodišnjeg neodržavanja kanalizacije, cijevi su na pojedinim dionicama ispunjene s nataloženim materijalom (pijesak, lišće i drugi organski materijal i sl.).

Preostali veći periferni dio naselja svoje otpadne vode rješava pomoću septičkih jama s učestalim, nekontroliranim ispuštanjem u podzemlje.

Naselje Donji Lapac nalazi se u III zoni zaštite izvorišta Ostrovica na području Bosne i Hercegovine.



---

## 5.3. PREGLED IZRAĐENE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

### 5.3.1. STUDIJE, IDAJNA RJEŠENJA I IDEJNI PROJEKTI

- Čulinović N., Kanalizacija grada Gospića, idejni projekt, Hidroinženjering, Ljubljana, 1975.
- Konceptijsko rješenje vodoopskrbe Općine Titova Korenica, Direkcija za Savu OOUR "Karlovac", Karlovac, 1975.
- Marijan, P., Odvodnja Otočac, idejni projekt, Rijekaprojekt, Rijeka, 1977.
- Studija o sanitarno – hidrotehničkim istražnim radovima na području Senja, studija, Građevinski institut – Zagreb OOUR Fakultet građevinskih znanosti, Zavod za hidrotehniku, Zagreb, 1978.
- Marijan, P., Kanalizacija Senj, studija, Rijekaprojekt, Rijeka, 1979.
- Marijan, P., Kanalizacija Novalja, studija, Rijekaprojekt, Rijeka, 1979.
- Marijan, P., Idejno rješenje odvodnje – Senja, idejno rješenje, Rijekaprojekt, Rijeka, 1981.
- Marijan, P., Studija optimalnog korištenja voda slivova Like i Gacke, studija, Rijekaprojekt, Rijeka, 1983. – 1985.
- Velnić, M., Studija zaštite voda od zagađivanja u svrhu osiguravanja kvalitete vode za potrebe vodoopskrbe na području Like, Hrvatskog primorja i otoka, studija, "Vodoprivreda" RO, Rijeka, 1989.
- mr. Marijan, P., Polić – Hrvatinić, D., Uređaj za obradu otpadnih voda grada Otočca, idejno rješenje, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 1994.
- Barbarić, L., Obnova sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda grada Gospića – uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, idejno rješenje, Hidroprojekt – ing, Zagreb, 1994.
- mr. Marijan, P., Polić – Hrvatinić, D., Petrić, S., Ćirić, S. i Mrazek, L., Uređaj za obradu otpadnih voda grada Otočca, idejno rješenje, dopuna, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 1995.
- mr. Marijan, P., Kanalizacija Perušić, idejni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 1996.

hidro consult d.o.o.

- mr. Marijan, P., Kanalizacija Karlobag, idejni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 1996.
- mr. Marijan, P., Štiglić, R., Kanalizacija grada Gospića – područje Brioni, idejno rješenje, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 1996.
- Vacek, D., Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda Nacionalnog parka Plitvička Jezera, novelacija idejnog rješenja, Dippold & Gerold – Hidroprojekt 91 d.o.o., Zagreb, 1997.
- mr. Marijan, P., Kanalizacija Brinje, idejni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 1999.
- mr. Marijan, P., Kanalizacija Donji Lapac – Boričevac, novelacija idejnog projekta, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 1999.
- mr. Marijan, P., Štiglić, R., Kanalizacija grada Gospića – sjeverozapadno područje, idejno rješenje, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 2000.
- mr. Marijan, P., Vodoopskrbni plan Ličko – senjske županije, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 2001.
- Pašalić, G., Studija o utjecaju na okoliš, Punionica prirodne negazirane vode Sv. Rok, studija, ANT d.o.o., Zagreb, 2001.
- mr. Marijan, P., Vodoopskrba Općine Lovinac, idejno rješenje, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 2002.
- mr. Marijan, P., Kanalizacijski sustav naselja Lovinac – SV, Rok, idejni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 2003.
- mr. Marijan, P., Idejno rješenje vodoopskrbe na području općine Brinje, idejni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 2003.

### 5.3.2. GLAVNI I IZVEDBENI PROJEKTI

- Frajman, Ž., Regulacija bujice "Gata" – Brinje, glavni projekt, Opće vodoprivredno poduzeće Rijeka, Rijeka, 1976.
- Lušičić, A., Uređenje bujice "Gata" i pritoka "Jabučica" – Brinje, glavni projekt, Opće vodoprivredno poduzeće Rijeka, Rijeka, 1977.

hidro consult d.o.o.

- Marijan, P., Kanalizacija Otočac, glavni projekt mreže – I. etapa, glavni projekt, Rijekaprojekt, Rijeka, 1978.
- Čulinović, N., Kanalizacija grada Gospića, kolektori uz Novčicu, rasteretne građevine RG-2 i RG-3, crpna stanica CS-3 i tlačni vod TV-3, glavni projekt, Hidroinženjering, Ljubljana, 1980.
- Marijan, P., Kanalizacija Lopice i dijela Mundarićevca, glavni projekt, Rijekaprojekt, Rijeka, 1981.
- mr. Marijan, P. i Štiglic, R., Fekalna i oborinska kanalizacija industrijske zone Podtrbušnjak i Stolačkog naselja u Senju – I. faza, izvedbeni projekt, Rijekaprojekt, Rijeka, 1982.
- mr. Marijan, P. i Štiglic, R., Fekalna i oborinska kanalizacija industrijske zone Podtrbušnjak i Stolačkog naselja u Senju – II. faza, izvedbeni projekt, Rijekaprojekt, Rijeka, 1982.
- Hegeduš, G., Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda grada Otočca, izvedbeni projekt, Hidroinženjering, Ljubljana, 1985.
- Lovrić, B., Prva etapa odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Titova Korenica, Knjiga: 2. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, glavni projekt, OVP – Zagreb OOUR "Vodoprivreda Karlovac", Karlovac, 1986.
- Hegeduš, G., Dovodni kolektor do uređaja za pročišćavanje, izvedbeni projekt, Hidroinženjering, Ljubljana, 1986.
- Rex, N., Šimunić, M. i Matić, B., Izvedbeno – tehnička dokumentacija kanalizacijskog sistema "Stambeno ugostiteljsko turističkog naselja Mršići – Jablanac", uređaj za predtretman otpadnih voda – građevinsko tehnološki dio, Teh – projekt, Rijeka, 1986.
- Rex, N. i Šimunić, M., Izvedbeno – tehnička dokumentacija kanalizacijskog sistema "Stambeno ugostiteljsko turističkog naselja Mršići – Jablanac", kopnena kanalizacijska mreža naselja – II i III faza izvedbe, Teh – projekt, Rijeka, 1987.
- mr. Marijan, P., Kanalizacija grada Otočca – kolektori – I. etapa, glavni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 1995.
- Barbarić, L., Kanalizacijski sustav grada Gospića – kanalizacijski kolektor uz rijeku Novčicu – kanalizacijski cjevovodi, glavni projekt, Hidroprojekt – ing, Zagreb, 1995.

hidro consult d.o.o.

- mr. Marijan, P., Kanalizacija grada Otočca – II. etapa – s crpnom stanicom DIP "INO", glavni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 1996.
- mr. Marijan, P., Kanalizacija Perušić – I. etapa, glavni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 1996.
- mr. Marijan, P., Kanalizacija Karlobag, glavni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 1997.
- Samaržija, M., Uređenje Perušićkog potoka od km. 0+733,60 do 3+862,40, glavni projekt održavanja, Hrvatske vode VGO Rijeka, Rijeka, 1997.
- mr. Marijan, P. i Ćirić, S., Odvodnja oborinskih voda i uređenje Ulice Kralja Zvonimira, glavni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 1998.
- mr. Marijan, P. i Štiglić, R., Kanalizacija Karlobag – uređaj za pročišćavanje I. faza, glavni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 1999.
- mr. Marijan, P. i Štiglić, R., Kanalizacija grada Gospića – područje Brioni, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 1999.
- Valčić, R., Kanalizacija grada Senja – I. faza – kolektori i objekti, glavni projekt, Rijekaprojekt vodogradnja d.o.o., Rijeka, 1999.
- Valčić, R., Kanalizacija grada Senja – I. faza – uređaj za pročišćavanje, glavni projekt, Rijekaprojekt vodogradnja d.o.o., Rijeka, 1999.
- mr. Marijan, P. i Štiglić, R., Kanalizacija grada Gospića II., III., IV. i V. faza, glavni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 2000.
- mr. Marijan, P., Kanalizacija Brinje, knjiga I. – I. faza: kanalizacijska mreža, glavni i izvedbeni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 2000.
- mr. Marijan, P., Kanalizacija Brinje, knjiga III. – II. faza: kanalizacijska mreža, glavni i izvedbeni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 2001.
- mr. Marijan, P., Uređaj za pročišćavanje Brinje, glavni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 2002.
- mr. Marijan, P. i Štiglić, R., Kanalizacija grada Gospića – spojni kolektori i priključci, glavni i izvedbeni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 2002.
- Ptiček, S., Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda grada Senja, glavni strojarski projekt, Coneco d.o.o., Varaždin, 2002.

hidro consult d.o.o.

- 
- mr. Marijan, P. i Štiglić, R., Kanalizacija Perušić – I. etapa, glavni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 2003.
  - mr. Marijan, P. i Štiglić, R., Fekalni i oborinski kolektor u Senjskoj ulici u Vrhovinama, glavni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 2003.
  - mr. Marijan, P. i Štiglić, R., Kolektorska mreža fekalne kanalizacije Karlobaga, glavni projekt, Hidro consult d.o.o., Rijeka, 2003.

### 5.3.3. URBANISTIČKE PODLOGE I OSTALA DOKUMENTACIJA

- Elaborat istraživačkih radova za trasu kolektora Senj, Hidrografski institut RM, Split, 1979.
- Biondić, B., Hidrogeologija Like i južnog dijela Hrvatskog Primorja, disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno – matematički fakultet, Zagreb, 1981.
- Zaštita izvora Stajničkog polja i okoline, INA – projekt – Zagreb, Zagreb, 1984.
- Hidrogeološki i sanitarni istražni radovi zaštite izvorišta vrelo – kaptaze Titove Korenice, Geološki zavod – Zagreb, Zagreb, 1986.
- Dr. Biondić, B., Vodnogospodarska osnova Republike Hrvatske – hidrogeologija I. faza, Institut za geološka istraživanja, Zavod za hidrogeologiju i inženjersku geologiju, Zagreb, 1996.
- Dr. Pavičić, A., Studija ugroženosti izvorišta rijeke Gacke, Institut za geološka istraživanja, Zagreb, 1997.
- Dr. Smodlaka, N., Projekt Jadran, Sustavno istraživanje Jadranskog mora kao osnova održivog razvitka Republike Hrvatske, Hrvatski nacionalni monitoring program, Rovinj 1998.
- Mr. Radica, T., Prostorni plan Ličko – senjske županije – Sustav središnjih funkcija i središnjih naselja Ličko – senjske županije, Zavod za prostorno planiranje, razvoj i zaštitu okoliša Ličko – senjske županije, Zagreb, 1998.

hidro consult d.o.o.

- 
- Mr. Radica, T., Prostorni plan Ličko – senjske županije – Gestrateške i geopolitičke funkcije i stanovništvo Ličko – senjske županije, Zavod za prostorno planiranje, razvoj i zaštitu okoliša Ličko – senjske županije, Zagreb, 1998.
  - Mudrovčić, S., Prostorni plan Ličko – senjske županije, Zavod za prostorno planiranje, razvoj i zaštitu okoliša Ličko – senjske županije, Gospić, 2000.
  - Hebar, Z., Prostorni plan uređenja općine Lovinac, Urbanistički zavod Grada Zagreba d.o.o., Zagreb, 2001.
  - Dr. sc. Precali, R., Analiza stanja kakvoće priobalnog mora Republike Hrvatske (od Savudrije do Zadra), Institut "Ruđer Bošković", Zavod za istraživanje mora, Rovinj, 2002.
  - Dolečki, T., Prostorni plan uređenja Općine Brinje, Centar za prostorno uređenje i arhitekturu d.o.o., Zagreb, 2003.
  - Tutek, V. i Munjić, B., Prostorni plan uređenja Grada Novalje, Urbanistički institut Hrvatske d.d., Zagreb, 2003.
  - Kos Pleteš, D., Prostorni plan uređenja Općine Vrhovine, Urbanistički zavod Grada Zagreba d.o.o., Zagreb, 2003. – u izradi
  - Dolečki, T., Urbanistički plan uređenja naselja Vrhovine, Centar za prostorno uređenje i arhitekturu d.o.o., Zagreb, 2004. – u izradi
  - Ispitivanje kvalitete mora na području Ličko – senjske županije, Podaci Zavoda za javno zdravstvo Ličko – senjske županije
  - Izvješće o kakvoći mora na plažama Hrvatskog Jadrana u 2003. godini, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva – Uprava za zaštitu okoliša – Odjel za zaštitu atmosfere, tla, mora i priobalja – Odsjek za zaštitu mora i priobalja, Rijeka, 2004.

## 5.4. USPOREDBA I OCJENA TEHNOLOŠKIH RJEŠENJA II. STUPNJA PROČIŠĆAVANJA U PRIOBALNOM PODRUČJU

Na priobalnom području Ličko-senjske županije u tijeku je izgradnja II. stupnja pročišćavanja (biološko pročišćavanje), kao II. faza pročišćavanja u gradu Senju. Opterećenje uređaja u ljetnim mjesecima je 9.500 ES.

Prema našim važećim propisima "Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama" (NN 6/01), za različite veličine uređaja, te za obalno more Velebitskog kanala koje se može tretirati kao "manje osjetljivo područje" predviđa se sljedeći stupanj pročišćavanja:

Veličina uređaja	Stupanj pročišćavanja
do 10.000 ES	odgovarajući
10.000 do 50.000 ES	I. stupanj
više od 50.000 ES	I. + II. stupanj

S obzirom na opterećenje uređaja (9.500 ES) i na naše zakonske propise u odnosu na povoljan recipijent vidljivo je da je za grad Senj dovoljan odgovarajući stupanj pročišćavanja tj. mehanički predtretman.

Dodatni problem bit će odlaganje obrađenog mulja.

## 5.5. ODABIR KRITERIJA ZA ODREĐIVANJE PRIORITETA IZGRADNJE

Glavni kriteriji za određivanje prioriteta izgradnje sustava su:

- izgrađenost postojećeg sustava,
- veličina i opterećenje uređaja za pročišćavanje (broj ES),
- lokacija područja odvodnje i uređaja u odnosu na zone zaštite izvorišta,
- lokacija područja odvodnje i uređaja u odnosu na određenu osjetljivost područja.

hidro consult d.o.o.



**Poglavlje 2. KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA NA  
PODRUČJU ŽUPANIJE**

hidro consult d.o.o.

## 1. OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE

Ličko-senjska županija je najveća županija u Republici Hrvatskoj s površinom od 5.350,50 km<sup>2</sup> zauzima 9,46 % državnog teritorija. Najveći dio Županije pripada planinskom području (80%). Čine ga: područje Velebita, Kapele i Plješivice, te prostrana visoravan, smještena između njih, na nadmorskoj visini 500 – 700 m. Kraška polja: Ličko, Gacko, Krbavsko, Drežničko, Koreničko, Bijelo, Lapačko i Gračačko, međusobno su odijeljena planinskim masivima.

Uski priobalni pojas Županije čini područje grada Senja i općine Karlobag, koji su prirodni izlaz na more. Otočni dio Županije čini sjeverozapadni dio otoka Paga – grad Novalja.

Osim kopnenog dijela županiji pripada i dio teritorijalnog mora 596,63 km<sup>2</sup> ili 1,9% hrvatskog morskog akvatorija.

Ličko-senjska županija obuhvaća 4 grada i 8 općina. Prema popisu stanovništva 2001. godine, na području Županije živi 53.677 stanovnika ili 1,2% ukupnog broja stanovnika Republike Hrvatske.

Čitavo 20. stoljeće karakterizira opadanje broja stanovnika u Županiji. Ovaj negativan trend ubrzan je naročito u razdoblju 1948.-2001. godine, u kojem je broj stanovnika umanjen za 77.178.

Područje Županije može se podijeliti na tri dijela:

- Planinsko područje:  
gradovi: Gospić, Otočac,  
općine: Brinje, Perušić, Lovinac, Plitvička jezera, Vrhovine,  
Udbina i Donji Lapac,
- Priobalno područje:  
grad: Senj,  
općina: Karlobag,
- Otočno područje:  
grad: Novalja.

U idućim godinama može se očekivati nastavak pada ukupnog broja stanovnika. Nakon toga, može se očekivati postupni oporavak i početak rasta brojnosti.

Po takvim – nešto optimističnijim prognozama (Prema prostornom planu Ličko-senjske Županije) – može se na kraju planskog razdoblja 2015. godine očekivati između 55.000 i 60.000 stanovnika, ne računajući zaposlene u inozemstvu i njihove obitelji.

hidro consult d.o.o.

Od ukupnog prognoziranog broja stanovništva u ličkom zaleđu se očekuje između 43.500 i 47.500 stanovnika (79%), u Velebitskom priobalju i dijelu otoka Paga između 11.500 i 12.500 stanovnika (21%).

U poglavlju 1. Zatečeno stanje zaštite voda u županiji definirana je osjetljivost područja s gledišta zaštite vode i mora od onečišćenja na području Ličko-senjske županije.

Osjetljivost područja nam je važna da u ovom poglavlju (Poglavlje 2.) možemo odrediti potrebne stupnjeve pročišćavanja otpadnih voda, zaštitu voda.

Detaljan opis karakteristika područja Ličko-senjske županije dat je u Poglavlju 1. točka 1.

Polazne osnove za izradu koncepcije zaštite voda na području Ličko-senjske županije su:

- Županijski prostorni plan,
- Vodoopskrbni plan Ličko-senjske županije,
- monitoring mjerenja kvalitete kakvoće vode izvorišta vode za piće.

---

## 2. RESURSI

### 2.1. PODZEMNE I POVRŠINSKE VODE

#### 2.1.1. MJERE ZAŠTITE PODZEMNIH I POVRŠINSKIH VODA U ODNOSU NA OSJETLJIVOST PODRUČJA

U Poglavlju 1. Zatečeno stanje zaštite voda određena je osjetljivost područja Županije s gledišta ugroženosti voda od onečišćenja (točka 2.1.4.) i grafički prikazana na karti osjetljivosti.

Temeljem analize zatečenog stanja vodnih resursa, istraženosti područja, te stanja ugroženosti voda, a rukovodeći se postavkama Državnog plana za zaštitu voda (NN, 8/99) i uvažavajući odredbe Pravilnika o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN, 55/02), područje Županije podijeljeno je u tri stupnja osjetljivosti: vrlo osjetljivo područje, osjetljivo područje i manje osjetljivo područje. Za područje određenog stupnja osjetljivosti daju se kratak opis mjera zaštite voda i smjernice za rješavanje odvodnje, pročišćavanja i ispuštanja otpadnih voda.

Državni plan za zaštitu voda (NN, 8/99) načelno definira mogućnost ispuštanja i stupanj pročišćavanja otpadnih voda u odnosu na osjetljivost područja na sljedeći način:

- u vrlo osjetljivim područjima zabranjeno je ispuštanje otpadnih voda bez obzira na stupanj čišćenja i izgrađenost sustava javne odvodnje. Omogućeno je samo iznimno i pod posebnim uvjetima ispuštanje otpadnih voda, nakon odgovarajućeg stupnja pročišćavanja, u vrlo osjetljiva područja,
- u osjetljivim područjima dopušteno je ispuštanje otpadnih voda uz treći stupanj čišćenja (to su vode II. i III. kategorije). Pravilnikom o graničnim vrijednostima,
- u manje osjetljivim područjima dopušteno je ispuštanje otpadnih voda uz odgovarajući stupanj čišćenja (to su vode III., IV. i V. kategorije),
- u posebno štićenim područjima provode se posebne mjere zaštite voda poradi zahvata vode za piće ili posebno vrijednih područja i sl.

Definiranje stupnja pročišćavanja otpadnih voda u odnosu na osjetljivost područja – kategoriju prijemnika i veličinu uređaja sadržano je u Pravilniku o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN, 40/99):

hidro consult d.o.o.

Kategorija prijemnika	Veličina uređaja	Stupanj pročišćavanja
Vodotok svrstan u III. kategoriju vode	do 10 000 ES	prvi (I)
	više od 10 000 ES	prvi (I) + drugi (II)
Vodotok svrstan u II. kategoriju vode	do 10 000 ES	prvi (I) + drugi (II)
	više od 10 000 ES	prvi (I) + drugi (II) + treći (III)
jezera svrstana u II. kategoriju vode	za sve uređaje	prvi (I) + drugi (II) + treći (III)

U odnosu na ove postavke Državnog plana za zaštitu voda i Pravilnika o граниčnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama, te respektirajući prirodne osobitosti i zatečeno stanje ugroženosti voda u Ličko-senjskoj županiji date su smjernice za rješavanje odvodnje i stupnja pročišćavanja otpadnih voda naselja u područjima određene osjetljivosti. Predložene su i druge mjere zaštite voda u odnosu na stupanj osjetljivosti područja: mjere zabrane izgradnje i ograničenja djelatnosti te uređenje područja.

### ***Vrlo osjetljiva područja***

U vrlo osjetljiva područja svrstana su :

- I. i II. zona sanitarne zaštite izvorišta vodoopskrbe,
- zaštićena područja prirode,
- dionica 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 i druge bujice.

U vrlo osjetljivim područjima provode se stroge mjere zaštite voda koje obuhvaćaju zabranu i ograničenje izgradnje i obavljanje djelatnosti koje mogu nepovoljno utjecati na kakvoću i količinu vode. Maksimalno treba očuvati te unaprjeđivati prirodni režim zaštite u kojem veliku ulogu ima prekrivenost područja vegetacijom. Potrebno je provoditi mjere za sprječavanje erozije što je vrlo važno s obzirom na izraziti bujični karakter većine vodotoka na ovom prostoru. Mjere zaštite koje treba provoditi u dijelovima slivnih područja izvorišta vode za piće koja pripadaju vrlo osjetljivom područje konkretno su definirane odlukama o zonama sanitarne zaštite: Odlukom o zaštiti izvorišta Gacke, Odlukom o zaštiti izvorišta u Stajničkom polju (vrelo Žižići), Odlukom o zaštiti bunara Mrđenovac, Odlukom o zaštiti izvora na području Baških Oštarija i odlukom o zaštiti izvorišta Novljanska Žrnovnica. Za ostala izvorišta ove mjere će se utvrditi nakon provedbe hidrogeoloških i drugih istražnih radova, u okviru donošenja odluka. Za rješavanje problema postojećih (zatečenih) izvora

hydro consult d.o.o.

onečišćenja u zonama zaštite potrebno je pripremiti sustavni plan sanacije slivnih područja u odnosu na ugroženost izvorišta.

Mjere zaštite u zaštićenim područjima prirodnih vrijednosti pobliže se određuju prostornim planovima ovih područja.

Prema odredbama Državnog plana za zaštitu voda u vrlo osjetljivim područjima ne dopušta se ispuštanje nepročišćenih niti pročišćenih otpadnih voda. Istim planom omogućeno je iznimno i pod posebnim uvjetima ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u vrlo osjetljivo područje, za što je nužna stručna argumentacija. Konkretni prijedlog iznimaka u ovom smislu dat je za nekoliko naselja u kontinentalnom dijelu županije, što je obrazloženo u prvom dijelu Studije "Zatečeno stanje zaštite voda", točka 3.2. "Površinske i podzemne vode kao recipijenti otpadnih voda". Radi se o ispuštanju otpadnih voda Otočca (4.350 stanovnika) u Sjeverni krak Gacke, Korenice (1.570 stanovnika) posredno putem drenažnog sustava u Koreničku rijeku, Perušića (957 stanovnika) u Perušićki potok, Ličkog Osika (1.770 stanovnika) u Bálatin, te Brinja (1.700) u brinjsku bujicu Gatu.

Pri definiranju koncepcije odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda ostalih naselja smještenih u vrlo osjetljivom području još se može pojaviti potreba za ispuštanjem otpadnih voda u ovo područje što treba vrlo pomno analizirati i prijedlog o iznimci stručno potkrijepiti. Razmatranje iznimaka se odnosi samo na zatečeno stanje. Naime, postoji problem postojećih, vrlo malih naselja u drugoj zoni zaštite za koje je potrebno iznaći racionalna rješenja sustavne odvodnje i pročišćavanja. Izbor najpovoljnijeg rješenja treba tražiti usporedbom više mogućih rješenja: biološko pročišćavanje otpadnih voda pojedinačnih objekata ili manje grupe objekata, s raspršenim ispuštanjem, izgradnja sustava odvodnje s odvođenjem otpadnih voda izvan druge zone zaštite izvorišta ili eventualno izvedba nepropusnih sabirnih jama s organiziranim odvoženjem na za to predviđen uređaj (uređaj za prihvrat i obradu sadržaja iz septičkih jama).

Iznimke se ne mogu odnositi na ispuštanje otpadnih voda u I zonu zaštite izvorišta vode za piće, u ponore s utjecajem na izvorišta vode za piće, te u jezera i akumulacije namijenjene za vodoopskrbu.

Za postojeće objekte u posebno šticećenim područjima (npr. planinarski domovi, pojedinačne kuće, manja naselja i sl.), koji nisu u užem području zaštite izvorišta vode za piće niti se nalaze na području osjetljivih vodenih ekosustava, moguće je ispuštanje otpadnih voda uz odgovarajuće pročišćavanje, a što treba posebno razmotriti i predložiti rješenja odvodnje za konkretne slučajeve te ih ugraditi u prostorni plan posebno šticećenog područja.

Na području Županije posebnu vrijednost predstavljaju Plitvička jezera kao prirodni fenomen svjetskog značaja. Očit je negativan antropogeni utjecaj na ovaj vrlo osjetljiv ekosustav. Rješavanje njegove zaštite je vrlo kompleksan

hidro consult d.o.o.

zadatak koji mora proizaći iz cjelovitog sagledavanja i poznavanja prirodnih procesa i ljudskih aktivnosti koje se odvijaju na području nacionalnog parka. Određivanje stupnja osjetljivosti područja Parka od suštinskog je značaja za očuvanje osobitih prirodnih vrijednosti voda i drugih elemenata okoliša. U tom cilju treba koristiti sva dosadašnja istraživanja i usmjeriti, te koordinirati buduća. Stupanj osjetljivosti područja mora biti osnovna podloga za poduzimanje sustavnih mjera zaštite. U prvom redu to je koncepcija odvodnje koja će sagledati cijelo područje parka, ponuditi jednostavna i racionalna, decentralizirana rješenja, vodeći računa o najosjetljivijim i najugroženijim područjima i prioritetima izgradnje. Bilo kakvo korištenje voda iz vodnog sustava Plitvičkih jezera je neprihvatljivo. Stoga treba iznaći rješenje za opskrbu vodom objekata NP iz drugog izvora i ne pomišljati na nove zahvate vode unutar NP. Gospodariti šumskim dobrom i u cilju zaštite voda.

### ***Osjetljiva područja***

U osjetljiva područja svrstana su:

- područja III. i IV. zone sanitarne zaštite izvorišta, slivna područja izvorišta za ostale namjene (izvorišta II. reda).  
Napomena: Svrstavanje III. i IV. zone sanitarne zaštite izvorišta u osjetljivo područje je sustavno izuzimanje ovog područja iz vrlo osjetljivog temeljem mogućnosti koju daje Državni plan za zaštitu voda (iznimke). To je u skladu s Pravilnikom o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta, koji III. i IV. zonu zaštite tretira kao osjetljivo područje u smislu ispuštanja pročišćenih otpadnih voda.
- neposredna slivna područja vodotoka I i II. kategorije,
- neposredna slivna područja jezera i akumulacija namijenjenih za vodoopskrbu (I. i II. kategorije),
- 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 (upotreba kemijskih sredstava za zaštitu bilja i gnojiva, te ograničenja broja stoke u pojedinoj farmi). Mjere zaštite koje treba provoditi u dijelovima slivnih područja izvorišta vode za piće koja pripadaju osjetljivom području konkretno su određene ili će se odrediti odlukama o zonama sanitarne zaštite izvorišta na određenom području.

hidro consult d.o.o.



Održavanje objekata oborinske odvodnje nove autoceste, koja znatnim dijelom prolazi kroz osjetljivo područje, je posebno važno. Uz to treba istaknuti i problem posipavanja ceste solima u zimskim uvjetima te bi na dionicama ceste koja prolazi osjetljivim područjima trebalo primijeniti drugo rješenje zaštite kolnike. Također treba konkretno razmotriti i iznaći rješenja, na ovim dionicama, problema odlaganja snijega, zaprljanog ispušnih plinovima vozila, na mjestima izvan kontroliranog sustava odvodnje ceste.

Razvojem poljoprivredne proizvodnje pojačat će se i negativni utjecaji na vode zbog korištenja gnojiva i kemijskih sredstava za zaštitu bilja. Razvojem ekstenzivnog stočarstva i ekološkog ratarstva, za što u Lici postoje izvrsni preduvjeti, negativne utjecaje treba smanjiti na najmanju moguću mjeru.

Prema odredbama Državnog plana za zaštitu voda ispuštanje u osjetljivo područje dozvoljava se uz primjenu trećeg stupnja pročišćavanja tj. uz pročišćavanje kojim se u otpadnim vodama naselja smanjuju koncentracije hranjivih tvari za oko 80% (spojevi fosfora i dušika). Prema Pravilniku o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama treći stupanj pročišćavanja traži se za naselja veća od 10.000 ES. Treba naglasiti da su naselja na cijelom analiziranom području neusporedivo manja (od nekoliko do nekoliko stotina stanovnika).

Primjena trećeg stupnja pročišćavanja za područje Županije koje je ovom Studijom određeno kao osjetljivo, je prestrogo i nepotrebno ga je primijeniti. Naime, prema Direktivi EEZ o pročišćavanju otpadnih voda naselja 91/271/EEC u osjetljiva područja za koje je potreban treći stupanj pročišćavanja svrstana su:

- slatkovodna jezera, ostali vodni sustavi, estuariji i dijelovi priobalnog mora koji su eutrofizirani ili će eutrofizirati u bliskoj budućnosti, ako se ne provedu zaštitne mjere, i
- površinske vode koje se koriste za dobivanje vode za piće, a mogle bi sadržavati veće koncentracije nitrata od dopuštenih za vodoopskrbu stanovništva (50 mg/L).

Na području Ličko-senjske županije isključena je mogućnost ispuštanja otpadnih voda u sve akumulacije (Kruščica, Selište, Gusić polje, Štikada i Sv. Rok) pa je bespredmetno raspravljati o potrebnom stupnju pročišćavanja otpadnih voda. Slivna područja ovih akumulacija definirana su kao osjetljiva, ali nije potreban treći stupanj pročišćavanja jer se ne radi o akumulacijama sklonim eutrofikaciji. Osim toga u slivnim područjima ovih akumulacija nalaze se samo mala naselja, a onečišćenja od slabo razvijene poljoprivrede su neznatna. Koncentracija nitrata u vodi svih izvorišta vode za vodoopskrbu je daleko ispod dopuštene koncentracije za vodu za piće pa po toj osnovi nema potrebe za primjenu trećeg stupnja pročišćavanja u njihovim slivnim područjima.

*S obzirom na izneseno za ispuštanje otpadnih voda naselja u osjetljivo područje zadovoljavajući je drugi stupanj pročišćavanja. To je primjena bioloških*

hidro consult d.o.o.

*i ili drugih postupaka čišćenja kojima se u otpadnim vodama smanjuje koncentracija suspendiranih tvari i BPK<sub>5</sub> tvari influenta za 70 do 90 %, a koncentracija KPK tvari za najmanje 75 %.*

*Pri rješavanju odvodnje naselja prednost trebaju imati decentralizirani koncepti odvodnje koji uključuju obradu otpadnih voda blizu mjesta njihova nastajanja i ispuštanje manjih količina otpadne vode na jednom mjestu. Takav pristup je povoljniji zbog fleksibilnijeg, ekonomičnijeg i bržeg rješavanja problema odvodnje na velikom dijelu ovog područja. Drugi, ne manje važan razlog, vezan je uz nepostojanje odgovarajućih recipijenata na tom prostoru. Isto tako koncentrirano upuštanje veće količine vode, makar i pročišćene, u krškom području kvantitativno i kvalitativno mijenja uvjete otjecanja površinskih malih voda u podzemlje i potiče formiranje privilegiranih pravaca njihova podzemnog otjecanja. Većom brzinom kretanja kroz podzemlje smanjuje i proces prirodnog samopročišćavanja.*

*Osim mjera pročišćavanja 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 za sušnih razdoblja.*

### **Manje osjetljiva područja**

U manje osjetljiva područja svrstana su sva područja izvan slivova izvorišta i izvan slivova vodotoka i akumulacija.

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 pročititi odgovarajućim postupcima prije njihovog ispuštanja u prirodni prijemnik. Minimalno treba primijeniti prvi stupanj pročišćavanja. To podrazumijeva primjenu fizikalnih i/ili kemijskih postupaka čišćenja otpadnih voda kojima se iz otpadne vode uklanja najmanje 50% suspendirane tvari, a vrijednost BPK<sub>5</sub> smanjuje barem za 20% u odnosu na vrijednosti ulazne vode (influenta).

Kao i u osjetljivim područjima prednost trebaju imati decentralizirani koncepti odvodnje koji uključuju obradu otpadnih voda blizu mjesta njihova nastajanja i ispuštanje manjih količina otpadne vode na jednom mjestu.

*Iz analize stanja resursa napravljene u ovoj studiji proizlazi da su neka područja Županije nedovoljno istražena i da postoje stručne nedoumice o*

hidro consult d.o.o.

*ugroženosti pojedinih izvorišta na prostoru i izvan prostora Županije. Ovo treba imati na umu kod razrade koncepcija odvodnje za ova područja. U nastavku slijedi prijedlog takvih istraživanja.*

## **2.1.2. PRIJEDLOG DALJNJIH ISTRAŽIVANJA SA SVRHOM ZAŠTITE IZVORIŠTA VODE ZA PIĆE**

Sa svrhom boljeg poznavanja slivnih područja pojedinih izvorišta, određivanja zona sanitarne zaštite ili njihove korekcije (eventualno smanjivanje zona visokog rizika) i nadopune potrebno je u sljedećem razdoblju intenzivirati vodoistražne radove za ta izvorišta. Rezultati ovih ispitivanja odrazit će se i na kartu osjetljivosti prostora Županije. U tom smislu predlaže se sljedeće:

a) Provesti istražne radove za izvore Perušičkog područja (Bužim – Pazarište): Ričina, Pečina, Odra, Domićuša, Muharov jarak i Vrbas.

b) Definirati zone sanitarne zaštite za izvore:

- na području Brinja ( Maljkovac i Lončarevo vrelo),
- na području Lovinca (Vriline i Mračaj),
- na području Udbine (Kraljevac i Bukovac),
- na području Korenice (Koreničko vrelo, izvori Čujića Krčevina i Krbavica),
- na području Donjeg Lapca (Loskun).

c) U suradnji s Republikom BiH odrediti zone sanitarne zaštite za izvore koji se nalaze u susjednoj državi, a slivovi i zaštitne zone se protežu na teritorij LS županije (Ostrovica, Klokot i dr.).

d) Provesti istražne radove sa svrhom boljeg poznavanja sliva izvora Novljanske Žrnovnice te pouzdanijeg određivanja granica zona sanitarne zaštite i njihovog eventualnog smanjivanja (trasiranje ponorne zone Gacke, hidrološku obradu sliva i druga potrebna istraživanja).

e) Zbog razlika u mjerenjima količine i kakvoće vode u dosadašnjim istraživanjima potrebno je nastaviti istraživanja Rokine bezdani (Brinje) sa svrhom određivanja namjene i stupnja zaštite ovog vodnog resursa.

f) Multidisciplinarna znanstvena istraživanja ekosustava Plitvičkih jezera treba nastaviti i proširivati. Potrebno je sva istraživanja na ovom prostoru koordinirati i njihove rezultate koristiti za primjenu konkretnih mjera zaštite odnosno planiranje bilo kakvog zahvata ili djelatnosti na području Nacionalnog parka.

hidro consult d.o.o.

### 2.1.3. PRIJEDLOG KATEGORIZACIJE LOKALNIH VODA

Lokalne vode na području Ličko-senjske županije određene su u poglavlju 1. ove Studije (Zatečeno stanje zaštite voda). Polazište kod utvrđivanja lokalnih voda bila je njihova uloga i značaj u pogledu prijema onečišćenja i utjecaja na onečišćenje drugih voda. Zadaća ove studije je dati i prijedlog kategorizacije za lokalne vode, a službena verifikacija kategorizacije će se izvršiti u okviru Plana zaštite voda LS županije.

“Kategorizacijom se utvrđuje planirana vrsta (kakvoća) vode. Planirana vrsta se osigurava izradom planskih osnova za upravljanje vodama i provedbom mjera za zaštitu voda” (citirano iz Državnog plana za zaštitu voda).

Vrste voda određene su Uredbom o klasifikaciji voda (NN, 77/98). Pojedina vrsta (klasa) vode treba odgovarati uvjetima kakvoće vode u smislu njihove opće ekološke funkcije, kao i uvjetima korištenja voda za određene namjene.

Površinske i podzemne vode su prema Uredbi svrstane u pet vrsta. Svrstavanje u vrste obavlja se na temelju dopuštenih graničnih vrijednosti pojedinih skupina pokazatelja kakvoće vode. Svi pokazatelji su grupirani u: fizikalno-kemijske, režim kisika, hranjive tvari, mikrobiološke, biološke, te metale, organske spojeve i radioaktivnost.

Namjena i korištenje vode svrstane u određenu vrstu kakvoće Uredbom je predviđeno kako slijedi:

- Vrsta I Podzemne i površinske vode koje se u svom prirodnom stanju ili nakon dezinfekcije mogu koristiti za piće ili prehrambenoj industriji, te površinske vode koje se mogu koristiti za uzgoj plemenitih vrsta ribe (pastreve)
- Vrsta II Vode koje se u prirodnom stanju mogu koristiti za kupanje i rekreaciju, za sportove na vodi, za uzgoj drugih vrsta riba (ciprinida) ili koje se nakon odgovarajućeg pročišćavanja mogu koristiti za piće i druge namjene u industriji i sl.
- 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

hidro consult d.o.o.

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.

Kategorizacija lokalnih voda je kompleksan zadatak koji zahtjeva cjelovito sagledavanje stanja u slivu u odnosu na ugroženost onečišćenjem, poduzetih i planiranih mjera zaštite, hidroloških značajki i kakvoće vode.

Kod kategorizacije lokalnih voda priličan je problem ako se ona nastoji napraviti na temelju kvantitativnih pokazatelja (kakvoća i količina vode). Naime, radi se o bujičnim vodotocima, s velikom varijabilnošću protoka, koji učestalo presušuju, i jako su osjetljivi na lokalne utjecaje.

Uz to, do kraja nije jasan niti hidrološki kriterij određivanja mjerodavne male vode na kojem se temelji kategorizacija. U članku V, točka 5. Državnog plana (NN 8/99) navodi se da "kategorizacija voda odnosi se na vodotoke s nereguliranim protokom, za sva protjecanja jednaka ili veća od mjesečnih malih voda 95% osiguranosti i na vodotoke s reguliranim protokom, za protjecanja veća od garantirane male vode". U članku VII, točka 2., stoji da se "mjerodavna mala voda određuje iz dužine vremenskih intervala koji se kreću od 7 do 40 dana sa povratnim razdobljem od 5 do 20 godina. Državna uprava za vode i Hrvatske vode dužne su utvrditi mjerodavnu malu vodu za sve točke ispitivanja kakvoće voda zajedno s geodetskim koordinatama mjesta ispitivanja kakvoće voda u kratkoročnom razdoblju". Navedena problematika nije još u praksi dovoljno razjašnjena.

Promjene kakvoće vode tijekom vremena usko su povezane s hidrološkim prilikama u vodotoku. Sa stanovišta zaštite voda posebno su interesantna stanja malih voda ukoliko vodotok služi i kao recipijenti otpadnih voda.

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 ispiranjem terena u vodotok dospijevaju i značajnije količine onečišćenja i nanosa koji upravo na površini 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.

Podaci o kakvoći lokalnih voda su izuzetno oskudni. U sklopu Nacionalnog programa praćenja kakvoće površinskih voda sustavno se ispituje samo kakvoće vode vodotoka Obsenice i Ričice u slivu Zrmanje koje se koriste za vodoopskrbu Gračaca. Novčica se ispitala nakon prijema otpadnih voda

hidro consult d.o.o.

Gospića do unatrag nekoliko godina, pa su i ovi podaci, iako nisu aktualni, razmatrani u sklopu zadatka kategorizacije ove pritoke rijeke Like.

Pri kategorizaciji lokalnih voda korišteni su postojeći hidrološki podaci (prikazani u ovoj Studiji – tablica 7. Prikaz karakterističnih protoka na hidrološkim postajama s respektabilnim nizovima osmotrenih podataka), 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). Kategorizacija je napravljena na temelju raspoloživih podataka. Uspostavom monitoringa kakvoće vode povezanog sa hidrološkim osmatranjima i praćenjem promjene stanja izvora onečišćenja u slivu dobit će se pouzdaniji podaci na temelju kojih će se izvršiti provjera predložene kategorizacije i eventualno izvršiti određene promjene.

### **Prijedlog kategorizacije lokalnih vodotoka na području Ličko-senjske županije**

<b>Vodotok, Bujica Duljina, Protoka Q 95% (min.sr.mj.)</b>	<b>Dionica</b>	<b>Kategorija</b>	<b>Obrazloženje</b>
<b>Sliv Like</b>			
Lika -Ribnik (nizvodno od utoka Glamošćice) -0	Od izvora do utoka Glamošćice	I	Izvorišni dio čine povremeni izvori i bujični tokovi. Sve bujice presušuju. U slivnom području, osim šljunčare, nema značajnijih izvora zagađenja.
Jadova 35 km  -Barlete - 0	Cijeli tok	II	Vrlo duga bujica s više ponornih zona, po nekoliko mjeseci presušuje. Protok varira od 0 do 120 m <sup>3</sup> /s . Slivno područja slabo naseljeno. Lika na mjestu prihvata voda Jadove je II kategorije. Nije realno planirati I vrstu voda za ovu bujicu.
Novčica 20 km  Lički Novi – 0,028 m <sup>3</sup> /s	Cijeli tok	II	Ima stalan protok i ulijeva se u Liku II kategorije. Prijemnik je otpadnih voda Gospića. Biološkim pročišćavanjem ovih otpadnih voda moguće je postići II vrstu voda ovog vodotoka.
Balatin	Cijeli tok	II	U Balatin se ulijeva Perušički potok koji prima otpadne vode Perušića. Ulijeva se u Liku II kategorije.
Otešica 17 km -Jelići – 0,06	Cijeli tok	I	Velebitska bujica koja protječe kroz čisto područje
Bakovac 13 km -Šporčić Klanac - 0	Cijeli tok	I	Velebitska bujica koja protječe kroz čisto područje.
<b>Sliv Zrmanje</b>			

hidro consult d.o.o.

Vodotok, Bujica Duljina, Protoka Q 95% (min.sr.mj.)	Dionica	Kategorija	Obrazloženje
Obsenica -Sv. Rok – 0,059	Cijeli tok	II	Vode Obsenice prebacuju se preko akumulacije Sv. Rok u Ričicu. Postojeći podaci o kakvoći vode ukazuju da je realno planirati II kategoriju vode.
Ričica 18 km -Ričica – 0,040 -Štikada most – 0,075	Cijeli tok	II	Vodotok Ričica napaja akumulaciju Štikada koja je II kategorije. Prije utoka u akumulaciju zahvaća se za vodovod Gračaca. Rezultati ispitivanja vode ukazuju na vodu II/III kategorije. Neophodno je, zbog njenog korištenja za vodoopskrbu postići II kategoriju.
<b>Jadranske bujice</b>			
Senjska Draga (Kolan) 8 km	Cijeli tok	II	Utječe u more. Druga kategorija vode neće utjecati na onečišćenje mora.
<b>Brinjske bujice</b>			
Gata 3.0 km	-	-	Potencijalni prijemnik otpadnih voda Brinja. Nalazi se u zoni utjecaja na izvorište N. Žrnovnica u PGŽ. Potrebna dodatna stručna rasprava u odnosu na stupanj utjecaja na ovo izvorište.
<b>Sliv Krbavskog polja</b>			
Krbavica -Bunić – 0 -Krbavica 0,009	Cijeli tok	II	Bujice koje protječu kroz krška polja i poniru. Utjecaj na druge vode nije istražen. Stoga ovaj prijedlog nakon novih spoznaja može doživjeti promjenu.
Karamanuša		II	
Krbava 9.5 km -Karamanuša – 0 -Udbina uzv. -0	Cijeli tok	II	
<b>Sliv Koreničkog polja</b>			
Korenička rijeka (Matica) -Rudanovački m. – 0,20	Cijeli tok	I	Velikim dijelom prolazi kroz Nacionalni park Plitvička jezera, ponire i pretpostavljen je utjecaj na izvor vode za piće Klokoč.
<b>Sliv Stajničkog polja</b>			
Jaruga	Cijeli tok	II	S obzirom na stanje u slivu i činjenicu da nema utjecaja na izvorište vode za piće realno je predložiti II kategoriju vode.

Za akumulaciju Sveti Rok predlaže se druga kategorija vode.

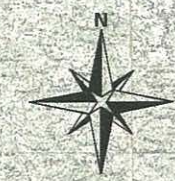
hidro consult d.o.o.



**STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA  
LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE**





**KATEGORIZACIJA DRŽAVNIH I  
LOKALNIH VODA NA PODRUČJU  
LIČKO - SENJSKE ŽUPANIJE  
S POSTAJAMA ISPITIVANJA  
KAKVOĆE VODE**

PREGLEDNA SITUACIJA  
1:350 000







**LEGENDA**






**DRŽAVNE VODE  
I KATEGORIJA**

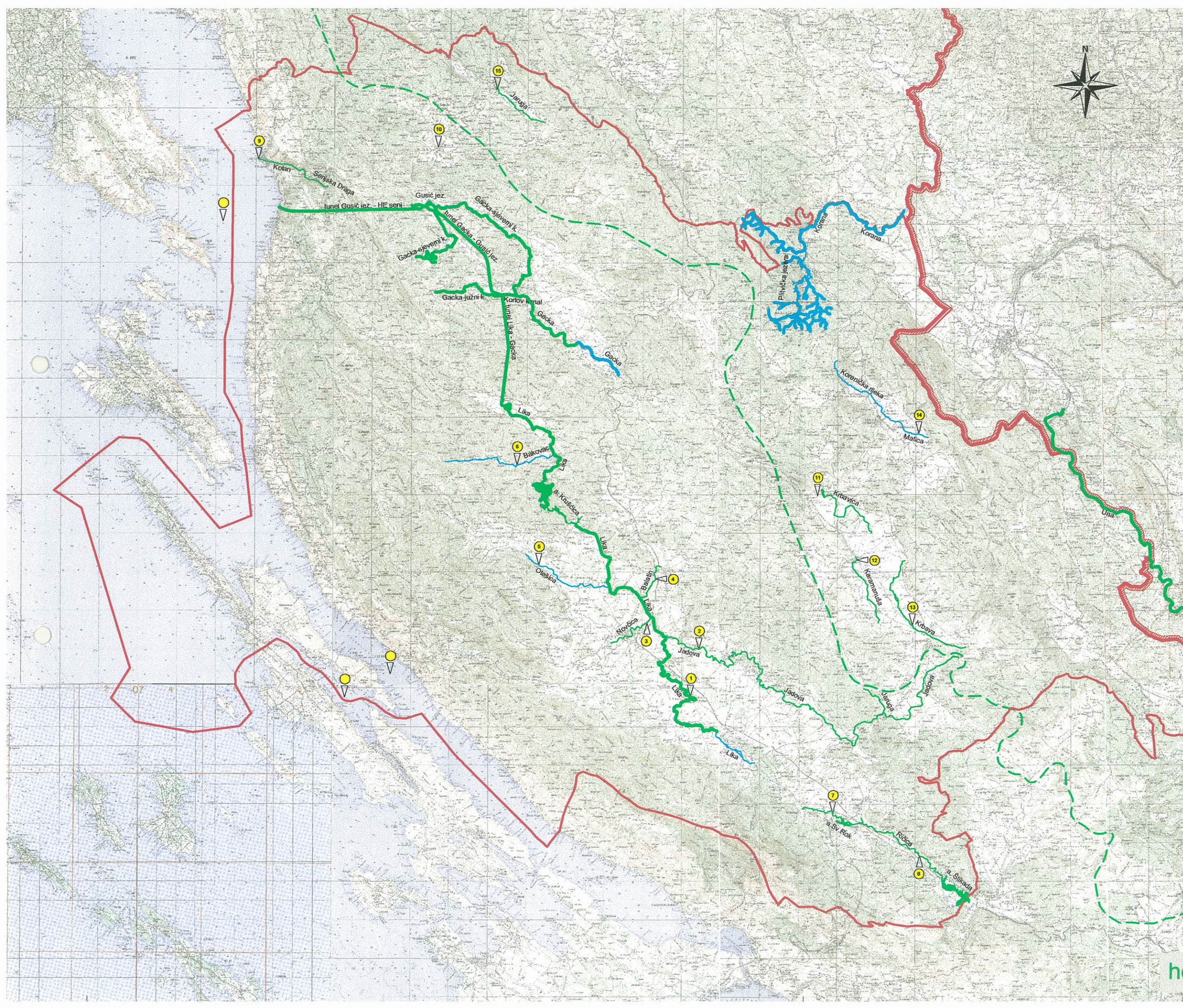
-  JEZERA , AKUMULACIJE
-  VODOTOCI , BUJICE
- II KATEGORIJA**
-  JEZERA , AKUMULACIJE
-  VODOTOCI , BUJICE

**LOKALNE VODE  
I KATEGORIJA**

-  JEZERA , AKUMULACIJE
-  VODOTOCI , BUJICE
- II KATEGORIJA**
-  JEZERA , AKUMULACIJE
-  VODOTOCI , BUJICE

**OSTALE OZNAKE**

-  POSTAJA ISPITIVANJA KAKVOĆE VODE
-  TOČKA ISPIT. KAKVOĆE VODE NA MORU
-  RAZVODNICA
-  DRŽAVNA GRANICA
-  GRANICA ŽUPANIJE





#### **2.1.4. PRIJEDLOG PROGRAMA ISPITIVANJA LOKALNIH VODA**

Poznavanje kakvoće vode neophodno je radi ocjene mogućnosti njenog korištenja za razne namjene; utvrđivanja uzroka, opsega i mogućih posljedica onečišćavanja; određivanja potrebnih mjera i planova zaštite te kontrole poduzetih mjera zaštite. Cilj praćenja kakvoće voda nije dakle samo usporedba s postavljenim kriterijima kakvoće, već razumijevanje problema onečišćenja u čitavom slivu. Stoga monitoring lokalnih voda treba postaviti na način da se dobiju podaci značajni i za ocjenu stanja državnih voda tj. ova dva monitoringa treba na neki način integrirati.

Monitoring, kao dio integralnog sustava gospodarenja vodama, treba sagledati kao niz povezanih aktivnosti koje u konačnosti teže dobivanju relevantne informacije. Osnovni principi na kojima počiva ovakav monitoring su sljedeći: definiranje jasnog cilja monitoringa tj. potrebne informacije, izrada programa koji uključuje definiranje ispitnih postaja, vremena i učestalosti uzorkovanja, sakupljanje uzoraka, laboratorijska analiza, postupanje s rezultatima ispitivanja (unos u bazu podataka), analiza 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.

##### ***Svrha monitoringa i lokacije ispitnih postaja***

Lokalne vode na području Ličko-senjske županije su bujični vodotoci. Neke od njih imaju utjecaj na izvorišta vode za piće (Ričica, Korenička rijeka – Matica, Brinjska bujica Gata). Neke od lokalnih bujica stvarni su ili potencijalni prijemnici otpadnih voda naselja (Novčica, Gata, Balatin, Korenička rijeka). Moguće je i njihovo korištenje za uzgoj riba iako lokacije ribogojilišta treba pomno planirati i zbog njihovog negativnog djelovanja na kakvoću vode.

##### ***Razdoblja i učestalost ispitivanja***

Novčica, Otešica, Ričica, Obsenica i Korenička rijeka imaju stalnu pojavu vode u svom koritu. Ostale presušuju i do nekoliko mjeseci godišnje. Relativno velik prostor županije obuhvaćaju manja slivna područja koja se dreniraju neposredno u površinske vodotoke, koji su stoga karakterizirani velikim stupnjem bujičnosti. Kao što je u prethodnom poglavlju navedeno promjene kakvoće vode tijekom vremena usko su povezane s hidrološkim prilikama u vodotoku. Kritična su stanja malih voda, koja se na ovom području javljaju krajem ljeta, te veliki vodni valovi posebno oni koji nastaju nakon dužeg razdoblja sušnog vremena. Ovakve situacije se obično javljaju u jesen.

hidro consult d.o.o.

Zbog povezivanja ispitivanja kakvoće vode i hidroloških prilika potrebna je što veća podudarnost mjesta uzorkovanja i hidroloških postaja pa i osnivanje novih hidroloških postaja ukoliko iste ne postoje na posebno interesantnim lokalitetima predviđenim za praćenja kakvoće voda.

Pri odabiru točne lokacije ispitnih postaja posebnu pažnju posvetiti njenoj lakoj dostupnosti u svim vremenskim prilikama.

### **Parametri kakvoće**

Analiza stanja ugroženosti voda od onečišćenja ukazala je da su otpadne vode naselja, neuređeni gospodarski objekti (staje) i odlagališta otpada, posebno divlja smetlišta primarni problem na području Ličko-senjske županije. Posipanje cesta solima u zimskim uvjetima je problem koji se pojačao izgradnjom autoceste.

