



Naručitelj: HRVATSKE VODE ZAGREB

**STUDIJA ZAŠTITE  
VODA I MORA  
DUBROVAČKO - NERETVANSKE  
ŽUPANIJE**

Zagreb, 30. travnja 2009.

---



Investitor: **HRVATSKE VODE ZAGREB**  
Građevina: **STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA DUBROVAČKO - NERETVANSKE  
ŽUPANIJE**

**0.2 OPĆI PODACI**

GRAĐEVINA: **STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA DUBROVAČKO -  
NERETVANSKE ŽUPANIJE**

OZNAKA PROJEKTA: **1502/2005**

INVESTITOR: **HRVATSKE VODE ZAGREB**  
Avenija Vukovar 220  
Zagreb

TVRTKA PROJEKTANT: **"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o**  
Draškovićeva 35  
Zagreb



Investitor: **HRVATSKE VODE ZAGREB**  
Građevina: **STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA DUBROVAČKO - NERETVANSKE  
ŽUPANIJE**

PROJEKTANTSKI  
TIM:

**"HIDROPROJEKT-ING"**

Davor Stanković, dipl. ing. građ.

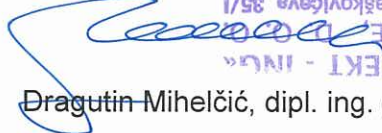
Mladen Lišnjčić, dipl. ing. građ.

Siniša Radivojević, dipl. ing. građ.

Luka Jelić, dipl. ing. građ.

"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o. Zagreb

Direktor:

  
ZAGREB — Draškovića 35/1  
PROJEKTIRANJE  
"HIDROPROJEKT - ING"

Dragutin Mihelčić, dipl. ing. građ.

Zagreb, travanj 2009.

Investitor: **HRVATSKE VODE ZAGREB**  
Građevina: **STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA DUBROVAČKO - NERETVANSKE  
ŽUPANIJE**

### **0.3 SADRŽAJ**

#### **0 OPĆI PRILOZI**

- 0.1 Naslovni list
- 0.2 Opći podaci
- 0.3 Sadržaj
- 0.4 Izvod iz sudskog registra
- 0.5 Projektni zadatak

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

##### **1.1 OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE**

- 1.1.1 Opći podaci o županiji
- 1.1.2 Metodološki pristup analizi zatečenog stanja

##### **1.2 RESURSI**

- 1.2.1 Izvorišta vode za vodoopskrbu i posebno štićena područja
- 1.2.2 Površinske vode
  - 1.2.2.1 Općenito
  - 1.2.2.2 Uređenje režima voda
  - 1.2.2.3 Postojeća kakvoća voda
- 1.2.3 Kategorizacija voda i mora
- 1.2.4 Ekološka mreža

##### **1.3 RECIPIJENTI: PODZEMNE VODE, POVRŠINSKE VODE I MORE**

- 1.3.1 Općenito
- 1.3.2 Recipijenti na prostorima pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
- 1.3.3 Završna razmatranja



## **1.4 KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**

- 1.4.1 Stanovništvo
- 1.4.2 Gospodarstvo (uključivo turizam i poljoprivreda)
- 1.4.3 Potrošnja i potreba za vodom
  - 1.4.3.1 Polazne osnove - normativi (veza s vodoopskrbom)
  - 1.4.3.2 Priključenost na sustave odvodnje
  - 1.4.3.3 Količine komunalnih otpadnih voda
  - 1.4.3.4 Količine otpadnih voda gospodarstva
  - 1.4.3.5 Ostalo

## **1.5 SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**

- 1.5.1 Osvrt na stanje izgrađenosti vodoopskrbnih sustava u odnosu na sustave odvodnje
- 1.5.2 Stanje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
  - 1.5.2.1 Sustav odvodnje Dubrovnik
  - 1.5.2.2 Sustav odvodnje Cavtata
  - 1.5.2.3 Sustav odvodnje Župe dubrovače
  - 1.5.2.4 Sustav odvodnje Dubrovačko primorje
  - 1.5.2.5 Sustav odvodnje Neum - Mljetski kanal
  - 1.5.2.6 Sustav odvodnje grada Metkovića
  - 1.5.2.7 Sustav odvodnje grada Ploče
  - 1.5.2.8 Sustav odvodnje Korčula
  - 1.5.2.9 Sustav odvodnje Vela Luka
  - 1.5.2.10 Sustav odvodnje Lastovo
  - 1.5.2.11 Sustav odvodnje Mljet
  - 1.5.2.12 Sustav odvodnje Lopud - Šipan - Koločep
  - 1.5.2.13 Sustav odvodnje Zaton - Orašac
  - 1.5.2.14 Sustav odvodnje Trsteno
  - 1.5.2.15 Sustav odvodnje Smokvica
  - 1.5.2.16 Sustav odvodnje Blato
  - 1.5.2.17 Sustav odvodnje Lumbarda
  - 1.5.2.18 Sustav odvodnje Lovište
  - 1.5.2.19 Sustav odvodnje Trpanj
  - 1.5.2.20 Sustav odvodnje Orebić
  - 1.5.2.21 Sustav odvodnje Janjina
  - 1.5.2.22 Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda na ostalim područjima
- 1.5.3 Pregled izrađene projektne dokumentacije javnih odvodnih sustava i uređaja za pročišćavanje
- 1.5.4 Usporedba i ocjena tehnoloških rješenja II stupnja pročišćavanja otpadnih voda
- 1.5.5 Odabir kriterija za određivanje prioriteta izgradnje kanalizacijskih sustava



## **1.6 ORGANIZACIJA KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANIJU**

- 1.6.1 Načelno
- 1.6.2 Temeljni podaci
- 1.6.3 Kadrovska/stručna struktura komunalnih poduzeća
- 1.6.4 Količine vode - odvodnja i pročišćavanje (fakturirane)
- 1.6.5 Cijena vode (analiza strukture cijene vode)
  - 1.6.5.1 Analiza trenutačne cijene vode za domaćinstva
  - 1.6.5.2 Analiza cijene vode za gospodarstvo

## **1.7 FINANCIRANJE**

- 1.7.1 Oblici financiranja
- 1.7.2 Izvori financiranja u cilju investiranja
  - 1.7.2.1 Izgradnja, proširenje i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja
  - 1.7.2.2 Zaštita vodocrpilišta, podzemnih voda i zaštićenih područja
- 1.7.3 Cijene i troškovi sagledani s gledišta poslovanja komunalnih poduzeća
- 1.7.4 Komentari

## **1.8 ZAKLJUČCI**

- 1.8.1 Stanje zaštite voda u županiji
- 1.8.2 Stanje po sustavima

## **1.9 GRAFIČKI PRILOZI**

- 1.9.1 Naselja i izvorišta u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, mj. 1 : 100 000  
(1.9.1.1 i 1.9.1.2)
- 1.9.2 Prijedlog kategorizacije i osjetljivosti obalnog mora u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, mj. 1 : 100 000  
(1.9.2.1 i 1.9.2.2)
- 1.9.3 Izgrađenost javnih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, mj. 1 : 250 000  
(1.9.3.1)
- 1.9.4 Ekološka mreža



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

### **2.1 OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE**

### **2.2 RESURSI**

- 2.2.1 Prijedlog kategorizacije lokalnih voda na temelju postojećih ispitivanja kakvoće ovih voda, njihovog lokalnog značaja, vrste zagađenja u slivu, prijamne moći i sl.
- 2.2.2 Prijedlog programa ispitivanja kakvoće lokalnih voda, uključujući i izrada metodologije izvješća o rezultatima ispitivanja
- 2.2.3 Prijedlog programa ispitivanja kakvoće obalnog, uključujući i izrada metodologije izvješća o rezultatima ispitivanja

### **2.3 RECIPIJENTI**

- 2.3.1 Recipijenti na prostoru planiranih sustava odvodnje
- 2.3.2 Završna razmatranja

### **2.4 KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**

- 2.4.1 Stanovništvo
- 2.4.2 Gospodarstvo (uključivo turizam i poljoprivreda)
  - 1.4.3 Potrošnja i potrebe za vodom
    - 2.4.3.1 Polazne osnove - normativi (veza s vodoopskrbom)
    - 2.4.3.2 Priključenost na sustave odvodnje
    - 2.4.3.3 Količine komunalnih otpadnih voda
    - 2.4.3.4 Količine otpadnih voda gospodarstva
    - 2.4.3.5 Ostalo (ako ima - npr. rashladna voda i sl.)

### **2.5 SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**

- 2.5.1 Konceptijsko rješenje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
  - 2.5.1.1 Općenito
  - 2.5.1.2 Sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
- 2.5.2 Prijedlog plana izgradnje i dogradnje kanalizacijskih sustava (mreža i uređaja) prema utvrđenim prioritetima
- 2.5.3 Prijedlog rješenja obrade i zbrinjavanja mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i septičkim jama na području Dubrovačko-neretvanske županije
- 2.5.4 Usporedba i ocjena tehnoloških rješenja II. stupnja pročišćavanja otpadnih voda

## **2.6 ORGANIZACIJA KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANIJI**

- 2.6.1 Načelno
- 2.6.2 Temeljni podaci
- 2.6.3 Kadrovska/stručna struktura
- 2.6.4 Količine vode - odvodnja i pročišćavanje (konačni kapaciteti)
- 2.6.5 Cijena vode (prijedlog strukture cijene vode)
  - 2.6.5.1 Domaćinstva
  - 2.6.5.2 Gospodarstvo
- 2.6.6 Način praćenja, fakturiranja i naplata (prijedlog poboljšanja)
- 2.6.7 Komentari

## **2.7 FINANCIRANJE**

- 2.7.1 Načelno
- 2.7.2 Tehničko ekonomska analiza varijantnih rješenja izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i provođenje ostalih mjera zaštite voda
- 2.7.3 Izvori financiranja u cilju investiranja
  - 2.7.3.1 Izgradnja, proširenje i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
  - 2.7.3.2 Zaštita vodocrpilišta, podzemnih voda i zaštićenih područja
- 2.7.4 Cijene i troškovi sagledani s gledišta poslovanja komunalnih poduzeća
- 2.7.5 Komentari

## **2.8 ZAKLJUČCI**

- 2.8.1 Konceptija zaštite voda u županiji
- 2.8.2 Konceptije po sustavima

## **2.9 GRAFIČKI PRILOZI**

- 2.9.1 Kategorizacija voda i osjetljivost obalnog mora s rasporedom ispitnih postaja kakvoće voda u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, mj. 1 : 100 000  
(2.9.1.1 i 2.9.1.2)
- 2.9.2 Sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, mj. 1 : 100 000  
(2.9.2.1 i 2.9.2.2)
- 2.9.3 Područja opsluživanja komunalnih organizacija u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, mj. 1 : 250 000  
(2.9.3.1)





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

#### **3.1 ANALIZA OSJETLJIVOSTI ZAKLJUČKA NA UVEDENE PRETPOSTAVKE**

- 3.1.1 Osjetljivost na projekcije razvitka (stanovništvo, gospodarstvo i sl.)
- 3.1.2 Osjetljivost na predviđene cijene i troškove (cjenici - troškovnici)
- 3.1.3 Osjetljivost u odnosu na sigurnost predloženih koncepcija rješenja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
- 3.1.4 Zaključak

#### **3.2 PLAN I PROGRAM IZVRŠENJA**

- 3.2.1 Organizacijske aktivnosti
- 3.2.2 Zakonske aktivnosti
- 3.2.3 Financijske aktivnosti
- 3.2.4 Tehničke aktivnosti
- 3.2.5 Izgradnja
- 3.2.6 Ostale mjere
- 3.2.7 Dinamički provedbeni planovi

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

### **4.1.1 OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE**

4.1.1 Općenito

4.1.2 Prijedlog 1. etape razvoja zaštite voda i mora u Dubrovačko-neretvanskoj županiji

### **4.2 RESURSI**

4.2.1 Podzemne vode i izvorišta rezervirana za vodoopskrbu

4.2.2 Površinske vode

4.2.3 More

### **4.3 RECIPIJENTI: PODZEMNE VODE, POVRŠINSKE VODE I MORE (I. ETAPA RAZVOJA)**

4.3.1 Recipijenti na prostoru planiranih sustava odvodnje

4.3.2 Završna razmatranja

### **4.4 KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA (I. ETAPA RAZVOJA)**

4.4.1 Stanovništvo

4.4.2 Gospodarstvo (uključivo turizam i poljoprivreda)

4.4.3 Potrošnja i potreba za vodom

4.4.3.1 Polazne osnove - normativi (veza s vodoopskrbom)

4.4.3.2 Priključenost na sustave odvodnje

4.4.3.3 Količine komunalnih otpadnih voda

4.4.3.4 Količine otpadnih voda gospodarstva

4.4.3.5 Ostalo

### **4.5 SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**

4.5.1 Osvrt na stanje izgrađenosti vodoopskrbnih sustava

4.5.2 Plan izgradnje i dogradnje kanalizacijskih sustava

4.5.3 Prijedlog rješenja obrade i zbrinjavanja mulja

#### **4.6 ORGANIZACIJA KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANIJI (prijelazna rješenja u svrhu poboljšanja učinkovitosti komunalnog sektora)**

- 4.6.1 Načelno
- 4.6.2 Temeljni podaci
- 4.6.3 Kadrovska/stručna struktura komunalnih poduzeća (prijelazna rješenja)
- 4.6.4 Količine vode - odvodnja i pročišćavanje (prijelazni kapaciteti - za I. etapu)
- 4.6.5 Cijena vode (prijedlog strukture cijene vode)
  - 4.6.5.1 Domaćinstva
  - 4.6.5.2 Gospodarstvo
- 4.6.6 Način praćenja, fakturiranja i naplata (prijedlog poboljšanja)
- 4.6.7 Komentari

#### **4.7 FINANCIRANJE**

- 4.7.1 Načelno
- 4.7.2 Tehničko ekonomska analiza varijantnih rješenja izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i provođenje ostalih mjera zaštite voda
- 4.7.3 Izvori financiranja u cilju investiranja u I etapi
  - 4.7.3.1 Izgradnja, proširenje i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
  - 4.7.3.2 Zaštita vodocrpilišta, podzemnih voda i zaštićenih područja
- 4.7.4 Cijene i troškovi sagledani s gledišta poslovanja komunalnih poduzeća
- 4.7.5 Komentari

#### **4.8 ZAKLJUČCI**

- 4.8.1 Konceptija zaštite voda u županiji u I etapi razvoja
- 4.8.2 Konceptije I etape po sustavima

#### **4.9 GRAFIČKI PRILOZI**

- 4.9.1 Sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u I etapi razvoja, mj. 1 : 100 000  
(4.9.1.1 i 4.9.1.2)

"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o. Zagreb

Direktor:

  
**HIDROPROJEKT - ING**  
PROJEKTIRANJE, D. O. O.  
ZAGREB - Draškovićeve 35/1  
Dragutin Mihelčić, dipl. ing. građ.

Zagreb, travanj 2009.



Investitor: **HRVATSKE VODE ZAGREB**  
Građevina: **STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA DUBROVAČKO - NERETVANSKE  
ŽUPANIJE**

**0.4 IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA**

Zagreb, travanj 2009.

SUBJEKT UPISA

MBS:

080017853

OIB:

07963942338

TVRTKA/NAZIV:

1 HIDROPROJEKT-ING, projektiranje d.o.o.

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:

1 HIDROPROJEKT-ING, d.o.o.

SJEDIŠTE:

1 Zagreb, Draškovićeve 35/I

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- |   |       |   |
|---|-------|---|
| 1 | 52.7  | - Popravak predmeta za osobnu uporabu i kuć.  |
| 1 | 74.3  | - Tehničko ispitivanje i analiza  |
| 1 | 74.4  | - Promidžba (reklama i propaganda)  |
| 1 | 74.8  | - Ostale poslovne djelatnosti, d. n.  |
| 1 | *     | - zastupanje stranih tvrtki i posredovanje u vanjskotrgovinskom prometu   |
| 1 | *     | - građenje, projektiranje i nadzor nad građenjem  |
| 1 | *     | - izrada stručnih podloga za izdavanje lokacijskih dozvola za hidrotehničke građevine i za građevine prometne infrastrukture        |
| 1 | *     | - međunarodno otpremništvo  |
| 1 | *     | - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu  |
| 1 | *     | - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka i pružanje usluga smještaja               |
| 1 | *     | - pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu ( u prijevoznim sredstvima, na priredbama i sl. ) i opskrba tom hranom (catering) |
| 5 | 71.22 | - Iznajmljivanje plovnih prijevoznih sredstava  |
| 5 | *     | - kupnja i prodaja robe   |
| 5 | *     | - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i stranom tržištu   |

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI:

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Dragutin Mihelčić, rođen/a 16.07.1945<br>Velika Gorica, Šenoin Put I 21 |
| 1 | - direktor  |
| 1 | - zastupa pojedinačno i samostalno                                      |

TEMELJNI KAPITAL:

6 1,000,000.00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik:



SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

Temeljni akt:

- 1 Društveni ugovor kojim se društvo usklađuje sa Zakonom o trgovačkim društvima donesen je na Skupštini te usvojen kao novi društveni ugovor dana 31.07.1995. godine.
- 2 Odlukom članova od 18. prosinca 1995. godine izmjenjen je Društveni ugovor, članak 8 i članak 9., odredbe o temeljnom kapitalu i temeljnim ulozima.
- 3 Odlukom Skupštine društva od 2. srpnja 1999. god. izmjenjene su preambula i čl. 9. Društvenog ugovora - pročišćeni tekst sa izmjenama od 31. srpnja 1995. god. glede članova društva i veličine temeljnih uloga. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora nalazi se u dodatku ove Prijave.
- 4 Odlukom skupštine društva od 17.4.2000. izmijenjeni su čl. 8. i čl. 9. st. 2. Društvenog ugovora (pročišćeni tekst) od 2.7.1999. glede temeljnog kapitala i temeljnih uloga u društvu. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora nalazi se u dodatku ove prijave.
- 5 Društveni ugovor (pročišćeni tekst) od 17.04.2000. izmijenjen temeljem Odluke o promjeni djelatnosti i izmjenama Društvenog ugovora od 01.12.2004. u odredbama o: predmetu poslovanja-čl. 6., temeljnom kapitalu društva-čl.9., o Skupštini društva.st.2. čl. 37., prijelazne i završne odredbe - čl. 47. Članovi društva usvojili Društveni ugovor (pročišćeni tekst) dana 01.12.2004. koji se dostavlja u zbirku isprava.
- 6 Odlukom skupštine društva od 18.09.2006. godine izmjenjen je Društveni ugovor u čl. 8. o temeljnom kapitalu društva i čl. 9. o temeljnim ulozima. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora dostavljen je u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Odlukom članova društva o povećanju temeljnog kapitala od 18. prosinca 1995. godine povećan je temeljni kapital sa 193.900,00 kuna za 171.600,00 kuna na 365.500,00 kuna.
- 4 Odlukom Skupštine društva od 17.4.2000. temeljni kapital društva povećan je sa iznosa od 365.500,00 kn za iznos od 408.000,00 kn u novcu, na iznos od 773.500,00 kn.
- 6 Odlukom skupštine društva od 18.09.2006. godine temeljni kapital je povećan sa iznosa od 773.500,00 kn za iznos od 226.500,00 kn na iznos od 1.000.000,00 kn uplatama u novcu.

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/999-2	01.12.1995	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-96/45-2	22.04.1996	Trgovački sud u Zagrebu

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

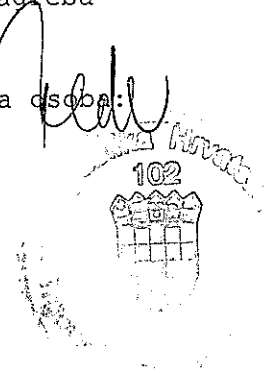
SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0003 Tt-99/4451-2	01.02.2000	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-00/2447-2	16.11.2000	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-04/12845-3	09.03.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-06/10819-2	20.10.2006	Trgovački sud u Zagrebu

U Zagrebu, 20. travnja 2009.

Ovlaštena osoba:



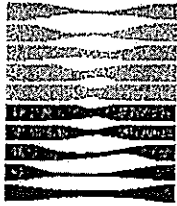
Investitor: **HRVATSKE VODE ZAGREB**  
Građevina: **STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA DUBROVAČKO - NERETVANSKE  
ŽUPANIJE**

**0.5            PROJEKTNI ZADATAK**

Zagreb, travanj 2009.

---





## **HRVATSKE VODE**

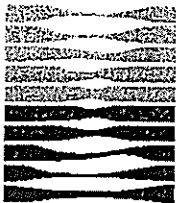
Vodnogospodarski odjel za vodno  
područje dalmatinskih slivova  
SPLIT

Tel.: (021) 309-400 Fax: (021) 309-491

# **STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE**

## **PROJEKTNI ZADATAK**

Split, rujan 2004.



## HRVATSKE VODE

Vodnogospodarski odjel za vodno  
područje dalmatinskih slivova  
SPLIT

Tel.: (021) 309-400 Fax: (021) 309-491

# STUDIJA ZAŠTITE VODA I MORA DUBROVAČKO-NERETVANSKE 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 naselja i industrije
- A.5. Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda
- A.6. Podloge za izradu Studije

### B. SADRŽAJ STUDIJE

*Poglavlje 1:* Zatečeno stanje zaštite voda u Županiji

*Poglavlje 2:* Konceptija 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 – Dubrovačko-neretvanska 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 zagađivanja. Temeljem Zakona o vodama (NNbr.107/95) donesen je Državni 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 organizacija 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 oblici financijskog investiranja.

Sukladno tome ova bi Studija predstavljala koncepcijsku osnovu za sustavno provođenje mjera zaštite voda Dubrovačko-neretvanske županije.