### **Program ispitivanja lokalnih vodotoka na području Ličko-senjske županije**

Vodotok/ broj postaje na karti	Lokacija postaje ispitivanja kakvoće/status hidrološke postaje**	Učestalost ispitivanja	Pokazatelji kakvoće
<b>Sliv Like</b>			
Lika/1	Ribnik (nizvodno od utoka Glamošćice)/ obnova LP	Četiri puta godišnje*	Osnovna analiza: Boja, mutež, temperatura, pH, elektrovodljivost, suspendirane tvari, otopljeni kisik, KPK (KMnO <sub>4</sub> ), BPK <sub>5</sub> , amonij, nitriti, nitrati, Kjeldahl dušik, ukupni fosfor, kloridi, bakteriološka analiza
Jadova/2	Barlete/ aktivna LP	Četiri puta godišnje*	Osnovna analiza
Novčica/3	Gospić/aktivna LP	Jednom mjesečno	Osnovna analiza + mineralna ulja, fenoli, anionski detergentsi, te dva puta godišnje saprobiološka ispitivanja
Balatin/4	Nizvodno od Ličkog Osika/uspostaviti VL	Četiri puta godišnje*	Osnovna analiza
Otešica/5	Jelići/obnoviti LP	Četiri puta godišnje*	Osnovna analiza
Bakovac/6	Šporčić Klanac/aktivna VP	Četiri puta godišnje*	Osnovna analiza
<b>Sliv Zrmanje</b>			
Obsenica/7	Obsenica – Jurjevići/obnoviti LP	Jednom mjesečno	Postojeći program ispitivanja (Nacionalni monitoring) nadopuniti saprobiološkim ispitivanjima (dva puta godišnje)
Ričica/8	Ričica – Josetin most/obnoviti LP	Jednom mjesečno	Postojeći program ispitivanja (Nacionalni monitoring) nadopuniti saprobiološkim ispitivanjima (dva puta godišnje)

hidro consult d.o.o.

Vodotok/ broj postaje na karti	Lokacija postaje ispitivanja kakvoće/status hidrološke postaje**	Učestalost ispitivanja	Pokazatelji kakvoće
<b>Jadranske bujice</b>			
Senjska Draga (Kolan)/9	Utok u more/uspostaviti VL	Izvršiti ispitivanje za ekstremnih oborina jednom do dva puta godišnje ovisno o oborinama	temperatura, mutež, pH, elektrovodljivost, kloridi, amonij, bakteriološka analiza
<b>Brinjska bujica</b>			
Gata/10	Prije ponora/uspostaviti VL	Četiri puta godišnje*	Osnovna analiza
<b>Sliv Krbavskog polja</b>			
Krbavica (ponornica)/11	Bunić/obnoviti VP	Bujice Krbavskog polja presušuju i do nekoliko mjeseci godišnje. Stoga se predlaže ispitivanje kakvoće vode samo u dva navrata: jednom u proljeće za niskih razina vode i jednom u jesen za vodnog vala koji nastupi nakon dužeg razdoblja suše (jesen). Lokacije ispitivanja postaviti uz hidrološke postaje. Parametri kakvoće vode: osnovna analiza.	Osnovna analiza (jednom mesečno) i saprobiološka ispitivanja (dva puta godišnje)
Karamanuša/12	Krbava/obnoviti VP		
Krbava/13	Udbina/obnoviti VP		
<b>Sliv Koreničkog polja</b>			
Korenička rijeka (Matica)/14	Nizvodno od Korenice/ Rudanovački most aktivna LP	Jednom mjesečno	Osnovna analiza (jednom mesečno) i saprobiološka ispitivanja (dva puta godišnje)
<b>Sliv Stajničkog polja</b>			
Jaruga/15	Jezerane/Aktivna LP	Četiri puta godišnje*	Osnovna analiza

\* Ispitivanja nastojati provoditi u kritičnim hidrološkim uvjetima: za malih voda i prvih oborina koje nastupe nakon dužeg razdoblja suše (jesen dva uzorkovanja) te u proljeće za topljenja snijega

\*\* 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 – ugradnja VL sa svrhom očitavanja samo prilikom uzorkovanja vode ili obilaska postaje

### **Program ispitivanja akumulacije Sv. Rok**

Akumulacija Sv. Rok je jedina akumulacija koja spada u lokalne vode. Predlaže se četiri puta godišnje ispitivati kakvoću vode na izlazu iz akumulacije u odvodni kanal prema Ričici. Laboratorijska analiza treba obuhvatiti sljedeće parametre: boja, mutež, pH, elektrovodljivost, suspendirane tvari, otopljeni kisik, KPK ( $\text{KMnO}_4$ ),  $\text{BPK}_5$ , alkalitet, tvrdoća, amonij, nitriti, nitrati, Kjeldahl dušik, fosfati, ukupni fosfor, sulfati, kloridi i bakteriološka analiza.

hidro consult d.o.o.

### ***Obrada podataka i način izvješćivanja***

Rezultate ispitivanja pohranjivati u kompjutersku bazu podataka kompatibilnu s bazom podataka Nacionalnog monitoringa praćenja kakvoće površinskih voda radi kasnije analize 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 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. Napisati izvještaj na lako razumljiv način radi daljnjeg korištenja dobivenih podataka u svrhu zaštite voda i informiranja javnosti.

Ovako predloženi program trebalo bi provoditi tri godine, te nakon ovog ispitnog razdoblja obradom rezultata ispitivanja, terenskih opažanja i laboratorijskih analiza, izvršiti evaluaciju programa i izraditi prijedlog njegove korekcije (lokacija 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 valova trebalo i praćenje hidroloških prilika i uzorkovanja radi ispitivanja kakvoće voda automatizirati. Rezultati Programa ispitivanja u navedenom razdoblju od tri godine trebali bi ukazati na kojim vodotocima i postajama treba organizirati takav način ispitivanja.

## **DRUGI PRIJEDLOZI VEZANI ZA PRAĆENJE KAKVOĆE VODA NA PODRUČJU LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE**

### ***Nacionalni program ispitivanja***

Postojeći Nacionalni program ispitivanja površinskih i podzemnih voda treba nadopuniti ispitivanjem kakvoće podzemnih voda izvorišne zone rijeke Gacke (izvori Majerovo vrelo, Pećina, Knjapovac, Marusino vrelo), izvora Loskun i Joševica u slivu Une te podzemne vode u Rokinoj bezdani.

hidro consult d.o.o.

---

**Ispitivanja površinskih voda radi njihove ekološke klasifikacije**

Nacionalni program ispitivanja kakvoće površinskih voda, vodotoka i jezera, kao i program ispitivanja lokalnih vodotoka Novčice, Obsenice, Ričice i Koreničke rijeke potrebno je nadopuniti elementima kakvoće 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 reži, 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

hidro consult d.o.o.

---

Količina, struktura i sedimenti dna jezera  
struktura obale jezera

### **Procjena kakvoće vode na osnovi indeksa**

Predloženi Program ispitivanja kakvoće lokalnih voda predviđa ispitivanje vodotoka Novčice, Ričice, Obsenice i Koreničke rijeke 12 puta godišnje po metodologiji primijenjenoj za državne vode (učestalost ispitivanja - 12 puta godišnje, 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.). Također se predlaže za ove profile ispitivanja, kao i za sve profile ispitivanja državnih voda uvesti procjenjivanje kakvoće voda na osnovi **indeksa kakvoće vode** 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 indeks kakvoće voda razrađen za vode Dalmacije (Štambuk N. Comparison of Dalmatian Water Evaluation Indices. Water Environment Research, Volume 75, Number 5).

### **Praćenje kakvoće izvorišta koja se koriste za vodoopskrbu**

Kakvoća vode mnogih izvorišta koja se koriste za vodoopskrbu se ili uopće ne ispituju ili se ne ispituju sustavno. Ova ispitivanja treba uskladiti sa zahtjevima Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN, 46/97.).

## **2.2. MORE**

### **2.2.1. MJERE ZAŠTITE MORA OD ZAGAĐIVANJA S KOPNA**

Za veći dio Velebitskog kanala (područje Ličko-senjske županije) nema dostupnih podataka za morski ekosustav iz kojih bi se moglo ocijeniti ekološko stanje. S obzirom na male antropogene unose hranjivih tvari u tom dijelu akvatorija može se očekivati da je ekološko stanje vrlo dobro. Stoga razvoj obalnog područja ovog kraja treba planirati i usmjeriti na način da se ne naruši sadašnja visoka kakvoća mora.

Zaštita mora od onečišćenja sastoji se u ispravnom određivanju namjene obalnog pojasa, kao prvog koraka za sprječavanje konflikta u korištenju morskog akvatorija, definiranju i provođenju mjera zaštite mora od onečišćenja s kopna. Jedna od najznačajnijih mjera u tom smislu je sakupljanje, pročišćavanje i odlaganje otpadnih voda.

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

hidro consult d.o.o.

more (uzgajalište školjka). Nautički turizam i marine, treba maksimalno ograničiti ili potpuno zabraniti na ovim područjima.

U Poglavlju 1. ove Studije "Zatečeno stanje zaštite voda" određena je osjetljivost mora Županije s gledišta njegove ugroženosti onečišćenjem s kopna (točka 2.2.4.) i grafički prikazana na karti osjetljivosti.

Temeljem procijene ekološkog stanja mora akvatorija Županije i rukovodeći se postavkama Državnog plana za zaštitu voda (NN, 8/99) područje priobalnog mora Županije podijeljeno je u tri stupnja osjetljivosti: u vrlo osjetljivo područje, osjetljivo područje i manje osjetljivo područje. Za ispuštanje otpadnih voda u područja pojedinog stupnja osjetljivosti daju se smjernice za način ispuštanja i stupanj pročišćavanja otpadnih voda.

### ***Vrlo osjetljivo područje***

U vrlo osjetljivo područje pripada obalni pojas na udaljenosti od obalne crte do 300 m, zaštićena područja posebnih prirodnih vrijednosti i područja namijenjena uzgoju školjaka. U ovim područjima je zabranjeno ispuštanje otpadnih voda bez obzira na stupanj pročišćavanja.

### ***Osjetljivo područje***

Osjetljivo područje obuhvaća obalne vode koje su podložne eutrofikaciji ili mogu postati ako se ne poduzmu zaštitne mjere. U ova područja spada i obalni pojas na udaljenosti od 300 do 500 m i dubine manje od 40 m. Ispuštanje u osjetljiva područja moguće je samo uz viši stupanj pročišćavanja otpadnih voda (sekundarno pročišćavanje). Iznimno se može razmotriti ispuštanje primarno pročišćenih otpadnih voda manjih naselja i turističkih objekata (od približno 1.000 ES) na udaljenosti od obale manjoj od 500 m na mjestima gdje se brzo dostiže dubina mora od 40 m ili više.

### ***Manje osjetljivo područje***

Manje osjetljiva područja su područja s dobrom izmjenom vodene mase koja nisu podložna eutrofikaciji ili smanjenju kisika ili gdje je mala vjerojatnost da to postanu radi ispuštanja otpadnih voda. Manje osjetljiva područja obuhvaćaju more udaljeno od obalne crte više od 500 m i dubine veće od 40 m. U ova područja moguće je ispuštanje primarno pročišćenih otpadnih voda. Ovisno o opterećenju potrebno je tehnički i građevinski predvidjeti mogućnost viših stupnjeva pročišćavanja, koji bi se nadogradili na postojeće sustave čim se, na temelju praćenja stanja, ukaže potreba. U prostorno planskoj dokumentaciji za tu svrhu treba rezervirati prostor.

Osim osjetljivosti područja Pravilnik o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN, 40/99 i nadopuna

hidro consult d.o.o.



NN, 6/01) ispuštanje otpadnih voda putem podmorskog ispusta normira i stupnjem pročišćavanja shodno veličini uređaja prema broju "ekvivalenata stanovnika" (ES).

## **2.2.2. PRIJEDLOG PROGRAMA ISPITIVANJA KAKVOĆE OBALNOG MORA**

Program ispitivanja i stalnog praćenja kakvoće mora razrađen je uzimajući u obzir relativnu važnost i prioritet problema u okolišu kao i lokacije izvora zagađenja. Slijedom toga ustanovljeno je da je glavni problem u akvatoriju Ličko-senjske županije odlaganje komunalnih otpadnih voda.

More Županije je pogodno za odlaganje komunalnih otpadnih voda dugim podmorskim ispustima uz obvezno primarno pročišćavanje, na dubinu od barem 40 m i na udaljenosti od obale većoj od 500 m.

Program ispitivanja kakvoće obalnog mora sastoji se iz nekoliko dijelova koji se mogu nezavisno izvoditi, ali njihove rezultate treba cjelovito sagledavati sa svrhom dobivanja što boljeg uvida u stanje morskog okoliša, predlaganja odgovarajućih mjera zaštite i praćenja njihove učinkovitosti.

### ***Praćenje onečišćenja mora iz izvora i aktivnosti na kopnu***

Program praćenja onečišćenja mora s kopna provodi se na temelju *Barcelonske konvencije o zaštiti onečišćenja Mediterana s kopna (LBS Protocol)*. Postojeći program ispitivanja onečišćenja Jadran s kopna provodi se već deset godina pa ga je potrebno revidirati u odnosu na rezultate dosadašnjih istraživanja i promijene u odnosu na izvore onečišćavanja.

Provođenje Program treba unaprijediti uvođenjem sustava kvalitete u sve faze provođenja programa: mjerenje protoke otpadnih voda, uzorkovanje i laboratorijske analize voda.

### ***Praćenje utjecaja podmorskih ispusta otpadnih voda na kakvoću obalnog mora***

Praćenje efikasnosti podmorskih ispusta treba obuhvatiti ispitivanja utjecaja otpadnih voda na kakvoću morske vode i životne zajednice morskog dna.

hidro consult d.o.o.

### ***Praćenje utjecaja podmorskih ispusta na kakvoću morske vode***

Detaljna istraživanja utjecaja otpadnih voda ispuštenih podmorskim ispuštima na kvalitetu obalnog mora provoditi svakih tri do pet godina. Istraživanja trebaju obuhvatiti ispitivanja efikasnost inicijalne dilucije (zona ispuštanja otpadnih voda) i "sekundarne dilucije" tijekom transporta otpadne vode morskim strujama. Važno je utvrditi kretanja mješavine otpadne vode i mora tkz. oblaka u odnosu na branjenu zonu (obalni pojas namijenjen kupanju i rekreaciji, uzgoju školjki...). Mjerenja bi se obavljala ljeti, kada su uvjeti u pogledu dinamike mora najkritičniji, tijekom dijela dana kada su kapaciteti opterećenja otpadnim vodama vršni, a ponovila bi se barem jednom zimi radi provjere efikasnosti samočišćenja mora na tom području. Ispitivanje treba temeljiti na mjerenjima nekoliko ključnih parametara.

Ispitivanje kakvoće mora na plažama prema Uredbi o standardima kakvoće mora na morskim plažama (NN, 33/96) kroz cijelu sezonu kupanja predstavlja posrednu kontrolu utjecaja podmorskog ispusta na kakvoću obalnog mora. Na utjecajnom području podmorskog ispusta broj točaka ispitivanja potrebno je povećati u odnosu na zahtjeve iz Uredbe, a uz mikrobiološke parametre obavezno mjeriti salinitet.

Radi utvrđivanja stanja i eventualnog oštećenja podmorskog ispusta izvršiti ronilački pregled podmorskog ispusta prije svake sezone kupanja, u proljeće. Pregled treba obaviti i nakon neuobičajeno loših vremenskih prilika (oluja).

Ispitivanje životnih zajednica morskog dna

Izvršiti pregled životnih zajednica morskog dna na području neposredno uz podmorski ispušt svake dvije do tri godine.

### ***Praćenja ekološkog stanja Velebitskog kanala i Kvarnerića***

Osim ispitivanja u zonama podmorskih ispusta, neophodno je stalno pratiti ekološko stanje cjelovitog područja, a posebno osjetljivih dijelova, s obzirom na kombinirani utjecaj vanjskih donosa i klimatskih promjena. Istraživanjem treba obuhvatiti Velebitski kanal, Paški zaljev i područje Kvarnerića. Kod određivanja postaja istraživanja cjelovito je sagledano cijelo područje Kvarnerskog zaljeva, a posebno postaje na kojima su istraživanja već obavljena i postoje podaci (npr. već od 1973. godine). Postaje ispitivanja prikazane su na karti.

Parametri eutrofikacije, (hranjive soli, kisik, klorofil a, fotosintetska aktivnost, bakterije, nanoflagelati i trofički indeks), trebali bi se pratiti s učestalošću od 8-10 puta godišnje usporedo s određivanjem sastava fito- i zooplanktona.

hidro consult d.o.o.

### 3. RECIPIJENTI: PODZEMNE VODE, POVRŠINSKE VODE I MORE

#### 3.1. OPĆENITO

Recipijenti na području Ličko-senjske županije obuhvaćaju podzemne i površinske vode te more.

Ličko-senjska županija sastoji se od dvije geografske cjeline odijeljene planinskim lancem Velebita:

- kontinentalno područje,
- primorsko područje.

Na području Županije nema razvijene industrijske proizvodnje pa su i onečišćenja tehnološkom otpadnom vodom rijetka i moguće ih je staviti pod kontrolu.

Ispuštanje otpadnih voda je uglavnom jedan od najznačajnijih uzroka narušavanja ekološke ravnoteže prirodnih recipijenata (podzemnih i površinskih voda i mora) te degradacije njihove kakvoće za druge namjene (kod površinskih i podzemnih voda prvenstveno za vodu za piće, a kod mora za rekreaciju i marikulturu).

#### ***Kontinentalno područje Ličko-senjske županije***

Kontinentalno područje Ličko-senjske županije slabo je urbaniziran i izgrađen prostor. Većina stanovništva skoncentrirana je u dva grada: Gospić (6.100 st.) i Otočac (4.350 st.), nekoliko većih naselja Brinje (1.700 st.), Lički Osik (1.770 st.) i Korenica (1.500 st.), te petnaestak naselja sa po 500 do 1.000 stanovnika, dok su sve ostalo mala naselja, zaseoci ili grupe kuća raštrkani na velikom području. U kontinentalnom dijelu se kao recipijenti koriste podzemne i površinske vode ili se otpadne vode ispuštaju neposredno u teren putem drenažnog sustava.

Najveća naselja na kontinentalnom području Županije – Gospić i Otočac, ispuštaju otpadne vode u površinske vodotoke – rijeku Novčicu (Gospić), odnosno sjeverni krak Gacke (Otočac). Otpadne vode Donjeg Lapca i Udbine ispuštaju se bez pročišćavanja u teren. Otpadne vode Korenice ispuštaju se bez pročišćavanja u potok Suvaju.

Ostala naselja rješavaju odvodnju putem septičkih jama (novi objekti) i crnih jama. To su manja naselja raštrkanog tipa izgradnje.

hidro consult d.o.o.

### **Primorsko područje Ličko-senjske županije**

Primorsko područje Županije obuhvaća podvelebitski obalni pojas i sjeverni dio otoka Paga (najveća naselja su gradovi Senj (5.490 sta.) i Novalja (2.078 sta., a u ljetnoj sezoni preko 20.000 turista). U primorskom dijelu Županije, kao recipijent pročišćenih otpadnih voda koristi se more.

More Ličko-senjske županije dio je Kvarnerskog zaljeva, obuhvaća Velebitski kanal i dio Kvarnerića. Kvarnerski je prostor potopljeni dio niskog dinarskog krša i rasprostire se između istarske i vinodolsko-velebitske obale.

Kvarner je velikim otočnim nizovima (Cres-Lošinj i Krk-Rab-Pag) razdijeljen na Riječki zaljev, Kvarner u užem smislu, Kvarnerić, Velebitski kanal i Vinodolski kanal.

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

## **3.2. RECIPIJENTI NA PROSTORU PLANIRANIH SUSTAVA ODVODNJE**

### **3.2.1. RECIPIJENTI NA PROSTORU SUSTAVA ODVODNJE GRADA GOSPIĆA**

Na području Grada Gospića postoje dva kanalizacijska sustava:

- kanalizacijski sustav grada Gospića,
- kanalizacijski sustav naselja Lički Osik.

#### ***Kanalizacijski sustav grada Gospića***

Kanalizacijski sustav grada Gospića većim dijelom je izgrađen. Sustav je izgrađen kao mješoviti. Izgrađeni su glavni kolektori i sekundarna mreža u užem centru, te uređaj za pročišćavanje i ispust. Uređaj je izgrađen, ali nikada nije pušten u rad. Danas se otpadne vode Gospića ispuštaju bez pročišćavanja u rijeku Novčicu.

Rijeka Novčica je postojeći recipijent, te se neće posebno opisivati u ovom poglavlju. Detaljan opis Novčice dat je u poglavlju 1. zatečeno stanje zaštite voda točka 3. recipijenti.

hidro consult d.o.o.

### **Kanalizacijski sustav naselja Lički Osik**

Kanalizacijski sustav Lički Osik obuhvaća područje samog naselja Lički Osik. Kanalizacijski sustav je izgrađen.

Kanalizacijski sustav razdjelnog tipa sastoji se od sekundarne mreže, kolektora i taložnice s ispustom u vodotok Balatin. Taložnica je minirana još prije Domovinskog rata i još uvijek je van upotrebe.

Otpadne vode ispuštaju se bez pročišćavanja u vodotok Balatin. Na vodotoku Balatin nema nikakvih hidroloških opažanja, ali je na osnovu ostalih hidrografskih elemenata za zaključiti da nema stalan protok, odnosno da učestalo presušuje. S tog aspekta nije povoljan prijemnik otpadnih voda. U ovoj studiji je predloženo da se ipak za vodotok Balatin napravi iznimka, te se omogući ispuštanje pročišćenih otpadnih voda, ali ne direktno u vodotok već putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) u njegovoj neposrednoj blizini. Ovakvim načinom ispuštanja pročišćenih otpadnih voda, omogućit će se i određeno samočišćenje vode u tlu.

S obzirom da je vodotok Balatin postojeći recipijent, detaljan opis dat je u poglavlju 1. zatečeno stanje zaštite voda točka 3. recipijenti.

### **3.2.2. RECIPIJENTI NA PROSTORU SUSTAVA ODVODNJE GRADA OTOČCA**

Kanalizacijski sustav Otočac obuhvaća područje grada Otočca. U sustavu su izgrađeni kolektori, sekundarna mreža, crpne stanice u središnjem dijelu naselja, te uređaj za pročišćavanje i ispust u sjeverni krak Gacke.

Uređaj za pročišćavanje je izgrađen, ali nikada nije pušten u rad. Danas se otpadne vode ispuštaju u sjeverni krak Gacke bez pročišćavanja. S obzirom na "kvalitetu" recipijenta (sjeverni krak Gacke) u ovoj studiji predloženo je da se ispuštanje u ovaj prijemnik prihvati kao izuzetak u odnosu na postavljene kriterije osjetljivosti područja tj. mogućnosti ispuštanja u ponore s utjecajem na izvorište vode za piće uz određene uvjete. Ovi uvjeti ne bi trebali obuhvatiti samo uvjete pročišćavanja otpadnih voda već poduzimanje i drugih mjera. Pri tome se misli na osiguranje veće protoke sa svrhom vraćanja dijela prirodnog režima protjecanja i odvijanja prirodnih procesa čišćenja (autopurifikacije). Povećanje prijemne moći vodotoka moguće je postići propuštanjem većih količina voda na brani Vivoze u korito, eventualno zatvaranjem nekih ponora, formiranjem mini retencija i pragova u koritu vodotoka.

S obzirom da je sjeverni krak Gacke postojeći recipijent, detaljan opis dat je u poglavlju 1. zatečeno stanje zaštite voda točka 3. recipijenti.

hidro consult d.o.o.

### 3.2.3. RECIPIJENTI NA PROSTORU SUSTAVA ODVODNJE GRADA SENJA

Na području Grada Senja postoje dva kanalizacijska sustava, i to:

- kanalizacijski sustav grada Senja,
- kanalizacijski sustav naselja Stinica.

Na području Svetog Jurja i Jablanca ne postoje izgrađeni kanalizacijski sustavi, ali je njihovu gradnju potrebno predvidjeti u bližoj budućnosti. Gradnja tih kanalizacijskih sustava jedan je od preuvjeta sveukupnog, a naročito turističkog razvoja ovog područja.

Tijekom 2002. godine provedena je kontrola kakvoće mora na plažama Ličko-senjske županije na 42 točke. Na sedam točaka na obalnom području Grada Senja (uvala Bunica, Draga 1, Spasovac, Kalić-autokamp, Rača-autokamp, uvala Mala Stinica i uvala Zavratnica) more je bilo visoke kakvoće dok je na ostalih devet točaka more bilo podobno za kupanje.

Može se zaključiti da je slika kakvoće mora na plažama na području Grada Senja vrlo povoljna.

#### ***Kanalizacijski sustav grada Senja***

Kanalizacijski sustav grada Senja u samoj gradskoj jezgri je mješovitog tipa, dok je u ostalim dijelovima razdjelnog tipa. Otpadna voda se ispušta na više mjesta direktno u more. U toku je izgradnja uređaja za pročišćavanje i glavnog kolektora. Recipijent pročišćenih otpadnih voda je more.

Grad Senj nalazi se na istočnoj obali Velebitskog kanala, nasuprot otoku Krku. Širina Velebitskog kanala na tom području iznosi 6,30 km. Najveća dubina mora na tom području iznosi cca 70,00 m (na 1.200 m od obale).

Na lokaciji planiranog podmorskog ispusta uređaja za pročišćavanje "Senj" dubina mora već na udaljenosti cca 150 m od obale prelazi dubinu od 45,00 m, dok je na kraju ispusta (cca 500 m od obale) dubina 57,00 m.

Osnovna hidrografska karakteristika ovog dijela priobalnog mora jest utjecaj ulazeće struje iz južno-jadranske regije te miješanje iste s priobalnim kanalskim vodama, tj. krškim podmorskim izvorima (vruljama) kojima se ispuštaju vode s Velebita i područja iza Velebita.

Ispitivanja mora na trasi podmorskog ispusta proveo je Hidrografski institut RM još 1979. godine (cca 700 m sjevernije uz obalu od sadašnje lokacije

hidro consult d.o.o.

uređaja i podmorskog ispusta). Ustanovljeno je da su rezultirajući smjerovi na mjestu ispuštanja otpadnih voda vrlo povoljni. Rezultirajući smjer površinskih struja je približno SSE (164° s rezultirajućom brzinom od 0,16 čv.), a pridnenih približno WNW (294° s rezultirajućom brzinom od 0,04 čv.). Ovi rezultirajući smjerovi pokazuju da je površinsko strujanje vode uglavnom izazvano vjetrovima iz smjera od NE do SE. To znači da će mješavina otpadne i morske vode, nakon isplivavanja na površinu u većem dijelu godine biti odnesena dalje od branjene zone tj. od obale.

Nakon analize učestalosti smjera vjetra po mjesecima u godini uočena je veća zastupljenost vjetrova iz smjerova SW, W i NW u ljetnim mjesecima. Iz toga se može pretpostaviti da će u pojedinim vremenskim razdobljima doći i do strujanja morske vode s mjesta ispuštanja prema obali, naročito u ljetnim mjesecima što je posebno važno.

Uzimajući u obzir razliku temperature vode po dubini u ljetnim mjesecima, te razliku slanosti površinskog i srednjeg sloja, utvrđena je pojava termokline na dubini 10 – 15 m. U proljetnim i jesenskim mjesecima dolazi do pojave izotermije.

Ekstremne veličine temperature tokom godine izmjerene po cijelom stupcu iznose od 10,10 do 25,21 °C, a slanost od 24,31 do 38,51 ‰ sal.

Prozirnost stupca vode mjerena Secchi pločom izmjerena je 21,80 m. Mjerenja su provedena u sklopu istraživanja priobalnog mora Senja koje je 1979. godine proveo Građevinski institut iz Zagreba.

Takva prozirnost mora na dubinama većim od dubine termokline omogućuje proces fotosinteze i kod stratifikacije vodnog stupca. To omogućuje proizvodnju kisika i u srednjim slojevima što je od posebne važnosti u slučaju ispuštanja otpadnih voda na većoj dubini.

### ***Kanalizacijski sustav naselja Sveti Juraj***

Na području naselja Sveti Juraj nema izgrađene javne kanalizacije. Ovom Studijom na tom području predviđena je izgradnja kanalizacijskog sustava s uređajem za predtretman, te podmorskim ispustom.

Potencijalni recipijent kanalizacijskog sustava naselja Sveti Juraj je more Velebitskog kanala ispred samog naselja.

Najpovoljnija lokacija uređaja za pročišćavanje i podmorskog ispusta predviđena ovom studijom je južno od naselja iznad Uvale Jablanova na koti + 15,00 m n.m. Otpadne vode pročišćene na uređaju za predtretman ispuštat će se u more podmorskim ispustom promjera Ø 200 mm u dužini 500 m.

hidro consult d.o.o.



Na lokaciji planiranog podmorskog ispusta dubina mora već na udaljenosti cca 200 m od obale prelazi 20,00 m, dok je na kraju ispusta (cca 500 m od obale) dubina cca 55,00 m.

Naselja Sveti Juraj nalazi se na istočnoj obali Velebitskog kanala, nasuprot otoku Prviću, cca 6,0 km južno od grada Senja. Najveća dubina mora na tom području iznosi cca 85,00 m (na 1.600 m od obale u Svetom Jurju).

Istraživanja mora na području Svetoj Jurja nisu vršena. Može se zaključiti da su karakteristike mora na ovom području jako slične onima na području grada Senja budući da je udaljenost od Senja svega cca 6,0 km.

### ***Kanalizacijski sustav naselja Stinica i Jablanac***

Na području Stinice postoji izgrađen kanalizacijski sustav s uređajem za predtretman i podmorskim ispustom za turističko naselje Mršići. U ovoj Studiji predložene su dvije varijante prikupljanja, pročišćavanja, te ispuštanja pročišćenih otpadnih voda u more. U obje varijante recipijent je more..

Ovo područje se nalazi na istočnoj obali Velebitskog kanala, nasuprot otoku Rabu. Širina Velebitskog kanala na tom području iznosi 1,80 km. Najveća dubina mora na tom području iznosi cca 105,00 m (na 1.200 m od obale u Stinici).

Na lokaciji planiranog podmorskog ispusta uređaja za pročišćavanje "Mršići" dubina mora već na udaljenosti cca 70 m od obale prelazi 20,00 m, dok je na kraju ispusta (cca 500 m od obale) dubina cca 45,00 m.

Na lokaciji planiranog podmorskog ispusta uređaja za pročišćavanje "Stinica" dubina mora već na udaljenosti cca 100 m od obale prelazi 20,00 m, dok je na kraju ispusta (cca 500 m od obale) dubina cca 55,00 m.

Istraživanja mora na ovom području nisu vršena, ali se može zaključiti da su karakteristike mora slične kao na području ispred grada Senja kao i na području cijelog Velebitskog kanala.

Velebitski kanal odlikuje se tipičnim kanalskim dvoslojnim strujanjem duž osi, koje je vrlo intenzivno, posebno zimi. Takav sustav strujanja osigurava kvalitetno i brzo obnavljanje najvećeg dijela Velebitskog kanala. Treba, međutim, uzeti u obzir da je strujanje općenito slabije u priobalnom pojasu zbog povećanog trenja.

Voda iz niza vrulja, smještenih duž obale na kopnu, može povremeno, ali nepredvidljivo znatno utjecati na površinski sloj mora pojedinih dijelova kanala. Ljeti je površinski salinitet uglavnom veći od 36, odnosno i od 37,5 prilikom

hidro consult d.o.o.

iznimne suše. U drugim sezonama vrijednosti mogu znatno varirati (između 35 i 38), a na pojedinim lokacijama utjecaj slatkih voda može povremeno biti iznimno jak (salinitet snižen i na 26 ili 30). To je, na primjer, uočeno kod Jablanca. Donos hranjivih soli ovih voda ne utječe bitno na primarnu proizvodnju organske tvari, tako da je Velebitski kanal oligotrofno područje. 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 ovog kanala uglavnom je između 15-25 m, te ne pada ispod 10 m niti kada je utjecaj slatkih voda pojačan.

Temperatura mora u Velebitskom kanalu znatno je niža 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 tom 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. Tijekom većeg dijela godine vodeni stupac je raslojen uslijed vertikalne razlike u temperaturi i salinitetu. Proces termalnog raslojavanja u proljeće i ljeti popraćen je promjenjivim donosom slatke vode tako da se u većem dijelu vodenog stupca stvara niz slojeva različitog saliniteta i temperature. Zimi je salinitet jedini uzrok raslojavanja, koje zahvaća gornji dio vodenog stupca, dok ja preostali, veći dio izmiješan.

### **3.2.4. RECIPIJENT NA PROSTORU SUSTAVA ODVODNJE GRADA NOVALJE**

Novalja ima izgrađenu javnu kanalizaciju i mehanički uređaj za pročišćavanje iz kojega se pročišćena otpadna voda ispušta u more Kvarnerića dugim podmorskim ispustom (L=1.500 m i dubina mora H=20 m).

U sklopu kontrole kakvoće mora na plažama Ličko-senjske županije provedene 2002. godine, provedena je i kontrola na 18 plaža na području grada Novalje. Na svim kontroliranim plažama more je bilo podobno za kupanje osim na plaži u Staroj Novalji gdje je more bilo visoke kakvoće.

Može se zaključiti da je slika kakvoće mora na plažama na području grada Novalje zadovoljavajuće.

Istraživanja fizikalno-kemijskih i dinamičkih svojstava obalnog mora grada Novalje proveo je Hidrografski institut RM u kolovozu 1978. godine.

Mjerenje temperature, slanosti i gustoće provedeno je na jednoj postaji jugozapadno od rta Vrtlić i na jednoj postaji unutar luke Novalja.

Na vanjskoj postaji je izmjerena maksimalna temperatura u površinskom sloju od 22 °C, a minimalne u pridnenom sloju od oko 14 °C (dubina mora 36

hidro consult d.o.o.

m). Na postaji unutar luke izmjerena je temperatura mora od cca 22,6 °C na cijeloj dubini (3 m).

Promjena temperature po dubini stupca uvjetuje miješanje vode i prozračivanje donjih slojeva.

Slanost na površini tokom kolovoza iznosila je cca 36,8 ‰, a na dnu cca 38,0 ‰.

Ukupna mjerenja pokazuju tipične raspodjele temperature i slanosti u ljetnom razdoblju. Haloklina i piknoklina bolje su izražene i nalaze se na dubini na oko 15 m.

Srednja prozirnost mora izmjerena bijelom i crnom Secchi pločom na vanjskoj postaji iznosila je 25 m. To ukazuje na mogućnost odvijanja procesa fotosinteze ispod termokline pa treba očekivati zasićenje srednjih slojeva kisikom i u periodu stratifikacije vodnog stupca.

Zasićenje kisikom je ovisno o temperaturi mora, pa je veći postotak zasićenja izmjeren kod niže temperature površinskog sloja. Zasićenje u površinskom sloju kretalo se u rasponu od 94,7 - 99,8 %, dok je u pridnenom sloju iznosilo 100,0 - 102,3 %. Najveće zasićenje bilo je u srednjem sloju i iznosilo je 105,8 - 108,9 %.

Rezultirajući smjer struje površinskog sloja u ljetnom periodu bio je 069°, a rezultirajuća brzina 16 cm/s. U pridnenom sloju je rezultirajući smjer 330°, a brzina 10 cm/s.

Struje površinskog sloja u ljetnom periodu su pod jakim utjecajem prevladavajućeg vjetra. Najčešći smjer vjetra je iz pravca SE (30 %), a zatim iz pravca NE (19 %). Vjetar iz smjera SE izaziva strujanje u smjeru NW što je za obalu Novalje povoljno. Vjetar iz smjera NE izaziva strujanje površinskog sloja od obale i kompenzacijsko strujanje donjih slojeva prema obali uz dizanje vode u blizini obale. To je vrlo nepovoljno s gledišta zaštite obale.

Što se tiče valova, za područje obalnog mora Novalje odlučujući utjecaj na sigurnost podmorskog ispusta imaju valovi juga koji imaju slijedeće računске elemente: visina vala do 3,50 m, dužina vala do 40,0 m i interval od 3,0 do 7,0 s.

### 3.2.5. RECIPIJENT NA PROSTORU SUSTAVA ODVODNJE NASELJA BRINJE

U naselju Brinju nema izgrađene javne kanalizacije. Većina potrošača je za sada priključena na propusne septičke jame.

Godine 1999. izrađen je projekt "Kanalizacija Brinje – idejni projekt" (Hidro consult d.o.o., Rijeka, br. projekta 201). Tim idejnim projektom usvojen je razdjelni tip odvodnje, te je određena dispozicija kanalizacijske mreže, smještaj crpnih stanica, kao i lokacija uređaja za pročišćavanje. Tim idejnim projektom definiran je i recipijent, bujica Gata.

Kod određivanja osjetljivosti vodotoka, bujica Gata svrstana je u vrlo osjetljive vodotoke u koje nije dozvoljeno ispuštati pročišćene otpadne vode. U ovoj Studiji predloženo je da se za bujicu Gatu kao i za neke druge bujice napravi izuzetak tj. da se omogući ispuštanje pročišćenih otpadnih voda. Pročišćene otpadne vode ne smiju se ispuštati direktno u bujicu, već putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) u blizini bujice. Ovakvim načinom ispuštanja postiže se raspršeno ispuštanje i određeno samočišćenje vode u tlu.

Bujica Gata je ponornica ukupne dužine toka 3,0 km. Izvire ispod sela Radotići, teče prema jugu kroz Brinje i ponire 1,5 km južno od Brinja. Gata u svom toku prima i jedan pritok – vodotok Jabučicu.

Slivno područje Gate izduženo je u smjeru sjever – jug dužine cca 3,9 km i širine 1,5 km. Površina slivnog područja iznosi 5,76 km<sup>2</sup>.

Tok vodotoka je miran, bez značajne erozije budući da je sliv smješten na blagoj padini s padom od cca 4 % i manje.

Na dionici toka Gate kroz urbanizirani dio Brinja korito meandrira uskom dolinom s blagim nagibom. Ova dionica podložna je zamuljenju i bujnoj vegetaciji šaša.

Nizvodno od Brinja korito Gate meandrira rubom polja, a s obzirom na to da je malog proticajnog profila, dolazi do čestih plavljenja okolnog zemljišta.

U ponorskoj zoni Gate postoje tri ponora od kojih su dva plića, a jedan dublji i on se smatra glavnim ponorom. Ponori nisu uređivani pa često dolazi do začepljenja granjem, travom i sl. Zbog toga dolazi do razlijevanja i tečenja vode prema ponorskoj zoni Krbavice koja je udaljena cca 500 m.

Kapacitet ponora Gate nikad nije ustanovljen, ali su promatranja pokazala da kad su ponori čisti, nikad ne dolazi do prelijevanja vode.

hidro consult d.o.o.

Za bujicu Gatu ne postoje nikakva mjerenja, pa tako nema ni točnih podataka o malim vodama. Jedini podaci o protoku dobiveni su iz razgovora s mještanima. Prema tim podacima sušni protok Gate u ljetnim mjesecima iznosi 5,0 – 10,0 l/s.

Zaštita bujice Gate je vrlo važna zbog utjecaja na izvorište Novljanska Žrnovnica.

### **3.2.6. RECIPIJENTI NA PROSTORU SUSTAVA ODVODNJE NASELJA VRHOVINE**

Na području naselja Vrhovine postoji izgrađena kanalizacijska mreža samo u središnjem dijelu naselja. Budući da je stanje postojeće kanalizacije jako loše te dolazi do nekontroliranog izlivanja otpadnih voda po ulici, napravljeno je privremeno rješenje odvodnje otpadnih voda do Bruine Lokve.

Bruina Lokva odabrana je za privremeni recipijent otpadnih voda ovog naselja. Međutim ona se nalazi u III zoni zaštite izvorišta Tonković vrelo pa nije pogodna kao trajni recipijent otpadnih voda.

S obzirom da na ovom području ne postoji vodotok koji bi mogao biti recipijent pročišćenih otpadnih voda, za naselje Vrhovine predviđeno je ispuštanje pročišćenih otpadnih voda nakon pročišćavanja na uređaju u teren putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri). Ovakvim načinom ispuštanja postiže se raspršeno ispuštanje i određeno samočišćenje vode u tlu.

### **3.2.7. RECIPIJENTI NA PROSTORU SUSTAVA ODVODNJE OPĆINE PLITVIČKA JEZERA**

Na području općine Plitvička jezera postoje dva kanalizacijska sustava:

- kanalizacijski sustav naselja Korenica,
- kanalizacijski sustav NP Plitvička Jezera.

#### ***Kanalizacijski sustav naselja Korenica***

Postojeći kanalizacijski sustav naselja Korenica sastoji od kanalizacijske mreže u samom središtu naselja. Otpadne vode ispuštaju se u potok Suvaju bez pročišćavanja.

hidro consult d.o.o.

Suvaja je potok koji formira krški izvor u središtu Korenice, a ulijeva se u Koreničku rijeku. Izvor je maksimalnog kapaciteta  $3,0 \text{ m}^3/\text{s}$ , ali u sušnom razdoblju presušuje.

Na području Korenice postoji nekoliko vodotoka koji su u ovoj Studiji kod određivanja osjetljivosti vodotoka svrstani u vrlo osjetljive vodotoke u koje nije dozvoljeno ispuštanje pročišćenih otpadnih voda. Iz razloga što ne postoji ni jedna vodotok koji je moguć kao recipijent, otpadne vode će se nakon pročišćavanja ispuštati u tlo putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri). Ovakvim načinom ispuštanja postiže se raspršeno ispuštanje i određeno samočišćenje vode u tlu.

U daljnjem tekstu opisać će se vodotok Korenička rijeka koji je najveći vodotok na ovom području, ali nije pogodan kao recipijent.

Korenička rijeka teče površinski u Koreničkom polju. Nakon spajanja s još nekoliko pritoka, pod zajedničkim nazivom Matica ponire jugoistočno od naselja Korenica. To je stalni vodotok. Na hidrološkoj postaji Rudanovački most u razdoblju od 1949. do 1991. godine zabilježene su protoke koje su se kretale u rasponu od minimalnih  $0,145 \text{ m}^3/\text{s}$  do maksimalnih  $9,86 \text{ m}^3/\text{s}$ , a srednji godišnji protok je iznosio  $0,978 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Minimalna srednja mjesečna protoka 95%-tne osiguranosti Koreničke rijeke proračunata za hidrološku postaju Rudanovački most iznosi  $Q_{95\%} = 0,200 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Nakon poniranja Korenička rijeka drenira se prema izvorima na lijevoj obali Une kod Bihaća. Na tom potezu nalazi se i izvor Klokot koji se koristi za vodoopskrbu Bihaća u Bosni i Hercegovini. Za ovaj izvor određene su zone zaštite (I, II i III), ali ne zahvaćaju područje Ličko-senjske županije. Zbog ovih razloga granicu sliva treba provjeriti i pouzdano utvrditi utjecaj voda Koreničke rijeke na izvor Klokot.

### ***Kanalizacijski sustav NP Plitvička jezera***

Na području nacionalnog parka postoji više manjih nekompletiranih kanalizacijskih sustava vezanih na pojedine lokalitete (sustavi: Prijeboj, Jezerce, Mukinje, Velika Poljana, Borje i Korana).

Otpadne vode pojedinih sustava uglavnom se ispuštaju u vrtače u blizini naselja.

Plitvička jezera smještena su na području visokog krša, gdje se procesima sedrenja formirao veliki broj međusobno spojenih jezera. Među njima su najveća Prošćansko i jezero Kozjak. Na kraju jezera svoj tok započinje rijeka Korana.

hidro consult d.o.o.

---

Prema Državnom planu za zaštitu voda (NN 8/99) Plitvička jezera spadaju u I kategoriju. Ispitivanja kakvoće vode na njima su vrlo oskudna.

U okviru programa Hrvatskih voda ispituje se samo površina jezera Kozjak. Iz rezultata ispitivanja u razdoblju od 2000. do 2002. godine može se zaključiti da je kakvoća vode u njemu znatno narušena.

Po režimu kisika, voda je II vrste zbog povećanog sadržaja organskih tvari, dok se zasićenje kisikom kreće u rasponu od 80 do 110 % što odgovara I vrsti voda. Po sadržaju ukupnog fosfora jezero se može svrstati čak u umjereno eutrofne vode (III vrsta). Mikrobiološko zagađenje jako varira (od I vrste u 2001. godini do III vrste u 2000. godini).

Mjerenja na hidrološkoj postaji Kozjak most vršena su u razdoblju od 1952. do 2002. godine s određenim prekidima. Ona su pokazala da se protoke na tom lokalitetu kreću u rasponu od minimalnih  $0,516 \text{ m}^3/\text{s}$  do maksimalnih  $28,90 \text{ m}^3/\text{s}$ , a srednji godišnji protok je iznosio  $3,55 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Minimalna srednja mjesečna protoka 95 %-tne osiguranosti proračunata za hidrološku postaju Kozjak most iznosi  $Q_{95\%} = 0,765 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Korana, nakon istjecanja iz Plitvičkih jezera, na određenim dionicama čak i presušuje u određenim hidrološkim prilikama.

Na Korani se mjerenja vrše na hidrološkoj postaji Luketići. Mjerenja su vršena u razdoblju od 1978. do 2001. godine s određenim prekidima. Ona su pokazala da se protoke na hidrološkoj postaji Luketići kreću u rasponu od stanja presušivanja (javlja se u prosjeku svakih pet godina) do maksimalnih  $31,60 \text{ m}^3/\text{s}$ , a srednji godišnji protok je iznosio  $2,60 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Minimalna srednja mjesečna protoka 95%-tne osiguranosti rijeke Korane proračunata za hidrološku postaju Luketići iznosi  $Q_{95\%} = 0,084 \text{ m}^3/\text{s}$ .

S obzirom da rijeka Korana u određenim hidrološkim režimima presušuje, nije pogodna kao recipijent. Ispuštanje pročišćenih otpadnih voda iz uređaja treba izvršiti putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) u tlo. Ovakvim načinom ispuštanja postiže se raspršeno ispuštanje i određeno samočišćenje vode u tlu.

hidro consult d.o.o.



---

### **3.2.8. RECIPIJENT NA PROSTORU SUSTAVA ODVODNJE NASELJA PERUŠIĆ**

Na području naselja Perušić postoji djelomično izgrađen kanalizacijski sustav razdjelnog tipa.

Danas se još uvijek evakuacija fekalnih otpadnih voda rješava putem septičkih jama, umjesto javnom kanalizacijom.

Godine 1996. izrađen je projekt "Kanalizacija Perušić – idejni projekt" (Hidro consult d.o.o., Rijeka, br. projekta 158/95). Ovim idejnim projektom definirana je dispozicija kanalizacijske mreže i crpnih stanica, te lokacija uređaja za pročišćavanje. Uređaj je smješten na izlazu iz Perušića, između ceste Zagreb – Gospić i Perušićkog potoka, a predviđeno je da se otpadne vode ispuštaju u Perušićki potok.

Perušićki potok ulijeva se kod Ličkog Osika u Balatin, desnu pritoku Like. Bujičnog je karaktera, u sušnim razdobljima ostaje bez vode pa s tog gledišta nije pogodan za prijem otpadnih voda. Osim toga, kod određivanja osjetljivosti vodotoka svrstan je u vrlo osjetljive vodotoke u koje nije dozvoljeno ispuštati pročišćene otpadne vode.

S obzirom na karakteristike Perušićkog polja, drugog pogodnog recipijenta nema, te se u ovoj Studiji predlaže da se za Perušićki potok kao i za neke druge bujice napravi izuzetak, te omogući ispuštanje pročišćenih otpadnih voda. Pročišćene otpadne vode ne smiju se ispuštati direktno u Perušićki potok već putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) u njegovoj blizini. Ovakvim načinom ispuštanja postiže se raspršeno ispuštanje i određeno samočišćenje vode u tlu.

### **3.2.9. RECIPIJENTI NA PROSTORU SUSTAVA ODVODNJE NASELJA LOVINAC**

Na području Lovinca nema izgrađene javne kanalizacije. Većina potrošača priključena je na propusne septičke jame.

Godine 2003. izrađen je projekt "Kanalizacijski sustav naselja Lovinac – Sveti Rok – idejni projekt" (Hidro consult d.o.o., Rijeka, br. projekta 277) u kojem su predložene tri varijante kanalizacijskog sustava.

Na području Lovinca i Svetog Roka protječu vodotoci Ričina, Suvaja, Obsenica i Ričica. Kod određivanja osjetljivosti vodotoka, ovi vodotoci svrstani su u vrlo osjetljive vodotoke u koje nije moguće ispuštati pročišćene otpadne

hidro consult d.o.o.

vode. Kod ovih vodotoka nije bilo moguće napraviti iznimku da se ipak bez obzira na osjetljivost vodotoka dopusti ispuštanje pročišćenih otpadnih voda kao kod vodotoka na nekim drugim područjima iz razloga što se ovi vodotoci ulijevaju u jezero Štikada na kojem je izgrađen zahvat vode za vodoopskrbu Gračaca. Osim toga ovi vodotoci imaju utjecaj na izvorišta Muškovci i Berberov Buk, tj. izvorišta Zrmanje koji se koriste za vodoopskrbu Zadra. Jezero Štikada nalazi se unutar II i III zone sanitarne zaštite izvorišta Muškovci i Berberov Buk.

Iz svega gore navedenog vidljivo je da je pročišćene otpadne vode iz uređaja za pročišćavanje (bez obzira na varijantu) moguće ispuštati jedino u tlo putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri). Ovakvim načinom ispuštanja postiže se raspršeno ispuštanje i određeno samočišćenje vode u tlu.

U daljnjem tekstu dat će se detaljniji opis vodotoka koji protječu ovim područjem.

### **Ričina**

Ričina izvire kod naselja Rijeka i teče prirodnim koritom prema jugu kroz Miletić Gaj i Peregino Polje gdje se u njega ulijevaju vode iz manjih potoka i izvorišta. Na području Cvituše Ričina se spaja s vodotokom Suvaja te oni zajedno formiraju vodotok Ričica. Ukupna dužina toka Ričine iznosi cca 6,5 km.

Tok Ričine je miran, bez značajne erozije budući da je sliv smješten na blagoj padini s padom od cca 4 % i manje. Posljedica toga je da je vodotok Ričina podložan zamuljenju i bujnoj vegetaciji.

Na Ričini ne postoje mjerenja protoke, ali se minimalna protoka u ljetnim sušnim mjesecima može procijeniti na 0,50 – 1,00 l/s.

Vodotok Ričina nalazi se u III zoni zaštite izvorišta Muškovci i Berberov buk, tj. izvorišta Zrmanje.

### **Suvaja**

Suvaja izvire u naselju Lovinac i teče prirodnim koritom prema Cvituši gdje se spaja s Ričinom i ulijeva u vodotok Ričica. Ukupna dužina toka Suvaje iznosi cca 2,5 km. U nju se ulijevaju vode potoka Banice te ostalih manjih izvorišta.

Suvaja kao i Ričina ima miran tok s uzdužnim nagibom manjim od 4 % te je podložna zamuljenju i bujnoj vegetaciji.

hidro consult d.o.o.

Ni na vodotoku Suvaja ne postoje mjerenja protoke. U sušnim ljetnim mjesecima minimalni protok procjenjuje se na 1,00 – 2,50 l/s.

I vodotok Suvaja nalazi se u III zoni zaštite izvorišta Muškovci i Berberov buk, tj. izvorišta Zrmanje.

## Obsenica

Vodotok Obsenica izvire na rubnom dijelu polja Radoča, na obroncima Velebita. Ranije je taj vodotok tekao do ponorne zone na području Vrkljana gdje ponire, a ponovno se javlja kao izvor u Modrić uvali u Velebitskom kanalu. Međutim, nakon izgradnje brane 1984. godine i formiranja umjetnog jezera Sv. Rok (volumen 2,7 mil. m<sup>3</sup> i površina cca 3 km<sup>2</sup>) vrlo mala količina vode završi u toj ponornoj zoni. Voda se sada iz umjetnog jezera odvodi otvorenim kanalom u vodotok Ričica i dalje u akumulaciju Štikada na području Gračaca.

Ukupna dužina toka Obsenice iznosi cca 9,0 km. Tok joj je miran, bez značajne erozije budući da je sliv smješten na blagoj padini s padom od cca 4 % i manje. Zbog toga je Obsenica podložna zamuljenju i bujnoj vegetaciji.

Mjerenja protoke na vodotoku Obsenica vršena su na repnom hidrološkom profilu Sveti Rok u razdoblju od 1948. do 1984. godine (do izgradnje akumulacije). Dnevne protoke kretale su se u rasponu od minimalnih 0,019 m<sup>3</sup>/s do maksimalnih 45,90 m<sup>3</sup>/s, dok je srednja godišnja protoka iznosila 1,60 m<sup>3</sup>/s.

Minimalna srednja mjesečna protoka 95 %-tne osiguranosti vodotoka Obsenica proračunata za hidrološku postaju Sveti Rok iznosi  $Q_{95\%} = 0,059$  m<sup>3</sup>/s.

Vodotok Obsenica ima najveću protoku u sušnom ljetnom razdoblju od svih vodotoka na ovom području. Osim toga, ovaj vodotok nizvodno od akumulacije Sv. Rok nalazi se van zona zaštite izvorišta Muškovci i Berberov buk, tj. izvorišta Zrmanje. Vodotok nizvodno od brane nema stalan tok, tj. u nizvodni tok Obsenice puštaju se samo preljevne vode iz jezera Sv. Rok u kišnom razdoblju.

## Ričica

Vodotok Ričica izvire u ravničarskom dijelu polja Radoča. Sve do akumulacije Štikada na području Gračaca teče prirodnim koritom. Na ušću u akumulaciju, voda iz Ričice se zahvaća i koristi za vodoopskrbu Gračaca.

Podsliv Ričice obuhvaća cca 226,50 km<sup>2</sup>, a uz to mu pripada i dio sliva Suvaje i Jadove veličine cca 84,50 km<sup>2</sup>.

hidro consult d.o.o.

U vodotok Ričica utječu i vode iz sliva Obsenice pomoću otvorenog kanala.