### **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 onečišćenja i 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**

Dubrovačko-neretvanska županija, ta najjužnija Županija u Republici Hrvatskoj, prostire se na 9.272,37 km<sup>2</sup>, što predstavlja 10,32% ukupne površine Republike Hrvatske. Pri tomu kopno se prostire na 1782,49 km<sup>2</sup>, a to je 3% kopnenog teritorija Hrvatske. Pripadno more zauzima površinu 7.489,88 km<sup>2</sup>, odnosno 80,78 % površine Županije ili 23% mora Hrvatske.

Županija je teritorijalno organizirana u 22 jedinice lokalne uprave i samouprave, odnosno 5 Gradova (Dubrovnik, Korčula, Ploče, Metković i Opuzen) i 17 Općina (Blato, Dubrovačko primorje, Janjina, Konavle, Kula Norinska, Lastovo, Lumbarda, Mljet, Orebić, Pojezerje, Slivno, Smokvica, Ston, Trpanj, Vela Luka, Zažablje i Župa dubrovačka). Županijsko središte nalazi se u Gradu Dubrovniku.

Specifičnost područja Dubrovačko-neretvanske županije je uzak i nehomogen obalni pojas koji je planinskim masivom odvojen od unutrašnjosti, a na području Neum - Klek prekinut državnom granicom s Bosnom i Hercegovinom, dok samo na području Donjo-neretvanske doline ima prirodnu vezu s unutrašnjošću i spoj prema sjeveru sve do panonskoga dijela Hrvatske.

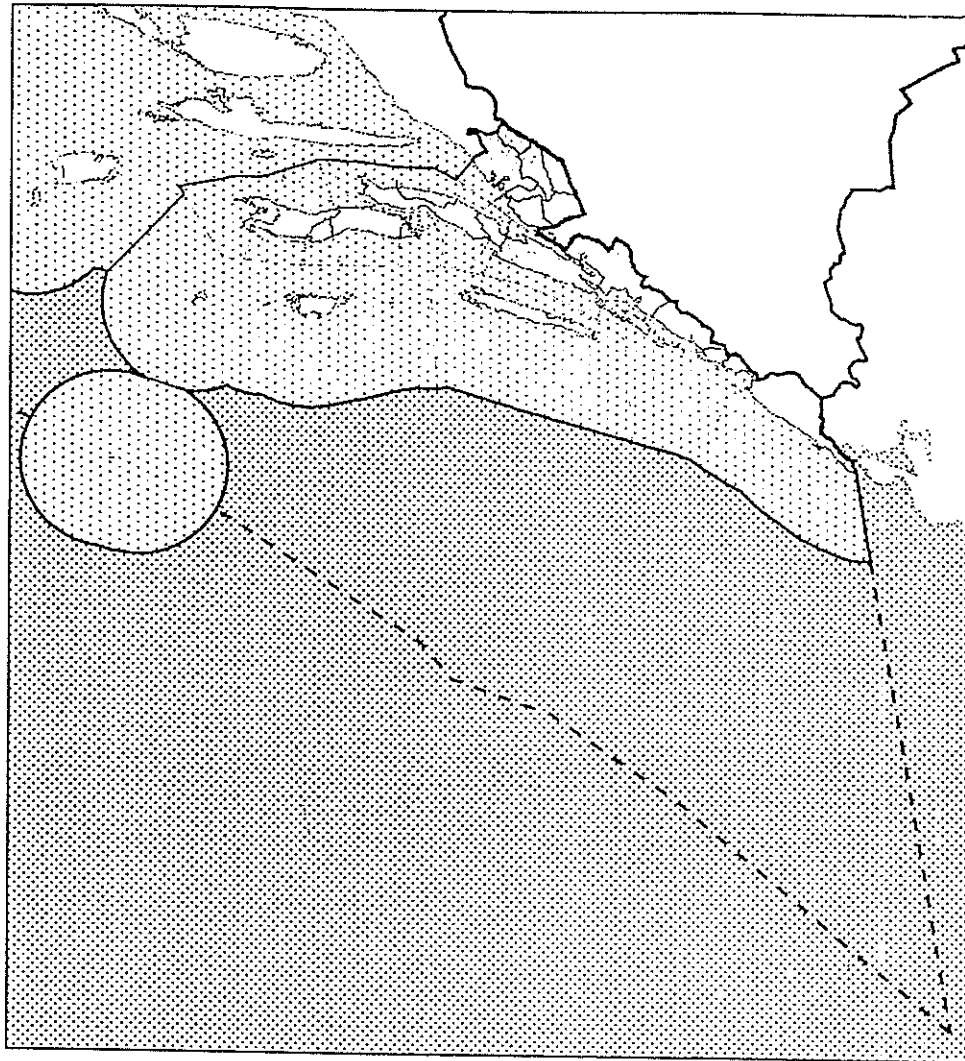
Prostor Županije tako čine dvije osnovne funkcionalne i fizionomijske cjeline: relativno usko uzdužno obalno područje s nizom pučinskih i bližih otoka (od kojih su najznačajniji Korčula, Mljet, Lastovo i grupa Elafitskih otoka) te prostor donje Neretve s gravitirajućim priobaljem.

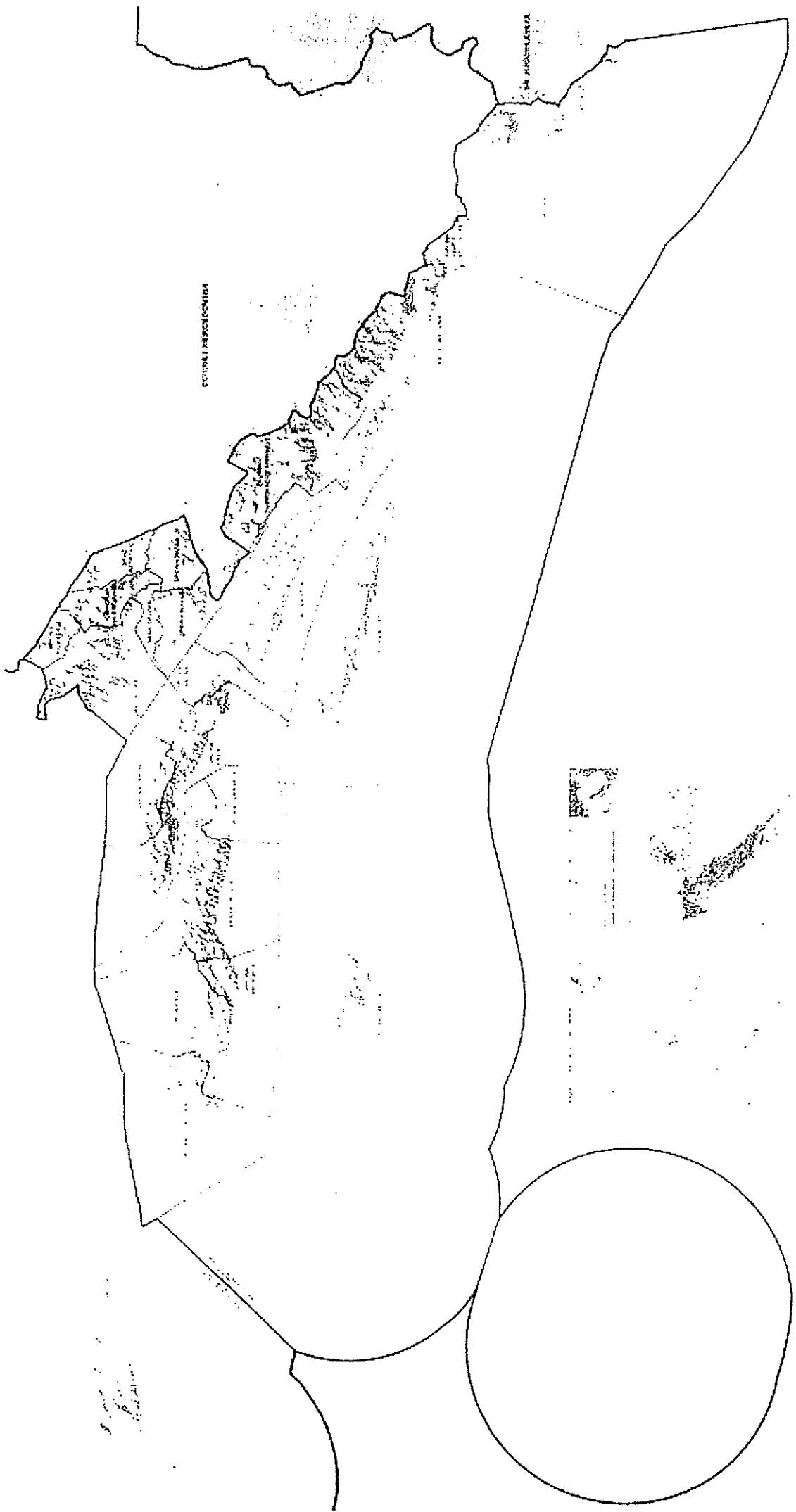
Sama obala, dugačka 1.024,63 km, vrlo je razvedena i varira od zaštićenih uvala s pjeskovitim plažama egzotične ljepote do otvorenome moru izložene strme obale s klifovima.

Na prostoru Županije, prema posljednjem službenom popisu iz 2001. živi ukupno 122.870 stanovnika što čini 2,6% stanovništva Hrvatske. Prosječna gustoća naseljenosti je 70,8 st/km<sup>2</sup>, što je 16,7% niže od državnog prosjeka. Najnapučenije područje je Dubrovačko, zatim slijedi Donjo-neretvanski kraj, dok je poluotočno-otočna geografska cjelina najrjeđe naseljeno šire područje Županije.

Osnovna značajka strukture gospodarstva Županije je da u njoj prevladavaju tercijarne djelatnosti uz znatno manju zastupljenost sekundarnog i primarnog sektora. Cjelokupno gospodarstvo najviše je usmjereno na ugostiteljstvo i turizam, te na morsko brodarstvo koje ostvaruje značajne učinke.

Područje obuhvata Dubrovačko-neretvanske županije

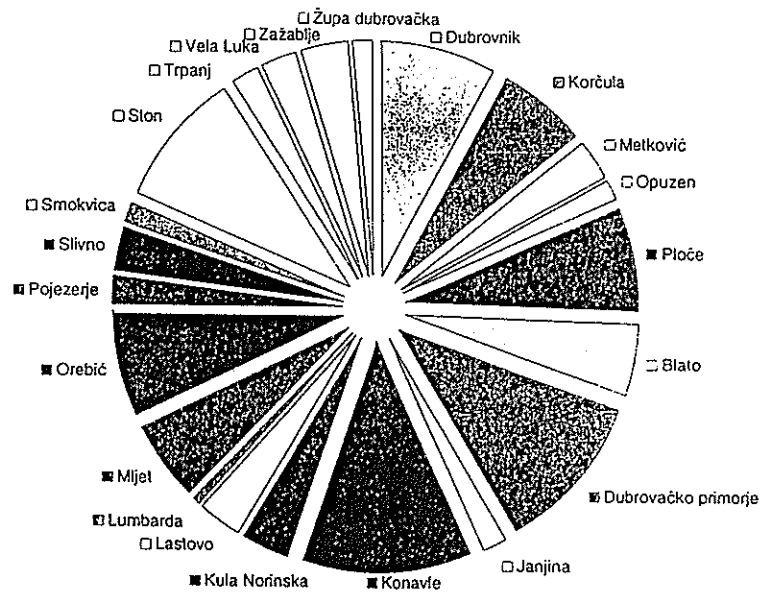




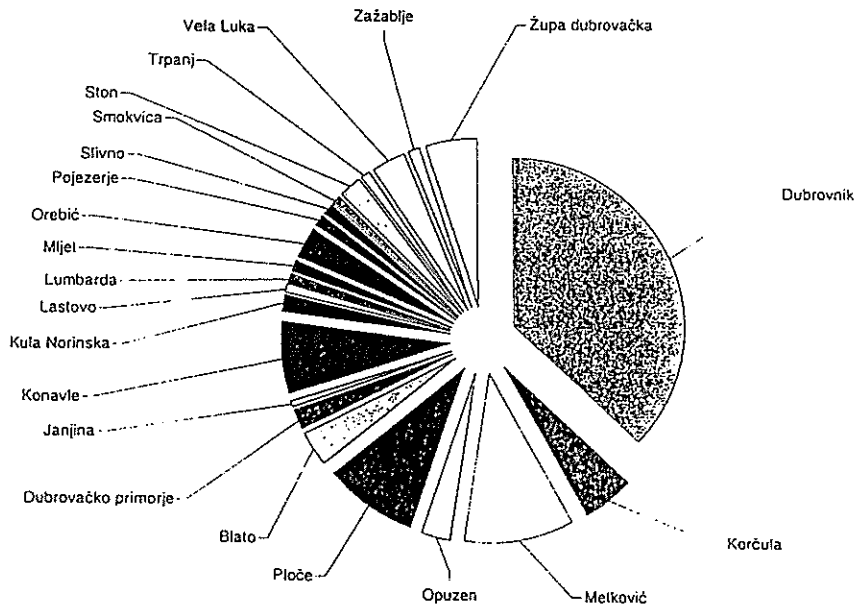
Tablica 1. **Dubrovačko-neretvanska županija** pregled prostornih jedinica, broja stanovnika i pripadajućih površina

Prostorna jedinica		Broj stanovnika		Površina (km <sup>2</sup> ) digitalni podatak
Grad	Općina	1991.	2001.	
Dubrovnik		46.774	43.770	143,52
Korčula		6.240	5.889	107,98
Metković		13.370	15.384	50,82
Opuzen		3.616	3.242	24,04
Ploče		11.220	10.834	128,94
	Blato	4.107	3.680	90,09
	Dubrovačko primorje	2.378	2.216	197,65
	Janjina	555	593	30,32
	Konavle	9.074	8.250	209,73
	Kula Norinska	1.866	1.926	60,75
	Lastovo	1.221	835	52,90
	Lumbarda	1.102	1.221	10,80
	Mljet	1.237	1.111	100,00
	Orebić	3.855	4.165	131,23
	Pojezerje	1.394	1.233	33,50
	Slivno	1.507	2.078	52,92
	Smokvica	1.125	1.012	24,57
	Ston	2.802	2.605	169,51
	Trpanj	871	871	36,56
	Vela Luka	4.464	4.380	43,03
	Zažablje	1.065	912	60,82
	Župa dubrovačka	6.486	6.663	22,81
<b>UKUPNO</b>		<b>126.329</b>	<b>122.870</b>	<b>1.782,49</b>

Odnos površina gradova i općina u Županiji



Stanovništvo 1991.





Unutar Dubrovačko-neretvanske županije najveći prostor zauzima geografska cjelina:

- ▶ poluotok Pelješac i skupina otoka Korčula, Mljet i Lastovo (795,41 km<sup>2</sup>),
- ▶ dok je područje Dubrovačkog priobalja nešto veće (571,83 km<sup>2</sup>)
- ▶ od Donjo-neretvanskog kraja (414,35 km<sup>2</sup>).

Najnapučenije je bilo Dubrovačko priobalje s prosječnom gustoćom naseljenosti od 113 stanovnika na km<sup>2</sup>. Više je stalnih stanovnika bilo u Donjo-neretvanskom kraju nego u poluotočno-otočnoj geografskoj cjelini, koja je bila i najrjeđe naseljeno šire područje u Županiji (35 st./km<sup>2</sup>).

Dubrovačko priobalje se sastoji iz svega četiri jedinice lokalne samouprave (jedan grad i tri općine). Tu su dvije površinom najprostranije općina (Konavle 208,73 km<sup>2</sup> i Dubrovačko primorje 197,11 km<sup>2</sup>), s najvećim brojem stanovnika (Grad Dubrovnik) te s najvećom gustoćom naseljenosti (Grad Dubrovnik 326,68 st/km<sup>2</sup> i Općina Župa dubrovačka 284 st./km<sup>2</sup>), ali i najmanjom (Općina Dubrovačko primorje 12 st/km<sup>2</sup>) u cijeloj Županiji. Ukazuje to na stvarne kontraste u geografskim obilježjima ovih manjih prostora, ali s veoma izrazitim odrazom i na njihove demografske prilike i sam tijek.

Geografska cjelina koja obuhvaća poluotok Pelješac i otoke Korčulu, Mljet i Lastovo ima najviše, čak 11 jedinica lokalne samouprave (jedan grad i 10 općina). Već time pokazuje svoju nejedinstvenost, dominantan politički individualizam i slabu međusobnu povezanost, ali i slabiju povezanost s drugim dijelovima Županije. Među njima površinom je najveća Općina Ston (170,44 km<sup>2</sup>), najveći broj stanovnika ima Grad Korčula, a najveću prosječnu gustoću naseljenosti Općina Vela luka (105 st/km<sup>2</sup>). Općina Blato ima samo dva naselja, dok tri Općine obuhvaćaju zapravo samo po jedno naselje (Vela luka, Smokvica i Lumbarda), među kojima je ova posljednja po površini i najmanja (11 km<sup>2</sup>) jedinica lokalne samouprave u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Čak 9 jedinica lokalne samouprave ima manju gustoću naseljenosti nego je bio županijski i državni prosjek, a neke su među njima (Mljet 12 st/km<sup>2</sup>, Ston 16 st/km<sup>2</sup>, Janjina 18 st/km<sup>2</sup>) bile izrazito slabo napučene. Općina Janjina sa svega 593 stalnih stanovnika ima najmanji broj stanovnika između svih jedinica lokalne samouprave u Županiji. Tome je uzrok prirodni pad i iseljavanje stanovništva, kao posljedica, među ostalim, veće izoliranosti i nerazvijenosti ovog područja unutar Županije, gdje se gradska i lokalna središta nisu nametnula svojim funkcijama i nisu dovoljno pridonijela razvitku čitavog područja. Zbog toga neka od njih nisu mogla privući veći broj susjednih naselja u "svoju" jedinicu lokalne samouprave.

Donjo-neretvanski kraj ima 7 jedinica lokalne samouprave (čak tri grada i 4 općine). Svojom površinom je najveći Grad Ploče (131,06 km<sup>2</sup>), a najmanji Grad Opuzen (21,95 km<sup>2</sup>), prema broju stanovnika dominiraju Gradovi Metković i Ploče, dok je najveća gustoća naseljenosti bila u gradovima Metkoviću (263 st/km<sup>2</sup>) i Opuzenu (164 st/km<sup>2</sup>). Općine u ovom kraju su manje i po površini i prema broju stanovnika, ali i u prosjeku slabije naseljene. One su rubno položene i imaju naglašeno nepovoljnije prirodno geografske uvjete (više dolaze do izražaja kraška obilježja prostora) nego što su oni kod središnje i prometno izvanredno dobro položenih gradskih područja. Među njima najmanji broj stanovnika (912) i najmanju gustoću naseljenosti (17 st/km<sup>2</sup>) bilježi Općina Zažablje. Sasvim je jasno da su stanovnici rubnih Općina sve više selili prema središnje položenim razvijenijim gradovima i time utjecali na razmještaj i kretanje broja stanovnika u ovom području.

Na području pet gradova, koji zauzimaju tri puta manju površinu (454 km<sup>2</sup>) nego 17 općina (1327 km<sup>2</sup>) živjelo je 2001. gotovo dvostruko više stanovnika (79.119) nego u općinama (43.946), pa ja zato njihova zajednička gustoća naseljenosti (178 st./km<sup>2</sup>) za više nego pet puta premašivala onu zajedničku za sve Općine (34 st/km<sup>2</sup>). Ti pokazatelji ukazuju na veću privlačivost i razvijenost gradskih područja u odnosu na općinska područja.

Kao podloga korišteni su podaci Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije i Popisa stanovništva 2001.g.

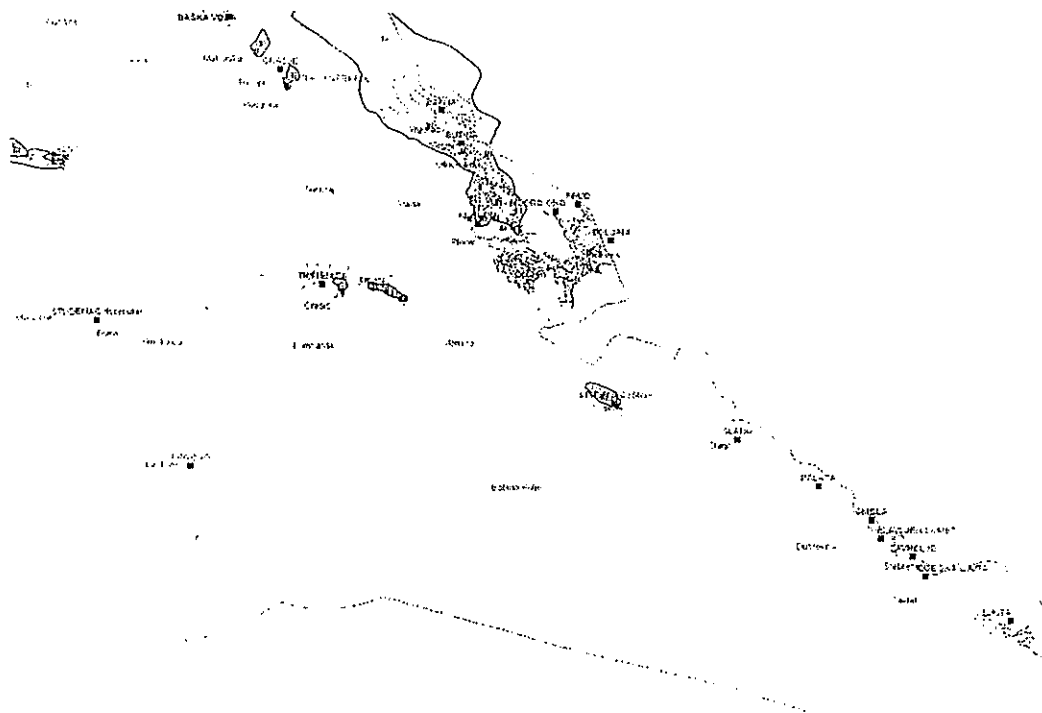
#### **A.4. Opskrba vodom naselja i industrije**