Mjerenja protoke na vodotoku Ričica vršena su na repnom hidrološkom profilu Ričica u razdoblju od 1948. do 1984. godine (do izgradnje akumulacije na Obsenici). Registrirane su dnevne protoke u rasponu od minimalnih 0,005 m<sup>3</sup>/s do maksimalnih 90,00 m<sup>3</sup>/s, dok je srednja godišnja protoka iznosila 6,24 m<sup>3</sup>/s.

Minimalna srednja mjesečna protoka 95 %-tne osiguranosti vodotoka Ričica proračunata za hidrološku postaju Ričica iznosi  $Q_{95\%} = 0,040$  m<sup>3</sup>/s.

Nakon izgradnje akumulacije na Obsenici i prebacivanja dijela njezinih voda u sliv Ričice, dijelom je popravljena vodna bilanca vodotoka Ričica. Međutim, o tome ne postoje primjereno kvantificirani nizovi hidroloških mjerenja.

Ovaj vodotok se također nalazi u III zoni zaštite izvorišta Muškovci i Berberov buk, tj. izvorišta Zrmanje.

### **3.2.10. RECIPIJENT NA PROSTORU SUSTAVA ODVODNJE NASELJA KARLOBAG**

Karlobag ima izgrađen kolektor kroz glavnu prometnicu, a otpadne vode se ispuštaju u more nakon pročišćavanja (predtretman) putem podmorskog ispusta dužine 300 m na dubinu od cca 60 m.

U sklopu kontrole kakvoće mora na plažama Ličko-senjske županije provedene 2002. godine, provedena je i kontrola na 8 plaža na području općine Karlobag. Na dvije plaže na području općine Karlobag (Ribarica i Tomljenovića žal) more je bilo visoke kakvoće dok je na ostalih šest plaža more bilo podobno za kupanje.

Može se zaključiti da je slika kakvoće mora na plažama na području Karlobaga vrlo povoljna.

Naselje Karlobag nalazi se na istočnoj obali Velebitskog kanala, nasuprot otoku Pagu. Širina Velebitskog kanala na tom području iznosi cca 2,10 km. Najveća dubina mora na tom području iznosi cca 70,00 m.

Na lokaciji podmorskog ispusta dubina mora već na udaljenosti cca 140 m od obale prelazi dubinu od 40,00 m, dok je na kraju ispusta (cca 300 m od obale) dubina cca 60,00 m.

hidro consult d.o.o.

Istraživanja mora na ovom području nisu vršena, ali se može zaključiti da su karakteristike mora slične kao na području ispred grada Senja, tj. kao i na području cijelog Velebitskog kanala.

Jedina važnija razlika u odnosu na obalno more ispred grada Senja je ta što se Karlobag nalazi na južnom dijelu Velebitskog kanala gdje je sporija izmjena vodenih masa. To je zbog toga što je južni dio Velebitskog kanala zatvoren otokom Pagom dok se u sjevernom dijelu izmjena vodenih masa odvija brže kroz Paški i Grgurov kanal.

### **3.2.11. RECIPIJENTI NA PROSTORU SUSTAVA ODVODNJE NASELJA UDBINA**

Na području Udbine postoji djelomično izveden kanalizacijski sustav koji je u vrlo lošem stanju. Većina potrošača priključena je na propusne septičke jame iz kojih se otpadna voda nekontrolirano ispušta u podzemlje.

Postoje dvije varijante rješavanja kanalizacijskog sustava naselja Udbina koje se razlikuju po lokaciji uređaja za pročišćavanje pa tako i po recipijentu pročišćenih otpadnih voda.

#### **I. varijanta**

Prema I. varijanti uređaj se nalazi na lokaciji Vrba, južno od Udbine, a pročišćene otpadne vode ispuštaju se u tlo putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri).

Uređaj na lokaciji Vrba i ispušt pročišćenih otpadnih voda nalaze se u III zoni zaštite izvorišta Muškovci i Berberov buk, tj. izvorišta Zrmanje.

#### **II. varijanta**

Prema II. varijanti uređaj se nalazi na lokaciji Podudbina, sjeverozapadno od Udbine, a pročišćene otpadne vode ispuštaju se u tlo putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) u blizini vodotoka Krbava. Ovakvim načinom ispuštanja postiže se raspršeno ispuštanje i određeno samočišćenje vode u tlu.

Krbava je vodotok koji teče južnim dijelom Krbavskog polja i završava svoj tok u ponorskoj zoni u središnjem dijelu Krbavskog polja. Redovito presušuje pa nije moguće pročišćene otpadne vode ispuštati direktno u njega.

hidro consult d.o.o.

Osim toga kod određivanja osjetljivosti vodotoka, Krbava je svrstana u vrlo osjetljive vodotoke u koje nije moguće ispuštati pročišćene otpadne vode.

Maksimalna protoka zabilježena na vodotoku Krbavica (hidrološka postaja Udbina uzvodno) iznosi cca 6,0 m<sup>3</sup>/s, dok je srednja godišnja protoka 0,158 m<sup>3</sup>/s.

Vodotok Krbava također se nalazi u III zoni zaštite izvorišta Muškovci i Berberov buk, tj. izvorišta Zrmanje.

### **3.2.12. RECIPIJENT NA PROSTORU SUSTAVA ODVODNJE NASELJA DONJI LAPAC - BORIČEVAC**

Donji Lapac ima djelomično izgrađenu kanalizacijsku mrežu u središnjem dijelu naselja. Nepročišćena otpadna voda odvodi se južno od naselja površinskim jarkom i infiltrira u teren.

Područje Donjeg Lapca nalazi se u III zoni zaštite izvora Ostrovica koji se nalazi na području Bosne i Hercegovine.

Izvor Ostrovica nalazi se na području Kulen Vakufa, a veći dio njegovog sliva proteže se na prostoru Hrvatske. Izvor se koristi za vodoopskrbu Kulen Vakufa i područja Donjeg Lapca.

Ovom izvoru gravitira i područje Dobrosela što je potvrđeno i trasiranjem provedenim 2001. godine.

Na području naselja Donji Lapac protječe vodotok Visočica koji je svrstan u vrlo osjetljivi vodotok u koji nije moguće ispuštati pročišćene otpadne vode. Iz toga razloga potrebno je pročišćenu otpadnu vodu iz uređaja ispuštati u tlo putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri). Ovakvim načinom ispuštanja postiže se raspršeno ispuštanje i određeno samočišćenje vode u tlu.

Vodeći računa o kretanju nivoa podzemnih voda na ovom području potrebno je odrediti pogodne lokacije ispuštanja na temelju provedbe hidrogeoloških radnji.

hidro consult d.o.o.

### 3.2.13. RECIPIJENTI NA OSTALIM PODRUČJIMA

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

Ispuštanje otpadnih voda u neposredna priljevna područja izvora predstavlja najveći problem (područje Lipice iznad Žižić vrela, manji zaseoci u neposrednom zaleđu Tonković vrela, bunar Mrđenovac, vrela Vriline na području Baških Oštarija, neposredno izvorišno područje Vrela Koreničke rijeke).

Ugroženost podzemnih voda zbog takvog načina odvodnje na ostalom području Županije nije tako izražena zbog slabe izgrađenosti, manjih naselja i raštrkanog tipa izgradnje. 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 razbacanih naselja.

## 3.3. ZAVRŠNA RAZMATRANJA

### 3.3.1. PODZEMNE I POVRŠINSKE VODE KAO RECIPIJENTI OTPADNIH VODA

Kontinentalno područje Ličko - senjske županije slabo je urbanizirani i izgrađeni prostor. Najveća naselja su gradovi Gospić i Otočac koja imaju velikim dijelom izgrađene sustave javne odvodnje s uređajima za pročišćavanje otpadnih voda, nažalost izvan funkcije. Prijemnici otpadnih voda su rijeka Novčica i sjeverni krak Gacke.

Od ostalih naselja u ovom dijelu županije samo naselja Donji Lapac, Korenica i Udbina imaju izrađeno po nekoliko kanalizacijskih kolektora koji su u jako lošem stanju i praktički se ne održavaju. Kod daljnje gradnje kanalizacijskih sustava u ovim naseljima njihovo postojanje može se zanemariti. Otpadne vode

hidro consult d.o.o.



Donjeg Lapca i Udbine ispuštaju se bez pročišćavanja u teren, a Korenice u potok Suvaju.

Ostala naselja rješavaju odvodnju putem septičkih jama (novi objekti) i crnih jama. Uglavnom su to manja naselja raštrkanog tipa izgradnje.

Industrija je vrlo slabo razvijena pa problematika industrijskih otpadnih voda praktički ne postoji.

Vodotok Novčica je prihvatljiv prijemnik otpadnih voda uz njihovo pročišćavanje primjereno za osjetljive prijemnike s obzirom na stalnu protoku te propisanu II kategoriju Like u koju utječe. Posebnu pažnju trebat će usmjeriti na pročišćavanja tehnoloških otpadnih voda prije njihovog ispuštanja u sustav javne odvodnje u slučaju očekivanog industrijskog razvoja grada Gospića.

Sjeverni krak Gacke je prema propisanoj kategorizaciji kakvoće vode osjetljiv prijemnik, dok je zbog ponornih zona u svom koritu s utjecajem na izvorište vodoopskrbe vrlo osjetljiv prijemnik. Predlažemo da se ispuštanje u ovaj prijemnik prihvati kao izuzetak u odnosu na postavljene kriterije osjetljivosti područja uz osiguranje veće protoke sa svrhom vraćanja dijela prirodnog režima protjecanja i odvijanja procesa samočišćenja.

Korenička rijeka nije pogodna kao neposredni prijemnik otpadnih voda s obzirom da je hidrogeološkim istraživanjima utvrđena ponorska veza s izvorima na lijevoj obali Une. Iako voda ispuštena na bilo kojem mjestu u Koreničkom polju brzo dolazi u rijeku kao povoljnije rješenje ukazuje se raspršeno ispuštanje otpadnih voda u tlo putem drenažnog sustava.

Predlaže se omogućiti ispuštanje otpadnih voda Ličkog Osika i Perušića u Balatin i njegovu pritoku Perušićki potok (izuzetak). Usprkos što su u sušnim razdobljima bez vode, u Perušićkom polju nema drugog pogodnog recipijenta. Pročišćene otpadne vode ne smiju se ispuštati direktno u korito bujica već u tlo putem drenažnog sustava u njegovoj blizini tako da se otpadna voda procjeđuje prema njihovom koritu.

Vodotok Gata je potencijalni i najpovoljniji recipijent otpadnih voda naselja Brinje. On ima skoro stalnu protoku, ali vrlo male količine. Važna je njegova zaštita zbog utjecaja na izvorište Novljanska Žrnovnica. Za vodotok Gatu predložena je mogućnost ispuštanja (izuzetak) u tlo putem drenažnog sustava u blizini vodotoka, tako da se pročišćena otpadna voda procjeđuje prema koritu.

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.

hidro consult d.o.o.

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 razbacanih naselja. Javnu kanalizaciju treba predvidjeti za gusto izgrađena područja, veća naselja.

### 3.3.2. MORE KAO RECIPIJENT OTPADNIH VODA

More Velebitskog kanala i Kvarnerića u cijelosti je dobro prozračeno i oligotrofno. Cirkulacija vode je dobra. Sve to ukazuje na visoku potencijalnu moć pročišćavanja voda akvatorija Ličko-senjske županije, te da je veći dio akvatorija, izuzev poluzatvorenih uvala i priobalnih područja pod izraženim utjecajem slatkih voda, pogodan za odlaganje otpadnih voda na dovoljnoj dubini dugim ispustima s odgovarajućim difuzorima.

U područjima Kvarnera je bioraznolikost zooplanktonskih i bentoskih organizama manja nego, na primjer, na području Kornata i u drugim dijelovima Dalmacije, ali je njihova brojnost veća. Prilikom izgradnje ispusta, ipak treba ispitati sastav zajednica morskog dna (bentos), kako ne bi bile ugrožene rijetke ili komercijalno važne vrste.

Otpadne vode grada Novalje pročišćavaju se na uređaju "Vrtić" i ispuštaju u more Kvarnerića podmorskim ispustom dužine 1.500 m na dubinu od 20,0 m. More Kvarnerića na ovom području može se tretirati kao "manje osjetljivo područje".

U Senju je u toku gradnja glavnog kolektora, uređaja za pročišćavanje i podmorskog ispusta. Pročišćena otpadna voda ispuštat će se u more Velebitskog kanala na dubinu od 57,0 m. More na ovom području može se tretirati kao "manje osjetljivo područje".

Otpadne vode Karlobaga ispuštaju se u more Velebitskog kanala bez pročišćavanja putem podmorskog ispusta dužine 300 m na dubinu od cca 60,0 m. I na ovom području more Velebitskog kanala može se tretirati kao "manje osjetljivo područje".

## 4. KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

U ovom poglavlju dati su podaci o planiranim korisnicima sustava odvodnje (stanovništvo, turizam, industrija). Podaci o postojećem broju korisnika sustava odvodnje (stanovništvo, turizam, industrija) dani su u Poglavlju 1. Zatečeno stanje zaštite voda u županiji, točka 4. korisnici sustava odvodnje, te se u ovom poglavlju neće ponavljati.

### 4.1. OPSKRBNE NORME

U ovoj točki prikazati će se opskrbne norme za današnju potrošnju i za planski period.

#### 4.1.1. STANOVNIŠTVO

Prije proračuna potreba u vodi stanovništva, potrebno je utvrditi opskrbne norme u zavisnosti od veličine i karaktera naselja i gradova. Veličina opskrbne norme raste sve dok se ne zadovolje svi opskrbni zahtjevi promatranog područja, kroz čitavo plansko razdoblje.

Iako se u većini slučajeva prihvaćaju opskrbne norme za srednju godinu promatranja ovdje ćemo dati opskrbne norme promatrane za planski period 2015. godine. Tako će se realnije sagledati problematika rješavanja vodoopskrbe na području Županije.

U skladu s programom "Dugoročni program opskrbe pitkom vodom Republike Hrvatske" ("Hrvatska vodoprivreda", 1991.), mogu se pretpostaviti za planski period do 2015. godine slijedeće opskrbne norme:

- seoska naselja	$q_0 = 150 \text{ l/st/24}^h$
- lokalna središta	$q_0 = 200 \text{ l/st/24}^h$
- gradovi	$q_0 = 250 \text{ l/st/24}^h$

Imajući u vidu sve negativne posljedice Domovinskog rata, te sadašnji stupanj obnove i razvoja područja Županije realno je pretpostaviti da će norme potrošnje vode danas kao i tijekom planskog razdoblja biti znatno niže od normi predviđenih "Dugoročnim programom opskrbe pitkom vodom Republike Hrvatske". Iz tih razloga predlaže se da se usvoje znatno manje opskrbne norme.

hidro consult d.o.o.

Ako za početnu godinu rješavanja vodoopskrbne problematike uzmemo 2001. godinu primijenit će se vrijednosti koje su znatno manje od onih koje su do sada navedene. U prvom redu zbog toga što nisu sva naselja na ovom području bila opskrbljivana vodom iz javnih vodovoda.

Realno se mogu očekivati opskrbe u sljedećim granicama:

- seoska naselja  $q_0 = 80-100 \text{ l/st/24}^h$
- lokalna središta  $q_0 = 100-120 \text{ l/st/24}^h$
- gradovi  $q_0 = 130-150 \text{ l/st/24}^h$

Po svemu što je do sada spomenuto, očekivane opskrbe norme za plansko razdoblje prikazane su u tablici 33.

Tablica 33.

Opskrbna norma (l/st/24 <sup>h</sup> )		
Vrsta naselja	2001.- 2005. god.	2010.-2015. god.
seoska naselja	80 - 100	120 – 150
lokalna središta	100 - 120	140 – 170
gradovi	130 - 150	180 - 220

Treba naglasiti da se određene količine vode troše u ustanovama i uslužnim djelatnostima od strane zaposlenih djelatnika što se inače uvijek promatra u sklopu opskrbe norme stanovništva, ako za to ne postoji poseban razlog kao što su veći izdvojeni gospodarski pogoni.

Godina 2015. predstavlja kraj planskog perioda. Za očekivati je da će navedene opskrbe norme odgovarati razdoblju i nakon 2015. godine, još dugi niz godina.

Uvažavajući sve do sada rečeno, predlaže se donja granica opskrbnih normi prema tablici 34.

Tablica 34. Donja granica opskrbnih normi stanovništva

Opskrbna norma (l/st/24 <sup>h</sup> )		
Vrsta naselja	2001. god.	2015. god.
seoska naselja	80	120
lokalna središta	110	150
gradovi	140	220

hidro consult d.o.o.

U navedenim opskrbnim normama (tablica 34.) nisu uključeni gubici vode, koje treba pridodati kako bi se dobile ukupne potrebe u vodi svih kategorija potrošača.

Međutim, zbog nepredvidivog razvoja čitave Županije, predlaže se usvajanje nešto većih normi potrošnje, kako bi se postigla veća sigurnost vodoopskrbe.

Konačno usvojene opskrbne norme stanovništva prikazane su na tablici 35.

Tablica 35. Opskrbne norme stanovništva

Opskrbna norma (l/st/24 <sup>h</sup> )		
Vrsta naselja	2001. god.	2015. god.
seoska naselja	110	140
lokalna središta	140	180
gradovi	180	260

Ove usvojene norme sadrže u sebi određenu rezervu, pa će obzirom na relativno manje plansko razdoblje, vrlo vjerojatno zadovoljiti i 10 – 15 godina nakon 2015. godine.

#### 4.1.2. TURIZAM

Opskrbna norma u turizmu ovisi o vrsti i kategoriji smještaja, strukturi gostiju i vrsti servisa kojom određeni smještaj raspolaže.

Usvojene su slijedeće opskrbne norme (tablica 36.):

Tablica 36. Opskrbne norme u turizmu

Opskrbna norma (l/st/24 <sup>h</sup> )		
Vrsta potrošača	2001. god.	2015. god.
hoteli	500	600
turistička naselja	400	500
kampovi	200	240
odmarališta	250	300
privatni smještaj	250	300

hidro consult d.o.o.

## 4.2. JEDINIČNE NORME OTPADNIH VODA

Jedinične norme otpadnih voda su 80% niže od opskrbnih normi. U sljedećim točkama proračunate su jedinične količine otpadnih voda za svaku kategoriju potrošača posebno. U ovoj točki prikazati će se jedinične norme za današnju potrošnju i za planski period.

### 4.2.1. STANOVNIŠTVO

Usvojene jedinične norme otpadnih voda za stanovništvo u planskom razdoblju date su u sljedećoj tablici 37. u l/st/dan.

Tablica 37. Usvojene jedinične norme

Jedinične norme (l/st/dan)		
Vrsta naselja	2001. god.	2015. god.
seoska naselja	90	110
lokalna središta	110	140
gradovi	140	210

### 4.2.2. TURIZAM

Usvojene jedinične norme otpadnih voda u turizmu u planskom razdoblju date su u sljedećoj tablici 38. u l/st/dan.

Tablica 38. Usvojene jedinične norme

Jedinične norme (l/st/dan)		
Vrsta potrošača	2001. god.	2015. god.
hoteli	400	480
turistička naselja	320	400
kampovi	160	190
odmarališta	200	240
privatni smještaj	200	240

hidro consult d.o.o.

## 4.3. POTROŠAČI

### 4.3.1. PROGNOZA BROJNOSTI STANOVNIŠTVA U PLANSKOM RAZDOBLJU

Kretanje brojnosti stanovništva, tj. demografske promjene, u područjima kao što je Ličko – senjska županija nije jednostavno prognozirati, obzirom na složenost društvene i gospodarske krize u zemlji u proteklom desetljeću, velikih stradanja i migracija kao posljedica Domovinskog rata s neizvjesnim sudbinama dijela hrvatskih prognanika i srpskih izbjeglica.

Prognoza brojnosti stanovnika u ovako složenim uvjetima ovisi o mnogim faktorima:

- uspostavi trajnog mira u Hrvatskoj i susjednoj Bosni i Hercegovini,
- broju povratka prognanika i izbjeglica kao i emigranata iz inozemstva,
- koliko će se doseljenog stanovništva iz susjednih država trajno zadržati na području Županije,
- o mogućnostima i brzini obnove i gospodarskog razvitka,
- o mogućnosti naseljavanja mlađeg stanovništva iz drugih krajeva itd.

Buduće prirodno kretanje brojnosti stanovnika polazi od toga da je pogoršana dobna struktura stanovnika, da će još duže vrijeme natalitet biti manji od mortaliteta, pa će rezultat toga biti prirodni pad stanovništva. Takvo kretanje bit će jače naglašeno u ruralnim naseljima.

Buduće migracije polaze od pretpostavki da će državna vlast ostvariti potrebne pogodnosti na području Županije, što će uvjetovati povratak većine prognanika, mlađeg i srednjeg iseljenog stanovništva u zemlji i inozemstvu, te ponešto novog naseljavanja mlađeg stanovništva iz drugih krajeva.

U skladu s gornjim pretpostavkama, u idućim godinama može se očekivati nastavak pada ukupnog broja stanovnika. Nakon toga, može se očekivati postupni oporavak i početak rasta brojnosti.

Po takvim – nešto optimističnijim prognozama – može se na kraju planskog razdoblja 2015. godine očekivati između 55.000 i 60.000 stanovnika, ne računajući zaposlene u inozemstvu i njihove obitelji.

Od ukupnog prognoziranog broja stanovništva u ličkom zaleđu se očekuje između 43.500 i 47.500 stanovnika (79%), u Velebitskom priobalju i dijelu otoka Paga između 11.500 i 12.500 stanovnika ( 21%).

U događanjima posljednjih desetljeća, neka samostalna naselja ostala su praktično bez stanovnika. Neka vrlo mala naselja također će uskoro ostati bez

hidro consult d.o.o.



stalnih stanovnika ili će ti isti stanovnici boraviti u njima samo povremeno i kratkotrajno (odmor i sl.). Za oživljavanje čitave Županije, neophodno je uspostaviti dugoročnu aktivnu populacijsku politiku i gospodarski razvitak kako bi se time utjecalo na pozitivne promjene prirodnih migracijskih tokova u dijelu samostalnih naselja. Čak i u tako optimističnim predviđanjima treba očekivati postupni nestanak onih naselja koja su gotovo ostala bez stanovnika.

U tablici 39. prikazana je prognoza brojnosti stanovnika u zemlji (bez stanovnika u inozemstvu i njihovih članova obitelji) i inozemstvu, te ukupnog broja stanovnika na kraju planskog razdoblja 2015. godine.

Tablica 39. Brojnost stanovništva 2015. godine

Općine GRADOVI PODRUČJA	Broj stanovnika u zemlji	Broj stanovnika u inozemstvu	Ukupni broj stanovnika
OTOČAC	12.000	1.655	13.655
Brinje	4.500	1.246	5.746
Vrhovine	1.200	125	1.325
GOSPIĆ	16.000	2.265	18.265
Perušić	3.500	982	4.482
Lovinac	1.800	574	2.374
Plitvička jezera	4.000	435	4.435
Udbina	2.500	204	2.704
Donji Lapac	2.000	157	2.157
SENJ	9.000	650	9.650
Karlobag	1.000	117	1.117
Novalja	3.000	273	3.273
<b>Ukupno</b>	<b>60.500</b>	<b>8.683</b>	<b>69.183</b>

#### 4.3.2. TURIZAM

Prema podacima o postojećem stanju iz 2001. godine o ukupnom broju gostiju, te o ukupnom broju noćenja, po mjestima u Ličko-senjskoj županiji, može se zaključiti sljedeće:

- na čitavom zaleđu Županije turizam praktični ne postoji, osim na Plitvičkim jezerima. Turistička sezona na Plitvicama traje od početka svibnja do kraja listopada. Veljača i ožujak mogu se smatrati predsezonom,

hidro consult d.o.o.

- sav preostali turizam koncentriran je na Velebitskom priobalju i dijelu otoka Paga, u tri mjesta: gradu Senju, općini Karlobag i gradu Novalji. Posljednje turističke sezone traju vrlo kratko (srpanj, kolovoz), s predsezonom u lipnju i posezonom u rujnu. U budućnosti je realno očekivati znatno produljenje trajanja turističke sezone.

Za proračun potreba u vodi potrebno je raspolagati podacima o turističkim kapacitetima danas, te na kraju planskog razdoblja 2015. godine.

U tu svrhu na tablici 25. (poglavlje 1. Zatečeno stanje zaštite voda, točka 4. korisnici sustava) prikazani su postojeći smještajni kapaciteti, po vrstama i po gradovima odnosno općinama. Podaci su dobiveni od turističke zajednice sa područja Ličko-senjske županije.

U tablici 40. prikazani su prognozirani smještajni kapaciteti, po vrstama i gradovima odnosno općinama. Prognoza je izvršena na temelju podataka preuzetih iz prostornog plana Ličko –senjske županije.

Tablica 40. Prognoza smještajnih kapaciteta 2015. godine

GRAD Općina	Hoteli	Turist. naselja	Odmara- lišta	Privatni smještaj	Kampovi	Ukupno
GOSPIĆ	40	-	-	30	-	70
OTOČAC	80	-	-	40	-	120
Brinje	30	-	-	-	-	30
Plitvička jezera	2.000	200	-	800	4.000	7.000
SENJ	250	300	800	1.800	500	3.650
NOVALJA	500	8.000	-	7.800	8.000	24.300
Karlobag	660	-	-	350	-	1.010
<b>UKUPNO</b>	<b>3 560</b>	<b>8.500</b>	<b>800</b>	<b>10.820</b>	<b>12.500</b>	<b>36.180</b>

hidro consult d.o.o.

### 4.3.3. INDUSTRIJA

Utvrđivanje potreba u vodi za industrijske djelatnosti dosta je složeni zadatak. Raspoloživi podaci odnose se u prvom redu na razdoblje pred Domovinski rat. U posljednjem desetljeću došlo je do bitnih promjena u gotovo svim postojećim industrijskim kapacitetima. Mnoge su firme nestale ili se svele na zanemarivu veličinu, s vrlo malim brojem zaposlenih i s vrlo malom ili zanemarivom proizvodnjom.

Podaci o postojećem broju, vrstama i potrošnji vode u industriji dati su u poglavlju 1: Zatečeno stanje zaštite voda, točka 4. korisnici sustava.

Na području čitave Ličko – senjske županije u idućim godinama i desetljećima predviđa se kontinuirani razvitak gospodarstva, pa će sukladno tome rasti i potrošnja vode.

## 4.4. KOLIČINE OTPADNIH VODA

### 4.4.1. STANOVNIŠTVO

Prema usvojenoj prognozi brojnosti stanovništva za 2015. godinu, izračunat će se količine otpadnih voda za područje cijele Županije.

Analiza kretanja brojnosti stanovništva Županije pokazuje već desetljećima negativnu stopu rasta. Posljedice Domovinskog rata taj trend su pojačale za čitavo plansko razdoblje. Dinamika kojom se nastoji normalizirati život i pokrenuti gospodarski razvoj Ličko – senjske županije, odvija se sporim tempom radi objektivnih teškoća. Prema mišljenjima demografa, prognozirani broj stanovnika Županije predstavlja optimističku varijantu i lako se može dogoditi da se niti taj broj ne dostigne.

Uzimajući u obzir sve ove momente, u ovoj studiji usvojen je takav optimističan porast broja stanovnika u odnosu prema sadašnjem stanju.

Prema prognozama brojnosti stanovništva, te usvojenim jediničnim normama otpadnih voda, slijedi proračun količina otpadnih voda za stanovništvo.

Proračun količina otpadnih voda proveden je po jedinicama lokalne samouprave – općine i gradovi – ali i po svim naseljima unutar svake jedinice lokalne samouprave.

Rezultati proračuna prikazani su na tablici 41.

hidro consult d.o.o.

Tablica 41. Količine otpadnih voda stanovništva (m<sup>3</sup>/dan)

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2015.	2015.
<b>1. GRAD GOSPIĆ ukupno</b>		18.265	2.754,15
	Aleksinica	290	31,90
	Barlete	70	7,70
	Bilaj	375	41,25
	Brezik	40	4,40
	Brušane	200	22,00
	Bužim	185	20,35
	Debelo Brdo I	115	12,65
	Debelo Brdo II	15	1,65
	Divoselo	120	13,20
	Donje Pazarište	350	38,50
	Drenovac Radučki	35	3,85
	Gospić	7.450	1.564,50
	Kalinovača	275	30,25
	Kaniža Gospićka	675	74,25
	Klanac	260	28,60
	Kruškovac	25	2,75
	Kukljić	40	4,40
	Lički Čitluk	35	3,85
	Lički Ribnik	200	22,00
	Lički Osik + Budak	2.100	231,00
	Lički Novi	440	48,40
	Mala Plana	125	13,75
	Medak	350	38,50
	Mogorić	150	16,50
	Mušaluk	575	63,25
	Novoselo Trnovačko	125	13,75
	Novoselo Bilajsko	180	19,80
	Ornice	30	3,30
	Ostrvica	85	9,35

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2015.	2015.
	Oteš	215	23,65
	Pavlovac Vrebački	60	6,60
	Počitelj	120	13,20
	Podstrana	90	9,90
	Oštra	260	28,60
	Popovača Pazariška	195	21,45
	Rastoka	80	8,80
	Rizvanuša	40	4,40
	Smiljan	635	69,85
	Smiljansko Polje	295	32,45
	Široka Kula	250	27,50
	Trnovac	260	28,60
	Vaganac	70	7,70
	Velika Plana	150	16,50
	Veliki Žitnik	130	14,30
	Vranovine	70	7,70
	Vrebac	130	14,30
	Zavođe	20	2,20
	Žabica	280	30,80
<b>2. GRAD NOVALJA ukupno</b>		<b>3.273</b>	<b>558,53</b>
	Caska	16	1,76
	Gajac	5	0,55
	Kustići	123	13,53
	Lun	365	40,15
	Metajna	272	29,92
	Novalja	1.985	416,85
	Potočnica	2	0,22
	Stara Novalja	245	26,95
	Vidalići	3	0,33
	Zubovići	257	28,27

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2015.	2015.
<b>3. GRAD OTOČAC ukupno</b>		13.655	1.990,05
	Brlog	150	16,50
	Brloška Dubrava	130	14,30
	Čovići	922	101,42
	Dabar	240	26,40
	Doljani	200	22,00
	Drenov Klanac	205	22,55
	Glavace	127	13,97
	Gorići	43	4,73
	Hrvatsko Polje	250	27,50
	Kompolje	481	52,91
	Kuterevo	808	88,88
	Ličko Lešće	1.211	133,21
	Lipovlje	307	33,77
	Otočac G	4.880	1.024,80
	Podum	200	22,00
	Ponori	200	22,00
	Prozor	1.041	114,51
	Ramljani	368	40,48
	Sinac	1.041	114,51
	Staro Selo	153	16,83
	Škare	140	15,40
	Švica	558	61,38
<b>4. GRAD SENJ ukupno</b>		9.640	1.692,40
	Alan	11	1,21
	Biljevine	75	8,25
	Crni Kal	100	11,00
	Jablanac	165	18,15
	Klada	40	4,40
	Krasno Polje	750	82,50

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2015.	2015.
	Krivi Put	90	9,90
	Lukovo	57	6,27
	Melnice	120	13,20
	Mrzli Dol	25	2,75
	Podbilo	60	6,60
	Prizna	82	9,02
	Senj G	6.320	1.327,20
	Senjska Draga	118	12,98
	Starigrad	25	2,75
	Stinica	150	16,50
	Stolac	87	9,57
	Sveti Juraj	730	80,30
	Veljun Primorski	112	12,32
	Volorice	200	22,00
	Vrataruša	180	19,80
	Vratnik	110	12,10
	Vrzići	33	3,63
<b>5.OPĆINA BRINJE ukupno</b>		5.746	692,36
	Brinje	2.010	281,40
	Glibodol	41	4,51
	Jezerane	547	60,17
	Križ Kamenica	412	45,32
	Križpolje	1.046	115,06
	Letinac	394	43,34
	Lipice	417	45,87
	Prokike	160	17,60
	Rapain Klanac	52	5,72
	Stajnica	497	54,67
	Vodoteč	120	13,20
	Žuta Lokva	50	5,50

hidro consult d.o.o.



GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2015.	2015.
<b>6. OPĆINA DONJI LAPAC ukupno</b>		3.500	428,20
	Birovača	190	20,90
	Bušević	80	8,80
	Dnpolje	210	23,10
	Dobroselo	185	20,35
	Doljani	250	27,50
	Donji Štrbci	40	4,40
	Donji Lapac	1.440	201,60
	Gajine + Boričevac	180	19,80
	Gornji Lapac	140	15,40
	Gornji Štrbci	45	4,95
	Kestenovac	125	13,75
	Kruge	90	9,90
	Melinovac	30	3,30
	Mišljenovac	30	3,30
	Nebljusi	220	24,20
	Oraovac	245	26,95
<b>7. OPĆINA KARLOBAG ukupno</b>		1.117	137,93
	Barić Draga	99	10,89
	Baške Oštarije	48	5,28
	Cesarica	140	15,40
	Karlobag	502	70,28
	Konjsko	10	1,10
	Kućišta Cesarička	22	2,42
	Ledenik Cesarički	48	5,28
	Lukovo Šugarje	140	15,40
	Staništa	48	5,28
	Sušanj Cesarički	28	3,08
	Vidovac Cesarički	32	3,52

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2015.	2015.
<b>8. OPĆINA LOVINAC ukupno</b>		1.774	211,40
	Gornja Ploča	120	13,20
	Kik	50	5,50
	Ličko Cerje	130	14,30
	Lovinac	542	75,88
	Raduč	120	13,20
	Ričice	165	18,15
	Sveti Rok	60	6,60
	Smokrić	40	4,40
	Štikada	500	55,00
	Vranik	47	5,17
<b>9. OPĆINA PERUŠIĆ ukupno</b>		4.468	524,48
	Bukovac Perušički	170	18,70
	Donji Kosinj	850	93,50
	Gornji Kosinj	266	29,26
	Kaluđerovac	2	0,22
	Klenovac	70	7,70
	Konjsko Brdo	230	25,30
	Kosa Janjačka	280	30,80
	Kosinjski Bakovac	290	31,90
	Kvarte	300	33,00
	Krš	60	6,60
	Lipovo Polje	260	28,60
	Malo Polje	110	12,10
	Mezinovac	40	4,40
	Mlakva	90	9,90
	Perušić	1.100	154,00
	Prvan Selo	150	16,50
	Studenci	100	11,00
	Sveti Marko	100	11,00

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2015.	2015.
<b>10. OPĆINA PLITVIČKA JEZERA (sjedište Korenica)</b>		6.713	810,43
	Bjelopolje	190	20,90
	Čanak	150	16,50
	Čujica Krčevina	15	1,65
	Donji Babin Potok	150	16,50
	Donji Vaganac	300	33,00
	Drakulić Rijeka	7	0,77
	Gornji Babin Potok	90	9,90
	Gradina Korenička	130	14,30
	Homoljac	25	2,75
	Jasikovac	52	5,72
	Jezerce + Plit. jezera	950	104,50
	Kalebovac	63	6,93
	Kapela Korenička	20	2,20
	Kompolje Koreničko	127	13,97
	Končarev Kraj	7	0,77
	Korana	52	5,72
	Korenica	2.400	336,00
	Kozjan	30	3,30
	Krbavica	105	11,55
	Ličko Petrovo Selo	175	19,25
	Mihaljevac	65	7,15
	Novo Selo Koreničko	50	5,50
	Oraovac	45	4,95
	Plitvica Selo	125	13,75
	Plitvički Ljeskovac	50	5,50
	Poljanak	145	15,95
	Ponor Korenički	15	1,65
	Prijeboj	20	2,20
	Rastovača	115	12,65
	Rešetar	120	13,20

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2015.	2015.
	Rudanovac	40	4,40
	Sertić Poljana	30	3,30
	Smoljanac	280	30,80
	Šeganovac	45	4,95
	Trnavac	30	3,30
	Tuk Bjelopoljski	75	8,25
	Vranovača	140	15,40
	Vrelo Koreničko	140	15,40
	Vrpile	30	3,30
	Zaklopača	15	1,65
	Željava	100	11,00
<b>11. OPĆINA UDBINA ukupno</b>		<b>3.430</b>	<b>408,50</b>
	Breštani	30	3,30
	Bunić	280	30,80
	Čojluk	30	3,30
	Debelo Brdo	150	16,50
	Donji Mekinjar	190	20,90
	Frkašić	75	8,25
	Grabušić	90	9,90
	Jagodnje	30	3,30
	Jošan	150	16,50
	Klašnjica	10	1,10
	Komić	100	11,00
	Krbava	90	9,90
	Kurjak	90	9,90
	Mutilić	55	6,05
	Ondić	90	9,90
	Pećane	80	8,80
	Podlapača	145	15,95
	Poljice	30	3,30
	Rebić	40	4,40
	Srednja Gora	80	8,80

hidro consult d.o.o.

GRAD Općina	Naselje	Broj stanovnika	Količina otpadnih voda m <sup>3</sup> /dan
		2015.	2015.
	Svračkovo Selo	120	13,20
	Šalamunić	80	8,80
	Tolić	45	4,95
	Udbina	1.040	145,60
	Vedašić	30	3,30
	Visuč	280	30,80
<b>12. OPĆINA VRHOVINE ukupno</b>		<b>1.325</b>	<b>171,85</b>
	Gornje Vrhovine	160	17,60
	Rudopolje	70	7,70
	Turjanski	75	8,25
	Vrhovine	870	121,80
	Zalužnica	150	16,50
<b>UKUPNO ŽUPANIJA LIČKO - SENJSKA</b>		<b>72.906</b>	<b>10.380,28</b>

Tablica 42. Količine otpadnih voda po općinama i gradovima

GRAD Općina	2015.	
	Broj stanovnika	Potrebe vode m <sup>3</sup> /dan
GOSPIĆ	18.265	2.754,15
NOVALJA	3.273	558,53
OTOČAC	13.655	1.990,05
SENJ	9.640	1.692,40
Brinje	5.746	692,36
Donji Lapac	3.500	428,20
Karlobag	1.117	137,93
Lovinac	1.774	211,40
Perušić	4.468	524,48
Plitvička jezera	6.713	810,43
Udbina	3.430	408,50
Vrhovine	1.325	171,85
<b>Ukupno</b>	<b>72.906</b>	<b>10.380,28</b>

hidro consult d.o.o.

#### 4.4.2. TURIZAM

Količine otpadnih voda u turizmu ovisi o vrsti i kategoriji smještaja, strukturi gostiju i vrsti servisa kojom određeni smještaj raspolaže.

U tablici 43. prikazane su količine otpadnih voda u turizmu za 2015. godinu.

hidro consult d.o.o.

---

Tablica 43. Količine otpadnih voda u turizmu

GRAD	2015.										
	Kapaciteti					Količine otpadnih voda (m <sup>3</sup> /dan)					
	Hoteli	Turist-naselja	Kam-povi	Odma-rališta	Priv-smje.	Hoteli	Turist-naselja	Kam-povi	Odma-rališta	Priv-smje.	Ukupno
GOSPIĆ	40				30	19,20	0,00	0,00	0,00	7,20	26,40
OTOČAC	80				40	38,40	0,00	0,00	0,00	9,60	48,00
Brinje	30					14,40	0,00	0,00	0,00	0,00	14,40
Plitvička jezera	2.000	200	4.000		800	960,00	80,00	760,00	0,00	192,00	1.992,00
SENJ	250	300	500	800	1.800	120,00	120,00	95,00	192,00	432,00	959,00
NOVALJA	500	8.000	8.000		7.800	240,00	3.200	1.520	0,00	1.872,00	6.832,00
Karlobag	660				350	316,80	0,00	0,00	0,00	84,00	400,80
<b>UKUPNO</b>	<b>3.560</b>	<b>8.500</b>	<b>12.500</b>	<b>800</b>	<b>10.820</b>	<b>1.708,80</b>	<b>3.400</b>	<b>2.375</b>	<b>192,00</b>	<b>2.596,80</b>	<b>10.272,60</b>

Napomena: Turističko naselje u Novalji uzeto je s jediničnom normom kao za privatni smještaj, iz razloga što se radi o privatnom apartmanskome naselju.

hidro consult d.o.o.



#### 4.4.3. INDUSTRIJA

##### *Potrebe vode u industriji*

Kod utvrđivanja potreba u vodi polazi se od pretpostavke da će svi budući kapaciteti biti priključeni na javnu vodoopskrbu. Uštede su moguće dobavom vode iz vlastitih izvorišta na područjima koja su bogata zalihama podzemnih voda, kao i primjenom recirkulacijskih procesa u pojedinim industrijskim pogonima. Međutim, radi nedovoljno raspoloživih podataka o budućoj vrsti i tehnologiji pojedinih industrija, uzima se radi sigurnosti pretpostavka da će sve buduće industrije biti priključene na javne vodovode.

U skladu sa svim saznanjima i raspoloživim podacima o dosadašnjoj potrebi vode za industriju, na slijedećoj tablici 44. prikazana je prognoza potreba vode za industriju na kraju planskog razdoblja 2015. godine.

Tablica 44. Planirane potrebe vode za industriju 2015 godine.

GRAD Općina	Potrošnja vode	
	m <sup>3</sup> /god	m <sup>3</sup> /dan
Grad Gospić	387.500	1.550
Grad Otočac	280.000	1.120
Grad Senj	190.000	760
Grad Novalja	73.300	290
Općina Brinje	70.000	280
Općina Karlobag	30.000	120
Općina Vrhovine	40.000	160
Općina Perušić	62.500	250
Općina Plitvička jezera	60.000	240
Općina Udbina	45.000	180
Općina Donji Lapac	40.000	160
Općina Lovinac	50.000	200
<b>Ukupno</b>	<b>1.328.300</b>	<b>5.310</b>

hidro consult d.o.o.

### ***Količine otpadnih voda u industriji***

Za proračun količina otpadnih voda usvajaju se količine u iznosu 90% potreba u vodi.

Tablica 45. Planirane količine otpadnih voda za industriju 2015 godine.

GRAD Općina	Količine otpadnih voda	
	2015.	
	m <sup>3</sup> /god	m <sup>3</sup> /dan
Grad Gospić	348.750	1.395
Grad Otočac	252.000	1.008
Grad Senj	171.000	684
Grad Novalja	65.970	261
Općina Brinje	63.000	252
Općina Karlobag	27.000	108
Općina Vrhovine	36.000	144
Općina Perušić	56.250	225
Općina Plitvička jezera	54.000	216
Općina Udbina	40.500	162
Općina Donji Lapac	36.000	144
Općina Lovinac	45.000	180
<b>Ukupno</b>	<b>1.195.470</b>	<b>4.779</b>

hidro consult d.o.o.

#### 4.4.4. UKUPNE KOLIČINE OTPADNIH VODA

Ukupne količine otpadnih voda dobit će se zbrajanjem svih vrsta potrošača, i to:

- stanovništvo,
- turizam,
- industrija.

hidro consult d.o.o.

---

Tablica 46. Ukupne količine otpadnih voda 2015. godine

GRAD Općina	Ukupne količine otpadnih voda 2015. godine					
	Stanovništvo	Turizam	Industrija	Ukupno	Ukupno	Ukupno
	m <sup>3</sup> /dan	m <sup>3</sup> /dan	m <sup>3</sup> /dan	m <sup>3</sup> /dan	m <sup>3</sup> /dan	l/s
GOSPIĆ	2.754,15	26,40	1.395,00	4.175,55	48,33	
OTOČAC	1.990,05	48,00	1.008,00	3.046,05	35,26	
SENJ	1.692,40	959,00	684,00	3.335,40	38,60	
NOVALJA	558,53	6.832,00	261,00	7.651,53	88,56	
Brinje	692,36	14,40	252,00	958,76	11,10	
Vrhovine	171,85		144,00	315,85	3,66	
Perušić	524,48		225,00	749,48	8,67	
Lovinac	211,40		180,00	391,40	4,53	
Plitvička jezera	810,43	1.992,00	216,00	3.018,43	34,94	
Udbina	408,50		162,00	570,50	6,60	
Donji Lapac	428,20		144,00	572,20	6,62	
Karlobag	137,93	400,80	108,00	646,73	7,49	
<b>Sveukupno</b>	<b>10.380,28</b>	<b>10.272,60</b>	<b>4.779,00</b>	<b>25.431,88</b>	<b>294,35</b>	

hidro consult d.o.o.

---

## 5. SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

### 5.1. UVOD

Na temelju prethodno provedenih obrada, u ovom poglavlju daje se prijedlog tehničkog rješenja sustava odvodnje otpadnih voda na cijelom području Ličko-senjske županije. Prema projektnom zadatku, ovom studijom predviđena je izgradnja kanalizacijskih sustava do 2015. godine.

Da bi se kvalitetno sagledao razvoj kanalizacijskih sustava do 2015. godine u ovoj studiji prikazana su dugoročna rješenja kanalizacijskih sustava kao konačna rješenja za sve gradove, općinske centre i pojedina veća naselja. Iako to prelazi zadaću ove studije prema projektnom zadatku, smatramo da je to korisno obraditi, tako da se iz dugoročnih rješenja mogu točnije "izvući" dijelovi sustava koji se planiraju realizirati do 2015. godine.

Za jedan dio sustava već su projektnom dokumentacijom (Idejni i Glavni projekti) i važećim urbanističkim podlogama (Županijski prostorni plan, Prostorni planovi uređenja Gradova i Općina) definirane lokacije uređaja za pročišćavanje. Za sustave Gospić, Otočac, Senj, Novalja i Karlobag izgrađeni su glavni kolektori i uređaji za pročišćavanje.

Planirani kanalizacijski sustavi za koje postoji izrađena projektna dokumentacija (idejni projekti):

- Kanalizacijski sustav Gospić (mješoviti) (1975.),
- Kanalizacijski sustav Otočac (1977.),
- Kanalizacijski sustav Senj (1981.),
- Kanalizacijski sustav Novalja (1979.)
- Kanalizacijski sustav Brinje (1999.),
- Kanalizacijski sustav NP Plitvička Jezera (1997.)
- Kanalizacijski sustav Perušić (1996.),
- Kanalizacijski sustav Lovinac – Sv. Rok (2003.),
- Kanalizacijski sustav Karlobag (1996.),
- Kanalizacijski sustav Donji Lapac – Boričevac (1999.).

Planirani kanalizacijski sustavi za koje ne postoji izrađena projektna dokumentacija (idejni projekti):

- Kanalizacijski sustav Gospić (razdjelni),
- Kanalizacijski sustav Stinica – Jablanac,
- Kanalizacijski sustav Sv. Juraj,

hidro consult d.o.o.

- Kanalizacijski sustav Stara Novalja,
- Kanalizacijski sustav Kustići – Zubovići – Metajna,
- Kanalizacijski sustav Lički Osik,
- Kanalizacijski sustav Vrhovine,
- Kanalizacijski sustav Korenica (razdjelni),
- Kanalizacijski sustav Udbina.

Prema gore navedenome vidljivo je da za veći dio naselja ne postoje dugoročna konceptijska rješenja odvodnje otpadnih voda, s toga su ovom studijom prikazana i dugoročna konceptijska rješenja.

Realizacija kanalizacijskih sustava podijeljena je u tri faze (I, II i III faza), tj kratkoročno (2004. – 2009.), srednjoročno (2010. – 2015.) i dugoročno razdoblje (od 2016. godine). Unutar I faze predviđena je 0 faza koja obuhvaća sve što je potrebno pod hitno izgraditi i čija se realizacija predviđa odmah.

Kratkoročno i srednjoročno razdoblje se predviđa ostvariti do kraja planskog razdoblja definiranog ovom studijom (do 2015. godine), dok je dugoročno razdoblje ili III faza predviđeno kao faza čijom bi se izgradnjom završio razvitak cijelog kanalizacijskog sustava (nakon 2016. godine).

Na grafičkim priložima točka 9. i u tekstualnom dijelu u Poglavlju 2. "Konceptija zaštite voda na području županije" sve su faze posebno prikazane i financijski posebno proanalizirane.

## **5.2. PLAN IZGRADNJE I DOGRADNJE KANALIZACIJSKIH SUSTAVA**

Kanalizacijski sustavi su planirani na području svih gradskih i općinskih središta, te pojedinih većih naselja na području Ličko-senjske županije. Na području pojedinih gradova i općina postoji više kanalizacijskih sustava, što je opisano u daljnjem tekstu.

Stupnjevi pročišćavanja kod kanalizacijskih sustava razlikuju se u odnosu na opterećenje uređaja (broj ES), te recipijent. Na priobalnom dijelu Županije recipijent pročišćenih otpadnih voda je more koje je svrstano na udaljenosti većoj od 500 m od obale i dubine veće od 40 m u manje osjetljivo. S obzirom na povoljan recipijent i na veličinu uređaja (svi su manji od 50 000 ES) dovoljan je odgovarajući stupanj i najviše I. stupanj pročišćavanja.

Na kontinentalnom dijelu Županije za sve prikazane sustave iz ove studije potreban je viši stupanj pročišćavanja (II. stupanj) jer se svi uređaji

hidro consult d.o.o.

nalaze u području koje je prilikom određivanja osjetljivosti područja određeno kao osjetljivo. Svi uređaji su manji od 10 000 ES. Izuzetak čini uređaj Otočac koji je veći od 10 000 ES, te je za njega potreban III. stupanj pročišćavanja.

Prema našoj zakonskoj regulativi za uređaje do 10 000 ES i ispuštanje u osjetljivo područje potreban je II. stupanj pročišćavanja. Predloženi stupnjevi pročišćavanja usklađeni su svjetskim i domaćim propisima. Obzirom da se radi o krškom području i nedostatku podataka (geoloških, hidrogeoloških i sl.), ukoliko praćenja tj. opažanja pojedinih izvorišta pitke vode ukažu na nepovoljne trendove pogoršanja kakvoće vode, to će biti argument da se proanalizira rad i učinak uređaja za pročišćavanje, te će se sukladno tome predložiti potrebne mjere za smanjenje unosa zagađenja, bilo povećanjem stupnja pročišćavanja otpadnih voda ili u kombinaciji s nekim dopunskim zahvatima.

### 5.2.1. KANALIZACIJSKI SUSTAVI NA PODRUČJU GRADA GOSPIĆA

Na području Grada Gospića postoje dva zasebna kanalizacijska sustava, i to:

- kanalizacijski sustav Gospić,
- kanalizacijski sustav Lički Osik.

#### *Kanalizacijski sustav Gospić*

Kanalizacijski sustav Gospić prikuplja otpadne vode grada Gospića. Kanalizacijski sustav definiran je prema idejnom projektu "Kanalizacija grada Gospića" (Hidroinženjering, 1975.), te je mješovitog je tipa.

S obzirom na veličinu naselja, intenzitet oborina, kvalitetu recipijenta i potrebni stupanj pročišćavanja (II stupanj), predlaže se ovom studijom za grad Gospić razmatranje razdjelnog kanalizacijskog sustava, te usporedbom s mješovitim tipom odvodnje donijeti konačnu odluku o izboru tipa odvodnje.

Kod razdjelnog sustava različite vrste otpadnih voda odvede se odvojenim kanalima. Grade se dvije kanalizacijske mreže, jedna za odvođenje oborinskih voda, a druga za sanitarno-potrošne vode. U ekološkom smislu razdjelni sustav je povoljniji iz razloga što omogućava efikasno i jeftinije pročišćavanje jer se svaka od vrsta otpadnih voda posebno pročišćava.

Za kanalizacijski sustav Gospić postoje izrađeni glavni projekti sjeverozapadnog dijela grada Gospića, te dijela grada Gospića oko starog mosta preko Novčice. Za ostale dijelove grada Gospića (rubni dijelovi) gdje je potrebno izgraditi kanalizacijski sustav ne postoji projektna dokumentacija.

Prilikom opisa izgradnje kanalizacijskog sustava za područja gdje je potrebno izgraditi javnu kanalizaciju, a postoji projektna dokumentacija, promjeri

hidro consult d.o.o.

i dužine kanala preuzete su iz projekata. Za područja za koja ne postoji projektna dokumentacija uzete su samo aproksimativne dužine. Za ta područja potrebno je izraditi idejne projekte kojim bi se proračunali svi hidraulički parametri i odredili promjeri i trase kanala.

U ovom kanalizacijskom sustavu izgrađeni su ili su trenutno u izgradnji svi važniji kanalizacijski objekti (glavni kolektor uz rijeku Novčicu, sekundarna mreža, uređaj za pročišćavanje (5.200 ES) - II. drugi stupanj pročišćavanja, crpne stanice). Uređaj Gospić u konačnoj fazi biti će ukupnog opterećenja oko 8.000 ES.

Otpadne vode grada Gospića dovode se na postojeći uređaj za pročišćavanje koji se nalazi na području Budžaka. Izgradnja uređaja (sanacija) dovršena je 1997. god. kada je smanjen kapacitet uređaja, ali uređaj nikada nije pušten u rad.

Za prikupljanje otpadnih voda sjeverozapadnog dijela grada Gospića potrebno je izgraditi glavni gravitacijski kolektor promjera  $\varnothing$  400 mm u dužini 187 m,  $\varnothing$  600 mm u dužini 337 m i  $\varnothing$  800 mm u dužini 497 m. Osim glavnog kolektora potrebno je izgraditi i sekundarne mreže promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini 3.480 m,  $\varnothing$  400 mm u dužini 1.259 m,  $\varnothing$  500 mm u dužini 264 m,  $\varnothing$  600 mm u dužini 251 m i  $\varnothing$  800 mm u dužini 25 m.

Za prikupljanje i dovođenje otpadnih voda područja južno od starog mosta preko Novčice do postojećeg kolektora na sjevernoj strani Novčice potrebno je izgraditi sekundarnu mrežu promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini 780 m i  $\varnothing$  400 mm u dužini 170 m, te jednu crpnu stanicu s pripadajućim tlačnim cjevovodom. Tlačni cjevovod je promjera  $\varnothing$  100 mm u dužini 67 m.

Za prikupljanje otpadnih voda u predjelu od ul. M. Kraljevića do Doma umirovljenika potrebno je izgraditi sekundarnu mrežu promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini 312 m.