Područje 10: obuhvaća krajnji južni dio Hrvatske i praktički se poistovjećuje s prostorom Neretvanske-dubrovačke županije. Pored priobalnog dijela uključuje i otoke Korčulu, Lastovo, Mljet te sve Elafite. Postojeće stanje, posebno priobalnih dijelova koji su namijenjeni turističkom gospodarstvu, karakterizira visoki stupanj opskrbljenosti vodom. Nešto lošija situacija prisutna je kod otoka gdje izostaju razvodne mreže kojima će se upotpuniti distribucijski sustav i postići zahtijevani stupanj opskrbljenosti. Današnje rješenje vodoopskrbe temelji se na korištenju izvorskih voda i to: "Prud" za sjeverozapadno područje (za tzv. vodovod NPKL), zatim "Zaton" za područje istoimenog naselja i sjeverozapadnog priobalnog dijela (tzv. područje Dubrovnik-zapad), "Ombla" za područje Grada Dubrovnika i pratećih obalnih zona, te "Robinson" i "Konavoska Ljuta" za krajnji jugoistočni dio R. Hrvatske. Ističe se da navedeni kapaciteti zadovoljavaju i krajnje potrebe tog područja. Sve vode ovih sustava su dosta ranjive na zagađenje te je stoga potrebno sigurnost opskrbe povećavati aktivnom zaštitom zahvata te osiguranjem alternativnih izvora opskrbe za sve akcidentne situacije. Međutim, najveći dio slivnog područja sadašnjih zahvata nalazi se u susjednim državama te je stoga potrebno osigurati zaštitu voda i u suradnji sa susjednim državama. Ova činjenica čini ove sustave vrlo ranjivim za sve akcidentne situacije o čemu valja voditi račun jer se radi o izrazito razvijenom turističkom području.

U vodoopskrbne sustave na području Dubrovačko-neretvanske županije uključeno je 15 izvorišta različite minimalne izdašnosti (od 0 do 4500 l/s), a ukupna maksimalna mogućnost zahvaćanja kreće se oko 8.000 l/s vode, ovisno o hidrološkim prilikama.

Prosječna opskrbljenost stanovništva vodom za piće iz javnih sustava varira po pojedinim distribucijskim područjima od 72 – 100 %, a gospodarstva 100 %. Međutim, problem je u neravnomjernoj rasprostranjenosti raspoloživih izvorišta u odnosu na područja potrošnje, a nedovoljna povezanost sustava i veliki gubici u mreži zapreka su sigurnoj i kvalitetnoj vodoopskrbi.

Za provođenje mjera zaštite izvorišta na području Županije na snazi je jedna Odluka o sanitarnoj zaštiti izvora vode za piće (Grad Metković za izvorište Prud). Za 5 izvorišta je izrađena hidrogeološka studija (Ston-Studenac, Prud, Klokun i Modro Oko, Orebić-Trstenica, Orah – Trpanj) i izrađen prijedlog zona sanitarne zaštite izvorišta. Provođenje mjera zaštite u vodozaštitnim područjima uglavnom tek predstoji.



Mnogi izvori na području Županije pretežni dio vremena imaju sve karakteristike čistih podzemnih voda, ali u se nekim hidrološkim prilikama (jake kiše nakon sušnih razdoblja) javljaju onečišćenja koja ukazuju na njihovu ugroženost. Na krškim izvorima povremeno se pojavljuje problem povećane mutnoće vode (Ombla, Prud), što zahtijeva dodatnu obradu voda, koja se za sada ne provodi te konstantna prisutnost mikrobiološkog onečišćenja fekalnog porijekla. To direktno ukazuje na problem neriješene odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda manjih naselja u vodozaštitnom području.

Hidrogeološki odnosi su uvjetovali da na području istočnog dijela Županije postoje vrela dovoljnog kapaciteta (Ombla kod Dubrovnika, Ljuta u Konavlima, Duboka ljuta u Župi dubrovačkoj, Palata u Malom Zatonu) na koje se vežu grupni vodovodni sustavi, dok je središnji i otočni dio kojemu pripada područje poluotoka Pelješca i otoci Korčula, Mljet i Lastovo siromašno izvorima, te je bilo potrebno osigurati vodu izgradnjom regionalnog sustava Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo. Zapadni dio Županije koji pripada neretvanskom slivu opskrbljuje se s nekoliko izvora (Klokun, Modro oko, Prud, Doljani, Butina).

#### **Vodoopskrbni sustav Dubrovnik**

Dubrovnik, uključujući Mokošicu, Sustjepan, Komolac i Bosanku, opskrbljuje se vodom s izvora rijeke Omble. Minimalna izdašnost izvora je 3,0 m<sup>3</sup>/s.

#### **Vodoopskrbni sustav Konavle-zapad**

Sustav se temelji na kaptiranju izvora Duboka ljuta u Župi dubrovačkoj. Minimalna izdašnost izvora, koji je prema procjenama oko 300 l/s, zadovoljava potrebe za vodom ovog područja i područja Župe dubrovačke.

#### **Vodoopskrbni sustav Konavle-istok**

Ishodišna točka ovog sustava je izvor rijeke Ljute u Konavlima. Kapacitet sustava je 65,0 l/s, zadovoljava potrebe stanovništva i omogućava gospodarski razvitak na ovom području.

#### **Vodoopskrbni sustav Župa dubrovačka**

Vodoopskrbnim sustavom je pokriveno cijelo područje Župe dubrovačke. Ishodišna točka vodoopskrbnog sustava je izvor Duboka ljuta. Kapacitet sustava je 160 l/s na zahvatu izvora voda. U vodoopskrbu uključen je kao dopunski i izvor Zavelje. Za sušnog, ljetnog razdoblja kad je izdašnost izvora neznatna opskrba je moguća jedino s izvora Duboka ljuta.

#### **Vodoopskrbni sustav Zaton-Orašac-Elafiti**

Sustav koristi vodu s izvorišta "Palata" u Malom Zatonu čija je minimalna izdašnost 60 l/s. Otoci su podmorskim cjevovodima promjera 200 mm povezani s kopnom. Za sada su naselja Mali Zaton, Veliki Zaton i Orašac, otok Koločep, te turističko naselje "Vrtovi sunca" priključeni na ovaj sustav. U gradnji su glavni opskrbeni cjevovodi preko otoka Lopuda i Šipana.

#### **Vodoopskrbni sustav Slano**

Sustav se temelji na crpljenju podzemne vode na kaptazi "Nereze". Bunari su djelomično zatrpani bujičnim materijalom, a povremeno se javlja zaslanjivanje vode. Zbog toga je sadašnji kapacitet izvorišta smanjen i procjenjuje se na 10 l/s. Dio naselja na istočnoj strani uvale Slano opskrbljuje se u zimskom razdoblju s izvora Usječenik.

#### **Vodoopskrbni sustav Neum - Dubrovačko primorje**

Vodoopskrbni sustav veže se na regionalni vodovod priobalnog područja Bosne i Hercegovine (Neumski vodovod). Do sada je izgrađen dio glavnog cjevovoda od spoja na Neumski vodovod (vodospremnik Moševići) do Visočana. Zbog neizgrađenosti sustava još nemaju vodu naselja u zaleđu Općine Dubrovačko primorje od Imotice na zapadu do Trnovice, Čepikuća, Mravince na istoku.

#### **Vodoopskrbni sustav Ston**

Ston s bližim naseljima (Mali Ston, Hodilje, Luka, Stonska Duba, Broce, Prapatno) ima riješenu vodoopskrbu. Vodovod se opskrbljuje s izvorišta Studenac u Stonskom polju. Sadašnji kapacitet izvorišta (10 l/s) ne zadovoljava. Detaljnim hidrogeološkim istraživanjima na bunaru "Okno" potvrđene su nove količine vode (15 l/s) koje bi zadovoljile potrebe područja.

#### **Neretvansko-pelješko-korčulansko-lastovski vodovod**

Ishodište vodovodnog sustava je izvor Prud minimalne izdašnosti 2770 l/s. Sustav je građen za ukupne potrebe kapaciteta  $Q=382,0$  l/s. Postojeći stupanj ostvarenja vodoopskrbnog sustava uvjetuje da ga samo Grad Opuzen u potpunosti iskorištava, dok ostala područja to mogu samo u manjoj mjeri. Iz sustava trenutačno opskrbljuje se područje Grada Metkovića, Grada Opuzena, Općine Kula Norinska i Općine Slivno na neretvanskom području, Općine Janjina, Općine Orebić osim naselja Kuna, Pijavičino i Oskorušno na poluotoku Pelješcu, te naselja Korčula, Lumbarda, Račišće, Žrnovo i Pupnat na otoku Korčuli.

#### **Vodoopskrbni sustav Ploče**

Ovo područje opskrbljuje se s izvora Klokun. Preko crpne postaje kapaciteta 100 l/s se s izvora preko tlačnih cjevovoda puni glavni vodospremnik u Pločama, odakle se voda gravitacijski razvodi za opskrbu samih Ploča i naselja Banja, Rogotin, Šarić Struga i Komin. Na sustav priključena su naselja Bačina i Peračko Blato.

#### **Vodoopskrbni sustav Butina**

Naselje Staševica dobiva vodu gravitacijskim cjevovodom s vodocrpilišta Butina koje se nalazi na području Grada Vrgorca u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Drugim krakom sustava opskrbljuju se naselja Otrić-Seoci i Kobiljača u Općini Pojezerje.

#### **Vodoopskrbni sustav Metković**

Metković se vodom opskrbljuje s vodovodnog sustava čije ishodište je izvor Doljani u blizini Metkovića, u Bosni i Hercegovini i regionalnog vodovoda Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo. Opskrba s izvora Doljani poboljšana je izgradnjom novog tlačnog cjevovoda od crpne postaje "Doljani"- novi vodospremnik "Metković". Međutim, stanje i dalje ne zadovoljava. Kapacitet izvora Doljani je nedostatan, a sadašnji priključak na regionalni vodovod predstavlja ograničenje u vodoopskrbi, budući da je vodoopskrbna mreža izravno priključena na magistralni cjevovod.

#### **Vodoopskrbni sustav Blato**

Preko crpnih postaja voda se iz bunara u Blatskom polju, kapaciteta 80 l/s, zajedničkim tlačnim vodom odvodi u vodospreme u Vela Luci za opskrbu Vela Luke, te u središnju crpnu postaju "Veprijak" s ugrađene dvije crpke kapaciteta 25,0 l/s za opskrbu Blata i dvije crpke kapaciteta 20,0 l/s za potrebe naselja Gršćica, Prižba i Brna. Na tlačni vod Vela Luka - Blato priključen je odvojak za Prigradicu i Bristvu, položen kroz odvodni tunel Blatskog polja.

Na sustav priključena su privremeno do izgradnje Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo vodovoda naselja Smokvica, Čara i Zavalatica. U gradnji je priključak naselja Karbuni.

#### **Vodoopskrbni sustav Lastovo**

Ishodište vodoopskrbnog sustava otoka Lastova su bunari u polju Prgovo i susjednom polju Duboka, ukupnog kapaciteta 4 l/sek. Preko središnje crpne postaje podzemna voda, koja se crpi bunarskim crpkama iz bušotina, tlači se u glavnu vodospremu "Lastovo", smještenu na brdu Kaštel, odakle se gravitacijskom mrežom razvodi do potrošača u naseljima Lastovo, Zaklopatica, Ubli i Pasadur. vrsnoća vode je nepovoljna, velike tvrdoće i saliniteta. Stanje vodoopskrbe ne zadovoljava ni kapacitetom, ni stanjem mreže i vodoopskrbnih objekata. Tijekom 1998. izgrađen je uređaj za desalinizaciju koji je u funkciji.

### **A.5. Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda**

#### **Dubrovnik**

Kanalizacijski sustav se sastoji od gravitacijskih i tlačnih cjevovoda s pratećim crpnim stanicama, uređaja za mehaničko čišćenje otpadnih voda i podmorskog ispusta ispod brda Petke. Na sustav još nisu spojeni svi dijelovi grada (Komolac, Sustjepan, Stara Mokošica, Nuncijate). Lokacija uređaja za čišćenje u uvali Lapad.

Prilikom izgradnje kanalizacijskog sustava grada Dubrovnika, početkom osamdesetih godina, izgrađena je kanalizacijska crpna stanica "Pile" čiji je zadatak, između ostalog, bio i dislokacija otpadnih voda zapadnog dijela Starog grada (cca 30%), a izgradnjom crpne stanice "Stari grad" planiralo se sakupiti ostatak otpadnih voda. Kako tada nije došlo do izgradnje ove crpne stanice, glavčina otpadnih voda danas se još uvijek izliva izravno u gradsku luku, te tako onečišćuje obalno područje. Trenutačno je u izgradnji pomenuti obalni kolektor stare gradske jezgre i CS Stari Grad u cilju priključenja na sustav. Osnovno tehničko rješenje sastoji se u izgradnji obalnog kolektora koji bi se izgradio po obodu gradske luke i kojemu je osnovni zadatak sakupljanje otpadnih voda svih postojećih izljeva u gradsku luku. Međutim, kako se kroz većinu postojećih izljeva zapravo ispuštaju mješoviti kanali (tj. kanali koji pored otpadnih voda stanovništva u kišnom razdoblju transportiraju i oborinske

vode), to je u svrhu rasterećenja obalnog kolektora od viška oborinskih voda potrebna i izgradnja kišnih preljeva. Otpadne vode se spomenutim obalnim kolektorom dopremaju do planirane crpne stanice "Stari grad", pomoću koje se dalje transportiraju prema postojećem uređaju za pročišćavanje grada Dubrovnika.

Osnovnim rješenjem odvodnje otpadnih voda predviđa se priključenje naseija Stara Mokošica i Glavice na postojeći kanalizacijski sustav grada Dubrovnika, i to posredstvom postojećeg podmorskog cjevovoda ispod Rijeke Dubrovačke kojim se otpadne vode dopremaju u postojeću crpnu stanicu "Sustjepan". Za navedeno rješenje postoji izrađen idejni projekt (iz lipnja 2001. godine) i tamo predviđena rješenja u cijelosti su preuzeta.

#### **Konavle**

Djelomice izgrađena kanalizacija postoji samo u Cavtatu. Kanalizacija otpadnih voda Cavtata obuhvaća staru gradsku jezgru, hotele i samo neke skupine stambenih objekata. Kanalizacijom se odvođe otpadne vode i djelomično oborinske vode izravno u more bez pročišćavanja. U ograničenoj mjeri izuzetak su kanalizacijski sustavi većih hotela.

#### **Župa dubrovačka**

Naselja Kupari, Srebreno i Mlini su djelimično pokriveni postojećom kanalizacijskom mrežom (uglavnom obalnim kolektorima i crpnim stanicama, dok unutrašnjost, kao i naselja Soline i Plat nema izgrađenu kanalizaciju, te se odvodnja otpadnih voda svodi na prikupljanje u (često propusne) septičke jame.

Izgrađeni dio kanalizacijski sustav se sastoji od tlačno-gravitacijskog obalnog kolektora s interpoliranim crpnim postajama "Mlini", "Srebreno" i "Kupari" i podmorskog ispusta na rtu Sv. Petar.

#### **Dubrovačko primorje**

Kanalizacijskim sustavom pokriven je samo dio naselja Slano. Prije Domovinskog rata prikupljene otpadne vode hotela "Admiral" i okolnih stambenih objekata su se tlačnim kolektorom prebacivale do pozicije hotela "Osmine", odakle su se zajedno s otpadnim vodama hotela "Osmine" odvodile kroz tunel ispod poluotoka Donji rt i nakon tretiranja u taložnici, kratkim podmorskim ispustom upuštale u podmorje Koločepskog kanala. Ova kanalizacija je izgrađena početkom 80-tih godina i bila je nekoliko puta sanirana.

Turističko naselje "Vrtovi sunca" kod Orašca ima izgrađenu kanalizacijsku mrežu s uređajem za čišćenje i podmorskim ispustom.

#### **Kanalizacijski sustav Neum-Mljetski kanal**

Kanalizacijski sustav je izgrađen zbog zaštite Malostonskog zaljeva od daljnjeg onečišćenja otpadnim vodama grada Neuma i ostalih naselja smještenih uz obalu: Zamasline, Malog Stona, Hodilja, Luke, Dube, Komarne, Duboke i Kleka. Prikupljene otpadne vode Neuma se dugim gravitacijskim kolektorom položenim uz Jadransku cestu dovode do dozažnog bazena izgrađenog na mjestu na kojem je Malostonski kanal najuži. Nakon prijelaza ispod zaljeva, podmorskim kolektorom-sifonom, otpadne vode se dalje odvođe gravitacijskim kolektorom položenim uz cestu Ston-Hodilje-Duba do distribucijske komore "Ston", te tlačnim kolektorom preko Stonskog polja do uređaja za čišćenje kod ulaza u tunel "Prapatno". Pročišćene otpadne vode se gravitacijskim kolektorom kroz tunel i uz obalu u uvali Prapatno prebacuju na poziciju podmorskog ispusta kojim se upuštaju u otvoreno more Mljetskog kanala. Na sustav do danas nisu priključena naselja u Hrvatskoj.

### **Metković**

Kanalizacijski sustav Metkovića izgrađen je djelomice, a sastoji se od tri neovisna podsustava s ispuštima u rijeku Neretvu. Prikupljene otpadne i oborinske vode pojedinih dijelova grada (područje Umka na desnoj obali i središnji dio grada na lijevoj obali Neretve) se izravno i bez pročišćavanja upuštaju u prijamnik.

Kanalizacijski sustav je djelimično izgrađen bez riješenog pročišćavanja i konačne dipozicije otpadnih voda. Obuhvatno područje odvodnje otpadnih voda Metkovića je vrlo veliko, situacijski podijeljeno na lijevu i desnu obalu Neretve, a teren na kojem je smješten Metković je vrlo zahtjevan u pogledu načina odvodnje otpadnih voda obzirom na utjecaj nivoa vode u Neretvi kao recipijentu, visoki nivo podzemnih voda, veliki intenzitet oborina, mali uzdužni nagibi odvodne mreže i promjene urbanog razvoja grada i sl.

### **Ploče**

Postojeća mreža za odvodnju otpadnih voda na području grada Ploča sastoji se od kanalizacijske mreže izgrađene samo za dio užeg gradskog područja, s tim da se bez ikakvog pročišćavanja otpadne vode ulijevaju u more na području luke Ploče zajedno s oborinskim vodama preko preljevnog postaje.

Na području lučko-industrijskog kompleksa danas izravno u more s oborinskim vodama dospijevaju i rasuti tereti (ugljen, glinica, gnojivo, kruti otpad itd.) onečišćujući more.

### **Korčula**

Danas u gradu Korčuli postoji izgrađena kanalizacijska mreža sa glavnim sakupljačima. Izgrađena su dva kanalizacijska podsustava i to: Grad koji obuhvaća zapadno područje do zaljeva Luka, te Dominče koja obuhvaća novo naselje na istočnom području. Navedenim sustavima otpadne vode se nepročišćene ispuštaju u obalno more Pelješkog kanala. Otpadne vode oba sustava ispuštaju se u more Pelješkog kanala. Kod sustava "Grad" izgrađen je dio planirane mreže s obalnim kolektorima, crnom postajom i ispustom na zapadnoj obali. Na sustav "Dominče" spojene su otpadne vode iz brodogradilišta.

Na kanalizacijsku mrežu nisu priključene još zgrade u predjelu Sv. Antun, zatim na Solinama i uz obalu Ježevice. Izvan kanalizacijskih sustava još su predjeli Strečica i Luka. U uvali Luka stambene zgrade ispuštaju otpadne vode ili procjeđivanjem kroz septičke jame u tlo ili direktno u more. Ovdje se opažaju promjene kakvoće mora zbog plitkoće uvale. U uvali Strečica stanje je nešto bolje zbog otvorenosti uvale.

### **Lumbarda**

Za naselje Lumbardu izgrađen je glavni odvodni kolektor i podmorski ispust, ali bez uređaja za čišćenje. Na kolektor su povezani hotelski sadržaji.

### **Vela Luka**

Ne postoji kanalizacijska mreža naselja. Hotelski objekti, brodogradilište, uljara i tvornica za preradu ribe ispuštaju djelomično pročišćene otpadne vode preko kratkih ispusta u Velolučki zaljev. Otpadne vode iz lječilišta "Kalos" prebacuju se u uvalu Plitvine.

### **Otok Lastovo**

Djelomično izgrađena kanalizacijska mreža postoji u naselju Ubli. Prikupljena otpadna i oborinska voda se upušta u podmorje uvale Ubli bez pročišćavanja. Otpadne vode hotela Solitudo se kratkim ispustom ispuštaju u uvalu Veliki Iago.

Izgrađen je i kopneni kolektor na sjevernoj strani naselja Lastovo, ali bez podmorskog ispusta.

Ostala manja naselja u zaleđu priobalja i u unutrašnjosti Županije nemaju rješenu sustavnu odvodnju otpadnih voda (septičke jame, sabirne jame i crne jame).

Pitanje zbrinjavanja mulja iz uređaja i septičkih jama rješava se sporadično, najčešće odvoženjem na deponije (manje ili više neuređene).

Ukratko problem odvodnje, pročišćavanja i dispozicije otpadnih voda kao jednu od 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 Dubrovačko-neretvanske 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 plan za zaštitu 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 dubrovačko-neretvanske 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 Dubrovačko-neretvanske županije (2003.god),
- ▶ Vodnogospodarska osnova Hrvatske (u izradi), Stručne podloge, Hrvatske vode 2003. god.