Za prikupljanje otpadnih voda u Zagrebačkoj ulici potrebno je izgraditi sekundarnu mrežu promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini 462 m.

Za spajanje postojeće kanalizacije Opće Bolnice Gospić na novi kolektor potrebno je izgraditi jednu crpnu stanicu s pripadajućim tlačnim cjevovodom. Tlačni cjevovod je promjera  $\varnothing$  100 mm u dužini 167 m.

Za prikupljanje otpadnih voda i spajanje na postojeću kanalizaciju područja Lipovac i Obradović Varoši do željezničke stanice potrebno je izgraditi glavni kolektor u dužini cca 2.130 m. Osim glavnog kolektora potrebno je izgraditi i sekundarnu mrežu u dužini cca 4.600 m.

Za prikupljanje otpadnih voda i spajanje na postojeću kanalizaciju područja Kaniža, potrebno je izgraditi glavni kolektor u dužini cca 590 m. Osim

hidro consult d.o.o.



glavnog kolektora potrebno je izgraditi i sekundarnu mrežu u dužini cca 3.500 m.

Za prikupljanje otpadnih voda i spajanje na postojeću kanalizaciju područja Logorišta i sjevernog rubnog područja grada potrebno je izgraditi sekundarne mreže u dužini cca 2.400 m.

U kanalizacijskom sustavu Gospić potrebno je izgraditi:

- dograditi postojeći uređaja za pročišćavanje oko 8.000 ES – II stupanj pročišćavanja,
- gravitacijske kolektore promjera Ø 400 mm u dužini 187 m, Ø 600 mm u dužini 337 m i Ø 800 mm u dužini 497 m, te ostale kolektore u dužini cca 2.720 m,
- dvije crpne stanice,
- tlačni cjevovod promjera Ø 100 mm u dužini 234 m,
- sekundarne mreže promjera Ø 300 mm u dužini 5.034 m, Ø 400 mm u dužini 1.429 m, Ø 500 mm u dužini 264 m, Ø 600 mm u dužini 251 m i Ø 800 mm u dužini 25 m, te ostale sekundarne mreže u dužini cca 10.500 m.

### **Kanalizacijski sustav Lički Osik**

Kanalizacijski sustav Lički Osik prikuplja otpadne vode naselja Lički Osik. Kanalizacijski sustav razdjelnog je tipa.

Za kanalizacijski sustav Lički Osik ne postoji projektna dokumentacija. Podaci o postojećem stanju kanalizacijskog sustava dobiveni su od odgovarajućih službi "Usluge" Gospić.

Za planirani dio kanalizacijskog sustava uzete su samo aproksimativne dužine kanala. Za rubno područje Ličkog Osika koje nema izgrađen javni sustav odvodnje potrebno je izraditi Idejni projekt kojim bi se proračunali svi hidraulički parametri i odredili promjeri i trase kanala.

Otpadne vode se prikupljaju mrežom sekundarnih kanala, te se kolektorom odvede do postojeće taložnice jugozapadno od naselja Lički Osik uz vodotok Balatin. Postojeća taložnica nije u funkciji jer je krajem 80-tih minirana. Područje na kojem se nalazi taložnica minirano je u Domovinskom ratu te nije moguće prići. Taložnica se nalazi na koti cca 565 m n.m. Dovoljno je udaljena od najbližih stambenih objekata cca 350 m.

Prema našoj zakonskoj regulativi za naselja do 10.000 ES i ispuštanje u vodotok "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja. Prema toj istoj zakonskoj regulativi, granične vrijednosti pokazatelja u pročišćenim vodama nakon drugog stupnja pročišćavanja su:

hidro consult d.o.o.

---

- ukupne suspendirane tvari	60 mg/l
- BPK <sub>5</sub>	40 mg O <sub>2</sub> /l
- KPK (Cr)	150 mg O <sub>2</sub> /l

U kanalizacijskom sustavu Lički Osik potrebno je izgraditi uređaj za pročišćavanje (cca 2.500 ES) (II. stupanj). Otpadne vode se nakon pročišćavanja posredno upuštaju u vodotok Balatin putem drenažnog sustava (pješčani filtri, pješčani jarci) ili nekim drugim odgovarajućim sličnim načinom koji će u određenoj mjeri pospješiti predviđeni stupanj pročišćavanja. Ovakav način ispuštanja potreban je zbog malih protoka u vodotoku, tj. u određenim hidrološkim režimima čak i presušuje.

Osim uređaja i drenažnog sustava, potrebno je i izgraditi sekundarne mreže u dužini cca 2.300 m.

## 5.2.2. KANALIZACIJSKI SUSTAV OTOČAC

Kanalizacijski sustav Otočac prikuplja otpadne vode grada Otočca. Kanalizacijski sustav, definiran je prema idejnom projektu "Odvodnja Otočac" (Rijekaprojekt, 1977.), te je razdjelnog tipa.

Za kanalizacijski sustav Otočac postoje izrađeni glavni projekti II. etape kanalizacijskog sustava Otočca i crpne stanice DIP-a "Ino".

Za planirani dio kanalizacijskog sustava za koji ne postoji izrađena projektna dokumentacija uzete su samo aproksimativne dužine kanala. Za to područje potrebno je izraditi idejni projekt kojim bi se proračunali svi hidraulički parametri i odredili promjeri i trase kanala.

Uređaj za biološko pročišćavanje otpadnih voda Otočac (12.524 ES) izgrađen je prije više od pet godina i još uvijek nije pušten u rad. Potrebno je što prije izvršiti njegovo puštanje u rad, te priključivanje što većih količina otpadnih voda grada Otočca na njega.

Otpadne vode iz uređaja za pročišćavanje "Otočac" ispuštat će se u sjeverni krak Gacke. Sjeverni krak Gacke je prema Državnom planu za zaštitu voda svrstan u II. kategoriju, tj. definiran je kao osjetljiv prijemnik.

Prema našoj zakonskoj regulativi za naselja od 10.000 do 50.000 ES i ispuštanje u vodotok svrstan u "osjetljiva područja" propisan je I. + II. + III. stupanj pročišćavanja. Međutim, zbog ponornih zona u svom koritu s utjecajem na izvorište vodoopskrbe Novljansku Žrnovnicu, sjeverni krak Gacke je vrlo osjetljiv prijemnik. Ipak predlažemo da se prihvati ispuštanje pročišćenih

hidro consult d.o.o.

otpadnih voda u ovaj recipijent, ali uz određene uvjete. Ti uvjeti bi trebali obuhvaćati povećanje protoke sjevernog kraka Gacke (svrha je vraćanje dijela prirodnog režima protjecanja i autopurifikacije) što se može postići puštanjem većih količina na brani Vivoze i zatvaranjem nekih ponora, te izgradnjom III. stupnja pročišćavanja.

Za prikupljanje i dovođenje otpadnih voda grada Otočca na uređaj za biološko pročišćavanje potrebno je izvesti četiri crpne stanice, te glavne tlačno-gravitacijske kolektore i sekundarnu mrežu. Postojeći kapacitet (12.524 ES) vjerojatno će zadovoljavati dugoročne potrebe grada.

Osim puštanja u rad, kao prioritetnog zadatka potrebno je izgraditi:

- dogradnja uređaja za pročišćavanje – III. stupanj pročišćavanja,
- četiri crpne stanice,
- tlačno-gravitacijski kolektor od crpne stanice INO do postojećeg gravitacijskog kolektora uz lijevu obalu sjevernog kraka Gacke. Tlačni dio kolektora promjera  $\varnothing$  100 mm u dužini cca 340 m, a gravitacijski dio promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 740 m,
- tlačni cjevovod od crpne stanice Ivanjička do postojećeg kolektora u Ulici Kralja Zvonimira. Tlačni cjevovod je promjera  $\varnothing$  125 mm i dužine cca 180 m,
- tlačni cjevovod od crpne stanice Novoselija do postojećeg kolektora u Ulici Kralja Zvonimira. Tlačni cjevovod je promjera  $\varnothing$  100 mm i dužine cca 70 m,
- tlačno-gravitacijski kolektor od crpne stanice Luka do postojećeg gravitacijskog kolektora. Tlačni dio kolektora promjera  $\varnothing$  100 mm u dužini cca 390 m, a gravitacijski dio promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 190 m.
- sekundarne mreže promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 10.500 m.

### 5.2.3. KANALIZACIJSKI SUSTAVI NA PODRUČJU GRADA SENJA

Na području Grada Senja planirana su tri zasebna kanalizacijska sustava, i to:

- kanalizacijski sustav Senj,
- kanalizacijski sustav Stinica - Jablanac,
- kanalizacijski sustav Sv. Juraj.

hidro consult d.o.o.

### **Kanalizacijski sustav Senj**

Kanalizacijski sustav Senj prikuplja otpadne vode grada Senja. U ovom kanalizacijskom sustavu izgrađeni su ili su trenutno u izgradnji svi važniji kanalizacijski objekti (obalni kolektor, sekundarna mreža, uređaj za pročišćavanje - II. drugi stupanj pročišćavanja, crpne stanice).

Za kanalizacijski sustav Senj postoje izrađeni glavni projekti uređaja za pročišćavanje (II stupanj pročišćavanja), tlačno-gravitacijskog obalnog kolektora, crpnih stanica ("Kanalizacija grada Senja – I. faza – uređaj za pročišćavanje" Rijekaprojekt, 1999. i "Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda grada Senja" Coneco d.o.o., 2002.).

Za planirani dio kanalizacijskog sustava za koji ne postoji izrađena projektna dokumentacija uzete su samo aproksimativne dužine kanala. Za to područje potrebno je izraditi idejni projekt kojim bi se proračunali svi hidraulički parametri i odredili promjeri i trase kanala.

Otpadne vode grada Senja dovode se na postojeći uređaj za pročišćavanje (u izgradnji) zapadno od naselja Trbušnjak između jadranske magistrale i mora. Uređaj je s II. stupnjem pročišćavanja za opterećenje 9.500 ES. Pročišćene otpadne vode na uređaju ispuštaju se u Velebitski kanal podmorskim ispustom promjera Ø 300 mm u dužini 500 m na dubinu od 57 m.

U kanalizacijskom sustavu Senj potrebno je izgraditi:

- sekundarne mreže u dužini cca 2.500 m.

### **Kanalizacijski sustav Stinica - Jablanac**

Kanalizacijski sustav Stinica - Jablanac prikuplja otpadne vode naselja Jablanac, Stinica i turističkog naselja Mršići. Kanalizacijski sustav razrađen je u dvije varijante s obzirom na broj uređaja i lokaciju uređaja, i to:

- I. varijanta: povezivanje naselja Jablanac, Stinica i turističkog naselja Mršići na postojeći uređaj za pročišćavanje Mršići (1 uređaj),
- II. varijanta: izgradnja dva odvojena sustava. Zadržavanje postojećeg uređaja za pročišćavanje Mršići i izgradnja novog uređaja za naselja Stinica i Jablanac (2 uređaja),

Kanalizacijski sustav Stinica – Jablanac razdjelnog je tipa.

Za ovaj kanalizacijski sustav ne postoji izrađena projektna dokumentacija. Trase kolektora, sekundarne mreže, te lokacija uređaja za

hidro consult d.o.o.

pročišćavanje s podmorskim ispustom predloženi su aproksimativno u ovoj studiji. Za ovo područje potrebno je izraditi idejni projekt kojim bi se proračunali svi hidraulički parametri i odredili promjeri i trase kanala, izračunao broj korisnika sustava (opterećenje uređaja, broj ES), te odredila lokacija uređaja i podmorskog ispusta.

## I. varijanta

Prema I. varijanti na postojeći uređaj Mršići dovode se otpadne vode naselja Jablanac, Stinica i turističkog naselja Mršići. Sustav se planira kao razdjelni.

Lokacija uređaja nalazi se na rtu Drndić na koti +10,00 m n.m. Na toj lokaciji nalazi se postojeći uređaj za predtretman Mršići kapaciteta 8.050 ES u ljetnim mjesecima. U nedostatku realnih podataka planirano opterećenje uređaja može se pretpostaviti oko 12.000 ES.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja od 10.000 do 50.000 ES i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je I. stupanj pročišćavanja.

Za dovođenje otpadnih voda naselja Jablanca, Stinice i turističkog naselja Mršići na uređaj Mršići potrebno je izgraditi:

- dograditi uređaj za pročišćavanje (cca 12.000 ES) – I. stupanj pročišćavanja,
- glavni tlačno-gravitacijski kolektor područja Jablanca i spoj na kolektor u naselju Stinica, te jednu crpnu stanicu. Tlačni dio kolektora je promjera Ø 100 mm u dužini cca 450 m. Gravitacijski dio kolektora je promjera Ø 300 mm u dužini cca 1.800 m.
- glavni tlačno-gravitacijski kolektor od naselja Stinica do spoja na postojeći kolektor u turističkom naselju, te dvije crpne stanice. Tlačni dio kolektora je promjera Ø 125 mm u dužini cca 205 m. Gravitacijski dio kolektora je promjera 300 mm u dužini cca 2.150 m.
- sekundarna mreža u naselju Jablanac u dužini cca 1.400 m,
- sekundarna mreža u naselju Stinica u dužini cca 2.300 m.

## II. varijanta

Prema II. varijanti predlaže se izgradnja dva odvojena sustava odvodnje s dva uređaja za pročišćavanje i dva podmorska ispusta. Predlaže se podjela područja na dva sustava prema uređajima za pročišćavanje i to:

- uređaj Mršići cca 9.000 ES,
- uređaj Stinica cca 3.000 ES.

hidro consult d.o.o.

### Uređaj Mršići

Na postojeći uređaj Mršići dovode se otpadne vode turističkog naselja Mršići smještenog na rtu Drndić, te dijela područja Mršići. Kanalizacijski sustav je razdjelnog tipa.

Lokacija uređaja nalazi se na rtu Drndić na koti +10,00 m n.m. Na toj lokaciji nalazi se postojeći uređaj za predtretman Mršići kapaciteta 8.050 ES u ljetnim mjesecima. Planirano opterećenje uređaja iznosi oko 9.000 ES.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je odgovarajući stupanj pročišćavanja.

Za dovođenje otpadnih voda naselja Jablanca, Stinice i turističkog naselja na uređaj Mršići potrebno je izgraditi:

- dograditi uređaj za pročišćavanje (cca 9.000 ES) – odgovarajući stupanj pročišćavanja,
- glavni tlačno-gravitacijski kolektor od područja Mršići do spoja na postojeći kolektor u turističkom naselju, te jednu crpnu stanicu. Tlačni dio kolektora je promjera Ø 100 mm u dužini cca 80 m. Gravitacijski dio kolektora je promjera 300 mm u dužini cca 370 m.
- sekundarna mreža dijela područja Mršići u dužini cca 650 m.

### Uređaj Stinica

Prema II. varijanti na uređaj Stinica (cca 3.000 ES) dovode se otpadne vode naselja Jablanac, Stinica i dijela područja Mršići. Sustav se planira kao razdjelni.

Lokacija uređaja nalazi sjeverno od uvale Biškupnica na koti +18,00 m n.m. Teren je blago nagnut prema moru. Planirano opterećenje uređaja iznosi oko 3.000 ES. Otpadne vode nakon pročišćavanja ispuštat će se u Velebitski kanal.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je odgovarajući stupanj pročišćavanja.

Za dovođenje otpadnih voda naselja Jablanca i Stinice, te dijela područja Mršići na uređaj potrebno je izgraditi:

- uređaj za pročišćavanje (cca 3.000 ES) – odgovarajući stupanj pročišćavanja,
- podmorski ispust promjera Ø 200 mm u dužini 500 m,
- glavni tlačno-gravitacijski kolektor područja Jablanca i spoj na uređaj, te jednu crpnu stanicu. Tlačni dio kolektora je promjera Ø 100 mm u dužini cca 450 m. Gravitacijski dio kolektora je promjera Ø 300 mm u dužini cca 1.040 m.

hidro consult d.o.o.

- glavni tlačno-gravitacijski kolektor od područja Mršići do uređaja, te jednu crpnu stanicu. Tlačni dio kolektora je promjera  $\varnothing$  125 mm u dužini cca 1.040 m. Gravitacijski dio kolektora je promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 1.140 m.
- sekundarna mreža u naselju Jablanac u dužini cca 1.400 m,
- sekundarna mreža u naselju Stinica u dužini cca 1.650 m.

### ***Kanalizacijski sustav Sv. Juraj***

Kanalizacijski sustav Sv. Juraj prikuplja otpadne vode istoimenog naselja. Kanalizacijski sustav predviđen je razdjelnog tipa.

Za ovaj kanalizacijski sustav ne postoji izrađena projektna dokumentacija. Trase kolektora, sekundarne mreže, te lokacija uređaja za pročišćavanje s podmorskim ispustom predloženi su aproksimativno u ovoj studiji. Za ovo područje potrebno je izraditi idejni projekt kojim bi se proračunali svi hidraulički parametri i odredili promjeri i trase kanala, izračunao broj korisnika sustava (opterećenje uređaja, broj ES), te odredila lokacija uređaja i podmorskog ispusta.

Uređaj za pročišćavanje Sv. Juraj (cca 1.200 ES) smješten je na lokaciji južno od naselja Sv. Juraj iznad uvale Jablanova na koti + 15,00 m n.m. Teren je blago nagnut prema moru. Uređaj je dovoljno udaljen od najbližih objekata cca 300 m. Otpadne vode nakon pročišćavanja ispuštat će se u Velebitski kanal.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je odgovarajući stupanj pročišćavanja.

Za prikupljanje i dovođenje otpadnih voda naselja Sv. Jurja na uređaj za pročišćavanje potrebno je izvesti tri crpne stanice, te obalni tlačno-gravitacijski kolektor po jadranskoj magistrali od područja Otinja (sjeverno od njega) do uređaja za pročišćavanje. Tlačni dio kolektora je promjera  $\varnothing$  100 mm u dužini cca 50 m i  $\varnothing$  150 mm u dužini cca 740 m, a gravitacijski dio kolektora je promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 1.350 m.

Osim obalnog kolektora potrebno je izgraditi i sekundarnu mrežu u dužini cca 2.650 m.

Također je potrebno izgraditi uređaj za predtretman (cca 1.200 ES) i podmorski ispust promjera  $\varnothing$  200 mm u dužini 500 m.

hidro consult d.o.o.

Potrebno je izgraditi:

- uređaj za pročišćavanje cca 1.200 ES – odgovarajući stupanj,
- podmorski ispušt promjera Ø 200 mm u dužini 500 m,
- tri crpne stanice,
- tlačno-gravitacijski obalni kolektor. Tlačni dio kolektora promjera Ø 100 mm u dužini cca 50 m i Ø 150 mm u dužini cca 640 m. Gravitacijski dio kolektora je promjera Ø 300 mm u dužini cca 1.300 m.
- sekundarne mreže u dužini cca 2.650 m.

#### 5.2.4. KANALIZACIJSKI SUSTAVI NA PODRUČJU GRADA NOVALJE

Kanalizacijski sustavi na području Grada Novalje razrađeni su u dvije varijante s obzirom na broj uređaja i povezivanje sustava, i to:

- I. varijanta: povezivanje grada Novalje, naselja Stara Novalja, Caska, Kustići, Zubovići i Metajna na postojeći uređaj za pročišćavanje grada Novalje (1 uređaj),
- II. varijanta: izgradnja tri odvojena sustava odvodnje (3 uređaja),

Varijante su definirane u studiji "Projekt zaštite od onečišćenja voda na priobalnom području" (Hidro consult, 2003.) i predstavljaju preliminarnu analizu mogućnosti realizacije kanalizacijskih sustava. Izbor najpovoljnije varijante odvodnje nije moguće utvrditi prije cjelovite izrade idejnog projekta grada Novalje i svih naselja na području grada.

U daljnjem tekstu radi lakšeg praćenja varijanti kanalizacije, područje obuhvaćeno ovim kanalizacijskim sustavom podijelit ćemo na četiri područja:

- područje grada Novalje (Novalja, Gajac),
- područje Stare Novalje,
- područje Caske,
- područje Barbati (Kustići, Zubovići i Metajna).

Za kanalizacijski sustav grada Novalje postoje izrađeni Glavni projekti sekundarne mreže zone Gaj u zapadnom dijelu grada.

Za područje naselja stara Novalja, Kustići, Zubovići i Metajna nije izrađena projektna dokumentacija. U ovoj studiji date su lokacije uređaja za pročišćavanje, dužine podmorskih ispusta, trase kolektora i promjeri, te dužine sekundarne mreže. Za ova područja koja nemaju izrađenu projektnu dokumentaciju potrebno je izraditi idejne projekte kojim bi se proračunali svi hidraulički parametri i odredili promjeri i trase kanala, te izračunao broj korisnika sustava (opterećenje uređaja, broj ES).

hidro consult d.o.o.



## I. varijanta

Prema I. varijanti otpadne vode područja grada Novalje, Stare Novalje, Caske i Barbata, dovest će se na uređaj "Vrtić" (34.750 ES).

### Uređaj Vrtić

Objedinjavaju se područja grada Novalje, Stare Novalje, Caske i Barbata u jedinstveni sustav odvodnje s centralnim uređajem za pročišćavanje "Vrtić". Sustav se planira kao razdjelni.

Lokacija uređaja nalazi se na rtu Vrtić na koti +11.00 m n.m. Zemljište na kojem se nalazi uređaj u vlasništvu je "Komunalije" d.o.o. Novalja. Na toj lokaciji nalazi se postojeći uređaj za predtretman Vrtić kapaciteta 21.600 ES u ljetnim mjesecima. Planirano opterećenje uređaja iznosi 34.750 ES. Današnji kapacitet uređaja Vrtić dosegao je oko 24.000 ES.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja od 10.000 do 50.000 ES i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je I. stupanj pročišćavanja. S obzirom da je na području Novalje značajan turizam, te su njihovi zahtjevi za zaštitom obalnog mora u skladu sa sličnim rigoroznim kriterijima u nekim drugim državama, pa u tu svrhu zahtijevaju izgradnju uređaja za pročišćavanje s II. stupnjem pročišćavanja.

Za dovođenje otpadnih voda područja grada Novalje, Stare Novalje, Caske i Barbata na uređaj "Vrtić" potrebno je izgraditi:

- dograditi uređaj za pročišćavanje Vrtić (34.750 ES) - I. stupanj pročišćavanja (ili II. stupanj pročišćavanja),
- produžiti postojeći podmorski ispust promjera Ø 400 mm za cca 1.000 do 1.500 m,
- glavni tlačno-gravitacijski kolektor područja Stare Novalje i spojni tlačno-gravitacijski kolektor do spoja na kanalizacijski sustav Novalje, te 4 – 5 crpnih stanica. Tlačni cjevovod je promjera od Ø 100 mm u dužini cca 1.150 m, te gravitacijski kolektori promjera od Ø 300 mm do Ø 400 mm u dužini cca 4.230 m,
- rekonstrukcija postojećeg cjevovoda (u području grada Novalje) na kojeg se spaja područje Stare Novalje. Novi kolektor je promjera Ø 400 mm u dužini cca 600 m,
- glavni tlačno-gravitacijskog kolektor područja Caske i Barbata i spojni tlačni kolektor od područja Caske do spoja na postojeći kolektor područja Gajac, te 5 - 7 crpnih stanica. Tlačni kolektor je promjera od Ø 100 mm do Ø 200 mm u dužini cca 2.050 m, te gravitacijski kolektor promjera od Ø 300 mm do Ø 400 mm u dužini cca 10.000 m,
- rekonstrukcija postojeće crpne stanice "CS2",

hidro consult d.o.o.

- tlačno-gravitacijski kolektor zone Gaj, te 3 crpne stanice. Tlačni kolektor je promjera od Ø 100 mm i Ø 150 mm u dužini 1.160 m, te gravitacijski kolektor promjera Ø 300 mm u dužini cca 400 m,
- gravitacijski kolektor zone Čelac promjera Ø 300 mm u dužini 900 m.

S obzirom da se prema I. varijanti na uređaj "Vrtić" dovode otpadne vode područja Barbata, važno je naglasiti da je na području između naselja Metajne i Zubovića vrlo nepovoljna konfiguracija terena za vođenje trase kolektora. Najkritičniji je potez u dužini 1.270 m zapadno od naselja Metajna u smjeru Zubovića. S obzirom na svu složenost vođenja trase kolektora, precizniji podaci o broju potrebnih crpnih stanica i vođenja trase kolektora treba detaljnije razmotriti u daljoj fazi izrade tehničke dokumentacije.

## II. varijanta

Prema II. varijanti predlaže se izgradnja tri odvojena sustava odvodnje s tri uređaja za pročišćavanje i tri podmorska ispusta. Predlaže se podjela područja na tri sustava prema uređajima za pročišćavanje i to:

- uređaj Vrtić 26.100 ES,
- uređaj Stara Novalja 3.100 ES,
- uređaj Metajna 5.550 ES.

### Uređaj Vrtić

Prema II. varijanti na uređaj Vrtić (26.100 ES) dovode se otpadne vode s područja grada Novalje, te naselja Gajac i Caska. Otpadne vode područja grada Novalje već su priključene na uređaj Vrtić koji je izgrađen za opterećenje od 21.544 ES. Uređaj Vrtić lociran je na istoj lokaciji kao i u I. varijanti, koja je u potpunosti prihvatljiva. Opterećenje uređaja Vrtić u II. varijanti je 26.100 ES u ljetnom periodu.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja od 10.000 do 50.000 ES i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je I. stupanj pročišćavanja.

Za dovođenje otpadnih voda grada Novalje i Caske na uređaj Vrtić potrebno je izgraditi:

- dograditi uređaj za pročišćavanje Vrtić (26.100 ES) – I. stupanj pročišćavanja,
- produžiti postojeći podmorski ispust promjera Ø 400 mm za cca 800 do 1.300 m,

hidro consult d.o.o.

- spojni tlačni kolektor od područja Caske do spoja na postojeći kolektor područja Gajca i 1 crpnu stanicu. Tlačni kolektor je promjera  $\varnothing$  100 mm u dužini cca 1.450 m,
- tlačno-gravitacijski kolektor zone Gaj, te 3 crpne stanice. Tlačni kolektor je promjera od  $\varnothing$  100 mm i  $\varnothing$  150 mm u dužini 1.160 m, te gravitacijski kolektor promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 400 m,
- gravitacijski kolektor zone Čelac promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini 900 m,
- sekundarna mreža zone Gaj i Čelac u dužini cca 5.500 m, promjera  $\varnothing$  300 mm.

Kanalizacijska mreža područja Novalje i Caske ostaje ista kao u I. varijanti.

### Uređaj Stara Novalja

Prema II. varijanti na uređaj Stara Novalja (3.100 ES) dovode se otpadne vode naselja Stara Novalja. Uređaj Stara Novalja smješten je na lokaciji rta Deda. Uređaj je lociran van građevinskog područja (cca 330 m). Prostornim planom zemljište na rtu Deda (lokacija uređaja) planirano je kao područje šuma. Zemljište na kojem se nalazi uređaj u državnom je vlasništvu. Opterećenje uređaja Stara Novalja je 3.100 ES u ljetnom periodu. Uređaj se nalazi na koti +13.00 m n.m. Teren je blago nagnut prema moru. Otpadne vode nakon pročišćavanja ispuštat će se u Velebitski kanal.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je odgovarajući stupanj pročišćavanja.

Za priključenje kanalizacijskog sustava Stare Novalje na uređaj za pročišćavanje potrebno je izgraditi:

- uređaj za predtretman Stara Novalja (3.100 ES),
- podmorski ispust promjera  $\varnothing$  150 mm u dužini 500 – 700 m,
- glavni tlačno-gravitacijski kolektor, te 4 – 5 crpnih stanica. Tlačni kolektor je  $\varnothing$  100 mm u dužini cca 1.150 m, te gravitacijski kolektor promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini 3.650 m,
- sekundarna mreža naselja Stara Novalja promjera  $\varnothing$  250 mm i  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 2.000 m.

hidro consult d.o.o.

## Uređaj Metajna

Prema II. varijanti na uređaj Metajna (5.550 ES) dovode se otpadne vode naselja Kustići, Zubovići i Metajna. Uređaj Metajna lociran je na lokaciji Južni rt. Uređaj je lociran van građevinskog i turističkog područja (cca 330 m). Prema prostornom planu na rtu Južni rt (lokacija uređaja) planirano je kao područje šuma i neobradivog zemljišta. Zemljište na kojem se nalazi uređaj u državnom je vlasništvu. Opterećenje uređaja Metajna je 5.550 ES u ljetnom periodu. Uređaj se nalazi na koti +13.00 do +15.00 m n.m. Teren je blago nagnut prema moru. Nepovoljno za ovu lokaciju je što je uređaj udaljen od uređaja grada Paga svega 3.500 do 4.000 m, te će izgradnjom podmorskog ispusta doći do međutjecaja ovih dvaju podmorskih ispusta (područje Paških vrata).

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je odgovarajući stupanj pročišćavanja.

Za priključenje kanalizacijskog sustava Barbata na uređaj za pročišćavanje potrebno je izgraditi:

- uređaj za predtretman "Metajna" (5.550 ES),
- podmorski ispust promjera Ø 200 mm u dužini 700 – 1.000 m,
- glavni tlačno-gravitacijski kolektor, te 4 – 5 crpnih stanica. Tlačni kolektor je od Ø 100 mm do Ø 150 mm u dužini cca 2.900 m, te gravitacijski kolektor promjera Ø 300 mm u dužini 8.000 m,
- sekundarna mreža naselja Kustići, Zubovići i Metajna promjera Ø 250 mm i Ø 300 mm u dužini cca 4.700 m.

Sva složenost vođenja trase ovim područjem opisana je u I. varijanti. Trasa kolektora ide van postojećih prometnica. Problemi nepovoljne konfiguracije terena isti su za obadvije varijante.

### **5.2.5. KANALIZACIJSKI SUSTAV BRINJE**

Kanalizacijski sustav Brinje prikuplja otpadne vode naselja Brinje. Kanalizacijski sustav planiran je razdjelnog tipa.

Za kanalizacijski sustav Brinje izrađen je idejni projekt "Kanalizacija Brinje" (Hidro consult d.o.o., 1999.).

Uređaj za pročišćavanje Brinje (2.470 ES) smješten je na južnom dijelu naselja Brinje na području Ponori, cca 1.000 m od središta naselja. Lokacija uređaja definirana je postojećim Idejnim i Glavnim projektom, te Prostornim planom uređenja Općine Brinje. Smješten je između postojećeg puta za zaseok

hidro consult d.o.o.

Gerice i reguliranog korita vodotoka Gata na koti 461 m n.m. Uređaj je udaljen cca 150 m od najbližih objekata. Ukupna površina uređaja je cca 2.500 m<sup>2</sup>. Pročišćene otpadne vode iz uređaja ispuštaju se u blizini reguliranog vodotoka Gate putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) ili nekim drugim odgovarajućim sličnim načinom upuštanja koji će u određenoj mjeri pospješiti predviđeni stupanj pročišćavanja. Vodotok gata nizvodno od drenažnog sustava (cca 200 m) ponire u ponornoj zoni.

Lokacija uređaja kao i samo naselje Brinje nalaze se III zoni zaštite izvorišta Novljanske Žrnovnice.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja. Prema toj istoj zakonskoj regulativi, granične vrijednosti pokazatelja u pročišćenim vodama nakon drugog stupnja pročišćavanja su:

- ukupne suspendirane tvari	60 mg/l
- BPK <sub>5</sub>	40 mg O <sub>2</sub> /l
- KPK (Cr)	150 mg O <sub>2</sub> /l

Za prikupljanje i dovođenje na uređaj otpadnih voda naselja Brinje potrebno je izgraditi dvije crpne stanice i glavne tlačno-gravitacijske kolektore. Tlačni kolektor je promjera Ø 100 mm u dužini 35 m i Ø 125 mm u dužini 80 m, a gravitacijski kolektor promjera Ø 250 mm u dužini 1.420 m i Ø 300 mm u dužini 3.660 m.

Osim glavnih kolektora potrebno je izgraditi i sekundarnu mrežu promjera Ø 200 mm u dužini cca 500 m i Ø 250 mm u dužini cca 11.900 m, te osam crpnih stanica s pripadajućim tlačnim cjevovodima. Tlačni cjevovodi su promjera Ø 90 mm u dužini cca 880 m i Ø 100 mm u dužini cca 430 m.

Potrebno je izgraditi:

- uređaj za pročišćavanje Brinje 2.470 ES – I. + II. stupanj pročišćavanja,
- drenažni sustava,
- deset crpnih stanica,
- glavne tlačno-gravitacijske kolektore. Tlačni kolektori su promjera Ø 100 mm u dužini 35 m i Ø 125 mm u dužini 80 m. Gravitacijski kolektori su promjera Ø 250 mm u dužini 1.420 m i Ø 300 mm u dužini 3.660 m.
- sekundarnu mrežu promjera Ø 200 mm u dužini cca 500 m i Ø 250 mm u dužini cca 11.900 m,
- tlačni cjevovodi su promjera Ø 90 mm u dužini cca 890 m i Ø 100 mm u dužini cca 440 m.

hidro consult d.o.o.

## 5.2.6. KANALIZACIJSKI SUSTAV VRHOVINE

Kanalizacijski sustav Vrhovine prikuplja otpadne vode naselja Vrhovina i Gornjih Vrhovina. Kanalizacijski sustav planiran je razdjelnog tipa.

Za kanalizacijski sustav Vrhovine u tijeku je izrada idejnog projekta.

Uređaj za pročišćavanje Vrhovine (2.250 ES) smješten je zapadno od naselja Vrhovine područje Ograda u neposrednoj blizini prometnice Otočac – Vrhovine – Korenica. Uređaj je udaljen cca 400 m od najbližih objekata, te cca 90 m od prometnice Otočac – Vrhovine – Korenica. Nalazi se na koti cca 664 m n.m. Ukupna površina uređaja je cca 2.500 m<sup>2</sup>. S obzirom da u blizini nema vodotoka pročišćene otpadne vode iz uređaja ispuštat će se putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) u tlo.

Lokacija uređaja za pročišćavanje Vrhovine nalazi se u III zoni sanitarne zaštite izvorišta Gacke.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja. Prema toj istoj zakonskoj regulativi, granične vrijednosti pokazatelja u pročišćenim vodama nakon drugog stupnja pročišćavanja su:

- ukupne suspendirane tvari	60 mg/l
- BPK <sub>5</sub>	40 mg O <sub>2</sub> /l
- KPK (Cr)	150 mg O <sub>2</sub> /l

Za prikupljanje i dovođenje na uređaj otpadnih voda naselja Vrhovine potrebno je izgraditi glavni gravitacijski kolektor po Vrhovinskom polju od početka naselja Vrhovine do uređaja promjera Ø 300 mm u dužini cca 3.200 m, te kolektor po glavnoj ulici u Vrhovinama promjera Ø 300 mm u dužini cca 1.200 m.

Osim glavnih kolektora potrebno je izgraditi i sekundarnu mrežu u naselju Vrhovine promjera Ø 250 mm u dužini cca 4.900 m.

Za prikupljanje i dovođenje otpadnih voda naselja Gornje Vrhovine na uređaj potrebno je izgraditi dvije crpne stanice, te glavni tlačno-gravitacijski kolektor naselja Gornje Vrhovine do spoja s glavnim kolektorom naselja Vrhovine. Tlačni dio kolektora je promjera Ø 80 mm u dužini cca 950 m. Gravitacijski dio kolektora je promjera Ø 250 mm u dužini cca 2.450 m.

Osim glavnog kolektora potrebno je izgraditi i sekundarnu mrežu promjera Ø 250 mm u dužini cca 4.000 m, te jednu crpnu stanicu s pripadajućim tlačnim cjevovodom. Tlačni cjevovod je promjera Ø 80 mm u dužini cca 445 m.

hidro consult d.o.o.

Potrebno je izgraditi:

- uređaj za pročišćavanje Vrhovine 2.250 ES – I. + II. stupanj pročišćavanja,
- drenažni sustav,
- tri crpne stanice,
- glavni tlačno-gravitacijski kolektor. Tlačni kolektor je promjera Ø 80 mm u dužini cca 950 m. Gravitacijski kolektor je promjera Ø 250 mm u dužini cca 2.450 m i Ø 300 mm u dužini cca 4.400 m.
- sekundarnu mrežu promjera Ø 250 mm u dužini cca 8.900 m,
- tlačni cjevovod promjera Ø 80 mm u dužini cca 445 m.

### 5.2.7. KANALIZACIJSKI SUSTAVI NA PODRUČJU OPĆINE PLITVIČKA JEZERA

Na području Općine Plitvička Jezera postoje dva zasebna kanalizacijska sustava, i to:

- kanalizacijski sustav Korenica,
- kanalizacijski sustav NP Plitvička Jezera.

#### ***Kanalizacijski sustav Korenica***

Kanalizacijski sustav Korenica prikuplja otpadne vode naselja Korenice i Vrela, te motela Borje i područja Rudanovac. Kanalizacijski sustav je razdjelnog tipa.

Prema starim idejnim projektima kanalizacijski sustav Korenice projektiran je kao mješoviti. S obzirom na veličinu naselja, intenzitet oborina, kvalitetu recipijenta i potrebni stupanj pročišćavanja (II. stupanj), predlaže se ovom studijom za Korenicu razmatranje razdjelnog kanalizacijskog sustava, te usporedbom s mješovitim tipom odvodnje donijeti konačnu odluku o izboru tipa odvodnje.

Kod razdjelnog sustava različite vrste otpadnih voda odvođe se odvojenim kanalima. Grade se dvije kanalizacijske mreže; jedna za odvođenje oborinskih voda, a druga za sanitarno-potrošne vode. U ekološkom smislu razdjelni sustav je povoljniji iz razloga što omogućava efikasno i jeftinije pročišćavanje jer se svaka od vrsta otpadnih voda posebno pročišćava.

Za kanalizacijski sustav Korenica potrebno je izraditi Idejni projekt kojim bi se točnije definirale trase i promjeri kolektora i sekundarne mreže, te izračunao broj korisnika sustava (opterećenje uređaja, broj ES). Osim toga idejnim projektom bi se trebao utvrditi i konačna lokacija uređaja, te recipijent.

hidro consult d.o.o.

Ovom Studijom predloženo je da se pročišćene otpadne vode iz uređaja ispuštaju u blizini vodotoka Korenička rijeka putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) ili neki drugi odgovarajući slični način koji će u određenoj mjeri pospješiti predviđeni stupanj pročišćavanja.

Uređaj za pročišćavanje Korenica (cca 3.500 ES) smješten je u jugoistočnom dijelu Koreničkog polja. Prije Domovinskog rata započeta je izgradnja uređaja za pročišćavanje, te je izveden manji dio građevinskih radova za mehanički stupanj pročišćavanja. Uređaj se nalazi se na koti 646,1 m n.m. Ukupna površina je cca 2.500 m<sup>2</sup>.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I. + II. stupanj pročišćavanja. Prema toj istoj zakonskoj regulativi, granične vrijednosti pokazatelja u pročišćenim vodama nakon drugog stupnja pročišćavanja su:

- ukupne suspendirane tvari	60 mg/l
- BPK <sub>5</sub>	40 mg O <sub>2</sub> /l
- KPK (Cr)	150 mg O <sub>2</sub> /l

Za usmjeravanje otpadnih voda centra Korenice na uređaj za pročišćavanje potrebno je izgraditi glavni gravitacijski kolektor promjera Ø 400 mm u dužini cca 1.340 m.

Osim glavnog gravitacijskog kolektora potrebno je izgraditi i sekundarnu mrežu u centru Korenice promjera Ø 250 mm u dužini cca 1.000 m i Ø 300 mm u dužini cca 1.500 m.

Za usmjeravanje otpadnih voda motela Borje na uređaj za pročišćavanje potrebno je izgraditi gravitacijski kolektor od motela Borje do spoja na kolektor na području Koreničkog polja. Gravitacijski kolektor je promjera Ø 300 mm u dužini cca 2.100 m i Ø 400 mm u dužini cca 1.030 m.

Potrebno je izgraditi sekundarnu mrežu na području Vrela Koreničkog promjera Ø 250 mm u dužini cca 1.200 m i Ø 300 mm u dužini cca 1.450 m.

Potrebno je izgraditi sekundarnu mrežu na području Rudanovac promjera Ø 250 mm u dužini cca 1.150 m i Ø 300 mm u dužini cca 1.100 m.

Potrebno je izgraditi sekundarnu mrežu na području Vranovača promjera Ø 250 mm u dužini cca 800 m i Ø 300 mm u dužini cca 930 m.

Potrebno je izgraditi sekundarnu mrežu na području Novog Sela Koreničkog promjera Ø 250 mm u dužini cca 1.030 m i Ø 300 mm u dužini cca 1.600 m.

hidro consult d.o.o.



Na području Gradine Koreničke potrebno je izgraditi sekundarnu mrežu promjera Ø 250 mm u dužini cca 1.000 m, te jednu crpnu stanicu s pripadajućim tlačnim cjevovodom. Tlačni cjevovod je promjera Ø 100 mm u dužini cca 450 m.

U kanalizacijskom sustavu Korenice potrebno je izgraditi:

- uređaj za pročišćavanje Korenica 3.500 ES – I. + II. stupanj pročišćavanja,
- drenažni sustav,
- glavni gravitacijski kolektori promjera Ø 300 mm u dužini cca 2.100 m i Ø 400 mm u dužini cca 2.370 m,
- sekundarne mreže promjera Ø 250 mm u dužini cca 6.180 m i Ø 300 mm u dužini cca 6.580 m,
- jednu crpnu stanicu,
- tlačni cjevovod promjera Ø 100 mm u dužini cca 430 m.

### ***Kanalizacijski sustav NP Plitvička Jezera***

Za kanalizacijski sustav NP Plitvička Jezera 1997. godine izrađena je novelacija idejnog rješenja "Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda Nacionalnog parka Plitvička Jezera".

Kanalizacijski sustav NP Plitvička jezera razrađen je u dvije varijante s obzirom na broj uređaja i povezivanje sustava, i to:

- I. varijanta: povezivanje svih malih postojećih kanalizacijskih sustava na području Nacionalnog parka i dijela Općine Rakovica na centralni uređaj za pročišćavanje izvan granica Nacionalnog parka, tj. na području Općine Rakovica,
- II. varijanta: povezivanje svih malih postojećih kanalizacijskih sustava na području Nacionalnog parka na centralni uređaj za pročišćavanje unutar granica Nacionalnog parka,

#### **I. varijanta**

Prema I. varijanti otpadne vode područja Nacionalnog parka (Prijeboj, Jezerce, Mukinje, Velika Poljana, Korana autokamp i Borje) dovest će se na uređaj za pročišćavanje "L1" (24.000 ES) koji se nalazi izvan granica Nacionalnog parka (uz desnu obalu rijeke Korane, južno od Drežnika). Na isti uređaj dovest će se i otpadne vode dijela Općine Rakovica (naselja Selište, Grabovac, Irinovac, Drežnik, Čatrnja i Rakovica). Sustav je planiran kao razdjelni.

hidro consult d.o.o.

Za dovođenje otpadnih voda područja Nacionalnog parka na uređaj "L1" potrebno je izgraditi:

- uređaj za biološko pročišćavanje "L1" (24.000 ES) s ispustom u Koranu – I. + II. stupanj pročišćavanja,
- sanirati postojeći gravitacijski kolektor na području naselja Velika Poljana. Gravitacijski kolektor promjera Ø 250 i Ø 300 mm u dužini cca 1.200 m,
- gravitacijski kolektor po magistralnoj cesti Zadar – Karlovac od postojećeg kolektora na području Velika Poljana do lokacije na cesti iznad crpne stanice CS 4. Gravitacijski kolektor promjera Ø 250 mm u dužini cca 1.200 m,
- crpnu stanicu CS 4 s pripadajućim tlačnim vodom do magistralne ceste Zadar – Karlovac,
- gravitacijski kolektor po magistralnoj cesti Zadar – Karlovac od lokacije na cesti iznad crpne stanice CS 4 do Ličke kuće. Gravitacijski kolektor promjera Ø 250 – Ø 400 mm u dužini cca 2.400 m,
- sanirati postojeći gravitacijski kolektor od Ličke kuće do naselja Rastovača. Gravitacijski kolektor promjera Ø 300 mm u dužini cca 1.000 m,
- crpnu stanicu CS 8 s pripadajućim tlačnim vodom,
- crpnu stanicu Korana,
- prijelaz preko kanjona rijeke Korane tlačnim kolektorom između naselja Rastovača i Selište s pripadajućim posebnim objektom za privremeno propiranje. Tlačni kolektor promjera Ø 200 – Ø 500 mm dužine cca 3.900 m,
- sekundarne mreže promjera Ø 250 – Ø 300 mm u dužini cca 6.500 m.

## II. varijanta

Prema II. varijanti otpadne vode područja Nacionalnog parka (Prijeboj, Jezerce, Mukinje, Velika Poljana, Korana autokamp i Borje) dovest će se na uređaj za pročišćavanje "L2" (7.000 ES) koji se nalazi unutar granica Nacionalnog parka (na području Rastovače). Sustav je planiran kao razdjelni.

Za dovođenje otpadnih voda područja Nacionalnog parka na uređaj "L2" potrebno je izgraditi:

- uređaj za biološko pročišćavanje "L2" (7.000 ES) s ispustom u vrtaču – I. + II. stupanj pročišćavanja,
- sanirati postojeći gravitacijski kolektor na području naselja Velika Poljana. Gravitacijski kolektor promjera Ø 250 i Ø 300 mm u dužini cca 1.200 m,

hidro consult d.o.o.

- gravitacijski kolektor po magistralnoj cesti Zadar – Karlovac od postojećeg kolektora na području Velika Poljana do lokacije na cesti iznad crpne stanice CS 4. Gravitacijski kolektor promjera Ø 250 mm u dužini cca 1.200 m,
- crpnu stanicu CS 4 s pripadajućim tlačnim vodom do magistralne ceste Zadar – Karlovac,
- gravitacijski kolektor po magistralnoj cesti Zadar – Karlovac od lokacije na cesti iznad crpne stanice CS 4 do Ličke kuće. Gravitacijski kolektor promjera Ø 250 – Ø 400 mm u dužini cca 2.400 m,
- sanirati postojeći gravitacijski kolektor od Ličke kuće do naselja Rastovača. Gravitacijski kolektor promjera Ø 300 mm u dužini cca 1.000 m,
- crpnu stanicu CS 8 s pripadajućim tlačnim vodom,
- crpnu stanicu Korana s pripadajućim tlačnim vodom,
- gravitacijski kolektor od naselja Rastovača do lokacije uređaja za pročišćavanje "L2". Gravitacijski kolektor promjera Ø 300 mm u dužini cca 1.800 m,
- sekundarne mreže promjera Ø 250 – Ø 300 mm u dužini cca 6.500 m.

Prema II. varijanti lokacija uređaja i ispuštanje otpadnih voda se predviđa unutar NP Plitvička Jezera. Prema studiji zaštite voda područje NP smješteno je u "vrlo osjetljivo" područje. Prema našoj važećoj zakonskoj regulativi u "vrlo osjetljiva" područja zabranjeno je ispuštanje otpadnih voda bez obzira na stupanj pročišćavanja.

### 5.2.8. KANALIZACIJSKI SUSTAV PERUŠIĆ

Kanalizacijski sustav Perušić prikuplja otpadne vode istoimenog naselja. Kanalizacijski sustav je razdjelnog tipa.

Za kanalizacijski sustav Perušić izrađen je idejni projekt "Kanalizacija Perušić" (Hidro consult d.o.o., 1996.).

Lokacija uređaja za pročišćavanje Perušić (4.000 ES) definirana je prema Idejnom projektu. Uređaj je smješten na izlazu iz Perušića, između prometnice Zagreb – Gospić i Perušićkog potoka na koti cca 583 m n.m. Ukupna površina uređaja je cca 1.300 m<sup>2</sup>. Uređaj udaljen od naselja cca 250 m. Pročišćena otpadna voda iz uređaja ispuštat će se u blizini vodotoka Perušićki potok putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) ili nekim drugim odgovarajućim sličnim načinom koji će u određenoj mjeri pospješiti predviđeni stupanj pročišćavanja.

hidro consult d.o.o.

Lokacija uređaja za pročišćavanje Perušić nalazi se u III zoni sanitarne zaštite izvorišta Gacke.

Prema našoj zakonskoj regulativi za naselja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja. Prema toj istoj zakonskoj regulativi, granične vrijednosti pokazatelja u pročišćenim vodama nakon drugog stupnja pročišćavanja su:

- ukupne suspendirane tvari	60 mg/l
- BPK <sub>5</sub>	40 mg O <sub>2</sub> /l
- KPK (Cr)	150 mg O <sub>2</sub> /l

Za prikupljanje i dovođenje otpadnih voda naselja Perušić na uređaj za pročišćavanje potrebno je izgraditi dvije crpne stanice i tlačno-gravitacijski kolektor. Tlačni kolektor je promjera Ø 150 mm u dužini cca 340 m i Ø 100 mm u dužini cca 200 m. Gravitacijski kolektor je promjera Ø 300 mm u dužini cca 1.270 m.

Osim kolektora potrebno je izgraditi i sekundarnu mrežu promjera Ø 250 mm u dužini cca 8.600 m, te jednu crpnu stanicu s pripadajućim tlačnim cjevovodom. Tlačni cjevovod je promjera Ø 100 mm u dužini cca 150 m.

Potrebno je izgraditi:

- uređaj za pročišćavanje Perušić 4.000 ES – I. + II. stupanj pročišćavanja,
- drenažni sustav,
- tri crpne stanice,
- glavni tlačno-gravitacijski kolektor. Tlačni kolektor je promjera Ø 150 mm u dužini cca 340 m i Ø 100 mm u dužini cca 200 m. Gravitacijski kolektor je promjera Ø 300 mm u dužini cca 1.270 m.
- sekundarnu mrežu promjera Ø 250 mm u dužini cca 8.600 m,
- tlačni cjevovod promjera Ø 100 mm u dužini cca 150 m.

### 5.2.9. KANALIZACIJSKI SUSTAV LOVINAC

Za kanalizacijski sustav Lovinca izrađen je idejni projekt "Kanalizacijski sustav Lovinac – Sv. Rok" (Hidro consult d.o.o., 2003.).

Kanalizacijski sustav Lovinac prikuplja otpadne vode naselja Lovinac i Sv. Rok. Kanalizacijski sustav razrađen je u dvije varijante s obzirom na broj uređaja i lokaciju uređaja, i to:

hidro consult d.o.o.

- I. varijanta: uređaj je lociran na području Ruke (1 uređaj),
- II. varijanta: uređaji su locirani na području Lovinca i Sv. Roka (2 uređaja),
- III. varijanta: uređaj je lociran na području Sv. Roka (1 uređaj).

Kanalizacijski sustav Lovinac je razdjelnog tipa.

### I. varijanta

Prema I. varijanti predviđen je jedan uređaj za pročišćavanje veličine 1.500 ES. Uređaj je smješten na području Ruke u III. zoni sanitarne zaštite vodocrpilišta Zadarskog vodovoda Muškovci i Berberov Buk. Udaljen je cca 320 m od najbližih stambenih objekata na koti terena cca 571,30 m n.m. Smješten je na blagoj padini, obrasloj gustim raslinjem. Ukupna površina uređaja je cca 2.500 m<sup>2</sup>. Pročišćene otpadne vode ispuštat će se u blizini vodotoka Ričina putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) ili odgovarajućim sličnim načinom koji će u određenoj mjeri pospješiti predviđeni stupanj pročišćavanja.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja. Prema toj istoj zakonskoj regulativi, granične vrijednosti pokazatelja u pročišćenim vodama nakon drugog stupnja pročišćavanja su:

- ukupne suspendirane tvari	60 mg/l
- BPK <sub>5</sub>	40 mg O <sub>2</sub> /l
- KPK (Cr)	150 mg O <sub>2</sub> /l

Za prikupljanje i dovođenje otpadnih voda naselja Lovinca na uređaj za pročišćavanje potrebno je izgraditi dvije crpne stanice, te tlačno-gravitacijski kolektor od Lovinca do uređaja za pročišćavanje. Tlačni kolektor je promjera Ø 80 mm u dužini cca 550 m, te gravitacijski kolektor promjera Ø 300 mm u dužini cca 1.800 m.

Osim glavnog tlačno-gravitacijskog kolektora potrebno je izgraditi i sekundarnu mrežu u naselju Lovincu promjera Ø 200 mm u dužini cca 2.780 m.

Za zbrinjavanje i dovođenje otpadnih voda naselja Sv. Roka na uređaj za pročišćavanje potrebno je izgraditi tri crpne stanice, te tlačno-gravitacijski kolektor. Tlačni dio kolektora je promjera Ø 125 mm u dužini cca 730 m i Ø 150 mm u dužini cca 290 m, a gravitacijski dio kolektora je promjera Ø 300 mm u dužini cca 1.960 m. Sekundarna mreža je promjera Ø 200 mm u dužini cca 1.760 m, te Ø 250 mm u dužini cca 1.740 m.

Prema I. varijanti potrebno je izgraditi:

- uređaj za pročišćavanje Lovinac 1.500 ES – I. + II. stupanj pročišćavanja,
- drenažni sustav,

hidro consult d.o.o.

- tlačno-gravitacijske kolektore. Tlačne kolektore promjera Ø 80 mm u dužini cca 550 m, Ø 125 mm u dužini cca 730 m i Ø 150 mm u dužini cca 290 m. Gravitacijski kolektori promjera Ø 300 mm u dužini cca 3.760 m,
- 5 crpnih stanica,
- sekundarne mreže promjera Ø 200 mm u dužini cca 4.540 m i Ø 250 mm u dužini cca 1.740 m.

## II. varijanta

Prema II. varijanti predviđena je izgradnja dva uređaja za pročišćavanje. Jedan uređaj je smješten na područje Lovinca, a drugi na području Sv. Roka.