- ▼ Nacionalna strategija zaštite okoliša Republike Hrvatske NN broj 46/O2
- ▼ Nacionalni monitoring površinskih i podzemnih voda, Hrvatske vode,
- ▼ Program kontrole kakvoće obalnog mora, Projekt Vir-Konavle (1972-2003)
- ▼ Program praćenja donosa zagađenja s kopna u more (LBA monitoring),
- ▼ Analize komunalnih i industrijskih otpadnih voda, Hrvatske vode,
- ▼ Katastar zaštite voda na području VGO Split, Hrvatske vode,
- ▼ Hidrološke i hidrogeološke studije na području Županije,

Izrađivač je dužan koristiti i druge podloge i podatke koji nisu navedeni u ovom projektom 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 otoke) 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 Dubrovnik
- 3.3. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Cavtata
- 3.4. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Župa dubrovačka
- 3.5. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Dubrovačko primorje
- 3.6. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Neum-Mljetski kanal
- 3.7. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje grada Metkovića
- 3.8. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje grada Ploča
- 3.9. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Korčula

- 3.10. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Vela Luka
- 3.11. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Lastovo
- 3.12. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Mljet
- 3.13. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Lopud-Šipan-Koločep
- 3.14. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Zaton
- 3.15. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Trsteno
- 3.16. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Smokvica-Brna
- 3.17. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Blato
- 3.18. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Lumbarda
- 3.19. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Lovište
- 3.20. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Trpanj
- 3.21. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Orebić
- 3.22. Recipijenti na prostoru sustava odvodnje Janjina
- 3.23. Recipijenti na ostalim područjima (sistematizirati prema sustavima)
- 3.24. Završna razmatranja

#### **4. Korisnici sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**

- 4.1. Stanovništvo
- 4.2. Gospodarstvo (uključivo turizam i poljoprivreda)
- 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. Sustav odvodnje Dubrovnik
  - 5.2.2. Sustav odvodnje Cavtata
  - 5.2.3. Sustav odvodnje Župa dubrovačka
  - 5.2.4. Sustav odvodnje Dubrovačko primorje
  - 5.2.5. Sustav odvodnje Neum-Mljetski kanal
  - 5.2.6. Sustav odvodnje grada Metkovića
  - 5.2.7. Sustav odvodnje grada Ploča
  - 5.2.8. Sustav odvodnje Korčula
  - 5.2.9. Sustav odvodnje Vela Luka
  - 5.2.10. Sustav odvodnje Lastovo
  - 5.2.11. Sustav odvodnje Mljet
  - 5.2.12. Sustav odvodnje Lopud-Šipan-Koločep
  - 5.2.13. Sustav odvodnje Zaton
  - 5.2.14. Sustav odvodnje Trsteno

- 5.2.15. Sustav odvodnje Smokvica
  - 5.2.16. Sustav odvodnje Blato
  - 5.2.17. Sustav odvodnje Lumbarda
  - 5.2.18. Sustav odvodnje Lovište
  - 5.2.19. Sustav odvodnje Trpanj
  - 5.2.20. Sustav odvodnje Orebić
  - 5.2.21. Sustav odvodnje Janjina
  - 5.2.22. Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda na ostalim područjima (sistematizirati prema sustavima)
- 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 (*viših stupnjeva*) 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 (ljetno-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 precrpljivanja 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 (npr. najviše bodovati izgradnju objekata zaštite u užem vodozaštitnom području kapitalnih izvorišta vodopskrbe, zatim u vrlo osjetljivim zonama obalnog mora visoke kakvoće itd.).

## 6. Organizacija 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. Financiranje**

- 7.1. Oblici financiranja
- 7.2. Izvori financiranja u cilju 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. Cijene i troškovi sagledani s gledišta poslovanja komunalnih poduzeća (analiza cijene vode u odnosu na troškove upravljanja i održavanja, mogućnost subvencioniranja i sl.)
- 7.4. Komentari (usporedba izvora financiranja, cijena i troškova vezanih za proanalizirana komunalna poduzeća i sustave, 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. Izraditi prijedlog programa ispitivanja kakvoće lokalnih voda uključujući i izradu metodologije izvješća o rezultatima ispitivanja.
- 2.3. Izraditi 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 poljoprivreda)
- 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.

Prikazati izrađena koncepcijska rješenja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za naselja i ona područja Županije za koja su ista izrađena i usvojena.

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 proisteći iz analize zatečenog stanja (npr. infiltracija morske vode u kolektore, problem mješovite kanalizacije )

- 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 Dubrovačko-neretvanske županije.

## **6. Organizacija 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. Financiranje**

- 7.1. Načelno
- 7.2. Tehničko ekonomska analiza varijantnih rješenja izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i provođenje ostalih mjera zaštite voda.
- 7.3. Izvori financiranja u cilju investiranja (mogućnost povećanja cijene vode - spremnost stanovništva da prihvati investiciju, ostali izvori financiranja, način na koji se mogu osigurati sredstva za financiranja i iznosi)
  - 7.3.1. Izgradnja, proširenje i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda
  - 7.3.2. Zaštita vodocrpilišta, podzemnih voda i zaštićenih područja
- 7.4. Cijene i troškovi sagledani s gledišta poslovanja komunalnih poduzeća (analiza cijene vode u odnosu na troškove upravljanja i održavanja, mogućnost subvencioniranja i sl.)
- 7.5. Komentari (usporedba izvora financiranja, cijena i troškova vezanih za proanalizirana komunalna poduzeća i sustave, različiti pokazatelji učinkovitosti - cijene i sl.)

## **8. Zaključci**

- 8.1. Konceptija zaštite voda u Županiji
- 8.2. Konceptije 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 1:25 000, 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 zaključka 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  
(procjena perioda upotrebljivosti 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**

- 1.5. Organizacijske aktivnosti
- 1.6. Zakonske aktivnosti
- 1.7. Financijske aktivnosti
- 1.8. Tehničke aktivnosti
- 1.9. Izgradnja (projektiranja, tenderi, nabava, otkupi zemljišta, dozvole, izgradnja....)
- 1.10. Ostale mjere (provođenje ostalih mjera zaštite - rezervacije prostora, promjene namjena površina ...)
- 1.11. Dinamički provedbeni planovi

## **POGLAVLJE 4: PRIJEDLOG I. ETAPE RAZVOJA ZASTITE 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 turizam i poljoprivreda)
- 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. Organizacija 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. Financiranje**

- 7.1. Načelno
- 7.2. Tehničko ekonomska analiza varijantnih rješenja izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i provođenje ostalih mjera zaštite voda
- 7.3. Izvori financiranja u cilju investiranja u I etapi (mogućnost 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. Cijene i troškovi sagledani s gledišta poslovanja komunalnih poduzeća (analiza cijene vode u odnosu na troškove upravljanja i održavanja, mogućnost subvencioniranja i sl.)
- 7.5. Komentari (usporedba izvora financiranja, cijena i troškova vezanih za proanalizirana komunalna poduzeća i sustave, različiti pokazatelji učinkovitosti - cijene i sl.)

## **8. Zaključci**

- 8.1. Konceptija zaštite voda u Županiji u I etapi razvoja
- 8.2. Konceptije 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

## C. IZVJEŠĆA

Izvešće o napredovanju radova na izradi Studije daje se jednom mjesečno naručitelju -Hrvatskim vodama. Izvešćem treba informirati naručitelja o realizacije Studije prema zadanom projektnom zadatku i definiranoj dinamici, problemima na koje je projektant naišao, a iste bi trebao riješiti uz pomoć naručitelja i drugih nadležnih subjekata.

Radnu verziju Poglavlja 1. i Poglavlja 2. treba dostaviti u dva primjerka naručitelju za revizijsko povjerenstvo koje treba dati načelnu suglasnost.

Po završetku zaključaka iz poglavlja 3, projektant je dužan naručitelju predati prvu radnu verziju Studije na reviziju, odnosno na prihvaćanje od strane Hrvatskih voda, predstavnika jedinica lokalne uprave i samouprave te komunalnih društava sa svrhom definiranja kriterija i uvjeta za izradu poglavlja 4.

Po završetku poglavlja 4, projektant je dužan predati u dva primjerka radnu verziju ovog poglavlja na prihvaćanje naručitelju.

Konačnu Studiju, usklađenu s primjedbama revizijskog povjerenstva i ostalih nadležnih subjekata, projektant je dužan dostaviti naručitelju - Hrvatskim vodama u šest (6) primjerka s time da Poglavlje 4. Studije treba dati u posebnom uvezu.

Studija, odnosno njene radne verzije, trebaju sadržavati:

- ▶ tekstualni dio sa tablicama
- ▶ kartografske prikaze
- ▶ sve provedene analize razmatranih varijanti

Osim u naprijed navedenom broju primjeraka, konačna verzija Studije mora biti dostavljena na CD (3 x) formatu usuglašenim sa Sektorom za informatiku u Hrvatskim vodama i grupom za GIS u Zavodu za vodno gospodarstvo Hrvatskih voda.

## **D. DINAMIKA IZRADE STUDIJE**

- ▶ 2 godine
- ▶ Projektant u ponudi mora predložiti detaljno razrađenu dinamiku realizacije Studije.

Navedena dinamika mora sadržavati najmanje slijedeće pozicije:

1. Pripremne aktivnosti za realizaciju Studije
2. Obrada Poglavlja 1: Zatečeno stanje zaštite voda Županije
3. Dostava radne verzije Poglavlja 1. te ishođenje načelne suglasnosti na Poglavlje 1. od revizijskog povjerenstva
4. Obrada Poglavlja 2: Konceptija zaštite voda Županije
5. Dostava radne verzije Poglavlja 2. te ishođenje načelne suglasnosti na Poglavlje 2.
6. Obrada Poglavlja 3: Zaključci i preporuke
7. Dostava prve radne verzije dokumenta na reviziju
8. Razdoblje revizije i usaglašavanja
9. Aktivnosti vezane za definiranje kriterija i uvjeta za Poglavlje 4.: Prijedlog I etape razvoja zaštite voda na području Županije.
10. Obrada Poglavlja 4. te dostava na reviziju
11. Revizija Poglavlja 4.
12. Aktivnosti vezane za dovršenje konačne verzije Studije u skladu s primjedbama naručitelja, odnosno revizijskog povjerenstva te drugih nadležnih subjekata.

Predložena dinamika mora biti usuglašena s detaljnim opisom sadržaja pojedinog poglavlja sa naglaskom na metodološki pristup, koji je projektant obvezan dostaviti u ponudi i što će biti jedan od kriterija za ocjenu kvalitete ponude.

## **E. OSTALO**

Projektant je dužan uvažavati i postupati po primjedbama revizijskog povjerenstva, predstavnika Hrvatskih voda, Županije i jedinica lokalne uprave i samouprave te komunalnih poduzeća.

Ugovor će se smatrati izvršenim kada projektant preda konačni elaborat (uključujući i separate) korigiran i dopunjen u skladu s primjedbama naručitelja, odnosno revizijskog povjerenstva te ostalih nadležnih subjekata ugovorenom broju primjeraka što u pismenom obliku potvrđuje naručitelj.