### Uređaj Lovinac

Na uređaj Lovinac (550 ES) prikupljaju se otpadne vode naselja Lovinca. Uređaj je smješten na području Lovinca u III. zoni sanitarne zaštite vodocrpilišta Zadarskog vodovoda Muškovci i Berberov Buk. Smješten je cca 1.200 m od samog središta Lovinca prema Sv. Roku. Udaljen je cca 300 m od najbližih stambenih objekata, na koti terena cca 574,50 m n.m. Smješten je na livadi, blago nagnutoj prema vodotoku Suvaja. Ukupna površina uređaja je cca 1.500 m<sup>2</sup>. Otpadne vode nakon pročišćavanja ispuštat će se u blizini vodotoka Suvaja putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) ili odgovarajućim sličnim načinom koji će u određenoj mjeri pospješiti predviđeni stupanj pročišćavanja.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja. Prema toj istoj zakonskoj regulativi, granične vrijednosti pokazatelja u pročišćenim vodama nakon drugog stupnja pročišćavanja su:

- ukupne suspendirane tvari	60 mg/l
- BPK <sub>5</sub>	40 mg O <sub>2</sub> /l
- KPK (Cr)	150 mg O <sub>2</sub> /l

Za prikupljanje i dovođenje otpadnih voda naselja Lovinca na uređaj za pročišćavanje potrebno je izgraditi gravitacijski kolektor od Lovinca do uređaja za pročišćavanje. Gravitacijski kolektor promjera Ø 300 mm u dužini cca 1.530 m.

Osim glavnog kolektora potrebno je izgraditi i sekundarnu mrežu u naselju Lovincu promjera Ø 200 mm u dužini cca 3.230 m.

hidro consult d.o.o.

Prema II. varijanti za uređaj Lovinac potrebno je izgraditi:

- uređaj za pročišćavanje Lovinac 550 ES – I. + II. stupanj pročišćavanja,
- drenažni sustav,
- gravitacijski kolektor promjera Ø 300 mm u dužini cca 1.530 m,
- sekundarnu mrežu promjera Ø 200 mm u dužini cca 3.230 m.

### Uređaj Sv. Rok

Na uređaj Sv. Rok (950 ES) prikupljaju se otpadne vode naselja Sv. Rok. Uređaj je smješten na području Sv. Roka cca 380 m nizvodno od akumulacijskog jezera Obsenica. Udaljen je cca 450 m zračne linije od najbližih stambenih objekata, na koti terena cca 569,30 m n.m. Smješten je u maloj kotlini, obrasloj niskim raslinjem. Konfiguracija terena i obraslost područja zaklanjaju objekt od pogleda. Ukupna površina uređaja je cca 2.000 m<sup>2</sup>. Pročišćene otpadne vode ispuštat će se u blizini vodotoka Obsenica putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) ili odgovarajućim sličnim načinom koji će u određenoj mjeri pospješiti predviđeni stupanj pročišćavanja.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja. Prema toj istoj zakonskoj regulativi, granične vrijednosti pokazatelja u pročišćenim vodama nakon drugog stupnja pročišćavanja su:

- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| - ukupne suspendirane tvari | 60 mg/l                  |
| - BPK <sub>5</sub>          | 40 mg O <sub>2</sub> /l  |
| - KPK (Cr)                  | 150 mg O <sub>2</sub> /l |

Za prikupljanje i dovođenje otpadnih voda naselja Sv. Roka na uređaj za pročišćavanje potrebno je izgraditi jednu crpnu stanicu i tlačno-gravitacijski kolektor od Sv. Roka do uređaja za pročišćavanje. Tlačni kolektor je promjera Ø 125 mm u dužini cca 420 m, a gravitacijski kolektor je promjera Ø 250 mm u dužini cca 305 m i Ø 300 mm u dužini cca 490 m.

Osim glavnog tlačno-gravitacijskog kolektora, u naselju Sv. Rok potrebno je izgraditi i sekundarnu mrežu promjera Ø 200 mm u dužini cca 1.760 m, te Ø 250 mm u dužini cca 1.740 m.

Prema II. varijanti za uređaj Sv. Rok potrebno je izgraditi:

- uređaj za pročišćavanje Sv. Rok 950 ES – I. + II. stupanj pročišćavanja,
- drenažni sustav,
- 1 crpnu stanicu,

hidro consult d.o.o.

- tlačno-gravitacijski kolektor. Tlačni kolektor je promjera Ø 125 mm u dužini cca 420 m. Gravitacijski kolektor je promjera Ø 250 mm u dužini cca 305 m i Ø 300 mm u dužini cca 490 m,
- sekundarnu mrežu promjera Ø 200 mm u dužini cca 1.760 m i Ø 250 mm u dužini cca 1.740 m.

### III. varijanta

Prema III. varijanti predviđen je jedan uređaj za pročišćavanje veličine 1.500 ES smješten na području Sv. Roka. Lokacija uređaja Sv. Rok ista je kao i II. varijanti. Na uređaj Sv. Rok prikupljaju se otpadne vode naselja Lovinac i Sv. Rok. Ukupna površina uređaja je cca 2.500 m<sup>2</sup>. Otpadne vode nakon pročišćavanja na uređaju ispuštat će se u blizini vodotoka Obsenica putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) ili odgovarajućim sličnim načinom koji će u određenoj mjeri pospješiti predviđeni stupanj pročišćavanja.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja. Prema toj istoj zakonskoj regulativi, granične vrijednosti pokazatelja u pročišćenim vodama nakon drugog stupnja pročišćavanja su:

- ukupne suspendirane tvari	60 mg/l
- BPK <sub>5</sub>	40 mg O <sub>2</sub> /l
- KPK (Cr)	150 mg O <sub>2</sub> /l

Za prikupljanje i dovođenje otpadnih voda naselja Lovinca na uređaj za pročišćavanje Sv. Rok potrebno je izgraditi tri crpne stanice, te tlačno-gravitacijski kolektor od Lovinca do uređaja za pročišćavanje. Tlačni kolektor je promjera Ø 80 mm u dužini cca 550 m i Ø 100 mm u dužini cca 360 m, te gravitacijski kolektor promjera Ø 300 mm u dužini cca 3.190 m.

Osim glavnog tlačno-gravitacijskog kolektora potrebno je izgraditi i sekundarnu mrežu u naselju Lovincu promjera Ø 200 mm u dužini cca 2.780 m.

Za prikupljanje i dovođenje otpadnih voda naselja Sv. Roka na uređaj za pročišćavanje potrebno je izgraditi jednu crpnu stanicu i tlačno-gravitacijski kolektor od Sv. Roka do uređaja za pročišćavanje. Tlačni kolektor je promjera Ø 125 mm u dužini cca 420 m, a gravitacijski kolektor promjera Ø 250 mm u dužini cca 305 m i Ø 300 mm u dužini cca 490 m.

Osim glavnog tlačno-gravitacijskog kolektora, u naselju Sv. Rok potrebno je izgraditi i sekundarnu mrežu promjera Ø 200 mm u dužini cca 1.760 m, te Ø 250 mm u dužini cca 1.740 m.

hidro consult d.o.o.



Prema III. varijanti potrebno je izgraditi:

- uređaj za pročišćavanje Sv. Rok 1.500 ES – I. + II. stupanj pročišćavanja,
- drenažni sustav,
- 4 crpne stanice,
- tlačno-gravitacijske kolektore. Tlačni kolektor je promjera Ø 80 mm u dužini cca 550 m, Ø 100 mm u dužini cca 360 m i Ø 125 mm u dužini cca 420 m. Gravitacijski kolektori su promjera Ø 250 mm u dužini cca 305 m i Ø 300 mm u dužini cca 3.680 m.
- sekundarnu mrežu promjera Ø 200 mm u dužini cca 1.760 m i Ø 250 mm u dužini cca 1.740 m.

### 5.2.10. KANALIZACIJSKI SUSTAV KARLOBAG

Za kanalizacijski sustav Karlobaga izrađen je idejni projekt "Kanalizacija Karlobag" (Hidro consult d.o.o., 1996.).

Kanalizacijski sustav Karlobag prikuplja otpadne vode naselja Karlobag. Kanalizacijski sustav razrađen je u dvije varijante s obzirom na lokaciju uređaja, i to:

- I. varijanta: postojeća lokacija uređaja na obali (1 uređaj),
- II. varijanta: uređaj je lociran na području "Istok Karlobag" (1 uređaj).

Kanalizacijski sustav razdjelnog je tipa.

#### I. varijanta

U kanalizacijskom sustavu Karlobag izgrađena je I. faza kanalizacijskog sustava s obalnim i kopnenim kolektorom, te uređajem za predtretman (3.000 ES) izgrađenim na obali južno od lukobrana.

Prema I. varijanti lokacija uređaja za pročišćavanje nalazi se na lokaciji postojećeg uređaja za predtretman. Opterećenje uređaja Karlobag u konačnoj fazi iznosi 5.300 ES.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je odgovarajući stupanj pročišćavanja.

Otpadne vode naselja Karlobag prikupljaju se kolektorima i sekundarnom mrežom te se dovode na postojeći uređaj za predtretman. Planirani kanalizacijski kolektori i sekundarna mreža priključuju se na izvedene postojeće obalne i kopneni kolektor.

hidro consult d.o.o.

Za priključivanje područja Laktinca na postojeći kopneni kolektor potrebno je izgraditi jednu crpnu stanicu, tlačni cjevovod promjera  $\varnothing$  100 mm u dužini 158 m, te sekundarne mreže promjera  $\varnothing$  200 mm u dužini 42 m i  $\varnothing$  250 mm u dužini 980 m.

Za usmjeravanje otpadnih voda područja Plantaže (područje sjeverozapadno od hotela Zagreb) na postojeći kolektor kod hotela Zagreb potrebno je izgraditi jednu crpnu stanicu, tlačni cjevovod promjera  $\varnothing$  100 mm u dužini 135 m, te sekundarne mreže promjera  $\varnothing$  200 mm u dužini 288 m i  $\varnothing$  300 mm u dužini 710 m.

Za usmjeravanje otpadnih voda područja Punta na postojeći obalni kolektor potrebno je izgraditi sekundarnu mrežu promjera  $\varnothing$  200 mm u dužini 244 m,  $\varnothing$  250 mm u dužini 655 m i  $\varnothing$  300 mm u dužini 350 m.

Za usmjeravanje otpadnih voda područja Centra na postojeći obalni kolektor potrebno je izgraditi kanalizacijski kolektor promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini 538 m, te sekundarnu mrežu promjera  $\varnothing$  200 mm u dužini 545 m,  $\varnothing$  250 mm u dužini 306 m i  $\varnothing$  300 mm u dužini 185 m.

Za usmjeravanje otpadnih voda područja Fortice na postojeće obalne kolektore potrebno je izgraditi sekundarnu mrežu promjera  $\varnothing$  200 mm u dužini 346 m,  $\varnothing$  250 mm u dužini 246 m.

Za usmjeravanje otpadnih voda područja Pričaca i Baškog Dolca na kolektor područja Centra potrebno je izgraditi gravitacijski kolektor promjera  $\varnothing$  250 mm u dužini 638 m, te sekundarne mreže promjera  $\varnothing$  200 mm u dužini 235 m.

Prema I. varijanti potrebno je izgraditi:

- dograditi uređaj za pročišćavanje na 5.300 ES – odgovarajući stupanj,
- dvije crpne stanice,
- tlačni cjevovod promjera  $\varnothing$  100 mm u dužini 293 m,
- gravitacijskih kolektora promjera  $\varnothing$  250 mm u dužini 638 m i  $\varnothing$  300 mm u dužini 538 m,
- sekundarne mreže promjera  $\varnothing$  200 mm u dužini 1.700 m,  $\varnothing$  250 mm u dužini 2.185 m i  $\varnothing$  300 mm u dužini 1.352 m.

## II. varijanta

Prema II. varijanti lokacija uređaja za pročišćavanje nalazi se na lokaciji "Istok Karlobag" iznad jadranske magistrale, a ispod Gradine.

hidro consult d.o.o.

Izmještanje uređaja na ovu lokaciju izvršit će se ukoliko se postojeća lokacija na kojoj se nalazi uređaj prenamjeni u druge svrhe. U tom slučaju, crpna stanica (predtretman) koja tlači u podmorski ispust prenamijenit će se, te će podizati otpadnu vodu na uređaj za pročišćavanje (5.300 ES).

Uređaj Karlobag lociran je na koti + 20,0 m n.m. Ukupna površina uređaja za pročišćavanje Karlobag iznosi cca 1.000 m<sup>2</sup>. Podmorski ispust omogućit će dispoziciju pročišćenih voda u Velebitski kanal.

Razlika II. varijante u odnosu na I. je samo u lokaciji uređaja za pročišćavanje. Prema II. varijanti otpadne vode naselja Karlobag prikupljaju se kolektorima i sekundarnom mrežom kao u I. varijanti, te se dovode na postojeći predtretman. Crpna stanica na predtretmanu koja tlači u podmorski ispust prenamijenit će se te će podizati otpadnu vodu na uređaj. Tlačni cjevovod od postojećeg uređaja za predtretman do novog uređaja je dužine cca 800 m.

Prema II. varijanti potrebno je izgraditi:

- uređaj za pročišćavanje 5.300 ES – odgovarajući stupanj,
- podmorski ispust promjera Ø 200 mm u dužini 500 m,
- tlačni kolektor u dužini cca 800 m,
- dvije crpne stanice,
- tlačni cjevovod promjera Ø 100 mm u dužini 293 m,
- gravitacijskih kolektora promjera Ø 250 mm u dužini 638 m i Ø 300 mm u dužini 538 m,
- sekundarne mreže promjera Ø 200 mm u dužini 1.700 m, Ø 250 mm u dužini 2.185 m i Ø 300 mm u dužini 1.352 m.

### 5.2.11. KANALIZACIJSKI SUSTAV UDBINA

Za kanalizacijski sustav Udbina u tijeku je izrada idejnog projekta.

Kanalizacijski sustav naselja Udbina razrađen je u dvije varijante s obzirom na lokaciju uređaja za pročišćavanje, i to:

- I. varijanta: uređaj je lociran na području Vrba,
- II. varijanta: uređaj je lociran na području Podudbine.

Kanalizacijski sustav naselja Udbina je razdjelnog tipa.

hidro consult d.o.o.

## I. varijanta

Prema I. varijanti lokacija uređaja nalazi se južno od naselja Udbina na lokaciji Vrba. Lokacija uređaja definirana je prema starim Idejnim projektima, te važećim prostornim planom. Uređaj Udbina (1.270 ES) je smješten cca 300 m od najbližih objekata i prometnice Korenica – Gračac. Nalazi se na koti 750 m n.m. Ukupna površina uređaja je cca 2.500 m<sup>2</sup>. S obzirom da na spomenutoj lokaciji nema površinskih vodotoka ispuštanje pročišćene otpadne vode iz uređaja vršit će se putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) u tlo.

Lokacija na kojoj se nalazi uređaj smještena je unutar III zone sanitarne zaštite izvorišta Muškovci i Berberov Buk.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja. Prema toj istoj zakonskoj regulativi, granične vrijednosti pokazatelja u pročišćenim vodama nakon drugog stupnja pročišćavanja su:

- ukupne suspendirane tvari	60 mg/l
- BPK <sub>5</sub>	40 mg O <sub>2</sub> /l
- KPK (Cr)	150 mg O <sub>2</sub> /l

Uređaj za pročišćavanje Udbina predviđen je i za prihvatanje otpadnih voda područja Podudbine. Na području Podudbine nalazi se industrijska zona. Industrijske otpadne vode, pročištit će se na stupanj koji je propisan prema našoj zakonskoj regulativi za upuštanje u javni sustav odvodnje (250 mgO<sub>2</sub>/l BPK<sub>5</sub>).

Otpadne vode naselja Udbina prikupljaju se gravitacijskim kolektorima i mrežom sekundarnih kanala, te se odvođe na uređaj za pročišćavanje.

Za dovođenje otpadnih voda naselja Udbina na uređaj za pročišćavanje potrebno je izgraditi gravitacijske kolektore promjera Ø 300 mm u dužini cca 3.270 m, te sekundarne mreže promjera Ø 250 mm i Ø 300 mm u dužini cca 5.000 m.

Za priključenje otpadnih voda područja Podudbine na kanalizacijski sustav Udbine potrebno je izgraditi crpnu stanicu Podudbine i tlačni vod promjera Ø 100 mm u dužini cca 1.000 m.

Na području Podudbine potrebno je izgraditi sekundarnu mrežu promjera Ø 200 mm i Ø 250 mm u dužini cca 1.670 m.

Prema I. varijanti potrebno je izgraditi:

- uređaj za pročišćavanje Udbina 1.270 ES – I. + II. stupanj pročišćavanja,

hidro consult d.o.o.

- drenažni sustav,
- glavne kolektora od naselja Udbina do uređaja promjera Ø 300 mm u dužini cca 3.270 m,
- tlačni kolektor za dovođenje otpadnih voda područja Podudbine na kolektor naselja Udbina, te jednu crpnu stanicu. Planirani tlačni kolektor je promjera Ø 100 mm u dužini cca 1.000 m,
- sekundarnu mrežu u naselju Udbina promjera Ø 250 mm i Ø 300 mm u dužini cca 5.000 m, sekundarnu mrežu u području Podudbina promjera Ø 200 mm i Ø 250 mm u dužini cca 1.670 m.

## II. varijanta

Prema II. varijanti lokacija uređaja nalazi se sjeverozapadno od naselja Udbina na lokaciji Podudbina. Uređaj Udbina (1.270 ES) je smješten cca 300 m od najbližih objekata i prometnice Korenica – Gračac. Nalazi se na koti 695 m n.m. u neposrednoj blizini vodotoka Krbava. Ukupna površina uređaja je cca 2.500 m<sup>2</sup>. Pročišćene otpadne vode ispuštat će se u blizini vodotoka Krbava putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) ili odgovarajućim sličnim načinom koji će u određenoj mjeri pospješiti predviđeni stupanj pročišćavanja.

U slučaju usvajanja ove varijante, potrebno je na predviđenoj lokaciji izvršiti hidrogeološka istraživanja na predviđenoj lokaciji kako bi se potvrdila mogućnost upuštanja u tlo.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja. Prema toj istoj zakonskoj regulativi, granične vrijednosti pokazatelja u pročišćenim vodama nakon drugog stupnja pročišćavanja su:

- ukupne suspendirane tvari	60 mg/l
- BPK <sub>5</sub>	40 mg O <sub>2</sub> /l
- KPK (Cr)	150 mg O <sub>2</sub> /l

Uređaj za pročišćavanje Udbina predviđen je za prihvatanje otpadnih voda naselja Udbina i područja Podudbine. Na području Podudbina nalazi se industrijska zona. Industrijske otpadne vode, pročistit će se na stupanj koji je propisan prema našoj zakonskoj regulativi za upuštanje u javni sustav odvodnje (250 mgO<sub>2</sub>/l BPK<sub>5</sub>).

Otpadne vode iz samog centra naselja Udbine prikupljaju se gravitacijskim kolektorima i mrežom sekundarnih kanala, te se odvede na uređaj za pročišćavanje. U I. fazi potrebno je izgraditi gravitacijske kolektore od centra naselja do uređaja za pročišćavanje. Gravitacijski kolektori su promjera Ø 300 mm u dužini cca 2.660 m. Osim toga potrebno je izgraditi i sekundarne mreže u naselju Udbina promjera Ø 250 mm i Ø 300 mm u dužini cca 1.830 m.

U II. fazi potrebno je izgraditi gravitacijske kolektore od centra naselja do crpne stanice 1 koja diže otpadu vodu u kolektor koji se gradi u I fazi.

hidro consult d.o.o.

Gravitacijski kolektor je promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 830 m. Tlačni kolektor CS 1 je promjera  $\varnothing$  100 mm u dužini cca 560 m. Osim toga potrebno je na području Udbine i Podudbine izgraditi sekundarnu mrežu promjera  $\varnothing$  250 mm i  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 1.930 m.

U III fazi planira se izgradnja kolektora, crpne stanice i sekundarne mreže u naselju Udbina. Gravitacijski kolektori su promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 460 m, tlačni kolektor je promjera  $\varnothing$  100 mm u dužini cca 780 m. Sekundarna mreža je promjera  $\varnothing$  250 mm i  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 2.910 m.

Prema II. varijanti potrebno je izgraditi:

- uređaj za pročišćavanje Udbina 1.270 ES – I. + II. stupanj pročišćavanja,
- drenažni sustav,
- tlačno-gravitacijske kolektore. Tlačni kolektori su promjera  $\varnothing$  100 mm u dužini cca 3.950 m glavne kolektora promjera  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 1.340 m,
- sekundarnu mrežu u naselju Udbina i Podudbina promjera  $\varnothing$  250 mm i  $\varnothing$  300 mm u dužini cca 6.670 m.

## 5.2.12. KANALIZACIJSKI SUSTAV DONJI LAPAC - BORIČEVAC

Za kanalizacijski sustav Donji Lapac – Boričevac izrađen je idejni projekt "Kanalizacija Donji Lapac – Boričevac" (Hidro consult d.o.o., 1999.).

Za kanalizacijski sustav Donji Lapac – Boričevac predviđa se izgradnja zajedničkog uređaja za pročišćavanje na području Donjeg Lapca.

Lokacija uređaja za pročišćavanje Donji Lapac (6.200 ES) definirana je prema starom Idejnom projektu i na temelju važećih prostornih planova (Generalni urbanistički plan). Uređaj je lociran južno od naselja Donji Lapac na području Luštic u Lapačkom polju. Nalazi se na koti 566 m n.m. što omogućava gravitacijsko dovođenje otpadnih voda naselja Donji Lapac na uređaj bez prepumpavanja. Ukupna površina uređaja je cca 5.000 m<sup>2</sup>. Uređaj je dovoljno udaljen od naselja cca 300 m. Pročišćene otpadne vode iz uređaja ispuštati će se putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) ili odgovarajućim sličnim načinom koji će u određenoj mjeri pospješiti predviđeni stupanj pročišćavanja.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja. Prema toj istoj zakonskoj regulativi, granične vrijednosti pokazatelja u pročišćenim vodama nakon drugog stupnja pročišćavanja su:

hidro consult d.o.o.

---

- ukupne suspendirane tvari	60 mg/l
- BPK <sub>5</sub>	40 mg O <sub>2</sub> /l
- KPK (Cr)	150 mg O <sub>2</sub> /l

Uređaj za pročišćavanje Donji Lapac predviđen je i za prihvatanje otpadnih voda naselja Boričevac. Otpadne vode Boričevca koje se odnose na farmu (krupna i sitna stoka, perad) i klaonicu, prethodno će se pročistiti na stupanj pročišćavanja koji je propisan prema našoj zakonskoj regulativi za upuštanje u javni sustav odvodnje (250 mgO<sub>2</sub>/l BPK<sub>5</sub>).

Za usmjeravanje otpadnih voda naselja Boričevac na uređaj za pročišćavanje potrebno je izgraditi cca 5.000 m kolektora.

U naselju Donjem Lapcu potrebno je izgraditi glavne kolektore promjera Ø 400 mm u dužini cca 320 m, te Ø 300 mm u dužini cca 2.300 m. Osim kolektora potrebno je izgraditi i sekundarnu mrežu promjera Ø 300 mm u dužini cca 7.900 m, te Ø 200 mm u dužini cca 3.000 m.

Potrebno je izgraditi:

- uređaj za pročišćavanje Donji Lapac 6.200 ES – I. + II. stupanj pročišćavanja,
- drenažni sustav,
- uređaj za predtretman Boričevac,
- kolektore u naselju Donji Lapac promjera Ø 400 mm u dužini cca 320 m, te Ø 300 mm u dužini cca 2.300 m,
- kolektor za spajanje naselja Boričevac na uređaj za pročišćavanje Donji Lapac u dužini cca 5.000 m,
- sekundarna mreža u naselju Donji Lapac promjera Ø 300 mm u dužini cca 7.900 m, te Ø 200 mm u dužini cca 3.000 m.

## **5.3. PRIJEDLOG PLANA IZGRADNJE I DOGRADNJE KANALIZACIJSKIH SUSTAVA**

### **5.3.1. UVOD**

Prema projektnom zadatku, ovom studijom predviđena je izgradnja kanalizacijskih sustava do 2015. godine. Za veći dio od ovih sustava ne postoje dugoročna konceptijska rješenja odvodnje otpadnih voda, stoga su ovom studijom prikazana i obrađena ta dugoročna konceptijska rješenja.

hidro consult d.o.o.

---

Izgradnja i dogradnja kanalizacijskih sustava svrstana je u više faza, i to:

- I faza; kratkoročno razdoblje od 2004. – 2009. godine,
- II faza; srednjoročno razdoblje od 2010. – 2015. godine,
- III faza; dugoročno razdoblje od 2016. godine.

Unutar I faze predviđena je 0 faza koja obuhvaća sve što je potrebno hitno izgraditi i čija se realizacija predviđa odmah.

Dugoročno razdoblje prelazi vremensko razdoblje koje je zadano prema projektnom zadatku ove Studije (do 2015. godine), ali je konceptijski obrađeno da bi se planirani sustavi cjelovito i sveobuhvatno sagledali.

U tekstualnom dijelu (troškovnik) i grafičkim priložima sve su faze posebno prikazane i financijski proanalizirane.

### ***0 faza***

U 0 fazu uključena je hitna izgradnja kanalizacijskih građevina (kolektori, crpne stanice, uređaji za pročišćavanje, ispusti, drenažni sustavi) i kućnih priključaka, čijom se izgradnjom postiže funkcionalnost već izgrađenih građevina. Također je u 0 fazi predviđena zaštita izvorišta koja se koriste za javnu vodoopskrbu (izvorišni dio Gacke, bunar Mrđenovac, izvorišta Košna voda, Žižići, Vrelo), te radovi u svrhu određivanja zona sanitarne zaštite jezera Štikada.

### ***I faza***

U I fazi izgradnje predviđa se izgradnja dijela kanalizacijskih sustava na područjima gdje danas nema izgrađene kanalizacije, a čijom izgradnjom se postiže veća kakvoća vodotoka i podzemnih voda. Realizacija I faze je predviđena u razdoblju od 2004. – 2009. godine, tj. u kratkoročnom razdoblju.

### ***II faza***

U II fazi je predviđena izgradnja dijela kanalizacijskih sustava ili nastavak izgradnje na već postojećim kanalizacijskim sustavima čijom se izgradnjom postiže veća kvaliteta vodotoka i podzemnih voda. Realizacija II faze je predviđena u razdoblju od 2010. – 2015. godine, tj. u srednjoročnom razdoblju.

hidro consult d.o.o.



**III faza**

III faza je predviđena kao faza čijom bi se izgradnjom završio razvitak cijelog kanalizacijskog sustava. Ona je predviđena da se realizira poslije 2015. godine. Do realizacije III faze na cijelom području Županije ili u pojedinim sustavima doći će ako se ostvare svi planski podaci.

hidro consult d.o.o.

---

### 5.3.2. TROŠKOVI IZGRADNJE KANALIZACIJSKIH SUSTAVA

U ovom poglavlju prikazuju se troškovi izgradnje kanalizacijskih sustava po fazama posebno za kolektore gravitacijske i tlačne, sekundarnu mrežu, uređaje za pročišćavanje. Osim toga za svaki sustav dati su ukupni investicijski troškovi pročišćavanja i ispuštanja, prikupljanja i transporta te za sekundarne kanale. Troškovi su prikazani za 0, I i II fazu. Troškovi za III fazu nisu prikazani iz razloga što je III faza predviđena nakon 2015. godine.

#### 5.3.2.1. Kanalizacijski sustavi na području grada Gospića

##### *Kanalizacijski sustav Gospić*

0. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Izgradnja kanalizacije objekata koji ugrožavaju izvorište Košna voda i bunar Mrđenovac		3.000.000	3.000.000
Sanacija postojećeg uređaja za pročišćavanje	1	1.000.000	1.000.000
Ukupno:			4.000.000

I. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	1.021	2.100	2.144.100
Kolektori - tlačni	234	1.300	304.200
Sekundarni kanali	7.003	1.400	9.804.200
Crpne stanice	2	400.000	800.000
Ukupno:			13.052.500

hidro consult d.o.o.

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	2.130	1.950	4.153.500
Sekundarni kanali	4.600	1.300	5.980.000
Ukupno:			10.133.500

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Gospić:

- pročišćavanje i ispuštanje	1.000.000
- prikupljanje i transport	7.401.800
- sekundarni kanali	15.784.200
- zaštita izvora Košna voda i bunara Mrđenovac	3.000.000
UKUPNO:	27.186.000

**Kanalizacijski sustav Lički Osik**

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Sekundarni kanali	900	1.100	990.000
Uređaj za pročišćavanje	1	5.200.000	5.200.000
Ukupno:			6.190.000

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Lički Osik:

- pročišćavanje i ispuštanje	5.200.000
- sekundarni kanali	990.000
UKUPNO:	6.190.000

hidro consult d.o.o.

### 5.3.2.2. Kanalizacijski sustav Otočac

0. faza

Objekt	Dužina kanala (m) Broj uređaja Broj CS	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
Izrada kanalizacije u zaseoku Klanac, te zatvaranje i sanacija divljih deponija		2.800.000	2.800.000
Kućni priključci		1.500.000	1.500.000
Uređaj za pročišćavanje	1	1.200.000	1.200.000
Ukupno:			5.500.000

I. faza

Objekt	Dužina kanala (m) Broj uređaja Broj CS	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
Kolektori - gravitacijski	740	1.900	1.406.000
Kolektori - tlačni	520	1.300	676.000
Sekundarni kanali	2.900	1.100	3.190.000
Crpne stanice	2	400.000	800.000
Ukupno:			6.072.000

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m) Broj uređaja Broj CS	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
Izrada kanalizacije u naselju Tonkovići		1.400.000	1.400.000
Kolektori - tlačni	70	1.300	91.000
Sekundarni kanali	4.200	1.100	4.620.000
Crpne stanice	1	400.000	400.000
Ukupno:			6.511.000

hidro consult d.o.o.

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Otočac:

- pročišćavanje i ispuštanje	1.200.000
- prikupljanje i transport	3.373.000
- sekundarni kanali	7.810.000
- zaštita izvorišnog dijela Gacke	4.200.000
- kućni priključci	1.500.000
UKUPNO:	18.083.000

### 5.3.2.3. Kanalizacijski sustavi na području grada Senja

#### *Kanalizacijski sustav Senj*

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m) Broj uređaja Broj CS	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
Sekundarni kanali	2.500	1.100	2.750.000
Ukupno:			2.750.000

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Senj:

- sekundarni kanali	2.750.000
UKUPNO:	2.750.000

## Kanalizacijski sustav Stinica - Jablanac

### I. varijanta

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m) Broj uređaja Broj CS	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
Kolektori - gravitacijski	3.950	1.900	7.505.000
Kolektori - tlačni	655	1.300	851.500
Sekundarni kanali	1.900	1.100	2.090.000
Crpne stanice	3	600.000	1.800.000
Uređaj za pročišćavanje	1	3.000.000	3.000.000
Ukupno:			15.246.500

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Stinica - Jablanac (I. varijanta):

- pročišćavanje i ispuštanje	3.000.000
- prikupljanje i transport	10.156.500
- sekundarni kanali	2.090.000
<b>UKUPNO:</b>	<b>15.246.500</b>

### II. varijanta

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m) Broj uređaja Broj CS	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
Kolektori - gravitacijski	2.550	1.900	4.845.000
Kolektori - tlačni	1.570	1.300	2.041.000
Sekundarni kanali	1.900	1.100	2.090.000
Crpne stanice	3	600.000	1.800.000
Uređaj za pročišćavanje	2	4.400.000	4.400.000
Podmorski ispust	1	1.400.000	1.400.000
Ukupno:			16.576.000

hidro consult d.o.o.

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Stinica - Jablanac (II. Varijanta):

- pročišćavanje i ispuštanje	5.800.000
- prikupljanje i transport	8.686.000
- sekundarni kanali	2.090.000
UKUPNO:	16.576.000

### **Kanalizacijski sustav Sv. Juraj**

I. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	600	1.900	1.140.000
Kolektori - tlačni	740	1.400	1.036.000
Sekundarni kanali	1.250	1.100	1.375.000
Crpne stanice	2	600.000	1.200.000
Uređaj za pročišćavanje	1	1.600.000	1.600.000
Podmorski ispust	1	1.400.000	1.400.000
Ukupno:			7.751.000

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	250	1.900	475.000
Sekundarni kanali	850	1.100	935.000
Ukupno:			1.410.000

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Sv. Juraj:

- pročišćavanje i ispuštanje	3.000.000
- prikupljanje i transport	3.851.000
- sekundarni kanali	2.310.000
UKUPNO:	9.161.000

hidro consult d.o.o.

### 5.3.2.4. Kanalizacijski sustavi na području grada Novalje

#### I. varijanta

#### *Kanalizacijski sustav Novalja - Stara Novalja - Metajna*

##### Podsustav Novalja

##### I. faza

<b>Objekt</b>	<b>Dužina kanala (m)</b> <b>Broj uređaja</b> <b>Broj CS</b>	<b>Jedinična cijena</b>  <b>(kn)</b>	<b>Ukupna cijena</b>  <b>(kn)</b>
Kolektori - gravitacijski	1.300	2.300	2.990.000
Kolektori - tlačni	1.100	1.700	1.870.000
Kolektori - gravitacijski rekonstrukcija	600	2.600	1.560.000
Sekundarni kanali	4.000	2.000	8.000.000
Crpne stanice	2	750.000	1.500.000
Crpne stanice - rekonstrukcija	1	400.000	400.000
Uređaj za pročišćavanje	1	18.100.000	18.100.000
Ukupno:			34.420.000

##### II. faza

<b>Objekt</b>	<b>Dužina kanala (m)</b> <b>Broj uređaja</b> <b>Broj CS</b>	<b>Jedinična cijena</b>  <b>(kn)</b>	<b>Ukupna cijena</b>  <b>(kn)</b>
Kolektori - tlačni	60	1.700	102.000
Sekundarni kanali	1.500	2.000	3.000.000
Crpne stanice	1	750.000	750.000
Uređaj za pročišćavanje	1	9.750.000	9.750.000
Podmorski ispust	1	4.500.000	4.500.000
Ukupno:			18.102.000

hidro consult d.o.o.



Ukupno investicijski troškovi za podsustav Novalja:

- pročišćavanje i ispuštanje	32.350.000
- prikupljanje i transport	9.172.000
- sekundarni kanali	11.000.000
<b>UKUPNO:</b>	<b>52.522.000</b>

Podsustav Stara Novalja

I. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	3.330	2.200	7.326.000
Kolektori - tlačni	1.150	1.700	1.955.000
Sekundarni kanali	1.000	2.000	2.000.000
Crpne stanice	4	750.000	3.000.000
Uređaj za pročišćavanje	1	1.680.000	1.680.000
<b>Ukupno:</b>			<b>15.961.000</b>

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	900	2.100	1.890.000
Sekundarni kanali	1.000	1.950	1.950.000
Crpne stanice	1	700.000	700.000
Podmorski ispust	1	400.000	400.000
<b>Ukupno:</b>			<b>4.940.000</b>

Ukupno investicijski troškovi za podsustav Stara Novalja:

- pročišćavanje i ispuštanje	2.080.000
- prikupljanje i transport	14.871.000
- sekundarni kanali	3.950.000
<b>UKUPNO:</b>	<b>20.901.000</b>

hidro consult d.o.o.

Podsustav Metajna

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	10.000	2.200	22.000.000
Kolektori - tlačni	2.050	1.700	3.485.000
Sekundarni kanali	4.700	1.970	9.259.000
Crpne stanice	6	750.000	4.500.000
Uređaj za pročišćavanje	1	3.900.000	3.900.000
Podmorski ispust	1	400.000	400.000
Ukupno:			43.544.000

Ukupno investicijski troškovi za podsustav Metajna:

- pročišćavanje i ispuštanje	4.300.000
- prikupljanje i transport	29.985.000
- sekundarni kanali	9.259.000
<b>UKUPNO:</b>	<b>43.544.000</b>

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijske sustave na području Grada Novalje  
(I. varijanta):

- pročišćavanje i ispuštanje	38.730.000
- prikupljanje i transport	54.028.000
- sekundarni kanali	24.209.000
<b>UKUPNO:</b>	<b>116.967.000</b>

hidro consult d.o.o.

**II. varijanta****Kanalizacijski sustav Novalja**

## I. faza

<b>Objekt</b>	<b>Dužina kanala (m)</b> <b>Broj uređaja</b> <b>Broj CS</b>	<b>Jedinična cijena</b>  <b>(kn)</b>	<b>Ukupna cijena</b>  <b>(kn)</b>
Kolektori - gravitacijski	1.300	2.300	2.990.000
Kolektori - tlačni	1.100	1.700	1.870.000
Kolektori - gravitacijski rekonstrukcija	600	2.600	1.560.000
Sekundarni kanali	4.000	2.000	8.000.000
Crpne stanice	2	750.000	1.500.000
Crpne stanice - rekonstrukcija	1	400.000	400.000
Uređaj za pročišćavanje	1	18.100.000	18.100.000
Ukupno:			34.420.000

## II. faza

<b>Objekt</b>	<b>Dužina kanala (m)</b> <b>Broj uređaja</b> <b>Broj CS</b>	<b>Jedinična cijena</b>  <b>(kn)</b>	<b>Ukupna cijena</b>  <b>(kn)</b>
Kolektori - gravitacijski	900	2.250	2.025.000
Kolektori - tlačni	60	1.700	102.000
Sekundarni kanali	1.500	2.000	3.000.000
Crpne stanice	1	750.000	750.000
Uređaj za pročišćavanje	1	9.750.000	9.750.000
Podmorski ispust	1	4.500.000	4.500.000
Ukupno:			20.127.000

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Novalja:

hidro consult d.o.o.

- pročišćavanje i ispuštanje	32.350.000
- prikupljanje i transport	11.197.000
- sekundarni kanali	11.000.000
<b>UKUPNO:</b>	<b>54.547.000</b>

### **Kanalizacijski sustav Stara Novalja**

I. faza

<b>Objekt</b>	<b>Dužina kanala (m)</b> <b>Broj uređaja</b> <b>Broj CS</b>	<b>Jedinična cijena</b> <b>(kn)</b>	<b>Ukupna cijena</b> <b>(kn)</b>
Kolektori - gravitacijski	1.425	2.200	3.135.000
Kolektori - tlačni	250	1.700	425.000
Sekundarni kanali	600	2.000	1.200.000
Crpne stanice	2	750.000	1.500.000
Uređaj za pročišćavanje	1	2.960.000	2.960.000
Podmorski ispust	1	1.400.000	1.400.000
<b>Ukupno:</b>			<b>10.620.000</b>

II. faza

<b>Objekt</b>	<b>Dužina kanala (m)</b> <b>Broj uređaja</b> <b>Broj CS</b>	<b>Jedinična cijena</b> <b>(kn)</b>	<b>Ukupna cijena</b> <b>(kn)</b>
Kolektori - gravitacijski	2.225	2.200	4.895.000
Kolektori - tlačni	900	1.700	1.530.000
Sekundarni kanali	1.400	2.000	2.800.000
Crpne stanice	3	750.000	2.250.000
<b>Ukupno:</b>			<b>11.475.000</b>

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Stara Novalja:

- pročišćavanje i ispuštanje	4.360.000
------------------------------	-----------

hidro consult d.o.o.

- prikupljanje i transport	13.735.000
- sekundarni kanali	4.000.000
UKUPNO:	<u>22.095.000</u>

### **Kanalizacijski sustav Metajna**

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja	(kn)	(kn)
	Broj CS		
Kolektori - gravitacijski	6.900	2.300	15.870.000
Kolektori - tlačni	2.650	1.700	4.505.000
Sekundarni kanali	2.000	2.050	4.100.000
Crpne stanice	4	750.000	3.000.000
Uređaj za pročišćavanje	1	3.330.000	3.330.000
Podmorski ispust	1	2.610.000	2.610.000
Ukupno:			<u>33.415.000</u>

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Metajna:

- pročišćavanje i ispuštanje	5.940.000
- prikupljanje i transport	23.375.000
- sekundarni kanali	4.100.000
UKUPNO:	<u>33.415.000</u>

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijske sustave na području Grada Novalje (II. varijanta):

- pročišćavanje i ispuštanje	42.650.000
- prikupljanje i transport	48.307.000
- sekundarni kanali	19.100.000
UKUPNO:	<u>110.057.000</u>

hidro consult d.o.o.

### 5.3.2.5. Kanalizacijski sustav Brinje

0. faza

Objekt	Dužina kanala (m) Broj uređaja Broj CS	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
Izrada kanalizacije u zaseku Žižići, te rješenje odvodnje objekata u zaseocima D. Stajnica, Požari i Brdo		2.000.000	2.000.000
Ukupno:			2.000.000

I. faza

Objekt	Dužina kanala (m) Broj uređaja Broj CS	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
Kolektori - gravitacijski	2.630	1.900	4.997.000
Kolektori - tlačni	35	1.300	45.500
Sekundarni kanali	1.700	1.100	1.870.000
Crpne stanice	1	400.000	400.000
Uređaj za pročišćavanje	1	5.200.000	5.200.000
Ukupno:			12.512.500

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m) Broj uređaja Broj CS	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
Izrada kanalizacije u naselju Lipice		2.500.000	2.500.000
Kolektori - gravitacijski	1.020	1.900	1.938.000
Kolektori - tlačni	80	1.300	104.000
Sekundarni kanali	4.800	1.100	5.280.000
Crpne stanice	2	400.000	800.000
Ukupno:			10.622.000

hidro consult d.o.o.

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Brinje:

- pročišćavanje i ispuštanje	5.200.000
- prikupljanje i transport	8.284.500
- sekundarni kanali	7.150.000
- zaštita izvorišta Žižići	4.500.000

UKUPNO: 25.134.500

### 5.3.2.6. Kanalizacijski sustav Vrhovine

0. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	1.120	1.900	2.128.000
Uređaj za pročišćavanje	1	2.500.000	2.500.000
Ukupno:			4.628.000

I. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	2.280	1.900	4.332.000
Sekundarni kanali	2.100	1.100	2.310.000
Ukupno:			6.642.000

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	1.820	1.900	3.458.000
Sekundarni kanali	3.900	1.100	4.290.000
Ukupno:			7.748.000

hidro consult d.o.o.

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Vrhovine:

- pročišćavanje i ispuštanje	2.500.000
- prikupljanje i transport	9.918.000
- sekundarni kanali	6.600.000
UKUPNO:	19.018.000

### 5.3.2.7. Kanalizacijski sustavi na području općine Plitvička Jezera

#### *Kanalizacijski sustav Korenica*

0. faza

Objekt	Dužina kanala (m) Broj uređaja Broj CS	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
Preseljenje zahvata vode na novu lokaciju		2.800.000	2.800.000
Ukupno:			2.800.000

I. faza

Objekt	Dužina kanala (m) Broj uređaja Broj CS	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
Kolektori - gravitacijski	1.340	1.900	2.546.000
Sekundarni kanali	2.500	1.100	2.750.000
Uređaj za pročišćavanje	1	6.300.000	6.300.000
Ukupno:			11.596.000

hidro consult d.o.o.



II. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja	(kn)	(kn)
	Broj CS		
Kolektori - gravitacijski	1.030	1.900	1.957.000
Sekundarni kanali	3.930	1.100	4.323.000
Ukupno:			6.280.000

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Korenica:

- pročišćavanje i ispuštanje	6.300.000
- prikupljanje i transport	4.503.000
- sekundarni kanali	7.073.000
- zaštita izvora Vrelo	2.800.000

UKUPNO: 20.676.000

### ***Kanalizacijski sustav NP Plitvička Jezera***

#### **I. varijanta**

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja	(kn)	(kn)
	Broj CS		
Kolektori - gravitacijski (sanacija)	2.200	1.800	3.960.000
Kolektori - tlačni	8.860	1.500	13.290.000
Sekundarni kanali	900	1.100	990.000
Crpne stanice	2	400.000	800.000
Uređaj za pročišćavanje	1	40.500.000	40.500.000
Ukupno:			59.540.000

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav NP Plitvička Jezera (I. varijanta):

- pročišćavanje i ispuštanje	40.500.000
- prikupljanje i transport	18.050.000
- sekundarni kanali	990.000

UKUPNO: 59.540.000

hidro consult d.o.o.

**II. varijanta**

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	1.800	1.900	3.420.000
Kolektori - gravitacijski (sanacija)	2.200	1.800	3.960.000
Kolektori - tlačni	220	1.300	286.000
Sekundarni kanali	900	1.100	990.000
Crpne stanice	2	400.000	800.000
Uređaj za pročišćavanje	1	24.000.000	24.000.000
Ukupno:			33.456.000

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav NP Plitvička Jezera (II. Varijanta):

- pročišćavanje i ispuštanje	24.000.000
- prikupljanje i transport	8.466.000
- sekundarni kanali	990.000

UKUPNO:	<u>33.456.000</u>
---------	-------------------

**5.3.2.8. Kanalizacijski sustav Perušić**

0. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	350	1.900	665.000
Kolektori - tlačni	340	1.300	442.000
Crpne stanice	1	400.000	400.000
Kućni priključci		450.000	450.000
Uređaj za pročišćavanje	1	3.500.000	3.500.000
Ukupno:			5.457.000

hidro consult d.o.o.

## I. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	920	1.900	1.748.000
Kolektori - tlačni	200	1.300	260.000
Sekundarni kanali	1.650	1.100	1.815.000
Crpne stanice	1	400.000	400.000
Ukupno:			4.223.000

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Perušić:

- pročišćavanje i ispuštanje	3.500.000
- prikupljanje i transport	3.915.000
- sekundarni kanali	1.815.000
- kućni priključci	450.000
<b>UKUPNO:</b>	<b>9.680.000</b>

## 5.3.2.9. Kanalizacijski sustav Lovinac

## I. varijanta

## 0. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Studija utvrđivanja zona sanitarne zaštite jezera Štikada		650.000	650.000
Izrada kanalizacije u dijelu naselja Ričice i Štikada		2.000.000	2.000.000
Ukupno:			2.650.000

hidro consult d.o.o.

## I. faza

<b>Objekt</b>	<b>Dužina kanala (m)</b> <b>Broj uređaja</b> <b>Broj CS</b>	<b>Jedinična cijena</b>  <b>(kn)</b>	<b>Ukupna cijena</b>  <b>(kn)</b>
Kolektori - gravitacijski	1.800	1.900	3.420.000
Kolektori - tlačni	550	1.300	715.000
Sekundarni kanali	700	1.100	770.000
Crpne stanice	2	400.000	800.000
Uređaj za pročišćavanje	1	3.400.000	3.400.000
Ukupno:			9.105.000

## II. faza

<b>Objekt</b>	<b>Dužina kanala (m)</b> <b>Broj uređaja</b> <b>Broj CS</b>	<b>Jedinična cijena</b>  <b>(kn)</b>	<b>Ukupna cijena</b>  <b>(kn)</b>
Sekundarni kanali	2.080	1.100	2.288.000
Ukupno:			2.288.000

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Lovinac (I. varijanta):

- pročišćavanje i ispuštanje	3.400.000
- prikupljanje i transport	4.935.000
- sekundarni kanali	3.058.000
- zaštita jezera Štikada	2.650.000

UKUPNO: 14.043.000

hidro consult d.o.o.

## II. varijanta

0. faza

Objekt	Dužina kanala (m) Broj uređaja Broj CS	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
Studija utvrđivanja zona sanitarne zaštite jezera Štikada		650.000	650.000
Izrada kanalizacije u dijelu naselja Ričice i Štikada		2.000.000	2.000.000
Ukupno:			2.650.000

### Uređaj Lovinac

I. faza

Objekt	Dužina kanala (m) Broj uređaja Broj CS	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
Kolektori - gravitacijski	1.530	1.900	2.907.000
Sekundarni kanali	700	1.100	770.000
Uređaj za pročišćavanje	1	2.400.000	2.400.000
Ukupno:			6.077.000

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m) Broj uređaja Broj CS	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
Sekundarni kanali	2.530	1.100	2.783.000
Ukupno:			2.783.000

Ukupno investicijski troškovi za sustav uređaja Lovinac (II. Varijanta):

- pročišćavanje i ispuštanje	2.400.000
- prikupljanje i transport	2.907.000
- sekundarni kanali	3.553.000
<b>UKUPNO:</b>	<b>8.860.000</b>

hidro consult d.o.o.

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Lovinac (II. Varijanta):

- pročišćavanje i ispuštanje	2.400.000
- prikupljanje i transport	2.907.000
- sekundarni kanali	3.553.000
- zaštita jezera Štikada	2.650.000

UKUPNO: 11.510.000

### III. varijanta

0. faza

Objekt	Dužina kanala (m) Broj uređaja Broj CS	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
Studija utvrđivanja zona sanitarne zaštite jezera Štikada		650.000	650.000
Izrada kanalizacije u dijelu naselja Ričice i Štikada		2.000.000	2.000.000
Ukupno:			2.650.000

I. faza

Objekt	Dužina kanala (m) Broj uređaja Broj CS	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
Kolektori - gravitacijski	3.190	1.900	6.061.000
Kolektori - tlačni	910	1.300	1.183.000
Sekundarni kanali	700	1.100	770.000
Crpne stanice	3	400.000	1.200.000
Uređaj za pročišćavanje	1	3.400.000	3.400.000
Ukupno:			12.614.000

hidro consult d.o.o.

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Sekundarni kanali	2.080	1.100	2.288.000
Ukupno:			2.288.000

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Lovinac (III. varijanta):

- pročišćavanje i ispuštanje	3.400.000
- prikupljanje i transport	8.444.000
- sekundarni kanali	3.058.000
- zaštita jezera Štikada	2.650.000
<b>UKUPNO:</b>	<b>17.552.000</b>

### 5.3.2.10. Kanalizacijski sustav Karlobag

#### I. varijanta

I. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	538	1.900	1.022.200
Kolektori - tlačni	158	1.300	205.400
Sekundarni kanali	2.376	1.100	2.613.600
Crpne stanice	1	400.000	400.000
Ukupno:			4.241.200

hidro consult d.o.o.

## II. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - tlačni	135	1.300	175.500
Sekundarni kanali	2.626	1.100	2.888.600
Crpne stanice	1	600.000	600.000
Ukupno:			3.664.100

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Karlobag (I. varijanta):

- pročišćavanje i ispuštanje	0
- prikupljanje i transport	2.403.100
- sekundarni kanali	5.502.200
<b>UKUPNO:</b>	<b>7.905.300</b>

## II. varijanta

## I. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	538	1.900	1.022.200
Kolektori - tlačni	158	1.300	205.400
Sekundarni kanali	2.376	1.100	2.613.600
Crpne stanice	1	400.000	400.000
Ukupno:			4.241.200

hidro consult d.o.o.



II. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - tlačni	135	1.300	175.500
Sekundarni kanali	2.626	1.100	2.888.600
Crpne stanice	1	600.000	600.000
Ukupno:			3.664.100

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Karlobag (II. Varijanta):

- pročišćavanje i ispuštanje	0
- prikupljanje i transport	2.403.100
- sekundarni kanali	5.502.200
UKUPNO:	7.905.300

### 5.3.2.11. Kanalizacijski sustav Udbina

#### I. varijanta

I. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	1.740	1.900	3.306.000
Sekundarni kanali	1.830	1.100	2.013.000
Uređaj za pročišćavanje	1	3.600.000	3.600.000
Ukupno:			8.919.000

hidro consult d.o.o.

## II. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	1.070	1.900	2.033.000
Kolektori - tlačni	1.000	1.300	1.300.000
Sekundarni kanali	1.930	1.100	2.123.000
Crpne stanice	1	400.000	400.000
Ukupno:			5.856.000

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Udbina (I. Varijanta):

- pročišćavanje i ispuštanje	3.600.000
- prikupljanje i transport	7.039.000
- sekundarni kanali	4.136.000
<b>UKUPNO:</b>	<b>14.775.000</b>

## II. varijanta

## I. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	2.660	1.900	5.054.000
Sekundarni kanali	1.830	1.100	2.013.000
Uređaj za pročišćavanje	1	3.600.000	3.600.000
Ukupno:			10.667.000

hydro consult d.o.o.

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	830	1.900	1.577.000
Kolektori - tlačni	560	1.300	728.000
Sekundarni kanali	1.930	1.100	2.123.000
Crpne stanice	1	400.000	400.000
Ukupno:			4.828.000

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Udbina (II. Varijanta):

- pročišćavanje i ispuštanje	3.600.000
- prikupljanje i transport	7.759.000
- sekundarni kanali	4.136.000
<b>UKUPNO:</b>	<b>15.495.000</b>

**5.3.2.12. Kanalizacijski sustav Donji Lapac - Boričevac**

II. faza

Objekt	Dužina kanala (m)	Jedinična cijena	Ukupna cijena
	Broj uređaja Broj CS	(kn)	(kn)
Kolektori - gravitacijski	2.180	1.900	4.142.000
Sekundarni kanali	3.470	1.100	3.817.000
Uređaj za pročišćavanje	1	13.700.000	13.700.000
Ukupno:			21.659.000

Ukupno investicijski troškovi za kanalizacijski sustav Donji Lapac - Boričevac:

- pročišćavanje i ispuštanje	13.700.000
- prikupljanje i transport	4.142.000
- sekundarni kanali	3.817.000
<b>UKUPNO:</b>	<b>21.659.000</b>

hidro consult d.o.o.

## Troškovi izgradnje po sustavima

GRAD/Općina	Sustav	Varijanta	Faza izgradnje	Troškovi izgradnje				UKUPNO (kn)	
				pročišćavanje i ispuštanje (kn)	prikupljanje i transport (kn)	sekundarni kanali (kn)	zaštita izvorišta		
GOSPIĆ	Gospić		0	1.000.000			3.000.000	4.000.000	
			I		3.248.300	9.804.200		13.052.500	
			II		4.153.500	5.980.000		10.133.500	
	Ukupno	1.000.000	7.401.800	15.784.200	3.000.000	27.186.000			
	0					0			
Lički Osik			I					0	
			II	5.200.000		990.000		6.190.000	
			Ukupno	5.200.000	0	990.000	0	6.190.000	
			0	1.200.000		1.500.000	2.800.000	5.500.000	
OTOČAC	Otočac		I		2.882.000	3.190.000		6.072.000	
			II		491.000	4.620.000	1.400.000	6.511.000	
			Ukupno	1.200.000	3.373.000	9.310.000	4.200.000	18.083.000	
			0					0	
SENU	Senj		I					0	
			II			2.750.000		2.750.000	
			Ukupno	0	0	2.750.000	0	2.750.000	
			0					0	
			I					0	
	Stinica - Jablanac			II	3.000.000	10.156.500	2.090.000		15.246.500
				Ukupno	3.000.000	10.156.500	2.090.000	0	15.246.500
				0					0
				I					0
				II	5.800.000	8.686.000	2.090.000		16.576.000
Sv. Juraj			Ukupno	5.800.000	8.686.000	2.090.000	0	16.576.000	
			0					0	
			I	3.000.000	3.376.000	1.375.000		7.751.000	
			II		475.000	935.000		1.410.000	
			Ukupno	3.000.000	3.851.000	2.310.000	0	9.161.000	

hidro consult d.o.o.

GRAD/Općina	Sustav	Varijanta	Faza izgradnje	Troškovi izgradnje				UKUPNO (kn)
				pročišćavanje i ispuštanje (kn)	prikupljanje i transport (kn)	sekundarni kanali (kn)	zaštita izvorišta	
NOVALJA	Novalja - Stara Novalja - Metajna	I	0					0
			I	19.780.000	20.601.000	10.000.000		50.381.000
			II	18.950.000	33.427.000	14.209.000		66.586.000
		Ukupno		54.028.000	24.209.000	0		116.967.000
	Novalja	II	0					0
			I	18.100.000	8.320.000	8.000.000		34.420.000
			II	14.250.000	2.877.000	3.000.000		20.127.000
		Ukupno		11.197.000	11.000.000	0		54.547.000
	Stara Novalja	II	0					0
			I	4.360.000	5.060.000	1.200.000		10.620.000
			II	8.675.000	2.800.000	2.800.000		11.475.000
		Ukupno		13.735.000	4.000.000	0		22.095.000
Metajna	II	0					0	
		I	5.940.000	23.375.000	4.100.000		33.415.000	
		II	5.940.000	23.375.000	4.100.000	0	33.415.000	
	Ukupno				2.000.000		2.000.000	
BRINJE	Brinje		I	5.200.000	5.442.500	1.870.000		12.512.500
			II		2.842.000	5.280.000	2.500.000	10.622.000
			Ukupno	5.200.000	8.284.500	7.150.000	4.500.000	25.134.500
			0	2.500.000	2.128.000			4.628.000
VRHOVINE	Vrhovine		I		4.332.000	2.310.000		6.642.000
			II		3.458.000	4.290.000		7.748.000
			Ukupno	2.500.000	9.918.000	6.600.000	0	19.018.000
			0				2.800.000	2.800.000
PLITVIČKA JEZERA	Korenica		I	6.300.000	2.546.000	2.750.000		11.596.000
			II		1.957.000	4.323.000		6.280.000
			Ukupno	6.300.000	4.503.000	7.073.000	2.800.000	20.676.000
			0					0
NP Plitvička Jezera	I		I					0
			II	40.500.000	18.050.000	990.000		59.540.000
			Ukupno	40.500.000	18.050.000	990.000	0	59.540.000
			0					0
PERUŠIĆ	Perušić		I					0
			II	24.000.000	8.466.000	990.000		33.456.000
			Ukupno	24.000.000	8.466.000	990.000	0	33.456.000
			0	3.500.000	1.507.000	450.000		5.457.000
	I		2.408.000	1.815.000		4.223.000		
	II					0		
	Ukupno		3.500.000	3.915.000	2.265.000	0	9.680.000	

GRAD/Općina	Sustav	Varijanta	Faza izgradnje	Troškovi izgradnje				UKUPNO (kn)
				pročišćavanje i ispuštanje (kn)	prikupljanje i transport (kn)	sekundarni kanali (kn)	zaštita izvorišta	
LOVINAC	Lovinac	I	0				2.650.000	2.650.000
			I	3.400.000	4.935.000	770.000		9.105.000
			II			2.288.000		2.288.000
		Ukupno	3.400.000	4.935.000	3.058.000	2.650.000	14.043.000	
		0				2.650.000	2.650.000	
		I	2.400.000	2.907.000	770.000		6.077.000	
	II			2.783.000		2.783.000		
	Ukupno	2.400.000	2.907.000	3.553.000	2.650.000	11.510.000		
	0				2.650.000	2.650.000		
	I	3.400.000	8.444.000	770.000		12.614.000		
	II			2.288.000		2.288.000		
	Ukupno	3.400.000	8.444.000	3.058.000	2.650.000	17.552.000		
KARLOBAG	Karlobag	I	0					0
			I		1.627.600	2.613.600		4.241.200
			II		775.500	2.888.600		3.664.100
		Ukupno	0	2.403.100	5.502.200	0	7.905.300	
		0					0	
		I		1.627.600	2.613.600		4.241.200	
	II		775.500	2.888.600		3.664.100		
	Ukupno	0	2.403.100	5.502.200	0	7.905.300		
	0					0		
	I	3.600.000	3.306.000	2.013.000		8.919.000		
	II		3.733.000	2.123.000		5.856.000		
	Ukupno	3.600.000	7.039.000	4.136.000	0	14.775.000		
0					0			
I	3.600.000	5.054.000	2.013.000		10.667.000			
II		2.705.000	2.123.000		4.828.000			
Ukupno	3.600.000	7.759.000	4.136.000	0	15.495.000			
0					0			
I					0			
II	13.700.000	4.142.000	3.817.000		21.659.000			
Ukupno	13.700.000	4.142.000	3.817.000	0	21.659.000			

GRAD/Općina	Sustav	Varijanta	Faza izgradnje	Troškovi izgradnje				UKUPNO (kn)
				pročišćavanje i ispuštanje (kn)	prikupljanje i transport (kn)	sekundarni kanali (kn)	zaštita izvorišta	
SVEUKUPNO			0	8.200.000	3.635.000	1.950.000	13.250.000	27.035.000
			I	42.960.000	47.203.400	37.710.800	0	127.874.200
			II	82.590.000	84.132.500	53.759.600	3.900.000	224.382.100
			Ukupno	133.750.000	134.970.900	93.420.400	17.150.000	379.291.300
			0					

## 5.4. PRIJEDLOG TEHNOLOGIJA PROČIŠĆAVANJA

Granične vrijednosti otpadnih tvari u ispuštenoj vodi i osjetljivost prijemnika u koji se ispuštaju pročišćene otpadne vode nakon tretmana na uređaju za pročišćavanje zahtijevaju odgovarajuće stupnjeve pročišćavanja.

Stupnjevi pročišćavanja dosta se razlikuju u zavisnosti o sustavima na priobalnom ili kontinentalnom dijelu Županije.

Na svim sustavima u priobalnom dijelu Županije dovoljan je odgovarajući ili najviše I. stupanj pročišćavanja, dok je u kontinentalnom dijelu Županije na svim sustavima osim Otočca (III. stupanj pročišćavanja) potreban II. stupanj pročišćavanja.

U kontinentalnom dijelu Županije radi se o manjim sustavim, opterećenja uređaja do 10.000 ES (osim Otočca). Pročišćene otpadne vode ispuštaju se u prijemnike (vodotoci, tlo putem drenažnog sustava) koji su ovom Studijom prilikom definiranja osjetljivosti područja definirani kao osjetljivi.

S obzirom na potreban isti stupanj pročišćavanja, bilo bi korisno da se na kontinentalnom području Županije usvoje slične tehnologije pročišćavanja s ciljem lakšeg održavanja, a što se treba odraziti na postizanje zahtijevanog stupnja pročišćavanja otpadnih voda.

S obzirom na gore navedeno predlažemo podjelu uređaja po veličini (broj ES), i to:

- centralni uređaji za pročišćavanje od 500 ES do 24.000 ES,
- uređaji za pročišćavanje od 20 ES do 500 ES,
- mali uređaji za pročišćavanje do 20 ES.

### ***Centralni uređaji za pročišćavanje***

Centralne uređaje za pročišćavanje planira se izgraditi u svim gradovima, općinskim središtima i pojedinim većim naseljima na kontinentalnom području Županije. U gradovima Gospiću i Otočcu već postoje izgrađeni centralni uređaji za biološko pročišćavanje. Na ostalom području planira se izgradnja uređaja za pročišćavanje prema dolje navedenim kriterijima.

hidro consult d.o.o.

---

Za centralne uređaje za biološko pročišćavanje predložene su tri različite tehnologije pročišćavanja, i to:

- uređaj s aktivnim muljem,
- uređaj s membranskom tehnologijom,
- biljni uređaj.

#### *Centralni uređaj s aktivnim muljem*

Centralni uređaj s aktivnim muljem u sastoji se od slijedećih građevina:

01. razdjelno okno,
02. crpna stanica za lokalno podizanje otpadne vode,
03. sito, bazeni za aeraciju, naknadni taložnik,
04. spremnik mulja,
05. kompresorska stanica,
06. mjerač protoke,
07. drenažni sustav,
08. upravna zgrada,
09. trafo stanica.

Kod uređaja s aktivnim muljem koriste se postupci aktivnog mulja s produženom aeracijom i istovremenom stabilizacijom mulja. Kisik za aeraciju ubacuje se u dio građevine koja se koristi kao biospremnik.

#### *Centralni uređaj s membranskom tehnologijom*

Centralni uređaj s membranskom tehnologijom sastoji se od slijedećih građevina:

01. razdjelno okno,
02. crpna stanica za lokalno podizanje otpadne vode,
03. fino sito,
04. biospremnik,
05. spremnik mulja,
06. mjerač protoke,
07. drenažni sustav,
08. upravna zgrada,
09. trafo stanica.

Otpadna voda, nakon prethodne obrade na finom situ, ulazi kroz distribucijski kanal u biospremnik.

hidro consult d.o.o.



Biospremnik se sastoji od dvije paralelno instalirane linije za biološku obradu s ugrađenim membranama za ultrafiltraciju. Svaka linija ima anaerobnu i aerobnu zonu biološke obrade.

#### *Centralni biljni uređaj*

Centralni biljni uređaj sastoji se od slijedećih građevina:

01. razdjelno okno,
02. crpna stanica za lokalno podizanje otpadne vode,
03. Imhoffov spremnik,
04. mjerač protoke,
05. biljni uređaj,
05. drenažni sustav,
06. upravna zgrada,
07. trafo stanica.

Biljni uređaj sastoji se od građene močvare u koju se dovodi otpadna voda koja je prethodno obrađena u Imhoffovom spremniku.

U građanim močvarama razvijaju se slični procesi kao i u prirodnim močvarama. Bakterije u svom životnom procesu pretvaraju organsku tvar u stabilne jedinice koje močvarno bilje koristi za hranu. Močvarno bilje kao nusprodukt proizvodi kisik koji apsorbira otpadna voda. To pojačava aerobne procese u otpadnoj vodi jer se znatno povećava količina otopljenog kisika u odnosu na onodobivenu iz zraka preko slobodnog vodnog lica.

#### ***Uređaji za pročišćavanje (od 20 ES do 500 ES)***

Za manja naselja i grupe kuća (od 20 ES do 500 ES) predviđa se izgradnja uređaja za pročišćavanje koji mogu biti biološki ili mehanički što zavisi od veličine uređaja (broj ES) i zone osjetljivosti područja na kojem se nalaze, te osjetljivosti recipijenta.

#### *Uređaji za biološko pročišćavanje*

Za biološke uređaje za pročišćavanje predviđa se izgradnja tipskih uređaja kompaktne izvedbe (blok sistem).

Takav tipski uređaj sastoji se od:

01. biološke kompaktne jedinice,

hidro consult d.o.o.

02. spremnika mulja,
03. pogonskog objekta,
04. mjerača protoke,
05. drenažnog sustava.

#### *Uređaji za mehaničko pročišćavanje*

Za uređaje za mehaničko pročišćavanje predložene su dvije tehnologije pročišćavanja, i to:

- uređaji s mehaničkim pročišćavanjem – sita,
- uređaji s mehaničkim pročišćavanjem – taloženje.

#### ➤ Uređaji za mehaničko pročišćavanje - sita

Uređaj se sastoji od:

01. grube rešetke,
02. finog sita ( $s = 5 \text{ mm}$ ),
03. pjeskolova-mastolova,
04. objekta finih sita ( $s = 2 \text{ mm}$ ,  $s = 0,5 \text{ mm}$ ),
05. mjerača protoke,
06. zgušnjivača mulja.

Ova tehnologija pročišćavanja sa sitima zasniva se na tome da se nakon pročišćavanja u pjeskolovu-mastolovu otpadna voda propušta kroz dva fina sita promjera 2 i 0,5 mm koji su postavljeni u liniju. Nakon pročišćavanja u sitima pročišćena otpadna voda se ispušta iz uređaja.

Obrada mulja nije predviđena na uređajima već se mulj odvozi nakon zgušnjavanja na centralne uređaje za pročišćavanje na daljnju obradu.

#### ➤ Uređaji za mehaničko pročišćavanje - taloženje

Uređaj se sastoji od:

01. grube rešetke,
02. finog sita,
03. pjeskolova-mastolova,
04. mjerača protoke,
05. primarne taložnice,
06. bazena za aerobnu stabilizaciju mulja,
07. zgušnjivača mulja.

hidro consult d.o.o.

Tehnologija za mehaničko pročišćavanje s taloženjem može se nazvati i klasična tehnologija za mehaničko pročišćavanje. Otpadna voda se nakon pročišćavanja u pjeskolovu-mastolovu dovodi na daljnje pročišćavanje u primarnu taložnicu. Daljnja obrada mulja izdvojenog u primarnoj taložnici odvija se u bazenu za stabilizaciju mulja.

Obrada mulja nije predviđena na uređajima već se mulj odvozi nakon zgušnjavanja na centralne uređaje za pročišćavanje na daljnju obradu.

### ***Uređaji za pročišćavanje (do 20 ES)***

Za vrlo mala naselja i manje grupe kuća opterećenja (do 20 ES) predviđa se izgradnja uređaja za pročišćavanje koji mogu biti biološki ili mehanički što zavisi od veličine uređaja (broj ES) i zone osjetljivosti područja na kojem se nalazi i osjetljivosti recipijenta.

#### *Mali uređaji za biološko pročišćavanje*

Za biološke uređaje za pročišćavanje predviđa se izgradnja tipskih uređaja kompaktne izvedbe (blok sistem).

Takav tipski uređaj sastoji se od:

01. biološke kompaktne jedinice,
02. spremnika mulja,
03. pogonskog objekta,
04. mjerača protoke,
05. drenažnog sustava ili upojnog bunara.

#### *Mali uređaji za mehaničko pročišćavanje*

Predviđeno je da se za manje grupe kuća (manje od 20 ES) koje su raspršene na širokom prostoru izgrade mali uređaji za mehaničko pročišćavanje – dvodijelne septičke jame s prelijevanjem u teren putem upojnih bunara s pješčanim filtrom.

Ovakva septička jama, kao što i samo ime govori, sastoji se od dvije jedinice. Prva jedinica služi za taloženje, digestiju i pohranu mulja, a druga za dodatno taloženje mulja i drugog materijala koji se nije uspio istaložiti u prvoj jedinici.

hidro consult d.o.o.

Na dvodijelnim septičkim jamama odvija se samo mehanički postupak pročišćavanja otpadne vode. Međutim, kako su to male količine otpadnih voda može se očekivati da njihovo ispuštanje nakon takve obrade neće dovesti do većih zagađenja podzemnih voda. U prilog tome ide i činjenica da danas postoji veliki broj tzv. crnih jama preko kojih sve zagađenje ide u podzemlje. A da bi podzemlje još bolje sačuvali, pročišćena otpadna voda prije ispuštanja u teren prolazi kroz pješčani filter u sklopu upojnog bunara.

Predviđeno je da će se mulj iz septičke jame odstranjivati svake dvije do tri godine. Tako dugo vrijeme zadržavanja nataloženog mulja u septičkoj jami omogućuje odvijanje procesa njegovog raspadanja odnosno digestije prije odvoženja na daljnju obradu.

Daljnja obrada mulja izdvojenog na septičkim jamama odvijat će se na centralnom uređaju za pročišćavanje, na poljima za sušenje mulja.

#### **5.4.1. NASELJA U VRLO OSJETLJIVOM PODRUČJU**

Vrlo osjetljivo područje obuhvaća veliki dio područja Ličko-senjske županije (nacionalne parkove, parkove prirode, zaštićene krajolike, I. i II. zonu sanitarne zaštite vode za piće). Na ovom području 30 naselja ima više od 100 stanovnika, te 35 naselja s manje od 100 stanovnika. Najveći dio ovih naselja nalazi se u priobalnom dijelu Županije (rubni obalni dio) koja nam s gledišta zaštite vode i mora od zagađenja nisu toliko značajna jer se njihove otpadne vode prikupljaju, te nakon pročišćavanja ispuštaju na dovoljnoj udaljenosti od obale u more "manje osjetljivo". Na ovom dijelu obale more kao recipijent je vrlo pogodno zbog velikih dubina na maloj udaljenosti od obale i jakih strujanja.

Na priobalnom dijelu Županije, s obzirom na veličinu naselja i ispuštanje u more "manje osjetljivo" dovoljan je predtretman ili najviše I. stupanj pročišćavanja (mehaničko pročišćavanje).

Na kontinentalnom dijelu Županije u vrlo osjetljivom području nalaze se manja naselja, raštrkanog tipa s malim brojem stanovnika, te se za pročišćavanje njihovih otpadnih voda omogućava izgradnja malih uređaja za biološko pročišćavanje i upuštanje u tlo putem drenažnog sustava nakon pročišćavanja. Osim malih uređaja za biološko pročišćavanje (za > 20 ES) za individualne objekte predviđa se izgradnja sabirnih jama (trokomorne).

Veća rubna naselja unutar I. i II. zone sanitarne zaštite izvorišta vode za piće (izvorišni dio Gacke, Mrđenovac, Žižići itd.) moguće je riješiti "izvlačenjem" njihovih otpadnih voda nepropusnom kanalizacijom van "vrlo osjetljivog područja", te nakon biološkog pročišćavanja upuštati u teren putem drenažnog sustava.

hidro consult d.o.o.

Da se što bolje dobije uvid u veličine i broj naselja na vrlo osjetljivom području u sljedećoj tablici 47. dat je broj naselja po područjima gradova i općina u odnosu na broj stanovnika. Osim toga u narednom tekstu dat je popis svih naselja po područjima gradova i općina koja imaju više od 100 stanovnika.

Tablica 47. Naselja u odnosu na broj stanovnika na vrlo osjetljivom području

GRAD / Općina	Naselja do 20 stanovnika	Naselja od 20 do 100 stanovnika	Naselja iznad 100 stanovnika
	broj	broj	broj
GOSPIĆ	1	0	3
OTOČAC	0	0	3
SENJ	2	5	5
NOVALJA	0	0	1
Brinje	0	0	3
Vrhovine	0	0	4
Plitvička Jezera	8	6	4
Perušić	0	0	1
Lovinac	0	0	3
Karlobag	7	4	3
Udbina	0	0	0
Donji Lapac	0	2	0
Ukupno	18	17	30

#### 5.4.2. NASELJA U OSJETLJIVOM PODRUČJU

Kod određivanja osjetljivosti područja s gledišta zaštite voda i mora od onečišćenja najveći dio Županije obuhvaća "osjetljivo" područje. Na ovom području 69 naselja ima više od 100 stanovnika, te 82 naselja s manje od 100 stanovnika. Na osjetljivom području nalaze se sva gradska i općinska središta na kontinentalnom dijelu Županije.

U priobalnom dijelu Županije u osjetljivo područje nalazi se samo grad Senj koji ima izgrađen kanalizacijski sustav, dok se uređaj za pročišćavanje nalazi u izgradnji i uskoro će biti dovršen (II. stupanj).

hidro consult d.o.o.

Na kontinentalnom dijelu Županije koji je svrstan u osjetljivo područje nalaze se sva veća naselja uključujući sva gradska i općinska središta. Za gradska i općinska središta prikupljanje otpadnih voda riješit će se izgradnjom ili dogradnjom već postojećih sustava javne odvodnje s centralnim uređajima za pročišćavanje. S obzirom na veličinu naselja i područje u kojem se nalaze za sve uređaje je potreban II. stupanj pročišćavanja ili biološko pročišćavanje. Izuzetak čini uređaj Otočac za kojeg je zbog svoje veličine (više od 10 000 ES) potreban III. stupanj pročišćavanja.

Za manja naselja ili za grupe kuća (za više od 20 ES) predviđa se izgradnja malih perifernih uređaja za biološko pročišćavanje i i upuštanje u tlo putem drenažnog sustava nakon pročišćavanja.

Za manja naselja koja su raštrkana na velikom području ili za manje grupe kuća (manje od 20 ES) predviđa se izgradnja perifernih uređaja za mehaničko pročišćavanje – dvodijelne septičke jame s prelijevanjem u teren putem upojnih bunara s pješčanim filtrom.

Da se što bolje dobije uvid u veličine i broj naselja na osjetljivom području u sljedećoj tablici 48. dat je broj naselja po područjima gradova i općina u odnosu na broj stanovnika. Osim toga u narednom tekstu dat je popis svih naselja po područjima gradova i općina koja imaju više od 100 stanovnika.

Tablica 48. Naselja u odnosu na broj stanovnika na osjetljivom području

GRAD / Općina	Naselja do 20 stanovnika	Naselja od 20 do 100 stanovnika	Naselja iznad 100 stanovnika
	broj	broj	broj
GOSPIĆ	10	14	19
OTOČAC	3	5	13
SENJ	2	7	3
NOVALJA	0	0	0
Brinje	1	1	8
Vrhovine	0	3	2
Plitvička Jezera	2	3	5
Perušić	0	8	10
Lovinac	3	2	3
Karlobag	0	0	0
Udbina	9	7	2
Donji Lapac	1	1	4
Ukupno	31	51	69

hidro consult d.o.o.

### 5.4.3. NASELJA U MANJE OSJETLJIVOM PODRUČJU

Kod određivanja osjetljivosti područja s gledišta zaštite voda i mora od onečišćenja najmanji dio Županije obuhvaća manje osjetljivo područje. Na ovom području 14 naselja ima više od 100 stanovnika, te 36 naselja s manje od 100 stanovnika.

Za manje grupe kuća (manje od 20 ES) predviđa se izgradnja dvodijelnih septičkih taložnica s prelijevanjem u teren putem upojnih bunara s pješčanim filtrom.

Za pojedine stambene objekte predviđa se izgradnja jednodijelnih septičkih taložnica.

Da se što bolje dobije uvid u veličine i broj naselja na manje osjetljivom području u sljedećoj tablici 49. dat je broj naselja po područjima gradova i općina u odnosu na broj stanovnika. Osim toga u narednom tekstu dat je popis svih naselja po područjima gradova i općina koja imaju više od 100 stanovnika.

Tablica 49. Naselja u odnosu na broj stanovnika na manje osjetljivom području

GRAD / Općina	Naselja do 20 stanovnika	Naselja od 20 do 100 stanovnika	Naselja iznad 100 stanovnika
	broj	broj	broj
GOSPIĆ	0	0	0
OTOČAC	0	0	0
SENJ	0	0	0
NOVALJA	2	2	5
Brinje	0	2	3
Vrhovine	0	0	0
Plitvička Jezera	1	9	4
Perušić	0	2	0
Lovinac	0	0	0
Karlobag	0	0	0
Udbina	3	6	1
Donji Lapac	4	5	1
Ukupno	10	26	14

hidro consult d.o.o.

## 5.5. PRIJEDLOG RJEŠENJA OBRAD E I ZBRINJAVANJA OBRAĐENOG MULJA

### 5.5.1. OBRADA MULJA

#### *Centralni uređaji za pročišćavanje*

Na svim centralnim uređajima za pročišćavanje nakon čišćenja otpadne vode ostat će krute tvari koje je potrebno obraditi i konačno odložiti.

Na kontinentalnom dijelu Županije na svim sustavima kanalizacije potreban je II. stupanj pročišćavanja (Otočac III. stupanj). Kao što je u prethodnom tekstu naglašeno predložene su tri tehnologije za biološko pročišćavanje (II. stupanj).

Na uređajima nakon prethodnog čišćenja ostat će krutine koje je potrebno odložiti (otpad s rešetki ili sita).

Taj otpad će se procijediti te zatim odložiti u plastične vreće oslonjene u prihvatni kontejner. U skladu s Pravilnikom o vrstama otpada, tako obrađen otpad s rešetki – sita može se odlagati na deponij komunalnog otpada.

Na centralnim uređajima za pročišćavanje tijekom biološkog stupnja pročišćavanja u aeracijskim bazenima ili biospremniku s membranama, odvaja se mulj i odvodi u zgušnjivač mulja.

Nakon zgušnjavanja u zgušnjivaču stabilizirani mulj sadrži još uvijek oko 95% vode. Na centralnim uređajima za pročišćavanje odvajanje viška vode iz stabiliziranog mulja predviđeno je filter presama.

Nakon obrade na filter presama predviđeno je odlaganje mulja na poljima za sušenje mulja. Procjena je da je bi za izgradnju polja za sušenje mulja bila potrebna površina s opterećenjem od 100 kg ST/m<sup>2</sup> god.

Nakon obrade mulja na poljima za sušenje mulja, mulj se odlaže za to pogodne lokacije (poljoprivredne ili šumske površine, deponiju komunalnog otpada, lagune za mulj).

Zbog pojeftinjenja cijena izgradnje i održavanja potrebno je da se razmotri mogućnost korištenja zajedničkih filter presa za više obližnjih uređaja.

Na centralnim uređajima za pročišćavanje osim "vlastitog mulja" dovodi se na završnu obradu i mulj s malih uređaja za mehaničko i biološko pročišćavanje.

hidro consult d.o.o.



---

### ***Uređaji za biološko pročišćavanje (do 500 ES)***

Na svim uređajima za biološko pročišćavanje nakon kompletnog procesa pročišćavanja ostat će mulj.

Stabilizirani mulj nakon zgušnjavanja sadrži još uvijek oko 95% vode. Predviđa se da se stabilizirani mulj sa svih uređaja za biološko pročišćavanje odvozi 2-3 puta godišnje na centralne uređaje za pročišćavanje, gdje će se vršiti dehidracija i sušenje na poljima za sušenje mulja.

### ***Uređaji za mehaničko pročišćavanje (od 20 do 500 ES)***

Na uređajima za mehaničko pročišćavanje nakon kompletnog procesa pročišćavanja ostat će mulj.

Predviđeno je da se stabilizirani mulj odvozi na završnu obradu na centralne uređaje za pročišćavanje.

### ***Mali uređaji za mehaničko pročišćavanje (do 20 ES)***

Predviđeno je za manje grupe kuća (do 20 ES) koje su raspršene na širokom prostoru, izgraditi male uređaje za mehaničko pročišćavanje – dvodijelne septičke jame s prelijevanjem u teren putem upojnih bunara s pješčanim filtrom.

Predviđeno je da će se mulj iz septičke jame odstranjivati svake dvije do tri godine. Tako dugo vrijeme zadržavanja nataloženog mulja u septičkoj jami omogućuje odvijanje procesa njegovog raspadanja odnosno digestije prije odvoženja na daljnju obradu.

Daljnja obrada mulja izdvojenog na septičkim jamama odvijat će se na centralnim uređajima za pročišćavanje, na poljima za sušenje mulja.

## **5.5.2. ZBRINJAVANJE OBRADENOG MULJA**

Neovisno o kanalizacijskom sustavu, obrada mulja vrši se na centralnim uređajima za pročišćavanje.

hidro consult d.o.o.

---

Mulj isušen na poljima za sušenje mulja sadržava oko 40 % suhe tvari i može se odlagati na razne načine:

- odvoz na poljoprivredne ili šumske površine,
- odlaganje na deponij komunalnog otpada,
- odlaganje u lagune za mulj,
- kompostiranje.

### ***Odvoz na poljoprivredne ili šumske površine***

Za poljoprivredu i šumarstvo bi se ovaj sušeni mulj mogao koristiti kao gnojivo, jer se pretpostavlja da neće sadržavati štetne i opasne tvari te da će zadovoljavati uvjete prema Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima (NN, 15/92).

### ***Odlaganje na deponij komunalnog otpada***

Odlaganje ovako obrađenog mulja na deponij komunalnog otpada je moguće ukoliko je na njemu osiguran dovoljan prostor za odlaganje.

### ***Odlaganje u lagune za mulj***

Lagune za mulj emitiraju snažne neugodne mirise, pa je teško pronaći odgovarajuću lokaciju za njihovu izgradnju. Osim toga, to je i relativno skupo rješenje.

### ***Kompostiranje***

Ova varijanta se ne bi mogla usvojiti iz razloga što na kontinentalnom dijelu Ličko-senjske županije nema razvijene tehnologije za kompostiranje krutog otpada.

Nakon razmatranja svih navedenih načina odlaganja cjelokupnog otpadnog materijala, predlaže se istražiti mogućnost odvoza na poljoprivredne ili šumske površine izvan zona sanitarne zaštite izvorišta vode za piće, izvan "vrlo osjetljivog" i "osjetljivog" područja.

hidro consult d.o.o.

## **6. ORGANIZACIJSKI ASPEKTI KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANIJI**

### **6.1. OSVRT NA UVJETE PROPISANE ZAKONOM O KOMUNALNOJ DJELATNOSTI – U ODVODNJI I PROČIŠĆAVANJU OTPADNIH VODA**

Voda, temeljna pretpostavka života na Zemlji, ključno je pitanje održivog razvoja. Bez vode ne bi bilo hrane, ne bi bilo poljoprivrede. Pravedno i učinkovito upravljanje vodama može osigurati normalan život na zemlji. S gledišta gospodarenja vodama važni su procesi u kojima sudjeluje voda, odnosno koji imaju odraza u vodi. Poznavanje strukture prirode i procesa u njoj nužan je uvjet za dobro gospodarenje vodama.

Potrebe vezane za vodu općenito se mogu svrstati u tri skupine:

1. korištenje voda
2. zaštita od voda
3. zaštita voda.

Izvorne su potrebe korištenje voda i zaštita od voda, dok se treća skupina pojavljuje kao posljedica promjene u prirodi i životnom okolišu, koje je prouzročio čovjek svojim djelovanjem. Temeljni cilj u rješavanju problema u području voda pokazuje trajno uspostavljanje i održavanje ravnoteže odnosa čovjeka i prirode u području voda. Obzirom na značenje vode, koju ona ima u životu ljudi i gospodarstvu države, u Ustavu Republike Hrvatske (članak 52.) određuje se značaj voda i ostalih prirodnih i kulturnih bogatstava, kao i njihovo korištenje.

Gospodarenje vodama je skup vrlo složenih aktivnosti kojima se teži ostvariti razumno korištenje i zaštita voda, a pri tome očuvati prirodu, kulturnu baštinu kao i ostale stvorene vrijednosti. Osnove za gospodarenje vodama objedinjuju se i propisuju u Ministarstvu vodoprivrede gdje se priprema zakonska regulativa u području voda, kao i podloge za financiranje dijela troškova u području gospodarenja vodama. Ministarstvo vodoprivrede je koordinator povezivanja aktivnosti u području voda na svim susjednim područjima te sudionik s drugim ministarstvima u povezivanju i planiranju aktivnosti na ostvarenju gospodarenja vodama. Gospodarenje vodama regulirano je u nekoliko zakona, od kojih su najznačajniji Zakon o komunalnom gospodarstvu i Zakon o vodama.

Zakonom o komunalnom gospodarstvu (NN br. 36/95, 70/97, 128/99, 57/00, 129/00 i 59/01) određena su načela, način obavljanja i financiranja

hidro consult d.o.o.

komunalnog gospodarstva, te ostala pitanja vezana za učinkovito obavljanje komunalnih djelatnosti. Temeljni Zakon o komunalnoj djelatnosti donesen je 1995. godine i do sada je doživio šest izmjena. Tako učestale izmjene i dopune Zakona o komunalnoj djelatnosti upućuju na složenost problematike i traženje najboljih rješenja u organizaciji obavljanja komunalne djelatnosti u praksi, te u financiranju izgradnje komunalne infrastrukture.

Zakonom o komunalnom gospodarstvu (članak 1.) definiran je pojam komunalnog gospodarstva koje podrazumijeva obavljanje komunalne djelatnosti, a naročito pružanje komunalnih usluga od interesa za fizičke i pravne osobe, te financiranje građenja i održavanja objekata komunalne infrastrukture, kao cjelovitog sustava na području općina, gradova kao jedinica lokalne samouprave.

Posljednjim izmjenama i dopunama Zakona o komunalnom gospodarstvu donesene su slijedeće novosti:

- prošireni su pojmovi pojedinih komunalnih djelatnosti
- omogućeno je jedinicama lokalne samouprave da svojim odlukama odrede i druge djelatnosti od lokalnog značaja kao komunalne djelatnosti
- uređen je postupak davanja suglasnosti kod promjene cijene komunalnih usluga
- uveden je novi način obračuna komunalne naknade za hotele, apartmane i kampove,
- uveden je inspekcijski nadzor nad provedbom Zakona
- proširene su kazne za prekršaje.

Jedinice lokalne samouprave te pravne i fizičke osobe koje obavljaju komunalne djelatnosti obavezne su na temelju Zakona i posebnih propisa:

- osigurati trajno i kvalitetno obavljanje komunalnih djelatnosti,
- osigurati održavanje komunalnih objekata i uređaja u stanju funkcionalne sposobnosti,
- osigurati obavljanje komunalnih djelatnosti na načelima održivog razvoja,
- osigurati javnost rada.

Jedinice lokalne samouprave su, osim prethodnih obveza, dužne voditi evidenciju o:

- visini komunalne naknade (vrijednosti boda, koeficijentu namjene i koeficijentu zone),
- visini naknade za priključenje,
- visini komunalnog doprinosa (jedinичne vrijednosti komunalnog doprinosa za pojedine zone) u jedinicama lokalne samouprave na području županije,

hidro consult d.o.o.

- visini cijena komunalnih usluga, te načinu njihova obračuna i plaćanja.

Djelatnost odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, podrazumijeva odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda, odvodnju atmosferskih voda, te crpljenje, odvoz i zbrinjavanje fekalija iz septičkih, sabirnih i crnih jama. Osim u Zakonu o komunalnoj djelatnosti, djelatnost odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda pobliže je određena i Zakonom o vodama (Narodne novine br.107/95). Prema tom Zakonu, djelatnost odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda čine:

- poslovi prikupljanja otpadnih voda,
- dovođenje otpadnih voda do uređaja za pročišćavanje,
- pročišćavanje i ispuštanje u prijemnik,
- obrada mulja koji nastaje u procesu pročišćavanja,
- odvodnja oborinskih voda iz naselja sustavom javne odvodnje.

## 6.2. TEMELJNI PODACI

Prema Zakonu o komunalnom gospodarstvu, djelatnosti komunalnog gospodarstva, odnosno poduzeća koja tu djelatnost obavljaju su slijedeće:

1. opskrba pitkom vodom,
2. odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda,
3. opskrba plinom,
4. opskrba toplinskom energijom,
5. prijevoz putnika u javnom prometu,
6. održavanje čistoće,
7. odlaganje komunalnog otpada,
8. održavanje javnih površina,
9. održavanje nerazvrstanih cesta,
10. tržnice na malo,
11. održavanje groblja i krematorija, te obavljanje pogrebnih poslova
12. obavljanje dimnjačarskih poslova
13. javna rasvjeta.

Iz prethodnog pregleda proizlazi da je djelokrug komunalnih djelatnosti vrlo različit, te da jedinice lokalne samouprave moraju na svojim područjima osnivati nekoliko komunalnih poduzeća ili za pojedine djelatnosti davati koncesiju, jer jedno poduzeće ne može pokrivati sve navedene djelatnosti.

Na području Ličko-senjske županije komunalna poduzeća koja u svojem djelokrugu rada imaju i djelatnost opskrbe pitkom vodom i odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda su slijedeća:

hidro consult d.o.o.

1. Komunalno društvo Usluga d.o.o. Gospić upravlja vodoopskrbnim sustavom na području grada Gospića i općine Perušić
2. Komunalno društvo Komunalac d.o.o. Otočac upravlja vodoopskrbnim sustavom na području grada Otočca i općine Vrhovine
3. Komunalno društvo Komunalije d.o.o. Novalja upravlja vodoopskrbnim sustavom na području grada Novalje
4. Komunalno društvo Komunalac d.o.o. Senj upravlja vodoopskrbnim sustavom na području grada Senja
5. Komunalno društvo Velinac d.o.o. Karlobag upravlja vodoopskrbnim sustavom na području općine Karlobag
6. Komunalno društvo Vodovod d.o.o. Brinje upravlja vodoopskrbnim sustavom na području općine Brinje
7. Komunalno društvo Komunalac d.o.o. Korenica upravlja vodoopskrbnim sustavom na području općine Korenica
8. Komunalno društvo Krbava d.o.o. Udbine upravlja vodoopskrbnim sustavom na području općine Udbine
9. Komunalno društvo Komgrad d.o.o. Donji Lapac upravlja vodoopskrbnim sustavom na području općine Donji Lapac
10. Vodoopskrbnim sustavom na području općine Lovinac upravlja Općina Lovinac

Struktura vlasništva komunalnih poduzeća na području Ličko-senjske županije, te komunalne djelatnosti kojima se bave, prikazani su u tablici 50.

Tablica 50. Struktura vlasništva i komunalnih djelatnosti

Poduzeće	Komunalne djelatnosti za koje je registrirano	Struktura vlasništva
Usluga d.o.o. Gospić	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opskrba vodom</li> <li>- održavanje kanalizacije septičkih jama</li> <li>- priključenje na vodovodni sustav,</li> <li>- odvoz kućnog i glomaznog otpada</li> <li>- tržnica na malo</li> <li>- održavanje groblja</li> <li>- ostali poslovi</li> </ul>	77,76% Grad Gospić, 22,24% Grad Perušić
Komunalac d.o.o. Otočac	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opskrba vodom</li> <li>- održavanje kanalizacije i septičkih jama</li> <li>- odvoz kućnog i glomaznog otpada</li> <li>- tržnica na malo</li> <li>- održavanje groblja</li> <li>- održavanje javnih površina</li> </ul>	100% vlasništvo Grada Otočca
Komunalije d.o.o. Novalja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opskrba vodom, održavanje vodomjera</li> <li>- održavanje kanalizacije</li> <li>- održavanje čistoće i zbrinjavanje otpada</li> <li>- odvoz kućnog i glomaznog otpada</li> <li>- održavanje groblja i obavljanje pogrebnih poslova</li> <li>- ostale komunalne djelatnosti</li> </ul>	100% vlasništvo Grada Novalje

hidro consult d.o.o.

Komunalac d.o.o. Senj	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opskrba vodom</li> <li>- održavanje kanalizacije</li> <li>- održavanje javnih površina</li> <li>- održavanje groblja</li> <li>- tržnice na malo</li> </ul>	100% vlasništvo Grada Senja
Velinac d.o.o. Karlobag	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opskrba vodom</li> <li>- održavanje kanalizacije i septičkih jama</li> <li>- odvoz kućnog i glomaznog otpada</li> <li>- tržnica na malo</li> <li>- održavanje groblja</li> <li>- održavanje nerazvrstanih cesta</li> </ul>	100% vlasništvo Općine Karlobag
Vodovod d.o.o. Brinje	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opskrba vodom</li> <li>- odvoz kućnog i glomaznog otpada</li> <li>- održavanje groblja</li> <li>- tržnice na malo</li> <li>- održavanje nerazvrstanih cesta</li> </ul>	100% vlasništvo Općine Brinje
Komunalac d.o.o. Korenica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opskrba vodom</li> <li>- odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda</li> <li>- odvoz kućnog i glomaznog otpada</li> <li>- održavanje javnih površina</li> <li>- održavanje tržnice i mjesnog groblja</li> <li>- obavljanje dimnjačarskih usluga</li> </ul>	100% vlasništvo Općine Plitvička jezera
Krbava d.o.o. Udbine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opskrba vodom</li> <li>- odvoz kućnog i glomaznog otpada</li> <li>- održavanje javnih površina</li> <li>- održavanje groblja</li> <li>- održavanje nerazvrstanih cesta</li> </ul>	100% vlasništvo Općine Udbine
Komgrad d.o.o. Donji Lapac	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opskrba vodom</li> <li>- održavanje kanalizacije</li> <li>- zbrinjavanje otpada</li> <li>- održavanje groblja i zelenih površina</li> <li>- održavanje nerazvrstanih cesta</li> </ul>	20% Općina Donji Lapac, 80% Ratraco Asphalt-Betoni d.o.o. Gospić

Obavljanje komunalne djelatnosti (opskrba vodom, odvoz i deponiranje smeća, održavanje nerazvrstanih cesta, uređenje groblja i javnih površina) u općini Lovinac vrši služba – vlastiti pogon koje osniva jedinica lokalne samouprave, tj. Općina Lovinac, budući da ona nema registrirano komunalno društvo.

Općina Vrhovine do sada nije mogla samostalno osigurati obavljanje komunalne djelatnosti na svom području, te je povjerila tu djelatnost komunalnom društvu Komunalac d.o.o. Otočac.

Osim komunalnog društva Usluga d.o.o. Gospić koje je u vlasništvu gradova Gospić Perušič, jer svojim uslugama pokriva navedene gradove, te komunalnog društva Komgrad d.o.o. Donji Lapac koje je također u suvlasništvu, ostala društva su u 100%-tnom vlasništvu općina ili gradova koje pokrivaju svojom djelatnošću.

Mogućnost zajedničkog obavljanja komunalnih djelatnosti putem komunalnih društava u suvlasništvu, te zajedničkog ustroja komunalnog

hidro consult d.o.o.

redarstva, samo su neke od mogućnosti uspješnije organizacije komunalnog gospodarstva. Tome u prilog ide i odredba Zakona o lokalnoj i regionalnoj samoupravi (Narodne novine br. 33/01), kojom je određeno da dvije ili više jedinica lokalne samouprave, osobito one koje su prostorno povezane u jedinstvenu cjelinu, mogu obavljanje pojedinih poslova iz svog djelokruga organizirati zajednički.

### 6.3. KADROVSKA/STRUČNA STRUKTURA KOMUNALNIH PODUZEĆA

Struktura i broj djelatnika pojedinih komunalnih društava na dan 15. lipnja 2003. godine prikazana je u tablici 51.

Tablica 51. Kvalifikaciona struktura zaposlenih na dan 31. VI. 2003.

Stručna sprema	Usluga Gospić	Komunalac Otočac	Komunalije Novalja	Krbava Udbine	Velinac Karlobag	Vodovod Brinje	Komunalac Korenica	Ukupno
VSS	1	1	3	1	1			7
VŠ	2	1	2					5
SSS	13	18	16		2	6	4	59
NSS	1	1	11				1	14
VKV	7	1		1			1	10
KV	21	17	10	1	5		5	59
PKV	2						3	5
NKV	21	11		1	2	2	6	43
Ukupno	68	50	42	4	10	8	20	202

Od ukupno 9 komunalnih društava, podaci o kvalifikacionoj strukturi i broju zaposlenih djelatnika prikupljeni su od sedam društava. Nedostaju podaci Komunalca Senj i Komgrada iz Donjeg Lapca. Prema podacima iz prethodne tablice u komunalnim poduzećima najviše ima djelatnika sa srednjom stručnom spremom (29%), kvalificiranih djelatnika (29%), te nisko kvalificiranih djelatnika (21%). Slijede NSS sa 7%, VKV sa 5%, dok se preostalih 9% odnosi na djelatnike sa visokom i višom stručnom spremom i polukvalifikacijom.

Broj djelatnika kreće se od 4 u komunalnom društvu Krbava d.o.o. Udbine do 68 djelatnika u komunalnom društvu Usluga d.o.o. Gospić. Broj djelatnika ovisi o broju i vrstama usluga koje pojedina komunalna društva pružaju, te veličini područja koje pokrivaju.

hidro consult d.o.o.



## 6.4. KOLIČINE VODE - ODVODNJA I PROČIŠĆAVANJE VODE

Djelatnost odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda podrazumijeva odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda, odvodnju atmosferskih voda, te crpljenje, odvoz i zbrinjavanje fekalija iz septičkih, sabirnih i crnih jama, a poblže je određena Zakonom o vodama (NN, 107/95.)

Pregled količina odvodnje otpadnih voda u protekle tri godine prikazan je u tablici 52.

Tablica 52. Odvodnja otpadne vode

Red. broj	Struktura potrošača	Jedin. mjere	Ostvareno 2000.	Ostvareno 2001		Ostvareno 2002	
				Iznos	Index	Iznos	Index
1.	Usluga Gospić						
1.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	154.269	163.736	106	160.007	104
1.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	118.575	129.663	109	110.895	94
1.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>	272.844	293.399	108	270.902	99
2.	Komunalac Otočac						
2.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	(63)	(60)		(59)	
2.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	(37)	(40)		(41)	
2.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>	(100)	(100)		(100)	
3.	Komunalije Novalja						
3.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	92.500	121.100	131	123.800	134
3.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	4.700	5.200	111	6.700	143
3.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>	97.200	126.300	130	130.500	134
4.	Komunalac Senj						
4.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	-	-		-	
4.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	-	-		-	
4.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>	-	-		-	
5.	Velinac Karlobag						
5.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	-	-		-	
5.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	-	-		-	
5.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>	-	-		-	
6.	Vodovod Brinje						
6.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	-	-		-	
6.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	-	-		-	
6.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>	-	-		-	
7.	Komunalac Koren						
7.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>		697		1.822	261

hidro consult d.o.o.

7.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>		22.601	16.440	73	
7.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>		23.298	18.262	78	
8.	Krbava Udbine						
8.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	200.000	240.000	120	288.000	144
8.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	8.000	12.000	150	16.000	200
8.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>	208.000	252.000	121	304.000	146
9.	Komgrad Donji Lapac						
9.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
9.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
9.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>	-	-	-	-	-
10.	U k u p n o						
10.1	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	446.769	525.533	118	573.629	128
10.2	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	131.275	169.464	129	150.035	114
<b>10.3</b>	<b>Sveukupno</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>578.044</b>	<b>694.997</b>	<b>120</b>	<b>723.664</b>	<b>125</b>

Na području županije Ličko-senjske prikupljanje i odvodnja otpadnih voda, te njihovo pročišćavanje i vraćanje prirodi, zahtijeva izgradnju sustava odvodnje i pročišćavanja uravnoteženog sa sustavom vodoopskrbe. Količina otpadnih voda iz godine u godinu raste, i to značajnije u domaćinstvima nego u gospodarstvu.

Struktura odvodnje otpadnih voda prikazana je u tablici 53.

Tablica 53. Struktura odvodnje otpadne vode

Red broj	Struktura potrošača	Jedin. mjere	Ostvareno 2000		Ostvareno 2001.		Ostvareno 2002.	
			Iznos	%	Iznos	%	Iznos	%
1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	446.769	77	525.533	76	573.629	79
2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	131.275	23	169.464	24	150.035	21
3.	Sveukupno	m <sup>3</sup>	578.044	100	694.997	100	723.664	100

Struktura odvodnje otpadnih voda pokazuje da se preko  $\frac{3}{4}$  otpadnih voda odnosi na domaćinstvo, a oko  $\frac{1}{4}$  se odnosi na gospodarstvo. Podaci Komunalca d.o.o. Otočac prikazani su u postocima koji pokazuju da se na otpadne vode domaćinstva odnosi oko 60%, a na otpadne vode gospodarstva oko 20%. Utvrđena struktura ukazuje na nepostojanje gospodarskih djelatnosti koje proizvode veću količinu otpadnih voda, već se najznačajnija količina odnosi na domaćinstva.

Kvalitetnija slika odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda može se dobiti usporedbom sa pregledom opskrbe pitkom vodom. Komunalna djelatnost

hidro consult d.o.o.

opskrbe pitkom vodom predstavlja najznačajniju komunalnu djelatnost, koja obuhvaća poslove zahvaćanja, pročišćavanja i isporuke vode za piće. Poblize je određena člankom 34. Zakona o vodama, a čine je poslovi zahvaćanja i crpljenja podzemnih i površinskih voda za piće i druge potrebe, poslovi pročišćavanja do stupnja zdravstvene ispravnosti, dovođenje do mjesta potrošnje i raspodjele korisnicima.

Pregled opskrbe vodom za protekle tri godine prikazan je u tablici 54.

Tablica 54. Pregled opskrbe vodom

Red broj	Struktura potrošača	Jedin. mjere	Ostvareno 2000.	Ostvareno 2001		Ostvareno 2002	
				Iznos	Index	Iznos	Index
1.	Usluga Gospić						
1.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	554.917	564.350	102	570.330	103
1.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	320.510	260.780	81	329.742	103
1.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>	875.427	825.130	94	900.072	103
2.	Komunalac Otočac						
2.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	354.006	313.082	88	325.135	92
2.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	201.900	205.857	102	199.789	99
2.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>	555.906	518.939	93	524.924	98
3.	Komunalije Novalja						
3.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	354.580	400.800	113	380.970	107
3.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	62.600	76.300	122	67.230	107
3.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>	417.180	477.100	114	448.200	107
4.	Komunalac Senj						
4.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	-	-		-	
4.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	-	-		-	
4.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>	-	-		-	
5.	Velinac Karlobag						
5.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	54.230	68.147	126	67.036	124
5.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	35.123	43.184	123	51.859	147
5.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>	89.353	111.331	125	118.895	133
6.	Vodovod Brinje						
6.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	30.000	32.000	107	35.000	117
6.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	48.000	50.000	104	55.000	115
6.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>	78.000	82.000	105	90.000	115
7.	Komunalac Koren						
7.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	50.008	41.225	82	41.081	82
7.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	15.938	17.431	109	18.131	114
7.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>	65.946	58.656	89	59.212	90

hidro consult d.o.o.

8.	Krbava Udbine						
8.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	250.000	300.000	120	360.000	144
8.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	10.000	15.000	150	20.000	200
8.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>	260.000	315.000	121	380.000	146
9.	Komgrad Donji Lapac						
9.1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	-	-		-	
9.2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	-	-		-	
9.3.	Ukupno	m <sup>3</sup>	-	-		-	
10.	U k u p n o						
10.1	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	1.647.741	1.719.604	104	1.779.552	108
10.2	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	694.071	668.552	96	741.751	107
<b>10.3</b>	<b>Sveukupno</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>2.341.812</b>	<b>2.388.156</b>	<b>102</b>	<b>2.521.303</b>	<b>108</b>

Tablica 55. Struktura prodaje vode

Red broj	Struktura potrošača	Jedin. mjere	Ostvareno 2000		Ostvareno 2001		Ostvareno 2002	
			Iznos	%	Iznos	%	Iznos	%
1.	Domaćinstvo	m <sup>3</sup>	1.647.741	70	1.719.604	72	1.779.552	71
2.	Gospodarstvo	m <sup>3</sup>	694.071	30	668.552	28	741.751	29
3.	Sveukupno	m <sup>3</sup>	2.341.812	100	2.388.156	100	2.521.303	100

Struktura prodaje vode za protekle tri godine slična je strukturi odvodnje otpadnih voda i odnosi se oko  $\frac{3}{4}$  na domaćinstva, a  $\frac{1}{4}$  na gospodarstvo.

## 6.5. CIJENA VODE

Kalkulacija cijene isporučenog m<sup>3</sup> vode formira se na slijedeći način:

- Interna cijena vode
- Cijena za razvoj
- Naknada za korištenje vode
- Naknada za zaštitu voda

-----  
 Eksterna cijena vode bez PDV-a  
 + PDV na internu cijenu vode

-----  
 Eksterna cijena vode

hidro consult d.o.o.

Cijena otpadne vode formira se na slijedeći način

- Interna cijena otpadne vode
- Cijena za razvoj

-----  
 Eksterna cijena vode bez PDV-a  
 + PDV na internu cijenu vode

-----  
 Eksterna cijena otpadne vode

Na internu cijenu m<sup>3</sup> isporučene vode predviđa se dodatak za razvoj koji obračunava samo jedno komunalno društvo na području Ličko-senjske županije a to su Komunalije Novalja koje obračunavaju 1,10 kuna po kubičnom metru isporučene vode. Naknada za korištenje voda propisana je Zakonom o vodama, a plaća se za zahvaćanje i korištenje voda iz njihova prirodnog ležišta i za njihovo korištenje za različite namjene. Ovom naknadom, što se plaća za vodu koja je opće dobro, država osigurava sredstva ili dio sredstava potrebnih za financiranje djelovanja kojima se čuvaju vode, osigurava njihovo prirodno obnavljanje i stvaraju uvjeti za njihovo privođenje namjenskom korištenju.

Naknada za korištenje vode plaća se prema količini zahvaćene i iskorištene vode, a za vodu isporučenu putem vodoopskrbnog sustava prema količini isporučene vode. Visina naknade može se odrediti u različitim iznosima ovisno o kvaliteti vode, specifičnim uvjetima i ulaganjima potrebnim radi osiguravanja potrebnih količina vode. Visina naknade zahvaćene i iskorištene vode za 1 ml vode I vrste iznosi 0,80 kuna, dok naknada za korištenje voda drugih vrsta, mineralnih i termalnih voda iznosi:

- |                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| - za vode II vrste             | 0,72 kune |
| - za vode III vrste            | 0,56 kuna |
| - za vode IV i V vrste         | 0,32 kune |
| - za mineralne i termalne vode | 1,60 kuna |

Naknada za zaštitu voda plaća se za onečišćenje i zagađivanje voda. Sredstva ove naknade koriste se za financiranje poslova zaštite voda i za razmjerno sudjelovanje u snošenju izdataka za poslove koji imaju obilježja javnih službi. Visina naknade za zaštitu voda iznosi 0,90 kuna za 1 m<sup>3</sup> ispuštene otpadne vode. Osnovna naknada za zaštitu voda utvrđuje se prema ukupno ispuštenoj količini vode.

Struktura formiranja cijene vode pojedinih komunalnih društava prikazana je u tablici 56.

hidro consult d.o.o.

Tablica 56. Struktura formiranja cijene

Grad / općina	Interna cijena vode	Naknada za korišt. vode	Naknada za zaštitu voda	Eksterna cijena bez PDV-a	PDV osnovica intern. c.	Eksterna cijena vode
Gospić						
Domaćinstvo	2,90	0,80	0,90	4,60	0,63	5,23
Gospodarstvo	5,10	0,80	0,90	6,80	1,12	7,92
Otočac						
Domaćinstvo	2,90	0,80	0,90	4,60	0,63	5,23
Gospodarstvo	3,85	0,80	0,90	5,55	0,84	7,37
Novalja						
Domaćinstvo	3,70	0,80	0,90	5,40	0,81	7,31*
Gospodarstvo	5,00	0,80	0,90	6,70	1,10	8,90*
Senj						
Domaćinstvo	3,75	0,80	0,90	5,45	0,82	6,27
Gospodarstvo	5,34	0,80	0,90	7,04	1,17	8,21
Karlobag						
Domaćinstvo	2,90	0,80	0,90	4,60	0,63	5,23
Gospodarstvo	5,10	0,80	0,90	6,80	1,12	7,92
Brinje						
Domaćinstvo	2,77	0,80	0,90	4,47	0,61	5,08
Gospodarstvo	3,75	0,80	0,90	5,45	0,83	6,28
Korenica						
Domaćinstvo	2,68	0,80	0,90	4,38	0,59	4,97
Gospodarstvo	4,68	0,80	0,90	6,38	1,03	7,41
Udbine						
Domaćinstvo	2,90	0,80	0,90	4,60	0,64	5,24
Gospodarstvo	5,10	0,80	0,90	6,80	1,12	7,92
Donji Lapac						
Domaćinstvo	5,42	0,80	0,90	7,12	1,19	8,31
Gospodarstvo	7,80	0,80	0,90	9,50	1,71	11,21
Lovinac						
Domaćinstvo	1,85	0,80	0,90	3,55	0,40	3,95
Gospodarstvo	3,90	0,80	0,90	5,60	0,85	6,45

\*Pri obračunu cijene uključena je i cijena za razvoj u visini od 1,10 kuna / m<sup>3</sup> isporučene vode.

Cijene vode isporučena pojedinim korisnicima, kao i cijene odvodnje otpadnih voda u pojedinim gradovima i općinama prikazane su u tablici 57.

hidro consult d.o.o.

Tablica 57. Cijene vode i odvodnje otpadnih voda

Grad/općina	Jedin. mjere	Voda za domaćinstvo	Voda za gospodarstvo	Odvodnja za domaćin.	Odvodnja za gospod.
Gospić	kn/m <sup>3</sup>	2,90	5,10	0,30	0,30
Otočac	kn/m <sup>3</sup>	2,90	3,85	0,87	1,15
Novalja	kn/m <sup>3</sup>	3,70	5,00	2,30	3,21
Senj	kn/m <sup>3</sup>	3,75	5,34	0,23	0,34
Karlobag	kn/m <sup>3</sup>	2,90	5,10	0,30	0,30
Brinje	kn/m <sup>3</sup>	2,77	3,75	-	-
Korenica	kn/m <sup>3</sup>	2,68	4,68	0,36	0,36
Udbine	kn/m <sup>3</sup>	2,90	5,10	0,30	0,30
Donji Lapac	kn/m <sup>3</sup>	5,42	7,80	0,25	0,35
Lovinac	kn/m <sup>3</sup>	1,85	3,90	-	-

Napomena: Sve izložene cijene su bez PDV-a; u cijenu nisu uračunate naknada za korištenje voda i naknada za zaštitu voda.

Interna cijena vode za domaćinstvo kreće se od 1,85 kuna u Lovincu do 5,42 kuna u Donjem Lapcu, dok se interna cijena vode za gospodarstvo kreće od 3,75 kuna u Brinju do 7,80 u Donjem Lapcu. Shodno tome, eksterna cijena vode za domaćinstvu najmanja je u Lovincu, eksterne cijene vode za gospodarstvo najmanja u Brinju, a najveća cijena vode za domaćinstvu i gospodarstvu je u Donjem Lapcu.

Eksterna cijena vode sastoji se, kako je već rečeno, od interne cijene vode, cijene za razvoj, naknade za korištenje vode i naknade za zaštitu voda, te poreza na dodanu vrijednost koji se plaća na internu cijenu vode. Kako komunalna društva, osim Komunalija Novalja, ne koriste cijenu za razvoj kao mogućnost namicanja sredstava za razvoj i poboljšanje komunalnog standarda, u toj stavci kriju se određene rezerve. Međutim, komunalna društva su očito svjesna materijalne situacije u kojoj se domaćinstva i gospodarstvo nalaze, te je to razlog da se cijena vode ne povećava za predviđenu mogućnost.

Cijene otpadne vode su prilično ujednačene i kreću se oko 0,30 kuna po kubičnom metru otpadne vode, uz izuzetak općine Otočac i Novalje gdje su te cijene znatno više.

Naplata vode i ostalih komunalnih usluga poznata je za samo jedno komunalno društvo i to Komunalac d.o.o. Senj i iznosi 60% za 2001. godinu, odnosno 57% za 2002. godinu. Postoji naplate za ostala komunalna društva nisu poznata, no u financijskoj analizi komunalnih društava biti će nešto više riječi o tome.

hidro consult d.o.o.

## 7. FINANCIJSKI ASPEKTI

### 7.1. FINANCIJSKI ASPEKTI SAGLEDANI S ASPEKTA POSLOVANJA KOMUNALNIH DRUŠTAVA

Financijska situacija komunalnih društava sagledat će se sa aspekta uspješnosti poslovanja komunalnih društava, te mogućnosti i potreba razvoja komunalne infrastrukture.

Sredstva za obavljanje komunalnih djelatnosti osiguravaju se:

- iz cijene komunalne usluge,
- iz komunalne naknade,
- iz proračuna jedinice lokalne samouprave,
- iz drugih izvora po posebnim propisima.

Sredstva za financiranje građenja objekata i uređaja komunalne infrastrukture osiguravaju se iz prethodno spomenutih izvora, kao i iz:

- komunalnih doprinosa,
- naknada za koncesiju,
- naknada za priključenje.

Visinu cijene, način obračuna i plaćanja komunalnih usluga određuju isporučitelji komunalnih usluga, odnosno pojedina komunalna društva. Visina cijene isporučene vode i zbrinjavanja otpadnih voda analizirana je u poglavlju 6, dok se ovdje analizira ostvareni poslovni rezultat pojedinog komunalnog društva, te svih društava u cjelini.

Ostvareni poslovni rezultat pojedinih komunalnih društava u 2003. godini prikazan je u tablici 58.

Tablica 58. Ostvareni poslovni rezultat u 2003. godini

Komunalno društvo	Ukupni prihod		Ukupni rashod		Dobit / gubitak	
	Iznos	%	Iznos	%		
Usluga Gospić	27.112.861	100	26.450.886	97,6	661.975	2,4
Komunalac Otočac	12.042.491	100	11.499.946	95,5	542.545	4,5
Komunalije Novalja	9.405.848	100	9.360.899	99,5	44.949	4,5
Komunalac Senj	-		-		-	
Velinac Karlobag	1.589.707	100	2.137.559	134	- 547.852	34
Vodovod Brinje	1.396.380	100	1.103.611	79,0	292.769	31,0
Komunalac Korenica	2.749.670	100	2.691.766	97,9	57.904	2,1
Krbava Udbine	-		-		-	
Komgrad Donji Lapac	-		-		-	
<b>U k u p n o</b>	<b>54.296.957</b>	<b>100</b>	<b>53.244.667</b>	<b>98</b>	<b>1.052.290</b>	<b>2</b>

hidro consult d.o.o.



Šest komunalnih poduzeća, za koje su bili dostupni podaci, ostvarilo je ukupni prihod od nešto više od 54 milijuna kuna i dobit od nešto više od 1,6 milijuna kuna, uz napomenu da je jedno komunalno društvo ostvarilo gubitak od preko pola milijuna kuna.

Struktura učešća dobiti u ukupnom prihodu pokazuje da se postotak učešća dobiti kreće od 2 do 4,5%, dok učešće gubitka iznosi 34%. Kada bi se iz obračuna izuzelo komunalno društvo koje ostvaruje gubitak, tada bi učešće dobiti u ukupnom prihodu prosječno iznosilo 3% što je prilično mali postotak. Očito je da većina komunalnih društava jedva pokriva svoje rashode, tako da nema mogućnosti za razvoj.

U slijedećoj tablici prikazana je struktura učešća prihoda od prodaje vode i zbrinjavanja otpadnih voda u odnosu na ukupni prihod pojedinog komunalnog društva.

Tablica 59. Struktura ukupnog prihode

Komunalno društvo	Prihod od prodaje vode i zbrinjavanja otpadnih voda	% učešća u ukupnom prihodu
Usluga d.o.o. Gospić	3.920.520,00	14,46%
Komunalac d.o.o. Otočac	3.492.322,25	29,00%
Komunalije d.o.o. Novalja	3.677.686,65	39,10%
Velinac d.o.o. Karlobag	648.759,20	40,81%
Vodovod d.o.o. Brinje	1.061.248,90	76,00%
Komunalac d.o.o. Senj	-	-
Komunalac d.o.o. Korenica	-	-
Komunalac	-	-
Krbava d.o.o. Udbine	-	-
Komgrad Donji Lapac	-	-
<b>U k u p n o</b>	<b>12.800.537,00</b>	<b>24,83%</b>

Učešće prihoda od prodaje vode i zbrinjavanja otpadnih voda u ukupnom ostvarenom prihodu pojedinog komunalnog društva u najvećoj mjeri ovisi o broju djelatnosti kojima pojedino komunalno društvo pruža uslugu domaćinstvima i gospodarstvu. Zbog toga je i utvrđen apsolutni iznos prihoda od prodaje vode i zbrinjavanja otpadnih voda, jer se samo iz postotnog iznosa ne može utvrditi visina. Komunalno društvo Vodovod Brinje ima najveće učešće navedenog prihoda u ukupnom prihodu, no to komunalno društvo ima i najmanji broj komunalnih djelatnosti u odnosu na ostale za koje postoje podaci.

Učešće troškova prodaje vode i zbrinjavanja otpadnih voda u odnosu na ukupne troškove, te njihova usporedba sa učešćem prihoda od prodaje vode i zbrinjavanja otpadnih voda prikazana je u tablici 60.

hidro consult d.o.o.

Tablica 60. Struktura troškova prodaje vode i zbrinjavanja otpadnih voda

Komunalno društvo	% učešća u ukupnim troškovima	% učešća u ukupnom prihodu
Usluga d.o.o. Gospić	24,65%	14,46%
Komunalac d.o.o. Otočac	33,00%	29,00%
Komunalije d.o.o. Novalja	61,31%	39,10%
Velinac d.o.o. Karlobag	14,22%	40,81%
Vodovod d.o.o. Brinje	66,00%	48,40%
Komunalac d.o.o. Senj	-	-
Komunalac d.o.o. Korenica	-	-
Komunalac	-	-
Krbava d.o.o. Udbine	-	-
Komgrad Donji Lapac	-	-

Kako se može uočiti iz prethodne tablice učešće troškova prodaje vode i zbrinjavanja otpadnih voda veće je od učešća prihoda od navedenih djelatnosti. To može značiti da se dobrim dijelom ova djelatnost financira iz drugih djelatnosti, ili su troškovi navedenih djelatnosti veći od njihovih prihoda što znači da ove djelatnosti ostvaruju gubitak.

Gubitak ostvaren od prodaje vode i zbrinjavanja otpadnih voda mogao bi se izbjeći povećanjem cijena prodane vode i otpadnih voda no to je, kako je već istaknuto, nepopularna mjera koja bi značajno utjecala na životni standard stanovništva i otežane uvjete gospodarstva. Zbog toga bi bilo potrebno pokušati navedene djelatnosti subvencionirati, odnosno izvršiti značajniju modernizaciju postojećih postrojenja, čime bi se troškovi značajno smanjili. Neke su aktivnosti vezane za izgradnju i modernizaciju postojećih sustava opskrbe vodom i zbrinjavanja otpadnih voda već poduzete, no još je čitav niz investicijskih zahvata koje je potrebno poduzeti.

Struktura materijalne imovine komunalnih društava prikazana je u tablici 61.

Tablica 61. Struktura materijalne imovine

Komunalno društvo	Zemljište	Građevinski objekti	Oprema	Investicije u toku	Ukupno
Gospić	5.394.773	63.116.783	6.768.396	1.405.395	76.685.347
Otočac	7.490	16.821.010	1.523.632	16.836.628	35.188.760
Karlobag	-	11.900.916	271.198	7.386.895	19.559.009
Brinje	-	-	386.865	4.803.486	5.190.351
Korenica	-	101.307	268.597	4.037.195	4.407.099
U k u p n o	5.402.263	91.940.016	9.218.688	34.469.599	141.030.566

hidro consult d.o.o.

Novalja					29.448.699
Sveukupno					170.479.265
% učešća	3,8%	65,2%	6,5%	24,5%	100 %

Najveći udio u strukturi ukupne materijalne imovine odnosi se na građevinske objekte koji su u vlasništvu komunalnih poduzeća. Građevinske objekte čine uglavnom različita postrojenja koje komunalnim društvima služe za pružanje usluga korisnicima. Značajno učešće predstavljaju i investicije u toku, a koje također čine različita postrojenja za kvalitetnije pružanje usluga.

Struktura kratkotrajne imovine pojedinih komunalnih društava prikazana je u tablici 62.

Tablica 62.

Komunalno društvo	Zalihe	Potraživanja	Financijska imovina	Novac	Ukupno
Gospić	1.148.859	4.675.076	45.159	2.274.426	8.143.520
Otočac	881.626	3.714.044	825.000	186.217	5.606.887
Novalja	290.350	3.017.244	1.046.500	77.310	4.431.404
Karlobag	65.038	324.361	591.690	109.883	1.090.972
Brinje	85.751	788.342	-	53.485	927.578
Korenica	313.881	218.149	-	671.400	1.203.430
U k u p n o	2.785.505	12.737.216	2.508.349	3.372.721	21.403.791
% učešća	13,0%	59,5%	11,7%	15,8%	100%

U ukupnoj kratkotrajnoj imovini najveće se učešće odnosi na potraživanja (59,5%), što upućuje na poteškoće pri naplaćivanju komunalnih usluga. Kako je već spomenuto u poglavlju 6. postotak naplate potraživanja kreće se između 50 i 60%, no pojedina komunalna društva imaju još manji postotak naplate potraživanja. Svakako da se prethodno potraživanje ne odnosi samo na potraživanje od isporučene vode i zbrinjavanja otpadnih voda, već i na ostale komunalne usluge i naknade.

Visina investicija koje se odnose na vode pojedinih komunalnih društava prikazana je u tablici 63.

hidro consult d.o.o.

Tablica 63. Pregled investicija koje se odnose na vodu

Komunalno društvo	Vrsta investicije	Iznos
Usluga Gospić	Vodoopskrba	2.246.644,44
	Zaštita voda	4.732.619,70
	<b>U k u p n o</b>	<b>6.979.264,14</b>
Komunalac Otočac	Vodovod Kutarevo-Krasno	4.534.444,00
	Vodovod Švica-Kutarevo	2.543.965,39
	Sanacija vodovoda Zalužnica	722.700,00
	<b>U k u p n o</b>	<b>7.801.109,39</b>
Komunalije Novalja	-	-
Velinac Karlobag	Sanacija vodov. Baške Oštarije-Karlobag	200.792,16
	Vodoopskrba Ribarice i Koromačno	110.800,00
	Vodoopskrba Vidovac i cjevov. Karlobag	199.800,00
	Vodoopskrba naselja Bojna draga	110.800,00
	Kanalizacija Karlobaga I faza	6.051.694,45
	<b>U k u p n o</b>	<b>6.673.886,61</b>
Komunalac Korenica	Investicija	1.745.476,00
	<b>S v e u k u p n o</b>	<b>23.199.736,14</b>

Prema dostupnim podacima sveukupna investicija u 2003. godini iznosila je nešto više od 23 milijuna kuna, što je oko polovice ostvarenog ukupnog prihoda svih komunalnih društava (i onih za koje nema podataka o visini investicija), odnosno gotovo dvostruko veći iznos od ostvarenog prihoda od prodaje vode i zbrinjavanja otpadnih voda.

Potrebne investicije obnove komunalne infrastrukture koje se odnose na vodu, prema popisu Ministarstva za javne radove, obnovu i graditeljstvo za 2002. god. za područje Ličko-senjske županije, mnogo su veće u odnosu na postojeće, a prikazane su slijedećom tablicom :

Tablica 64. Potrebne investicije koje se odnose na vodu

Grad/ Općina	Naziv projekta	Vrijednost investicije	Iznos tražen od Ministarstva
Gospić	Izgradnja kanalizacijskog kolektora	10.000.000	4.500.000
	Izgradnja telemetrijskog sustava vodoopskrbe Grada	3.600.000	600.000
	Sanacija vodoopskrbne mreže	3.000.000	3.000.000
	Dovršetak sanacije kanalizacijskog sustava u Ličkom Osiku	500.000	500.000
	Mjerno-regulacijsko okno na cjevovodu Perušić-Lički osik	250.000	250.000
	Klorinator Brušane	200.000	200.000
	<b>U k u p n o</b>	<b>17.550.000</b>	<b>9.050.000</b>

hidro consult d.o.o.

Senj	Glavni kolektor otpadnih voda Vodovod Kutarevo-Krasno i Klada-Prizna	42.000.000 10.000.000	
	U k u p n o	52.000.000	-
Otočac	Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, te kolektorska mreža Otočac Sanacija vodovoda i vodospreme Lončari u Glavcima Sanacija vodovoda Podum-Škare Sanacija vodovoda Glavace-Škare	3.142.000 2.500.000 2.600.000 1.800.000	2.200.000 1.469.250 2.500.000 2.600.000
	U k u p n o	10.042.000	8.769.250
Brinje	Izgradnja vodovoda te rekonstrukcija glavnog voda kroz Brinje Proširenje glavnog vodoopskrbnog sustava općine Brinje Izgradnja kanalizacije u Brinju	11.000.000 13.000.000 1.500.000	11.000.000 13.000.000 1.500.000
	U k u p n o	25.500.000	25.500.000
Udbina	Rekonstrukcija cjevovoda Kraljevac Sanacija vodovodnih okana Izgradnja vodospreme Podlapača	1.030.000 85.000 3.800.000	1.030.000 85.000 3.800.000
	U k u p n o	4.915.000	4.915.000
Perušić	Vodovod Kosinj Vodoopskrbna mreža za M-Polje Kanalizacija u Perušiću Otkup zemljišta za izgradnju odvodnog kanala do kolektora	9.000.000 200.000 4.500.000 250.000	2.700.000 160.000 4.500.000 200.000
	U k u p n o	13.950.000	7.560.000
Lovinac	Sanacija cjevovoda Vrline-Ruka Izgradnja vodospreme Cvituša	3.000.000 1.194.225	1.500.000 380.000
	U k u p n o	4.194.225	1.880.000
Karlobag	Kolektor i kanalizacijaka mreža Sanacija vodoopskrbnog sustava na području Baških Oštarija	5.000.000 700.000	5.000.000 700.000
	U k u p n o	5.700.000	5.700.000
Donji Lapac	Sanacija vodovoda Kulen Vakuf-Donji Lapac Izgradnja kanalizacijske mreže u Donjem Lapcu	604.096 1.800.000	604.096 1.800.000
	U k u p n o	2.406.096	2.406.096
Vrhovine	Izgradnja vodovoda i kanalizacije Rekonstrukcija glavnog vodovoda Sinac-Vrhovine Izmjena cjevovoda Vrhovine Sanacija vodospreme Sinac i Vrhov.	6.385.000 7.800.000 1.200.000 250.000	2.440.000 7.600.000 1.000.000 250.000
		15.635.000	11.290.000
Plitvička jezera	Sanacija vodovoda Željava-Rešetar Sanacija kanalizacije u Korenici	300.000 3.200.000	250.000 3.200.000
	U k u p n o	3.500.000	3.500.000
	<b>S v e u k u p n o</b>	<b>155.392.321</b>	<b>80.570.346</b>

hidro consult d.o.o.

Kako se može uočiti iz prethodne tablice predloženi projekti obnove komunalne infrastrukture koji se odnose na vodu su značajni. Potrebno je naglasiti da su neki od navedenih projekata već dovršeni, ili su u fazi izgradnje, te se nalaze u tablici 63., jer je navedena tablica dobivena od Ministarstva za 2002. godinu.

## 7.2. KOMENTARI

S obzirom da je pitka voda od neprocjenjive važnosti za život na zemlji, komunalna djelatnost opskrbe pitkom vodom, jedna je od najvažnijih komunalnih djelatnosti. Zbog toga razvoju navedene djelatnosti treba pristupiti s posebnom pažnjom.

Analizom financijskog stanja komunalnih društava prikazano je stanje komunalne djelatnosti, koja se odnosi na isporuku vode i zbrinjavanje otpadnih voda, na području Ličko-senjske županije. Potrebno je naglasiti da je kvalitetna komunalna infrastruktura preduvjet razvoja čitavog gospodarstva.

Količina voda kojima Županija raspolaže premašuje ukupne potrebe za vodom. No, opskrbljenost stanovništva vodom na području županije procjenjuje se na oko 75% u 2003. godini, dok se očekuje da će ta opskrbljenost do 2009. godine iznositi 82%, odnosno 2015. godine 90%.

Prema podacima komunalnih društava, ukupna godišnja količina zahvaćene vode u Županiji godišnje iznosi oko 5 milijuna m<sup>3</sup> vode, dok količina isporučene vode za domaćinstva i gospodarstvo iznosi oko 2,1 milijuna m<sup>3</sup> vode, što govori o dotrajalosti vodoopskrbnog sustava i godišnjim gubicima od gotovo 60%. U prilog ovoj činjenici su i podaci o planiranim i realiziranim investicijama koje se odnose na vodu na području Županije, a koje se uglavnom odnose na izgradnju ili sanaciju vodoopskrbnog i kanalizacijskog sustava.

Najveći dio komunalnih djelatnosti na području Županije obavljaju komunalna društva u vlasništvu gradova i općina, dok se manji dio djelatnosti obavlja na temelju ugovora o koncesiji ili ugovora o povjeravanju komunalnih poslova. Djelatnost opskrbe vodom i zbrinjavanje otpadnih voda isključivo je u nadležnosti komunalnih društava.

Komunalna društva, osim pružanja komunalnih usluga, vrše obračun i naplatu komunalnih usluga. Tako prikupljena sredstva komunalna su društva dužna investirati u poboljšanje kvalitete usluga koje pružaju, npr. razvoj sustava vodoopskrbe i odvodnje otpadnih voda. No, značajan problem pri tome čini otežana naplata komunalnih usluga od strane domaćinstava i gospodarstva.

hidro consult d.o.o.

Radi osiguravanja sredstava za nesmetano poslovanje i financiranje izgradnje komunalne infrastrukture, jedinice lokalne samouprave i komunalna društva moraju provesti prisilnu naplatu svojih potraživanja, temeljem važećih zakonskih odredbi o prisilnoj naplati potraživanja.

U formiranju cijene vode i zbrinjavanja otpadnih voda komunalna su društva autonomna, tj. samostalno utvrđuju cijene. No cijene su opterećene dodatnim naknadama koje povećavaju cijenu, i time onemogućavaju slobodnu politiku formiranja cijena koje bi pokrile sve troškove i komunalnom društvu osigurale određenu dobit.

Komunalna društva slabi poslovni rezultat, odnosno dobit, ostvaruju i zbog toga što su ta društva preuzela, uz garanciju jedinica lokalne samouprave, kreditiranje obnove ratom stradale komunalne infrastrukture gradova i općina. Dospjele obveze po preuzetim kreditima, zajedno sa velikim postotkom nenaplaćenih potraživanja, onemogućavaju likvidnost komunalnih društava i njihovu daljnju investicijsku aktivnost.

Potrebno je s jedinicama lokalne samouprave utvrditi program odgode plaćanja dospjelih obveza ili eventualno otpisa navedenih obveza. Komunalna društva su u tu svrhu već uputila zahtjeve Ministarstvu za javne radove, obnovu i graditeljstvo i Hrvatskim vodama za preuzimanje dijela navedenih obveza, budući da su se ona zadužila koristeći kredite uglavnom za saniranje ratnih šteta. Na taj bi način komunalna društva mogla financirati izgradnju i sanaciju vodoopskrbnog i kanalizacijskog sustava pojedinih općina i gradova, jer je to, zbog visokih gubitaka u postojećim vodoopskrbnim sustavima, prioritetan zadatak.

S obzirom na visoku zaduženost i nelikvidnost, odnosno složene uvjete poslovanja komunalnih društava, koje su jedinice lokalne samouprave osnovale za obavljanje komunalnih djelatnosti, potrebno je pomoć tražiti upravo u tim jedinicama lokalne samouprave. Time bi se rasteretila komunalna društva visokih obveza, i osiguralo obavljanje komunalnih djelatnosti u skladu s načelima komunalnog gospodarstva.

hidro consult d.o.o.

## 8. ZAKLJUČCI

### 8.1. KONCEPCIJA ZAŠTITE VODA U ŽUPANIJI

U poglavlju 1. Zatečeno stanje zaštite voda određena je osjetljivost područja Županije s gledišta ugroženosti voda od onečišćenja, te je grafički prikazana na karti osjetljivosti (list br. 6 u grafičkom prilogu).

Područje Županije podijeljeno je na tri stupnja osjetljivosti, i to:

- vrlo osjetljivo područje,
- osjetljivo područje,
- manje osjetljivo područje.

- u vrlo osjetljivo područje svrstana su I. i II. zona sanitarne zaštite izvorišta vode za piće, zaštićena područja prirode (nacionalni parkovi, parkovi prirode itd), dionice vodotoka do naselja (vodotoci I kategorije), jezera i akumulacije namijenjene za opskrbu vodom i piće, bujice koje utječu u ponorne zone s neposrednom vezom s izvorištima vode za piće.

- u osjetljiva područja svrstana su područja III. i IV. zone sanitarne zaštite izvorišta vode za piće, slivna područja izvorišta za ostale namjene, neposredna slivna područja vodotoka I i II kategorije, neposredna slivna područja jezera i akumulacija namijenjenih za vodoopskrbu (I. i II. kategorije), te vodotoci iza naselja, dionice vodotoka namijenjene kupanju i rekreaciji.

- u manje osjetljiva područja svrstana su sva područja izvan slivova izvorišta i izvan slivova vodotoka i akumulacija.

Državni plan za zaštitu voda definira (NN, 8/99) načelno definira mogućnost ispuštanja i stupanj pročišćavanja otpadnih voda u odnosu na osjetljivost područja, i to:

- u vrlo osjetljivim područjima zabranjeno je ispuštanje otpadnih voda bez obzira na stupanj čišćenja i izgrađenost sustava javne odvodnje. Omogućeno je samo iznimno i pod posebnim uvjetima ispuštanje otpadnih voda, nakon odgovarajućeg stupnja pročišćavanja, u vrlo osjetljiva područja,

- u osjetljivim područjima dopušteno je ispuštanje otpadnih voda uz treći stupanj čišćenja (to su vode II. i III. kategorije). Pravilnikom o graničnim vrijednostima, dopušteno je ispuštanje za manje uređaje (do 10 000 ES) nakon I. (more) ili II (vodotok) stupnja pročišćavanja.

hidro consult d.o.o.



- u manje osjetljivim područjima dopušteno je ispuštanje otpadnih voda uz odgovarajući stupanj čišćenja ( to su vode III., IV. i V. kategorije),
- u posebno šticećenim područjima provode se posebne mjere zaštite voda poradi zahvata vode za piće ili posebno vrijednih područja i sl.

Definiranje stupnja pročišćavanja otpadnih voda u odnosu na osjetljivost područja (kategoriju prijemnika) i veličinu uređaja (broj ES) sadržano je u Pravilniku o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN, 40/99), i to:

### Vodotoci i jezera

	Kategorija prijemnika	Veličina uređaja	Stupanj pročišćavanja
osjetljivo područje	vodotok svrstan u II. kategoriju vode	do 10 000 ES	prvi (I) + drugi (II)
		više od 10 000 ES	prvi (I) + drugi (II) + treći (III)
	jezera svrstana u II. kategoriju vode	za sve uređaje	prvi (I) + drugi (II) + treći (III)
manje osjetljivo područje	vodotok svrstan u III. kategoriju vode	do 10 000 ES	prvi (I)
		više od 10 000 ES	prvi (I) + drugi (II)
	vodotok svrstan u IV. kategoriju vode	do 10 000 ES	odgovarajući
		10 000 ES do 50 000 ES	prvi (I)
		više od 50 000 ES	prvi (I) + drugi (II)

### More

	Kategorija prijemnika	Veličina uređaja	Stupanj pročišćavanja
osjetljivo područje	more	do 10 000 ES	prvi (I)
		10 000 ES do 50 000 ES	prvi (I) + drugi (II)
		više od 50 000 ES	prvi (I) + drugi (II) + treći (III)
manje osjetljivo područje	more	do 10 000 ES	odgovarajući
		10 000 ES do 50 000 ES	prvi (I)
		više od 50 000 ES	prvi (I) + drugi (II)

hidro consult d.o.o.

U odnosu na ove postavke Državnog plana za zaštitu voda i Pravilnika o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama, te respektirajući prirodne osobitosti i zatečeno stanje ugroženosti voda u Ličko-senjskoj županiji date su smjernice za rješavanje odvodnje i stupnja pročišćavanja otpadnih voda naselja u područjima određene osjetljivosti.

### ***Vrlo osjetljiva područja***

U vrlo osjetljivim područjima provode se stroge mjere zaštite voda koje obuhvaćaju zabranu i ograničenje izgradnje i obavljanje djelatnosti koje mogu nepovoljno utjecati na kakvoću i količinu vode. Maksimalno treba očuvati te unaprjeđivati prirodni režim zaštite u kojem veliku ulogu ima prekrivenost područja vegetacijom. Potrebno je provoditi mjere za sprječavanje erozije što je vrlo važno s obzirom na izraziti bujični karakter većine vodotoka na ovom prostoru. Mjere zaštite koje treba provoditi u dijelovima slivnih područja izvorišta vode za piće koja pripadaju vrlo osjetljivom područje konkretno su definirane odlukama o zonama sanitarne zaštite, i to:

- odlukom o zaštiti izvorišta Gacke,
- odlukom o zaštiti izvorišta u Stajničkom polju (vrelo Žižići),
- odlukom o zaštiti bunara Mrđenovac,
- odlukom o zaštiti izvora na području Baških Oštarija,
- odlukom o zaštiti izvorišta Novljanska Žrnovnica.

Za ostala izvorišta ove mjere će se utvrditi nakon provedbe hidrogeoloških i drugih istražnih radova, u okviru donošenja odluka.

Za rješavanje problema postojećih (zatečenih) izvora onečišćenja u zonama zaštite potrebno je pripremiti sustavni plan sanacije slivnih područja u odnosu na ugroženost izvorišta.

Mjere zaštite u zaštićenim područjima prirodnih vrijednosti pobliže se određuju prostornim planovima ovih područja.

Prema odredbama Državnog plana za zaštitu voda u vrlo osjetljivim područjima ne dopušta se ispuštanje nepročišćenih niti pročišćenih otpadnih voda. Istim planom omogućeno je iznimno i pod posebnim uvjetima ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u vrlo osjetljivo područje, za što je nužna stručna argumentacija.

U ovoj Studiji dat je prijedlog iznimaka za nekoliko naselja u kontinentalnom dijelu Županije, i to za naselja: Otočac, Perušić, Lički Osik i Brinje. Razlozi za ovakav prijedlog detaljnije su obrazloženi u Poglavlju 1. Zatečeno stanje zaštite voda, točka 3.2. Površinske i podzemne vode kao recipijenti otpadnih voda. Ova naselja se nalaze u "osjetljivom području", ali su

hidro consult d.o.o.

recipijenti (vodotoci) u koje se ispuštaju ili se planiraju ispuštati pročišćene otpadne vode na tom dijelu "vrlo osjetljivi". Važno je naglasiti da se otpadne vode samo Otočca ispuštaju direktno nakon pročišćavanja u sjeverni krak Gacke, dok se otpadne vode naselja Perušića, Ličkog Osika i Brinja planiraju ispustiti nakon pročišćavanja putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) u neposrednoj blizini vodotoka, a ne direktno u vodotoke.

Prilikom definiranja koncepcije odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda ostalih naselja smještenih u vrlo osjetljivom području, može se pojaviti potreba za ispuštanjem otpadnih voda u ovo područje što treba vrlo pomno analizirati i prijedlog o iznimci stručno potkrijepiti.

To se odnosi samo na zatečeno stanje, za vrlo mala naselja u II zoni zaštite izvorišta vode za piće za koje je potrebno iznaći racionalna rješenja sustavne odvodnje i pročišćavanja. Izbor najpovoljnijeg rješenja treba tražiti usporedbom više mogućih rješenja: biološko pročišćavanje otpadnih voda pojedinačnih objekata ili manje grupe objekata, s raspršenim ispuštanjem, izgradnja nepropusnog sustava javne odvodnje s odvođenjem otpadnih voda izvan II zone zaštite izvorišta, te nakon biološkog pročišćavanja upustiti u teren ili eventualno izvedba nepropusnih sabirnih jama s organiziranim odvoženjem na za to predviđen uređaj (uređaj za prihvata i obradu sadržaja septičkih jama).

Iznimke se ne mogu odnositi na ispuštanje otpadnih voda u I zonu zaštite izvorišta vode za piće, u ponore s utjecajem na izvorišta vode za piće, te u jezera i akumulacije namijenjene za vodoopskrbu.

Za postojeće objekte u posebno šticećenim područjima (npr. planinarski domovi, pojedinačne kuće, manja naselja i sl.), koji nisu u užem području zaštite izvorišta vode za piće niti se nalaze na području osjetljivih vodenih ekosustava, moguće je ispuštanje otpadnih voda u tlo putem drenažnih sustava uz odgovarajuće pročišćavanje, tj. nakon biološkog pročišćavanja (mali uređaji).

### ***Osjetljiva područja***

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 (upotreba kemijskih sredstava za zaštitu bilja i gnojiva, te ograničenja broja stoke u pojedinoj farmi).

Zaštitne mjere koje je potrebno provoditi u dijelovima slivnih područja izvorišta vode za piće koja pripadaju osjetljivom području točno su određene ili će se odrediti odlukama o zonama sanitarne zaštite izvorišta na određenom području.

hidro consult d.o.o.

Održavanje objekata oborinske odvodnje nove autoceste, koja znatnim dijelom prolazi kroz osjetljivo područje, je posebno važno. Uz to treba istaknuti i problem posipanja ceste solima u zimskim uvjetima te bi na tim dionicama ceste koja prolazi osjetljivim područjima trebalo primijeniti drugo rješenje zaštite kolnika. Također treba konkretno razmotriti i iznaći rješenja, na ovim dionicama, problema odlaganja snijega, zaprljanog ispušnim plinovima vozila, na mjestima izvan kontroliranog sustava odvodnje ceste.

Razvojem poljoprivredne proizvodnje pojačat će se i negativni utjecaji na vode zbog korištenja gnojiva i kemijskih sredstava za zaštitu bilja. Razvojem ekstenzivnog stočarstva i ekološkog ratarstva, za što u Lici postoje izvrsni preduvjeti, njihove negativne utjecaje treba smanjiti na najmanju moguću mjeru.

Prema odredbama Državnog plana za zaštitu voda ispuštanje u osjetljivo područje dozvoljava se uz primjenu III stupnja pročišćavanja tj. uz pročišćavanje kojim se u otpadnim vodama naselja smanjuju koncentracije hranjivih tvari za oko 80% (spojevi fosfora i dušika). Prema Pravilniku o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama III stupanj pročišćavanja traži se za naselja veća od 10 000 ES. Treba naglasiti da su naselja na cijelom analiziranom području neusporedivo manja (od nekoliko do nekoliko stotina stanovnika), te je prema našoj zakonskoj regulativi potreban II stupanj pročišćavanja. Izuzetak čini samo uređaj Otočac koji je veći od 10 000 ES, te je za njega potreban III stupanj pročišćavanja.

Na području kontinentalnog dijela Županije postoji nekoliko akumulacija (Krušćica, Selište, Gusić polje, Štikada i Sv. Rok) za koje je isključena mogućnost ispuštanja pročišćenih otpadnih voda, te nije potrebno raspravljati o potrebnom stupnju pročišćavanja.

S obzirom na izneseno za ispuštanje otpadnih voda naselja u osjetljivom područje zadovoljavajući je drugi stupanj pročišćavanja. To je primjena bioloških i ili drugih postupaka čišćenja kojima se u otpadnim vodama smanjuje koncentracija suspendiranih tvari i BPK<sub>5</sub> tvari influenta za 70 do 90 %, a koncentracija KPK tvari za najmanje 75 %.

Na području Županije za sva gradska i općinska središta, te nekoliko većih naselja izgrađeni su ili se predviđa izgradnja sustava javne odvodnje s centralnim uređajem za pročišćavanje. Za ostala naselja (manja naselja raštrkana na velikom prostoru) prednost imaju decentralizirani koncepti odvodnje koji uključuju obradu otpadnih voda blizu mjesta njihova nastajanja i ispuštanje manjih količina otpadne vode na jednom mjestu. Za takva naselja ili za manje grupe kuća (manje od 20 ES) predviđa se izgradnja malih uređaja za mehaničko pročišćavanje – dvodijelne septičke jame s preljevom u teren putem upojnih bunara s pješčanim filtrom ili malih uređaja za biološko pročišćavanje.

hidro consult d.o.o.

Osim mjera pročišćavanja 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 za sušnih razdoblja.

### ***Manje osjetljiva područja***

S obzirom da je područje Ličko-senjske županije, krško područje potrebno je i na manje osjetljivom području zabraniti izgradnju objekata i obavljanje djelatnosti koje se odnose na baznu kemijsku industriju, industriju koja koristi radioaktivne tvari i odlaganje i uskladištenja radioaktivnih tvari.

Na manje osjetljivom području postoji samo nekoliko manjih naselja (do 250 stanovnika) koja su raštrkana na velikom području. Za takva naselja ne predviđa se izgradnja sustava javne odvodnje, već se prednost daje decentraliziranim koceptima odvodnje kao u osjetljivom području tj. za manje grupe kuća (manje od 20 ES) izgradnja dvodijelnih septičkih taložnica s prelijevanjem u teren putem upojnih bunara s pješčanim filtrom. Za pojedinačne stambene objekte predviđa se izgradnja jednodijelnih septičkih taložnica.

## **8.2. KONCEPCIJE PO SUSTAVIMA**

Kanalizacijski sustavi su planirani na području svih gradskih i općinskih središta, te pojedinih većih naselja na području Ličko-senjske županije. Na području pojedinih gradova i općina postoji više kanalizacijskih sustava. Na području Županije postoji ili se planira izgraditi 18 zasebnih sustava javne odvodnje. Sagledavajući ukupno ili dugoročno rješenje zaštite voda kontinentalnog dijela Ličko-senjske županije tada je broj naselja u kojima je potrebno riješiti sustav javne odvodnje veći (od 18).

Ovom studijom su dana globalna rješenja kanalizacijskih sustava gradova i općinskih središta, te značajnijih naselja koja se planiraju riješiti do 2015. godine, s obzirom da se prema Projektnim zadatkom ove studije sagledava rješenje kanalizacijskih sustava do 2015. godine.

Za svaki od navedenih 18 sustava definiran je potreban stupanj pročišćavanja i veličina uređaja. Potrebni stupanj pročišćavanja određen je u skladu s našom zakonskom regulativom, prema kojoj se stupanj pročišćavanja određuje u zavisnosti od opterećenja uređaja (broj ES), te osjetljivosti recipijenta.

hidro consult d.o.o.

Na kontinentalnom dijelu Županije je potreban veći stupanj pročišćavanja (II. stupanj) jer se svi uređaji nalaze u području koje je prilikom određivanja osjetljivosti područja određeno kao osjetljivo. Svi uređaji su manji od 10 000 ES. Izuzetak čini uređaj Otočac koji je veći od 10 000 ES, te je za njega potreban III. stupanj pročišćavanja.

Prema našoj zakonskoj regulativi za uređaje do 10 000 ES i ispuštanje u osjetljivo područje potreban je II. stupanj pročišćavanja. Predloženi stupnjevi pročišćavanja usklađeni su svjetskim i domaćim propisima. Obzirom da se radi o krškom području i nedostatku podataka (geoloških, hidrogeoloških i sl.), ukoliko praćenja tj. opažanja pojedinih izvorišta pitke vode ukažu na nepovoljne trendove pogoršanja kakvoće vode, to će biti argument da se proanalizira rad i učinak uređaja za pročišćavanje, te će se sukladno tome predložiti potrebne mjere za smanjenje unosa zagađenja, bilo povećanjem stupnja pročišćavanja otpadnih voda ili u kombinaciji s nekim dopunskim zahvatima.

Prilikom definiranja koncepcije odvodnje ostalih većih naselja smještenih prvenstveno u vrlo osjetljivom području (Ličko Lešće, Sinac ... itd) koji se nalaze unutar II zone zaštite izvorišta vode za piće, može se pojaviti potreba za ispuštanjem otpadnih voda u ovo područje što treba vrlo pomno analizirati i prijedlog o iznimci stručno potkrijepiti. To se odnosi samo na zatečeno stanje. Za ova naselja potrebno je iznaći racionalna rješenja odvodnje i pročišćavanja. Izbor najpovoljnijeg rješenja treba tražiti usporedbom više mogućih rješenja, i to:

- biološko pročišćavanje otpadnih voda pojedinačnih objekata ili manje grupe objekata, s raspršenim ispuštanjem,
- izgradnja nepropusnog sustava javne odvodnje s odvođenjem otpadnih voda izvan II zone zaštite izvorišta, te nakon biološkog pročišćavanja upustiti u teren,
- izvedba nepropusnih sabirnih jama s organiziranim odvoženjem na za to predviđen uređaj (uređaj sa stanicom za prihvatanje i obradu sadržaja septičkih jama).

U daljnjem tekstu dat će se rješenja odvodnje unutar II zone sanitarne zaštite (vrlo osjetljivo područje) značajnijih izvorišta vode za piće na području Ličko-senjske županije, i to:

- izvor Žižići vrelo,
- izvor Tonkovića vrelo,
- bunar Mrđenovac i izvor Vriline,
- jezero Štikada,
- izvor Vrelo.

hidro consult d.o.o.

### Izvor Žižići vrelo

Izvor Žižići vrelo kaptiran je za vodoopskrbu područja općine Brinje. Izvor se nalazi na području zaseoka Žižići. Za izvor Žižići kao i za ostala izvorišta uz rub Stajničkog polja određene su zone sanitarne zaštite. Ispitivanja kvalitete vode izvorišta pokazala su mikrobiološka zagađenja.

S obzirom da II zona sanitarne zaštite pokriva veliko područje, pod hitno je potrebno riješiti odvodnju u zaseocima u neposrednoj blizini samog izvorišta Žižići, dok će se na ostalom području II zone problem odvodnje objekata rješavati naknadno.

Hitno je potrebno riješiti odvodnju zaseoka Žižići "izvlačenjem" njihove otpadne vode nepropusnom kanalizacijom van II zone sanitarne zaštite, te nakon II stupnja pročišćavanja (biološko pročišćavanje) ispuštati u tlo putem drenažnog sustava u blizini vodotoka.

U zaseocima D. Stajnica, Požari i Brdo u samom zaleđu izvorišta Žižići također je potrebno hitno riješiti odvodnju. S obzirom da su u ovi zaseoci mali s malim brojem stanovnika (nekoliko desetaka) raštrkanih na većem području, a nije moguće izvlačenje njihovih otpadnih voda van II zone sanitarne zaštite (zbog velike udaljenosti od ruba zone) za ove zaseoke dozvoljava se ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u II zoni. Pročišćene otpadne vode ispuštat će se u teren putem drenažnog sustava nakon biološkog pročišćavanja. Postupak biološkog pročišćavanja za male uređaje detaljnije je opisan u prethodnom tekstu.

Kao alternativa malim biološkim uređajima za pročišćavanje na ovom području, predlaže se izgradnja nepropusnih sabirnih jama, te njihovo pražnjenje na centralnim uređajima za pročišćavanje.

Za ostala naselja koja se nalaze unutar II zone sanitarne zaštite ne predviđa se hitno rješenje sustava odvodnje, ali je svakako potrebno predvidjeti rješenje odvodnje ovih naselja u srednjoročnom i dugoročnom razdoblju.

U srednjoročnom razdoblju predviđa rješenje kanalizacijskog sustava, i to:

- za naselje Lipice koja se nalazi uz rub II zone, predviđa se "izvlačenje" otpadnih voda putem nepropusne kanalizacije van II zone, te nakon potrebnog stupnja pročišćavanja ispuštati u tlo putem drenažnog sustava.

hidro consult d.o.o.

---

U dugoročnom razdoblju predviđa rješenje kanalizacijskog sustava, i to:

- za naselje Tominac Dragu koja se nalaze uz rub II zone, predviđa se "izvlačenje" otpadnih voda putem nepropusne kanalizacije van II zone, te nakon potrebnog stupnja pročišćavanja ispuštati u tlo putem drenažnog sustava.
- za zaseoke Vukovići Perkovići, Holjevci, Štefanići, Mesići, Murković Selo koja se također nalaze unutar II zone uz sami rub zone predviđa se "izvlačenje" njihovih otpadnih voda nepropusnom kanalizacijom van II zone, te nakon potrebnog stupnja pročišćavanja ispuštati u tlo putem drenažnog sustava,
- otpadne vode zaseoka Draženovići i Šebalji koji se nalaze u unutrašnjosti II zone sanitarne zaštite nije moguće izvući van II zone, te se pročišćavanje otpadnih voda ovih zaseoka predviđa izgradnjom malih uređaja za biološko pročišćavanje. Ispuštanje pročišćenih otpadnih voda iz uređaja predviđa se u tlo putem drenažnih sustava. Umjesto malih bioloških uređaja za pročišćavanje, moguće je izgraditi nepropusne sabirne jame, te njihov sadržaj prazniti na centralnom uređaju za pročišćavanje.

#### Izvor Tonkovića vrelo

Izvor Tonkovića vrelo kaptiran je za vodoopskrbu područja Otočca, Vrhovina i jednim dijelom Perušića. Za Tonkovića vrelo kao i za cijeli izvorišni dio rijeke Gacke određene su zone sanitarne zaštite. Područje II zone obuhvaća veliku površinu.

Za poboljšanje kvalitete vode na izvoru Tonkovića vrelo hitno je potrebno riješiti odvodnju u zaseoku Klanac u neposrednoj blizini izvorišta, te zatvoriti i sanirati divlje deponije komunalnog otpada koje se nalaze u neposrednom zaleđu izvorišta Tonković vrela.

Otpadne vode zaseoka Klanac će se putem nepropusne kanalizacije odvući van II zone sanitarne zaštite, te nakon I + II + III stupnja pročišćavanja ispustiti u tlo putem drenažnog sustava u blizini vodotoka. Za naselja unutar II zone sanitarne zaštite predlažemo III stupanj pročišćavanja jer se radi o izvorišnom dijelu Gacke koje je najznačajnije izvorište na ovom području s kapacitetom u min 1.000 l/s (samo izvor Tonkovića vrelo).

hidro consult d.o.o.



Za ostala naselja koja se nalaze unutar II zone sanitarne zaštite ne predviđa se hitno rješenje sustava odvodnje, ali je svakako potrebno predvidjeti rješenje odvodnje ovih naselja u srednjoročnom i dugoročnom razdoblju.

U srednjoročnom razdoblju predviđa rješenje kanalizacijskog sustava, i to:

- za objekte u naselju Tonkovići uz rub II zone sanitarne zaštite predviđa se "izvlačenje" njihovih otpadnih voda nepropusnom kanalizacijom van II zone, te ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u tlo putem drenažnog sustava nakon I + II + III stupnja pročišćavanja.

U dugoročnom razdoblju predviđa rješenje kanalizacijskog sustava, i to:

- u naselju Ličko Lešće predviđa se izgradnja nepropusne kanalizacije za "izvlačenje" otpadnih voda van II zone sanitarne zaštite, te njihovo ispuštanje nakon I + II + III stupnja pročišćavanja. Nakon pročišćavanja otpadne vode ispuštat će se putem drenažnog sustava u tlo u blizini vodotoka,
- za ostale objekte i grupe kuća unutar II zone sanitarne zaštite koje zbog svoje lokacije nije moguće izvući van II zone predviđa se izgradnja malih uređaja za biološko pročišćavanje, te ispuštanje u tlo putem drenažnog sustava. Za pojedinačne objekte ili manje grupe kuća moguće je izvesti nepropusne sabirne jame, te odvoziti njihov sadržaj na centralne uređaje za pročišćavanje.

#### Bunar Mrđenovac i izvor Vriline

Bunar Mrđenovac i izvor Vriline kaptirani su za vodoopskrbu Gospića. U neposrednoj blizini bunara i izvora nalaze se objekti koji ugrožavaju kvalitetu vode.

Hitno je zbog poboljšanja kvalitete vode potrebno riješiti odvodnju tih objekata. To je moguće izgradnjom malih uređaja za biološko pročišćavanje za pojedinačne objekte ili manje grupe kuća ili izgradnjom nepropusnih sabirnih jama, te odvoženjem i pražnjenjem njihovog sadržaja na centralnim uređajima za pročišćavanje.

#### Jezero Štikada

hidro consult d.o.o.

Na samom ušću u jezero Štikada nalazi se zahvat vode za naselje Gračac. Za zaštitu zahvata vode jezera Štikada potrebno je izvršiti ispitivanja i odrediti zone sanitarne zaštite.

Nakon određivanja zona sanitarne zaštite potrebno je riješiti odvodnju unutar I i II zone sanitarne zaštite.

Odvodnju unutar II zone potrebno je riješiti "izvlačenjem" otpadnih voda nepropusnom kanalizacijom izvan II zone sanitarne zaštite, te nakon potrebnog stupnja pročišćavanja ispuštanjem u tlo putem drenažnog sustava.

U slučaju da II zona bude obuhvaćala veliku površinu, te se pojedini objekti ili grupe kuća ne mogu izvući kanalizacijskim sustavom van II zone, dopušta se za takve objekte ili grupe kuća izgradnja malih bioloških uređaja za pročišćavanje, te ispuštanje u tlo putem drenažnog sustava. Kao alternativa malim biološkim uređajima za pročišćavanje na ovom području predlaže se izgradnja nepropusnih sabirnih jama, te odvoženje i pražnjenje njihovog sadržaja na centralnom uređaju za pročišćavanje.

#### Izvor Vrelo

Izvor Vrelo nalazi se unutar samog naselja Vrelo Koreničko. Izvor se koristi za vodoopskrbu naselja Korenica. S obzirom da se izvor nalazi unutar samog naselja danas je prisutan problem zagađenja. Taj problem zagađenja bi se riješio u budućnosti prelociranjem zahvata vode uzvodno cca 2-3 km. Postojeća geološka i hidrološka istraživanja mogu biti dobra osnova za utvrđivanje nove lokacije izvorišta (bunara).

Za naselja i objekte koji se nalaze u posebno šticećenim područjima tj. u vrlo osjetljivom području (npr. planinarski domovi, pojedinačne kuće, manja naselja, manje grupe kuća i sl.), koji nisu u užem području zaštite izvorišta vode za piće niti se nalaze na području osjetljivih vodenih ekosustava, moguće je ispuštanje otpadnih voda u tlo putem drenažnih sustava uz odgovarajuće pročišćavanje.

U priobalnom dijelu Županije recipijent pročišćenih otpadnih voda je more, koje je svrstano na udaljenosti većoj od 500 m od obale i dubini većoj od 40 m u manje osjetljivo. S obzirom na povoljan recipijent i na veličinu uređaja (svi su manji od 50 000 ES) dovoljan je odgovarajući stupanj i najviše I. stupanj pročišćavanja za pojedine uređaje (Novalja).

U slijedećem tekstu dat će se kratki opis kanalizacijskih sustava, dok je detaljan opis dat u Poglavlju 2. Konceptija zaštite voda na području Županije, točka 5.2. Planirani kanalizacijski sustavi.

hidro consult d.o.o.

### 8.2.1. KANALIZACIJSKI SUSTAVI NA PODRUČJU GRADA GOSPIĆA

Na području Grada Gospića postoje dva zasebna kanalizacijska sustava, i to:

- kanalizacijski sustav Gospić,
- kanalizacijski sustav Lički Osik.

#### ***Kanalizacijski sustav Gospić***

Kanalizacijski sustav Gospić prikuplja otpadne vode grada Gospića. Sustav je velikim dijelom izgrađen (uređaj, kolektori, dio mreže). Sustav je mješovitog tipa.

S obzirom na veličinu naselja, intenzitet oborina, kvalitetu recipijenta i potrebni stupanj pročišćavanja (II stupanj), predlaže se ovom studijom za grad Gospić razmatranje razdjelnog kanalizacijskog sustava, te usporedbom s mješovitim tipom odvodnje donijeti konačnu odluku o izboru tipa odvodnje.

Recipijent pročišćenih otpadnih voda je rijeka Novčica.

#### ***Kanalizacijski sustav Lički Osik***

Kanalizacijski sustav Lički Osik prikuplja otpadne vode naselja Lički Osik. Sustav je razdjelnog tipa.

Otpadne vode se prikupljaju mrežom sekundarnih kanala, te se kolektorom odvede do postojeće taložnice jugozapadno od naselja Lički Osik uz vodotok Balatin. Postojeća taložnica nije u funkciji jer je krajem 80-tih minirana. Područje na kojem se nalazi taložnica minirano je u Domovinskom ratu te mu nije moguće prići.

U kanalizacijskom sustavu Lički Osik potrebno je izgraditi uređaj za pročišćavanje (cca 2.500 ES) (II. stupanj). Otpadne vode se nakon pročišćavanja posredno upuštaju u vodotok Balatin putem drenažnog sustava (pješčani filtri, pješčani jarci) ili nekim drugim odgovarajućim sličnim načinom koji će u određenoj mjeri pospješiti predviđeni stupanj pročišćavanja. Ovakav način ispuštanja potreban je zbog malih protoka u vodotoku, tj. u određenim hidrološkim režimima čak i presušuje.

hidro consult d.o.o.

## 8.2.2. KANALIZACIJSKI SUSTAV OTOČAC

Kanalizacijski sustav Otočac prikuplja otpadne vode grada Otočca. Sustav je razdjelnog tipa.

Uređaj za biološko pročišćavanje otpadnih voda Otočac (12.524 ES) izgrađen je prije više od pet godina i još uvijek nije pušten u rad. Potrebno je što prije izvršiti njegovo puštanje u rad, te priključivanje što većih količina otpadnih voda grada Otočca na njega.

Otpadne vode iz uređaja za pročišćavanje Otočac ispuštat će se u sjeverni krak Gacke. Sjeverni krak Gacke je prema Državnom planu za zaštitu voda svrstan u II. kategoriju, tj. definiran je kao osjetljiv prijemnik.

Prema našoj zakonskoj regulativi za naselja od 10.000 do 50.000 ES i ispuštanje u vodotok svrstan u "osjetljiva područja" propisan je I. + II. + III. stupanj pročišćavanja. Međutim, zbog ponornih zona u svom koritu s utjecajem na izvorište vodoopskrbe Novljansku Žrnovnicu, sjeverni krak Gacke je vrlo osjetljiv prijemnik. Ipak predlažemo da se prihvati ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u ovaj recipijent, ali uz određene uvjete. Ti uvjeti bi trebali obuhvaćati povećanje protoke sjevernog kraka Gacke (svrha je vraćanje dijela prirodnog režima protjecanja i autopurifikacije) što se može postići puštanjem većih količina na brani Vivoze i zatvaranjem nekih ponora, te izgradnjom III. stupnja pročišćavanja.

## 8.2.3. KANALIZACIJSKI SUSTAVI NA PODRUČJU GRADA SENJA

Na području Grada Senja planirana su tri zasebna kanalizacijska sustava, i to:

- kanalizacijski sustav Senj,
- kanalizacijski sustav Stinica - Jablanac,
- kanalizacijski sustav Sv. Juraj.

### ***Kanalizacijski sustav Senj***

Kanalizacijski sustav Senj prikuplja otpadne vode grada Senja. U ovom kanalizacijskom sustavu izgrađeni su ili su trenutno u izgradnji svi važniji kanalizacijski objekti (obalni kolektor, sekundarna mreža, uređaj za pročišćavanje - II. drugi stupanj pročišćavanja, crpne stanice).

hidro consult d.o.o.

## **Kanalizacijski sustav Stinica - Jablanac**

Kanalizacijski sustav Stinica - Jablanac prikuplja otpadne vode naselja Jablanac, Stinica i turističkog naselja Mršići. Kanalizacijski sustav razrađen je u dvije varijante s obzirom na broj uređaja i lokaciju uređaja, i to:

- I. varijanta: povezivanje naselja Jablanac, Stinica i turističkog naselja Mršići na postojeći uređaj za pročišćavanje Mršići (1 uređaj),
- II. varijanta: izgradnja dva odvojena sustava. Zadržavanje postojećeg uređaja za pročišćavanje Mršići i izgradnja novog uređaja za naselja Stinica i Jablanac (2 uređaja),

Kanalizacijski sustav Stinica – Jablanac razdjelnog je tipa.

### **I. varijanta**

Prema I. varijanti na postojeći uređaj Mršići dovode se otpadne vode naselja Jablanac, Stinica i turističkog naselja Mršići. Sustav se planira kao razdjelni.

Dio sustavu u turističkom naselju Mršići i uređaj za predtretman Mršići kapaciteta 8.050 ES u ljetnim mjesecima su izgrađeni. U nedostatku realnih podataka, planirano opterećenje uređaja nakon izgradnje cijelog sustava može se pretpostaviti oko 12.000 ES.

Recipijent pročišćenih otpadnih voda je more. Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja od 10.000 do 50.000 ES i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je I. stupanj pročišćavanja.

### **II. varijanta**

Prema II. varijanti predlaže se izgradnja dva odvojena sustava odvodnje s dva uređaja za pročišćavanje i dva podmorska ispusta. Predlaže se podjela područja na dva sustava prema uređajima za pročišćavanje i to:

- uređaj Mršići cca 9.000 ES,
- uređaj Stinica cca 3.000 ES.

### **Uređaj Mršići**

Na postojeći uređaj Mršići dovode se otpadne vode turističkog naselja Mršići smještenog na rtu Drndić, te dijela područja Mršići. Kanalizacijski sustav je razdjelnog tipa.

hidro consult d.o.o.

---

Postojeći uređaj za predtretman Mršići je kapaciteta 8.050 ES u ljetnim mjesecima. Planirano opterećenje uređaja iznosi oko 9.000 ES.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je odgovarajući stupanj pročišćavanja.

#### Uređaj Stinica

Prema II. varijanti na uređaj Stinica (cca 3.000 ES) dovode se otpadne vode naselja Jablanac, Stinica i dijela područja Mršići. Sustav se planira kao razdjelni.

Planirano opterećenje uređaja iznosi oko 3.000 ES. Otpadne vode nakon pročišćavanja ispuštat će se u putem podmorskog ispusta u Velebitski kanal.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je odgovarajući stupanj pročišćavanja.

#### ***Kanalizacijski sustav Sv. Juraj***

Kanalizacijski sustav Sv. Juraj prikuplja otpadne vode istoimenog naselja. Kanalizacijski sustav predviđen je razdjelnog tipa.

Za ovaj kanalizacijski sustav ne postoji izrađena projektna dokumentacija. Planirano opterećenje uređaja iznosi oko 1.200 ES. Otpadne vode nakon pročišćavanja ispuštat će se putem podmorskog ispusta u Velebitski kanal.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je odgovarajući stupanj pročišćavanja.

## 8.2.4. KANALIZACIJSKI SUSTAVI NA PODRUČJU GRADA NOVALJE

Kanalizacijski sustavi na području Grada Novalje razrađeni su u dvije varijante s obzirom na broj uređaja i povezivanje sustava, i to:

- I. varijanta: povezivanje grada Novalje, naselja Stara Novalja, Caska, Kustići, Zubovići i Metajna na postojeći uređaj za pročišćavanje grada Novalje (1 uređaj),
- II. varijanta: izgradnja tri odvojena sustava odvodnje (3 uređaja),

Varijante su definirane u studiji "Projekt zaštite od onečišćenja voda na priobalnom području" (Hidro consult, 2003.) i predstavljaju preliminarnu analizu mogućnosti realizacije kanalizacijskih sustava. Izbor najpovoljnije varijante odvodnje nije moguće utvrditi prije cjelovite izrade idejnog projekta grada Novalje i svih naselja na području grada.

U daljnjem tekstu radi lakšeg praćenja varijanti kanalizacije, područje obuhvaćeno ovim kanalizacijskim sustavom podijelit ćemo na četiri područja:

- područje grada Novalje (Novalja, Gajac),
- područje Stare Novalje,
- područje Caske,
- područje Barbati (Kustići, Zubovići i Metajna).

### I. varijanta

Prema I. varijanti otpadne vode područja grada Novalje, Stare Novalje, Caske i Barbata, dovodit će se na uređaj Vrtić (34.750 ES).

#### Uređaj Vrtić

Objedinjavaju se područja grada Novalje, Stare Novalje, Caske i Barbata u jedinstveni sustav odvodnje s centralnim uređajem za pročišćavanje Vrtić. Sustav se planira kao razdjelni.

U sustavu je izgrađen uređaj za predtretman Vrtić kapaciteta 21.600 ES u ljetnim mjesecima. Planirano opterećenje uređaja iznosi 34.750 ES. Današnji kapacitet uređaja Vrtić dosegao je oko 24.000 ES. Otpadne vode se nakon pročišćavanja ispuštaju u more.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja od 10.000 do 50.000 ES i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je I. stupanj pročišćavanja.

hidro consult d.o.o.

S obzirom da je na području Novalje značajan turizam, te su njihovi zahtjevi za zaštitom obalnog mora u skladu sa sličnim rigoroznim kriterijima u nekim drugim državama, pa u tu svrhu zahtijevaju izgradnju uređaja za pročišćavanje s II. stupnjem pročišćavanja.

## **II. varijanta**

Prema II. varijanti predlaže se izgradnja tri odvojena sustava odvodnje s tri uređaja za pročišćavanje i tri podmorska ispusta. Predlaže se podjela područja na tri sustava prema uređajima za pročišćavanje i to:

- uređaj Vrtić 26.100 ES,
- uređaj Stara Novalja 3.100 ES,
- uređaj Metajna 5.550 ES.

### Uređaj Vrtić

Prema II. varijanti na uređaj Vrtić (26.100 ES) dovode se otpadne vode s područja grada Novalje, te naselja Gajac i Caska. Otpadne vode područja grada Novalje već su priključene na uređaj Vrtić koji je izgrađen za opterećenje od 21.544 ES. Otpadne vode se nakon pročišćavanja ispuštaju u more.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja od 10.000 do 50.000 ES i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je I. stupanj pročišćavanja.

### Uređaj Stara Novalja

Prema II. varijanti na uređaj Stara Novalja (3.100 ES) dovode se otpadne vode naselja Stara Novalja. Otpadne vode nakon pročišćavanja ispuštati će se putem podmorskog ispusta u Velebitski kanal.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je odgovarajući stupanj pročišćavanja.

### Uređaj Metajna

Prema II. varijanti na uređaj Metajna (5.550 ES) dovode se otpadne vode naselja Kustići, Zubovići i Metajna. Uređaj Metajna lociran je na lokaciji Južni rt. Nepovoljno za ovu lokaciju je što je uređaj udaljen od uređaja grada Paga

hidro consult d.o.o.



svoga 3.500 do 4.000 m, te će izgradnjom podmorskog ispusta doći do međutjecaja ovih dvaju podmorskih ispusta (područje Paških vrata).

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je odgovarajući stupanj pročišćavanja.

### 8.2.5. KANALIZACIJSKI SUSTAV BRINJE

Kanalizacijski sustav Brinje prikuplja otpadne vode naselja Brinje. Kanalizacijski sustav planiran je razdjelnog tipa.

Uređaj za pročišćavanje Brinje (2.470 ES) smješten je na južnom dijelu naselja Brinje na području Ponori, cca 1.000 m od središta naselja. Lokacija uređaja definirana je postojećim Idejnim i Glavnim projektom, te Prostornim planom uređenja Općine Brinje.

Pročišćene otpadne vode iz uređaja ispuštaju se u blizini reguliranog vodotoka Gate putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) ili nekim drugim odgovarajućim sličnim načinom upuštanja koji će u određenoj mjeri pospješiti predviđeni stupanj pročišćavanja. Vodotok Gata nizvodno od drenažnog sustava (cca 200 m) ponire u ponornoj zoni.

Lokacija uređaja kao i samo naselje Brinje nalaze se III zoni zaštite izvorišta Novljanske Žrnovnice.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja.

Prije usvajanja koncepcije i predloženog stupnja pročišćavanja, potrebno je izvršiti detaljnija fizikalna, kemijska, biološka i hidrološka istraživanja vodotoka Gata koja će potvrditi odabrani stupanj pročišćavanja ili eventualno obavezati na izgradnju uređaja s višim stupnjem pročišćavanja.

### 8.2.6. KANALIZACIJSKI SUSTAV VRHOVINE

Kanalizacijski sustav Vrhovine prikuplja otpadne vode naselja Vrhovina i Gornjih Vrhovina. Kanalizacijski sustav planiran je razdjelnog tipa.

Uređaj za pročišćavanje Vrhovine (2.250 ES) smješten je zapadno od naselja Vrhovine područje Ograda u neposrednoj blizini prometnice Otočac – Vrhovine – Korenica. S obzirom da u blizini nema vodotoka, pročišćene otpadne vode iz uređaja ispuštat će se putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) u tlo.

hidro consult d.o.o.

Lokacija uređaja za pročišćavanje Vrhovine nalazi se u III zoni sanitarne zaštite izvorišta Gacke.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja.

### **8.2.7. KANALIZACIJSKI SUSTAVI NA PODRUČJU OPĆINE PLITVIČKA JEZERA**

Na području Općine Plitvička Jezera postoje dva zasebna kanalizacijska sustava, i to:

- kanalizacijski sustav Korenica,
- kanalizacijski sustav NP Plitvička Jezera.

#### ***Kanalizacijski sustav Korenica***

Kanalizacijski sustav Korenica prikuplja otpadne vode naselja Korenice i Vrela, te motela Borje i područja Rudanovac. Kanalizacijski sustav je razdjelnog tipa.

Prema starim idejnim projektima kanalizacijski sustav Korenice projektiran je kao mješoviti. S obzirom na veličinu naselja, intenzitet oborina, kvalitetu recipijenta i potrebni stupanj pročišćavanja (II. stupanj), predlaže se ovom studijom za Korenicu razmatranje razdjelnog kanalizacijskog sustava, te usporedbom s mješovitim tipom odvodnje donijeti konačnu odluku o izboru tipa odvodnje.

Za kanalizacijski sustav Korenica potrebno je izraditi Idejni projekt kojim bi se točnije definirale trase i promjeri kolektora i sekundarne mreže, te izračunao broj korisnika sustava (opterećenje uređaja, broj ES). Osim toga idejnim projektom bi se trebao utvrditi i konačna lokacija uređaja, te recipijent. Ovom Studijom predloženo je da se pročišćene otpadne vode iz uređaja ispuštaju u blizini vodotoka Korenička rijeka putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) ili neki drugi odgovarajući slični način koji će u određenoj mjeri pospješiti predviđeni stupanj pročišćavanja.

Uređaj za pročišćavanje Korenica (cca 3.500 ES) smješten je u jugoistočnom dijelu Koreničkog polja. Prije Domovinskog rata započeta je izgradnja uređaja za pročišćavanje, te je izveden manji dio građevinskih radova za mehanički stupanj pročišćavanja.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I. + II. stupanj pročišćavanja.

Prije usvajanja koncepcije i predloženog stupnja pročišćavanja, potrebno je izvršiti detaljnija fizikalna, kemijska, biološka i hidrološka istraživanja Koreničke rijeke koja će potvrditi odabrani stupanj pročišćavanja ili eventualno obavezati na izgradnju uređaja s višim stupnjem pročišćavanja.

hidro consult d.o.o.

## **Kanalizacijski sustav NP Plitvička Jezera**

Za kanalizacijski sustav NP Plitvička Jezera 1997. godine izrađena je novelacija idejnog rješenja "Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda Nacionalnog parka Plitvička Jezera".

Kanalizacijski sustav NP Plitvička jezera razrađen je u dvije varijante s obzirom na broj uređaja i povezivanje sustava, i to:

- I. varijanta: povezivanje svih malih postojećih kanalizacijskih sustava na području Nacionalnog parka i dijela Općine Rakovica na centralni uređaj za pročišćavanje izvan granica Nacionalnog parka, tj. na području Općine Rakovica,
- II. varijanta: povezivanje svih malih postojećih kanalizacijskih sustava na području Nacionalnog parka na centralni uređaj za pročišćavanje unutar granica Nacionalnog parka,

### **I. varijanta**

Prema I. varijanti otpadne vode područja Nacionalnog parka (Prijeboj, Jezerce, Mukinje, Velika Poljana, Korana autokamp i Borje) dovodit će se na uređaj za pročišćavanje "L1" (24.000 ES) koji se nalazi izvan granica Nacionalnog parka (uz desnu obalu rijeke Korane, južno od Drežnika). Na isti uređaj dovodit će se i otpadne vode dijela Općine Rakovica (naselja Selište, Grabovac, Irinovac, Drežnik, Čatrnja i Rakovica). Sustav je planiran kao razdjelni.

### **II. varijanta**

Prema II. varijanti otpadne vode područja Nacionalnog parka (Prijeboj, Jezerce, Mukinje, Velika Poljana, Korana autokamp i Borje) dovodit će se na uređaj za pročišćavanje "L2" (7.000 ES) koji se nalazi unutar granica Nacionalnog parka (na području Rastovače). Sustav je planiran kao razdjelni.

Prema II. varijanti lokacija uređaja i ispuštanje otpadnih voda se predviđa unutar NP Plitvička Jezera. Prema studiji zaštite voda područje NP smješteno je u "vrlo osjetljivo" područje. Prema našoj važećoj zakonskoj regulativi u "vrlo osjetljiva" područja zabranjeno je ispuštanje otpadnih voda bez obzira na stupanj pročišćavanja.

hidro consult d.o.o.

### 8.2.8. KANALIZACIJSKI SUSTAV PERUŠIĆ

Kanalizacijski sustav Perušić prikuplja otpadne vode istoimenog naselja. Kanalizacijski sustav je razdjelnog tipa.

Lokacija uređaja za pročišćavanje Perušić (4.000 ES) definirana je prema Idejnom projektu. Uređaj je smješten na izlazu iz Perušića, između prometnice Zagreb – Gospić i Perušićkog potoka.

Pročišćena otpadna voda iz uređaja ispuštat će se u blizini vodotoka Perušićki potok putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) ili nekim drugim odgovarajućim sličnim načinom koji će u određenoj mjeri pospješiti predviđeni stupanj pročišćavanja.

Lokacija uređaja za pročišćavanje Perušić nalazi se u III zoni sanitarne zaštite izvorišta Gacke.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja.

Prije usvajanja koncepcije i predloženog stupnja pročišćavanja, potrebno je izvršiti detaljnija fizikalna, kemijska, biološka i hidrološka istraživanja Perušićkog potoka koja će potvrditi odabrani stupanj pročišćavanja ili eventualno obavezati na izgradnju uređaja s višim stupnjem pročišćavanja.

### 8.2.9. KANALIZACIJSKI SUSTAV LOVINAC

Kanalizacijski sustav Lovinac prikuplja otpadne vode naselja Lovinac i Sv. Rok. Kanalizacijski sustav razrađen je u dvije varijante s obzirom na broj uređaja i lokaciju uređaja, i to:

- I. varijanta: uređaj je lociran na području Ruke (1 uređaj),
- II. varijanta: uređaji su locirani na području Lovinca i Sv. Roka (2 uređaja),
- III. varijanta: uređaj je lociran na području Sv. Roka (1 uređaj).

Kanalizacijski sustav Lovinac je razdjelnog tipa.

Bez obzira na odabir varijante, a time i broja uređaja pročišćene otpadne vode ispuštat će se u blizini vodotoka Ričina, Suvaja ili Obsenica (u zavisnosti od varijante) putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) ili odgovarajućim sličnim načinom koji će u određenoj mjeri pospješiti predviđeni stupanj pročišćavanja.

hidro consult d.o.o.

## **I. varijanta**

Prema I. varijanti predviđen je jedan uređaj za pročišćavanje veličine 1.500 ES. Uređaj je smješten na području Ruke u III. zoni sanitarne zaštite vodocrpilišta Zadarskog vodovoda Muškovci i Berberov Buk.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja.

## **II. varijanta**

Prema II. varijanti predviđena je izgradnja dva uređaja za pročišćavanje. Jedan uređaj je smješten na područje Lovinca, a drugi na području Sv. Roka.

### Uređaj Lovinac

Na uređaj Lovinac (550 ES) prikupljaju se otpadne vode naselja Lovinca. Uređaj je smješten na području Lovinca u III. zoni sanitarne zaštite vodocrpilišta Zadarskog vodovoda Muškovci i Berberov Buk.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja.

### Uređaj Sv. Rok

Na uređaj Sv. Rok (950 ES) prikupljaju se otpadne vode naselja Sv. Rok. Uređaj je smješten na području Sv. Roka cca 380 m nizvodno od akumulacijskog jezera Obsenica.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja.

## **III. varijanta**

Prema III. varijanti predviđen je jedan uređaj za pročišćavanje veličine 1.500 ES smješten na području Sv. Roka. Lokacija uređaja Sv. Rok ista je kao i II. varijanti.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja.

hidro consult d.o.o.

## 8.2.10. KANALIZACIJSKI SUSTAV KARLOBAG

Kanalizacijski sustav Karlobag prikuplja otpadne vode naselja Karlobag. Kanalizacijski sustav razrađen je u dvije varijante s obzirom na lokaciju uređaja, i to:

- I. varijanta: postojeća lokacija uređaja na obali (1 uređaj),
- II. varijanta: uređaj je lociran na području "Istok Karlobag" (1 uređaj).

Kanalizacijski sustav razdjelnog je tipa.

### I. varijanta

U kanalizacijskom sustavu Karlobag izgrađena je I. faza kanalizacijskog sustava s obalnim i kopnenim kolektorom, te uređajem za predtretman (3.000 ES) izgrađenim na obali južno od lukobrana.

Prema I. varijanti lokacija uređaja za pročišćavanje nalazi se na lokaciji postojećeg uređaja za predtretman. Opterećenje uređaja Karlobag u konačnoj fazi iznosi 5.300 ES.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje putem podmorskog ispusta u "manje osjetljiva područja" propisan je odgovarajući stupanj pročišćavanja.

### II. varijanta

Prema II. varijanti lokacija uređaja za pročišćavanje nalazi se na lokaciji "Istok Karlobag" iznad jadranske magistrale, a ispod Gradine.

Izmještanje uređaja na ovu lokaciju izvršit će se ukoliko se postojeća lokacija na kojoj se nalazi uređaj prenamjeni u druge svrhe. U tom slučaju, crpna stanica (predtretman) koja tlači u podmorski ispust prenamijenit će se, te će podizati otpadnu vodu na uređaj za pročišćavanje (5.300 ES).

Podmorski ispust omogućit će dispoziciju pročišćenih voda u Velebitski kanal.

hidro consult d.o.o.

### 8.2.11. KANALIZACIJSKI SUSTAV UDBINA

Kanalizacijski sustav naselja Udbina razrađen je u dvije varijante s obzirom na lokaciju uređaja za pročišćavanje, i to:

- I. varijanta: uređaj je lociran na području Vrba,
- II. varijanta: uređaj je lociran na području Podudbine.

Kanalizacijski sustav naselja Udbina je razdjelnog tipa.

#### I. varijanta

Prema I. varijanti lokacija uređaja Udbina (1.270 ES) nalazi se južno od naselja Udbina na lokaciji Vrba. Lokacija uređaja definirana je prema starim Idejnim projektima, te važećim prostornim planom. S obzirom da na spomenutoj lokaciji nema površinskih vodotoka ispuštanje pročišćene otpadne vode iz uređaja vršit će se putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) u tlo.

Lokacija na kojoj se nalazi uređaj smještena je unutar III zone sanitarne zaštite izvorišta Muškovci i Berberov Buk.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja.

#### II. varijanta

Prema II. varijanti lokacija uređaja Udbina (1.270 ES) nalazi se sjeverozapadno od naselja Udbina na lokaciji Podudbina.

Pročišćene otpadne vode ispuštat će se u blizini vodotoka Krbava putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) ili odgovarajućim sličnim načinom koji će u određenoj mjeri pospješiti predviđeni stupanj pročišćavanja.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja.

Prije usvajanja koncepcije i predloženog stupnja pročišćavanja, potrebno je izvršiti detaljnija fizikalna, kemijska, biološka i hidrološka istraživanja vodotoka Krbava koja će potvrditi odabrani stupanj pročišćavanja ili eventualno obavezati na izgradnju uređaja s višim stupnjem pročišćavanja.

### 8.2.12. KANALIZACIJSKI SUSTAV DONJI LAPAC - BORIČEVAC

Za kanalizacijski sustav Donji Lapac – Boričevac predviđa se izgradnja zajedničkog uređaja za pročišćavanje na području Donjeg Lapca.

Lokacija uređaja za pročišćavanje Donji Lapac (6.200 ES) definirana je prema starom Idejnom projektu i na temelju važećih prostornih planova (Generalni urbanistički plan). Uređaj je lociran južno od naselja Donji Lapac na području Luštic u Lapačkom polju.

Pročišćene otpadne vode iz uređaja ispuštat će se putem drenažnog sustava (pješčani jarci, pješčani filtri) ili odgovarajućim sličnim načinom koji će u određenoj mjeri pospješiti predviđeni stupanj pročišćavanja.

Prema našoj zakonskoj regulativi za veličinu uređaja do 10.000 ES i ispuštanje u "osjetljiva područja" propisan je I + II stupanj pročišćavanja.

hidro consult d.o.o.

---



**Poglavlje 3. ZAKLJUČCI I PREPORUKE  
(ZA ŽUPANIJU I PO SUSTAVIMA)**

hidro consult d.o.o.

---

# 1. ANALIZA OSJETLJIVOSTI ZAKLJUČAKA NA UVEDENE PRETPOSTAVKE

## 1.1. OSJETLJIVOST NA PROJEKCIJE RAZVITKA

### *Stanovništvo*

Ličko-senjska županija ima najvišu površinu teritorija među županijama u republici Hrvatskoj (5.350, 50 km<sup>2</sup>), te obuhvaća 9,46% državnog teritorija. Ličko-senjska županija obuhvaća 4 Grada (Gospić, Otočac, Senj i Novalja), te 8 Općina (Brinje, Vrhovine, Plitvička Jezera, Perušić, Lovinac, Karlobag, Udbina i Donji Lapac).

Prema posljednjem službenom popisu stanovništva iz 2001. godine na području Ličko-senjske županije živi 53.677 stanovnika ili 1,2% ukupnog broja stanovnika Republike Hrvatske.

Kretanje brojnosti stanovništva, tj. demografske promjene, u područjima kao što je Ličko – senjska županija nije jednostavno prognozirati, obzirom na složenost društvene i gospodarske krize u zemlji u proteklom desetljeću, velikih stradanja i migracija kao posljedica Domovinskog rata s neizvjesnim sudbinama dijela hrvatskih prognanika i srpskih izbjeglica.

Prognoza brojnosti stanovnika u ovako složenim uvjetima ovisi o mnogim faktorima:

- uspostavi trajnog mira u Hrvatskoj i susjednoj Bosni i Hercegovini,
- broju povratka prognanika i izbjeglica kao i emigranata iz inozemstva,
- koliko će se doseljenog stanovništva iz susjednih država trajno zadržati na području Županije,
- o mogućnostima i brzini obnove i gospodarskog razvitka,
- o mogućnosti naseljavanja mlađeg stanovništva iz drugih krajeva itd.

Buduće prirodno kretanje brojnosti stanovnika polazi od toga da je pogoršana dobna struktura stanovnika, da će još duže vrijeme natalitet biti manji od mortaliteta, pa će rezultat toga biti prirodni pad stanovništva. Takvo kretanje bit će jače naglašeno u ruralnim naseljima.

Buduće migracije polaze od pretpostavki da će državna vlast ostvariti potrebne pogodnosti na području Županije, što će uvjetovati povratak većine prognanika, mlađeg i srednjeg iseljenog stanovništva u zemlji i inozemstvu, te ponešto novog naseljavanja mlađeg stanovništva iz drugih krajeva.

hidro consult d.o.o.

U skladu s gornjim pretpostavkama, u idućim godinama može se očekivati nastavak pada ukupnog broja stanovnika. Nakon toga, može se očekivati postupni oporavak i početak rasta brojnosti.

Po takvim – nešto optimističnijim prognozama – može se na kraju planskog razdoblja 2015. godine očekivati između 55.000 i 60.000 stanovnika, ne računajući zaposlene u inozemstvu i njihove obitelji.

Od ukupnog prognoziranog broja stanovništva u ličkom zaleđu se očekuje između 43.500 i 47.500 stanovnika (79%), u Velebitskom priobalju i dijelu otoka Paga između 11.500 i 12.500 stanovnika (21%).

U događanjima posljednjih desetljeća, neka samostalna naselja ostala su praktično bez stanovnika. Neka vrlo mala naselja također će uskoro ostati bez stalnih stanovnika ili će ti isti stanovnici boraviti u njima samo povremeno i kratkotrajno (odmor i sl.). Za oživljavanje čitave Županije, neophodno je uspostaviti dugoročnu aktivnu populacijsku politiku i gospodarski razvitak kako bi se time utjecalo na pozitivne promjene prirodnih migracijskih tokova u dijelu samostalnih naselja. Čak i u tako optimističnim predviđanjima treba očekivati postupni nestanak onih naselja koja su gotovo ostala bez stanovnika.

### **Gospodarstvo**

Osnovna značajka gospodarske strukture Ličko-senjske županije je znatno veći udio zaposlenih u primarnom sektoru u odnosu na prosjek države, manji udio zaposlenih u sekundarnom sektoru (proizvodnim djelatnostima), manji udio zaposlenih u tercijarnom sektoru (uslužnim djelatnostima) te viši udio zaposlenih u kvartarnom sektoru (koji se financira iz proračuna).

Iskazane razlike u strukturi, a posebno veći udio zaposlenih u primarnom, a niži u tercijarnom sektoru, odražavaju zaostajanje gospodarstva ove županije za društveno-gospodarskim razvojem države. Ti podaci korespondiraju s pokazateljima o stupnju razvijenosti općina prema teritorijalno-političkom ustrojstvu do 1993., pri čemu su tadašnje Općine Gospić, Otočac i Pag pripadale kategoriji tzv. gospodarski nedovoljno razvijenih krajeva Hrvatske.

Ličko-senjska županija je županija bez veće urbano-industrijske aglomeracije, što za gospodarstvo i demografski razvoj predstavlja ozbiljan problem. Godine 1991. u središtima rada bilo je najviše radnih mjesta u Gradovima Gospić (5.903), Otočac (3.201) i Senj (2.744) te u Općinama Plitvička jezera (s radnim mjestima unutar nacionalnog parka i u sjedištu Korenici-ukupno 2.009) i Donji Lapac (1.262). U njima su prevladavali zaposleni mještani, ali, osim Senja, privlačili su i znatan broj radnika-dnevnih migranata iz drugih općina i naselja.

hidro consult d.o.o.

---

U priobalnom i otočkom dijelu Županije, te u sklopu NP Plitvička Jezera razvijena je turistička djelatnost.

### **Industrija**

Industrija u Ličko-senjskoj županiji pretežno se temeljila na preradi sirovinske osnove agrarno-stočarske i šumarske proizvodnje. Uz njih je, u cilju brže industrijalizacije, 50-tih godina uvedena i metaloprerađivačka, a 70-tih i pogoni kemijske industrije. Takva, uglavnom radno intenzivna industrija, ne samo što nije mogla znatnije pridonijeti stabilizaciji naseljenosti, već je zbog svoje niske dohodovnosti i ekoloških rizika bila i jedan od čimbenika prekomjernog iseljavanja. Postojeći industrijski kapaciteti županije uglavnom ne rade i kroz stečajne postupke pokušavaju se iznaći mogućnosti prenamjene, modernizacije i revitalizacije.

Glavni industrijski zagađivači na području Ličko-senjske županije su metaloprerađivačka industrija, te eksploatacija i industrijska prerada kamena ("Kalcind" Ličko Lešće).

Na području Županije ličko-senjske su značajna izvorišta vode za piće, te veliki vodni tokovi (slivovi rijeka Like i Gacke), koji se koriste ili se planiraju koristiti za vodoopskrbu. U blizini izvorišta Tonković vrelo (najveće izvorište u LSŽ) izgrađena je tvornica "Kalcind" Ličko Lešće.

S obzirom na velike količine vrlo kvalitetne pitke vode na području Županije sve se više grade punionice vode za piće. Da bi se u budućnosti zaštitile površinske i podzemne vode potrebno je kod izrade urbanističkih podloga ograničiti mogućnost razvoja industrije na one industrijske grane koje puno ne zagađuju.

## **1.2. OSJETLJIVOST NA PREDVIĐENE CIJENE I TROŠKOVE**

U poglavlju troškovi izgradnje proračunati su troškovi za svaki sustav posebno po fazama. U sljedećoj tablici dati su troškovi za pročišćavanje i ispuštanje, prikupljanje i transport, te sekundarne kanale za svaki sustav posebno po fazama.

Sveukupni troškovi izgradnje (0, I i II faza) za svih 18 sustava odvodnje iznose 379.091.300,00 kn.

hidro consult d.o.o.

## Troškovi izgradnje po sustavima

GRAD/Opcina	Sustav	Varijanta	Faza izgradnje	Troškovi izgradnje				UKUPNO (kn)	
				pročišćavanje i ispuštanje (kn)	prikupljanje i transport (kn)	sekundarni kanali (kn)	zaštita izvorišta		
GOSPIĆ	Gospić		0	1.000.000			3.000.000	4.000.000	
			I		3.248.300	9.804.200		13.052.500	
			II		4.153.500	5.980.000		10.133.500	
			Ukupno	1.000.000	7.401.800	15.784.200	3.000.000	27.186.000	
			0					0	
OTOČAC	Lički Osik		I					0	
			II	5.200.000		990.000		6.190.000	
			Ukupno	5.200.000	0	990.000	0	6.190.000	
			0	1.200.000		1.500.000	2.800.000	5.500.000	
			I		2.882.000	3.190.000		6.072.000	
SENJ	Otočac		II		491.000	4.620.000	1.400.000	6.511.000	
			Ukupno	1.200.000	3.373.000	9.310.000	4.200.000	18.083.000	
			0					0	
			I					0	
			II			2.750.000		2.750.000	
SENJ	Stinica - Jablanac		Ukupno	0	0	2.750.000	0	2.750.000	
			0				0		
			I					0	
			II	3.000.000	10.156.500	2.090.000		15.246.500	
			Ukupno	3.000.000	10.156.500	2.090.000	0	15.246.500	
	Sv. Juraj			0					0
				I					0
				II	5.800.000	8.686.000	2.090.000		16.576.000
				Ukupno	5.800.000	8.686.000	2.090.000	0	16.576.000
				0					0
Sv. Juraj			I	3.000.000	3.376.000	1.375.000		7.751.000	
			II		475.000	935.000		1.410.000	
			Ukupno	3.000.000	3.851.000	2.310.000	0	9.161.000	

hidro consult d.o.o.

GRAD/Opcina	Sustav	Varijanta	Faza izgradnje	Troškovi izgradnje				UKUPNO (kn)	
				pročišćavanje i ispuštanje (kn)	prikupljanje i transport (kn)	sekundarni kanali (kn)	zaštita izvorišta (kn)		
NOVALJA	Novalja - Stara Novalja - Metajna	I	0					0	
			I	19.780.000	20.601.000	10.000.000		50.381.000	
		II	Ukupno		33.427.000	14.209.000		66.586.000	
					38.730.000	54.028.000	24.209.000	0	116.967.000
		II	Ukupno	0				0	
				I	18.100.000	8.320.000	8.000.000		34.420.000
		II	Ukupno		14.250.000	2.877.000	3.000.000		20.127.000
					32.350.000	11.197.000	11.000.000	0	54.547.000
		II	Ukupno	0				0	
				I	4.360.000	5.060.000	1.200.000		10.620.000
		II	Ukupno		8.675.000	2.800.000	2.800.000		11.475.000
					4.360.000	13.735.000	4.000.000	0	22.095.000
	II	Ukupno	0				0		
			I					0	
	II	Ukupno		5.940.000	23.375.000	4.100.000		33.415.000	
				5.940.000	23.375.000	4.100.000	0	33.415.000	
BRINJE	Brinje		0			2.000.000		2.000.000	
			I	5.200.000	5.442.500	1.870.000		12.512.500	
		II	Ukupno		2.842.000	5.280.000	2.500.000		10.622.000
					5.200.000	8.284.500	7.150.000	4.500.000	25.134.500
		II	Ukupno	0	2.500.000	2.128.000			4.628.000
				I		4.332.000	2.310.000		6.642.000
	II	Ukupno		3.458.000	4.290.000			7.748.000	
				2.500.000	9.918.000	6.600.000	0	19.018.000	
PLITVIČKA JEZERA	Korenica		0			2.800.000		2.800.000	
			I	6.300.000	2.546.000	2.750.000		11.596.000	
		II	Ukupno		1.957.000	4.323.000			6.280.000
					6.300.000	4.503.000	7.073.000	2.800.000	20.676.000
		I	Ukupno	0					0
				I					0
	II	Ukupno		40.500.000	18.050.000	990.000		59.540.000	
				40.500.000	18.050.000	990.000	0	59.540.000	
	II	Ukupno	0					0	
			I					0	
	II	Ukupno		24.000.000	8.466.000	990.000		33.456.000	
				24.000.000	8.466.000	990.000	0	33.456.000	
	II	Ukupno	0	3.500.000	1.507.000	450.000		5.457.000	
			I		2.408.000	1.815.000		4.223.000	
	II	Ukupno		3.500.000	3.915.000	2.265.000		9.680.000	
				3.500.000	3.915.000	2.265.000	0	9.680.000	
PERUŠIĆ	Perušić		0					0	
			I					0	
	II	Ukupno						0	
								0	

hidro consult d.o.o.

GRAD/Općina	Sustav	Varijanta	Faza izgradnje	Troškovi izgradnje				UKUPNO (kn)
				pročišćavanje i ispuštanje (kn)	prikupljanje i transport (kn)	sekundarni kanali (kn)	zaštita izvorišta	
LOVINAC	Lovinac	I	0				2.650.000	2.650.000
			I	3.400.000	4.935.000	770.000		9.105.000
			II			2.288.000		2.288.000
			Ukupno	3.400.000	4.935.000	3.058.000	2.650.000	14.043.000
			0				2.650.000	2.650.000
			I	2.400.000	2.907.000	770.000		6.077.000
			II			2.783.000		2.783.000
			Ukupno	2.400.000	2.907.000	3.553.000	2.650.000	11.510.000
			0				2.650.000	2.650.000
			I	3.400.000	8.444.000	770.000		12.614.000
KARLOBAG	Karlobag	III	II			2.288.000		2.288.000
			Ukupno	3.400.000	8.444.000	3.058.000	2.650.000	17.552.000
			0				0	0
			I		1.627.600	2.613.600		4.241.200
			II		775.500	2.888.600		3.664.100
			Ukupno	0	2.403.100	5.502.200	0	7.905.300
			0				0	0
			I		1.627.600	2.613.600		4.241.200
			II		775.500	2.888.600		3.664.100
			Ukupno	0	2.403.100	5.502.200	0	7.905.300
UDBINA	Udbina	I	0				0	0
			I	3.600.000	3.306.000	2.013.000		8.919.000
			II		3.733.000	2.123.000		5.856.000
			Ukupno	3.600.000	7.039.000	4.136.000	0	14.775.000
			0				0	0
			I	3.600.000	5.054.000	2.013.000		10.667.000
			II		2.705.000	2.123.000		4.828.000
			Ukupno	3.600.000	7.759.000	4.136.000	0	15.495.000
			0				0	0
			I					0
DONJI LAPAC	Donji Lapac - Borčevac	II		13.700.000	4.142.000	3.817.000		21.659.000
			Ukupno	13.700.000	4.142.000	3.817.000	0	21.659.000

GRAD/Općina	Sustav	Varijanta	Faza izgradnje	Troškovi izgradnje				UKUPNO (kn)
				pročišćavanje i ispuštanje (kn)	prikupljanje i transport (kn)	sekundarni kanali (kn)	zaštita izvorišta	
SVEUKUPNO			0	8.200.000	3.635.000	1.950.000	13.250.000	27.035.000
			I	42.960.000	47.203.400	37.710.800	0	127.874.200
			II	82.590.000	84.132.500	53.759.600	3.900.000	224.382.100
			Ukupno	133.750.000	134.970.900	93.420.400	17.150.000	379.291.300

## Ukupne godišnje količine otpadne vode 2001. i 2015. godine

GRAD/Općina	Kanalizacijski sustav	Ukupne količine otpadnih voda (m <sup>3</sup> /dan)	
		2001. god	2015. god
GOSPIĆ	Gospić	1.176,92	2.160,90
	Lički Osik	768,50	857,90
OTOČAC	Otočac	1.160,16	1.733,82
SENJ	Senj	1.379,55	1.995,48
	Stinica – Jablanac	407,27	578,22
	Sv. Juraj	301,91	440,14
NOVALJA	Novalja	3.748,04	4.594,86
	Stara Novalja	483,09	560,64
	Kustići-Zubovići-Metajna	751,52	1.001,60
Brinje	Brinje	325,60	575,25
Vrhovine	Vrhovine	61,8	230,65
Plitvička Jezera	Korenica	224,51	835,35
	NP Plitvička Jezera	602,32	1.763,56
Perušić	Perušić	330,00	495,00
Lovinac	Lovinac	82,34	99,78
Karlobag	Karlobag	235,35	417,36
Udbina	Udbina	90,61	283,01
Donji Lapac	Donji Lapac	176,58	358,10

hidro consult d.o.o.



## Ukupni broj ES za 2004. i 2015. godinu

GRAD/Općina	Kanalizacijski sustav	Ukupni broj ES	
		2004.	2015.
GOSPIĆ	Gospić	5.200*	8.000
	Lički Osik	2.500	2.500
OTOČAC	Otočac	12.524*	12.524
SENJ	Senj	9.500*	9.500
	Stinica – Jablanac	12.000	12.000
	Sv. Juraj	1.200	1.200
NOVALJA	Novalja	21.600*	26.100
	Stara Novalja	3.100	3.100
	Kustići-Zubovići-Metajna	5.550	5.550
Brinje	Brinje	2.470	2.470
Vrhovine	Vrhovine	2.250	2.250
Plitvička Jezera	Korenica	3.500	3.500
	NP Plitvička Jezera	7.000	7.000
Perušić	Perušić	4.000	4.000
Lovinac	Lovinac	1.500	1.500
Karlobag	Karlobag	3.000*	5.300
Udbina	Udbina	1.270	1.270
Donji Lapac	Donji Lapac	6.200	6.200

\*opterećenje postojećih uređaja za pročišćavanje

hidro consult d.o.o.

Ukupni troškovi izgradnje po sustavima i varijantama – po 1 m<sup>3</sup> otpadne vode i po 1 ES za 2015. godinu

GRAD/Općina	Kanalizacijski sustav	Varijanta	Ukupni troškovi izgradnje 2015. god		
			kn	kn/ES	€/ES
GOSPIĆ	Gospić		27.186.000	3.398,25	453,10
	Lički Osik		6.190.000	2.476,00	330,13
OTOČAC	Otočac		18.383.000	1.467,82	195,71
SENJ	Senj		2.750.000	289,47	38,60
	Stinica – Jablanac	I. varijanta	15.246.500	1.270,54	169,41
		II varijanta	16.576.000	1.381,33	184,18
	Sv. Juraj		9.161.000	7.634,17	1.017,89
NOVALJA	Novalja	I. varijanta	52.522.000	2.012,34	268,31
		II varijanta	54.547.000	2.089,92	278,66
	Stara Novalja	I. varijanta	20.901.000	6.742,26	898,97
		II varijanta	22.095.000	7.127,42	950,32
	Kustići-Zubovići-Metajna	I. varijanta	43.544.000	7.845,77	1.046,10
		II varijanta	33.415.000	6.020,72	802,76
Brinje	Brinje		22.634.500	9.163,77	1.221,84
Vrhovine	Vrhovine		19.018.000	8.452,44	1.126,99
Plitvička Jezera	Korenica		20.676.000	5.907,43	787,66
	NP Plitvička Jezera	I. varijanta	59.540.000	8.505,71	1.134,10
		II varijanta	33.456.000	4.779,43	637,26
Perušić	Perušić		9.680.000	2.420,00	322,67
Lovinac	Lovinac	I. varijanta	14.043.000	9.362,00	1.248,27
		II varijanta	11.510.000	7.673,33	1.023,11
		III varijanta	17.552.000	11.701,33	1.560,18
Karlobag	Karlobag	I. varijanta	7.905.300	1.491,57	198,88
		II varijanta	7.905.300	1.491,57	198,88
Udbina	Udbina	I. varijanta	14.775.000	11.633,86	1.551,18
		II varijanta	15.495.000	12.200,79	1.626,77
Donji Lapac	Donji Lapac		21.659.000	3.493,39	465,78

hidro consult d.o.o.

### 1.3. OSJETLJIVOST NA SIGURNOST PREDLOŽENIH KONCEPCIJA RJEŠENJA SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

Osjetljivost u odnosu na predložena konceptijska rješenja je velika iz slijedećih razloga:

- veliki broj crpnih stanica na kopnenom dijelu Ličko-senjske županije koje nemaju sigurnosne preljeve u vodotoke,
- na pojedinim dijelovima Ličko-senjske županije velika je mogućnost da dođe do prekida u opskrbi električnom energijom.

Na području Ličko-senjske županije vrlo velika područja nalaze se unutar zona sanitarne zaštite izvorišta vode za piće ili su u sklopu šticećenih područja prirodnih vrijednosti (nacionalni parkovi, parkovi prirode, park šume, posebno šticećena područja itd). Prema kategorizaciji osjetljivosti područja ova područja spadaju u "vrlo osjetljiva" i "osjetljiva" područja. Prema našoj zakonskoj regulativi u "vrlo osjetljiva" područja je zabranjeno ispuštanje otpadnih voda, dok je za ispuštanje u "osjetljiva" područja potreban II. stupanj pročišćavanja (biološko). Iz tih razloga na kopnenom dijelu županije potreban je visok stupanj pročišćavanja što dodatno otežava izgradnju kanalizacijskih sustava.

Na području Županije nedostaje stručnog i tehničkog osoblja na izgradnji i održavanju sustava (posebno uređaja za pročišćavanje).

Posebni je problem odlaganja obrađenog mulja zbog neuređenih deponija krutog otpada.

S obzirom na mali broj stanovnika i veliku površinu na kojoj je potrebno izgraditi kanalizacijske sustave (dugi kolektori, veliki broj CS), te visoki stupanj pročišćavanja, posebno je veliki problem financiranja troškova pogona (el. energije, osoblja, odvoz mulja itd.). Zbog vrlo velikih troškova održavanja, nikada nisu puštani u rad i već izgrađeni uređaji za pročišćavanje u gradovima Gospiću i Otočcu.

S obzirom na sve gore navedeno potreba je jakog angažmana i pomoći Hrvatskih voda i nadležnih državnih institucija, za izgradnju i održavanje svih sustava na području Županije.

hidro consult d.o.o.

## 1.4. ZAKLJUČAK

Opća karakteristika područja Županije je nedostatak raspoloživih podataka, podloga i istraživanja da bi se dali zaključci s povećanom točnošću.

Naročito se osjeća nedostatak slijedećeg:

- lokacija i kapacitet planiranog industrijskog razvoja,
- točniji podaci o vrsti i kapacitetima pojedine industrije,
- hidrogeološka istraživanja tokova podzemnih voda,
- hidrološka mjerenja protoka potencijalnih recipijenata,
- fizikalno-kemijska i biološko-bakteriološka ispitivanja potencijalnih recipijenata.

Potrebno je intenzivirati mjerenja i istražne radove u idućih pet godina, pa na temelju rezultata kao i nove planske dokumentacije novelirati Studiju koja će u tom slučaju imati povećanu točnost zaključaka, prijedloga i rješenja.

hidro consult d.o.o.

---

## 2. PLAN I PROGRAM IZVRŠENJA

### 2.1. ORGANIZACIJSKE AKTIVNOSTI

Ličko-senjska županija zaostaje za ostalim županijama R Hrvatske. To zaostajanje sve je veće.

Na području zaštite voda učinjeni su značajni pomaci i uložena značajna sredstva. Osjeća se potreba za sustavnim pristupom rješavanju problema zaštite voda, koji zahtjeva snažnu potporu države.

Ličko-senjska županija raspolaže s velikim resursima površinskih i podzemnih voda, koje su još uvijek uglavnom čiste. I županijski i državni je interes zaštititi te vode koje će u budućnosti imati daleko veću važnost i vrijednost. Jedan sustavni i dugoročni pristup višenamjenskom korištenju tih voda (vodoopskrba, melioracije, hidroenergetika, ribogojstvo, turizam i rekreacija) iz temelja bi promijenio županiju, a bio bi od neprocjenjive koristi za cijelu državu. Zaštita voda može se smatrati prvim korakom takvom pristupu.

To nameće provedbu slijedećih aktivnosti:

- animirati (javno izlagati) studiju na lokalnim razinama i državnoj razini (Hrvatske vode, nadležna ministarstva),
- provesti stručnu recenziju studije, te eventualne potrebne dopune,
- prihvatiti od strane Županije, Hrvatskih voda i nadležnog ministarstva revidiranu i dopunjenu studiju,
- imenovati stručno povjerenstvo sa zadaćom izrade programa realizacije kratkoročnog plana (2009. godina). Zadaci:
  - priprema financijskog plana za realizaciju kratkoročnog plana (izvori financiranja, dinamika financiranja, načini vraćanja kreditnih sredstava, financiranje održavanja kanalizacijskih sustava i pročišćavanja),
  - prijedlog zakonskih izmjena i dopuna vezanih uz financiranje izgradnje i održavanja,
  - prijedlog izmjene propisa o kategorizaciji voda, osjetljivosti područja i sl.

Stručno povjerenstvo izradit će program koji predaje Hrvatskim vodama, Županiji i nadležnom ministarstvu, koji usvajaju taj program, te ovlašćuje Hrvatske vode za nositelja provedbe, tj. realizacije kratkoročnog plana do 2009. god.

hidro consult d.o.o.

## 2.2. TEHNIČKE AKTIVNOSTI I IZGRADNJA

Nositelj provedbe provodi tehničku pripremu za izgradnju. Tehnička priprema provodi se pojedinačno za svaki kanalizacijski sustav prema prioritetima, i to:

- sustav Gospić, izgradnja glavnih kolektora + sekundarne mreže + dogradnja uređaja,
- sustav Lički Osik, izgradnja uređaja + sekundarne mreže,
- sustav Otočac, izgradnja glavnih kolektora + sekundarne mreže + dogradnja uređaja,
- sustav Senj, izgradnja sekundarne mreže,
- sustav Stinica – Jablanac, izgradnja uređaja + glavnih kolektora + sekundarne mreže,
- sustav Sv. Juraj, izgradnja uređaja + glavnih kolektora + sekundarne mreže,
- sustav Novalja, izgradnja sekundarne mreže, dogradnja uređaja,
- sustav Stara Novalja, izgradnja uređaja + glavnih kolektora + sekundarne mreže,
- sustav Kustići – Zubovići – Metajna, izgradnja uređaja + glavnih kolektora + sekundarne mreže,
- sustav Brinje, izgradnja uređaja + glavnih kolektora + sekundarne mreže,
- sustav Vrhovine, izgradnja uređaja + glavnih kolektora + sekundarne mreže,
- sustav Korenica, izgradnja uređaja + glavnih kolektora + sekundarne mreže,
- sustav NP Plitvička Jezera, izgradnja uređaja + glavnih kolektora + sekundarne mreže,
- sustav Perušić, izgradnja uređaja + glavnih kolektora + sekundarne mreže,
- sustav Lovinac, izgradnja uređaja + glavnih kolektora + sekundarne mreže,
- sustav Karlobag, izgradnja glavnih kolektora + sekundarne mreže + dogradnja uređaja,
- sustav Udbina, izgradnja uređaja + glavnih kolektora + sekundarne mreže,
- sustav Donji Lapac – Boričevac, izgradnja uređaja + glavnih kolektora + sekundarne mreže.

Tehnička priprema obuhvaća:

- izradu feasibility studija, te ostalih potrebnih studija ovisno o načinu financiranja,
- izrada projektnih zadataka za idejne, glavne i izvedbene projekte, te studije o utjecaju na čovjekovu okolinu,
- odabir projekatana, te praćenje izrade projekata,

hidro consult d.o.o.

- 
- koordinacija s nadležnim ministarstvom, te i samom Županijom i lokalnom upravom,
  - izrada tender dokumentacije za nadmetanje,
  - organizacija stručnih recenzija studija i projekata. Tijekom projektiranja i odmah po projektiranju, nadležna lokalna uprava i samouprava (općine i gradovi), obradit će svoj dio pripremnih radnji:
    - ishođenje lokacijske i građevinske dozvole,
    - rješavanje imovinsko pravnih pitanja, otkupa zemljišta i sl.,
    - osiguranje financijskih sredstava vlastitog učešća, koje realno može biti minimalno.

### 2.3. DINAMIČKI PROVEDBENI PLANOVI

Dat će se generalno viđenje realizacije kratkoročnog plana. Dugoročni plan teže je sagledati i teško ga je predložiti.

Realizacija zahtijeva dobru i kvalitetnu pripremu po uzoru na razvijene zemlje EU-a, pa joj se poklanja posebna pažnja.

U pitanju je realizacija slijedećih kanalizacijskih sustava:

- sustav Gospić,
- sustav Lički Osik,
- sustav Otočac,
- sustav Senj,
- sustav Stinica – Jablanac,
- sustav Sv. Juraj,
- sustav Novalja,
- sustav Stara Novalja,
- sustav Kustići – Zubovići – Metajna,
- sustav Brinje,
- sustav Vrhovine,
- sustav Korenica,
- sustav NP Plitvička Jezera,
- sustav Perušić,
- sustav Lovinac,
- sustav Karlobag,
- sustav Udbina,
- sustav Donji Lapac - Boričevac.

hidro consult d.o.o.

Aktivnost	2004.		2005.		2006.		2007.		2008.		2009.	
	VI - XII	I - VI	VI - XII	I - VI	I - VI	VI - XII	I - VI	VI - XII	I - VI	VI - XII	I - VI	VI - XII
Osnivanje povjerenstva, izrada programa	◆	◆										
Usvajanje programa		◆										
Izrada facility studije		◆										
Izrada projektnih zadataka		◆			◆							
Izrada studije utjecaja na čovjekovu okolinu		◆			◆							
Stručna recenzija i prihvaćanje studija utjecaja na čovj. okolinu					◆							
Izrada idejnih, glavnih i izvedbenih projekata					◆							
Stručna recenzija projekata					◆			◆				
Rješavanje imovinsko-pravnih pitanja					◆			◆				
Ishođenje građevinskih dozvola					◆			◆				
Priprema tendera za nadmetanje					◆			◆				
Objava nadmetanja i ugovaranja					◆			◆				
Izgradnja												◆
Probni pogon, tehnički pregled i primopredaja												◆

hidro consult d.o.o.