Naručitelj studije: Hrvatske vode Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Članovi stručnog povjerenstava:

1. Fani Bojanić, dipl.ing.građ. - voditelj stručnog povjerenstva
2. Petar Bilač, dipl.ing.građ. - član stručnog povjerenstva
3. Vesna Grizelj Šimić, dipl.ing.građ. - član stručnog povjerenstva

Director:  
Anđelko Drnas, dipl.ing.





Naručitelj: **HRVATSKE VODE ZAGREB**

**STUDIJA ZAŠTITE  
VODA I MORA  
DUBROVAČKO - NERETVANSKE  
ŽUPANIJE**

**POGLAVLJE 1  
Zatečeno stanje zaštite voda u Županiji**

**Zagreb, 30. travnja 2009.**

---

## 1.1 OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE

### 1.1.1 Opći podaci o županiji

#### Općenito

Dubrovačko-neretvanska županija najjužnija je županija u Republici Hrvatskoj, a prostire se na 9.272,37 km<sup>2</sup>, što predstavlja 10,32% ukupne površine Republike Hrvatske. Od toga kopno se prostire na 1782,49 km<sup>2</sup>, što je 3% kopnenog teritorija Hrvatske. Pripadno more zauzima površinu od 7.489,88 km<sup>2</sup>, odnosno 80,78% površine županije ili 23% površine mora Hrvatske.

Županija je teritorijalno organizirana u 22 jedinice lokalne uprave i samouprave, odnosno 5 Gradova (Dubrovnik, Korčula, Ploče, Metković i Opuzen) i 17 Općina (Blato, Dubrovačko primorje, Janjina, Konavle, Kula Norinska, Lastovo, Lumbarda, Mljet, Orebić, Pojezerje, Slivno, Smokvica, Ston, Trpanj, Vela Luka, Zažablje i Župa dubrovačka). Županijsko središte nalazi se u Gradu Dubrovniku.

Današnji teritorij županije velikim dijelom predstavlja područje uz državnu kopnenu ili morsku granicu. Kopneni dio Županije graniči s Bosnom i Hercegovinom (najvećim dijelom teritorija) i Crnom Gorom (u Općini Konavle). Državna morska granica, odnosno granica teritorijalnog mora, dodiruje Republiku Italiju (otočno područje) i Crnu Goru (u Općini Konavle) te Bosnu i Hercegovinu (područje oko Neuma). Jedini hrvatski prostor što ga dodiruje Dubrovačko-neretvanska županija kopnom i morem je Splitsko - dalmatinska županija.

Granice Dubrovačko-neretvanske županije nisu u potpunosti definirane, tako da je još otvoreno pitanje državne granice s Bosnom i Hercegovinom kod Kleka, državne granice sa Crnom Gorom kod rta Oštro na Prevlaci i županijske granice sa Splitsko - dalmatinskom županijom o pripadnosti otoka Palagruže. Također, nije u potpunosti definirano pitanje pojedinih unutarnjih županijskih granica.

Specifičnost područja Dubrovačko-neretvanske županije je uzak i nehomogen obalni pojas koji je planinskim masivom odvojen od unutrašnjosti, a na području Neum - Klek prekinut državnom granicom s Bosnom i Hercegovinom, dok samo na području Donjo-neretvanske doline ima prirodnu vezu s unutrašnjošću i spoj prema sjeveru sve do panonskoga dijela Hrvatske.

Prostor Županije tako čine dvije osnovne funkcionalne i fizionomijske cjeline: relativno usko uzdužno obalno područje s nizom pučinskih i bližih otoka (od kojih su najznačajniji Korčula, Mljet, Lastovo i grupa Elafitskih otoka) te prostor donje Neretve s gravitirajućim priobaljem.

Sama obala, dugačka 1.024,63 km, vrlo je razvedena i varira od zaštićenih uvala s pjeskovitim plažama egzotične ljepote do otvorenome moru izložene strme obale s klifovima. Ta neobično bogata krajobrazna raznolikost čini obalu Županije jednom od najljepših na Sredozemlju. Krajobraznu raznolikost još samo dopunjuje biološka raznolikost na kopnu i moru, što ovaj prostor svrstava u jedinstvene na Sredozemlju. Stupanj biološke raznolikosti u akvatoriju Županije može se iskazati faktorom 100, što bi značilo da u ovom području obitavaju ili su povremeno nazočne sve do danas registrirane vrste morskih organizama u Jadranu.





Područje Županije ima sve značajke sredozemne klime velikih klimatskih razlika koje su posljedica visoke planinske barijere neposredno uz obalu, niza otoka i povremenih kontinentalnih utjecaja.

Na prostoru Županije, prema posljednjem službenom popisu iz 2001. god. živjelo je ukupno 122.870 stanovnika što čini 2,8% stanovništva Hrvatske. Prosječna gustoća naseljenosti je 68,9 st/km<sup>2</sup>. Najnapučenije područje je Dubrovačko priobalje, zatim slijedi Donjo-neretvanski kraj, dok je poluotočno-otočna geografska cjelina najrjeđe naseljeno šire područje Županije.

Demografska valorizacija naselja u Dubrovačko - neretvanskoj županiji pokazuje da su već 1991. neka naselja u ozbiljnoj fazi postupnog izumiranja, od kojih je nekolicina već izumrla (Brečići i Dubrave u Općini Pojezerje) ili im to uskoro predstoji (Nakovanj, Duba Pelješka i Gornja Vručica na Pelješcu, Vidonje u Općini Zažablje, Kuna u Konavlima, Maranovići i Prožura na Mljetu, Lisac i Točionik u Dubrovačkom primorju, i druga).

Stanje gospodarstva županije danas se bitno razlikuje po pojedinim područjima s obzirom na stupanj izgrađenosti kapaciteta, korištenje prirodnih resursa, na ratne štete itd. Osnovna je značajka strukture gospodarstva županije da u njoj prevladavaju tercijarne djelatnosti uz znatno manju zastupljenost sekundarnog i primarnog sektora. Cjelokupno gospodarstvo najviše je usmjereno na ugostiteljstvo i turizam, te na morsko brodarstvo koje ostvaruje značajne učinke.

Prema osnovnim obilježjima razvojne osjetljivosti, županija pripada prostorima u ekspanziji. Međutim, prostorna diferencijacija otkriva značajne razlike. Tako, izrazito zaostajanje u razvoju pokazuju ruralna i prometno izolirana područja na kojima živi mahom staro stanovništvo, tomu se pridružuju dijelom pogranična, strateški važna područja za koje Država iz niza razloga mora biti zainteresirana. To su naselja Babino polje, Trpanj i Janjina, ali i znatan dio općinskih naselja, Dubrovačko primorje, Kula Norinska, Trpanj i Janjina.

### **Teritorijalni ustroj**

Zakonom o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj iz 1997. (NN, 10/97, 22/99) donesene su promjene u teritorijalnoj organizaciji prostora Dubrovačko-neretvanske županije. Navedenim Zakonom utvrđene su nove jedinice lokalne samouprave i to općine: Janjina, Trpanj, Dubrovačko primorje, Župa dubrovačka i Lumbarda, a Općina Opuzen je promijenila status te je od Općine postala Grad Opuzen.

Dakle, područje županije teritorijalno je organizirano u 5 gradova i 17 općina. Status grada imaju Dubrovnik, Korčula, Ploče, Metković i Opuzen, a općine su Blato, Dubrovačko primorje, Janjina, Kula Norinska, Lastovo, Lumbarda, Mljet, Orebić, Pojezerje, Slivno, Smokvica, Ston, Trpanj, Vela Luka, Zažablje i Župa dubrovačka.

Prema tom Zakonu, u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, u sastav gradova i općina ulaze slijedeća naselja (tablica 1.1-1):

Tablica 1.1-1: Gradovi, općine i naselja u Dubrovačko-neretvanskoj županiji

GRAD	NASELJA
1. Dubrovnik	Bosanka, Brsečine, Dubravica, Dubrovnik, Donje Obuljeno, Čajkovića, Čajkovići, Gornje Obuljeno, Gromača, Kliševo, Knežica, Komolac, Koločep, Ljubač, Lopud, Mokošica, Mravinjac, Mrčevo, Nova Mokošica, Orašac, Osojnik, Petrovo Selo, Prijedor, Pobrežje, Rožat, Suđurađ, Susjupan, Šipanska Luka, Šumet, Trsteno, Zaton
2. Korčula	Čara, Korčula, Pupnat, Račišće, Žrnovo
3. Metković	Dubravica, Glušci, Metković, Prud, Vid
4. Opuzen	Buk Vlaka (Desna obala Male Neretve), Opuzen
5. Ploče	Baćina, Banja, Komin, Peračko Blato, Plina Jezero, Ploče, Rogotin, Staševica, Šarić Struga

OPĆINA	NASELJA
1. Blato	Blato, Potirna
2. Dubrovačko primorje	Banići, Čepikuće, Dolj, Imotica, Lisac, Majkovi, Mravnica, Ošje, Podimoć, Podgora, Slano, Stupa, Smokovljani, Štedrica, Točionik, Topolo, Trnova, Trnovica, Visočani
3. Janjina	Drač, Janjina, Osobjava, Popova Luka, Sreser
4. Konavle	Brotnice, Cavtat, Čilipi, Drvenik, Duba Konavoska, Dubravka, Dunave, Đurinići, Gabrići, Gruda, Jasenica, Komaji, Kuna Konavoska, Ljuta, Lovorno, Mihanići, Mikulići, Močići, Molunat, Palje Brdo, Pločice, Poljice, Popovići, Pridvorje, Radovići, Stravča, Šilješki, Uskoplje, Vitaljina, Vodovađa, Zastolje, Zvekovica
5. Kula Norinska	Borovci, Desne, Krvavac, Krvavac II, Kula Norinska, Momići, Nova Sela, Podrujnica
6. Lastovo	Glavat, Lastovo, Pasadur, Skrivena Luka, Sušac, Uble, Zaklopatica
7. Lumbarda **	Lumbarda
8. Mljet	Babine Kuće, Babino Polje, Blato, Goveđari, Korita, Kozarica, Maranovići, Njivice, Okuklje, Polače, Pomena, Pristanište, Prožura, Prožurska Luka, Ropa, Saplunara, Soline, Sobra, Tatinica, Velika Loza
9. Orebić	Donja Banda, Kučište, Kuna Pelješka, Lovište, Nakovanj, Orebić, Oskorušno, Pijavičino, Podgorje, Podobuće, Potomje, Stankovići, Trstenik, Viganj
10. Pojezerje	Brečići, Dubrave, Kobiljača, Mali Prolog, Otrić-Seoci, Pozla Gora
11. Slivno	Blace, Duboka, Klek, Komarna, Lovorje, Mihalj, Otok-Duba, Podgradina, Raba, Slivno Ravno, Trn, Tuštevica, Vlaka (Lijeva obala Male Neretve)
12. Smokvica	Smokvica
13. Ston	Boljenovići, Brijesta, Broce, Česvinica, Dančanje, Duba Stonska, Dubrava, Hodilje, Luka, Mali Ston, Metohija, Putnikovići, Sparagovići, Ston, Tomislavovac, Zabrđe, Zaton Dolj, Žuljana
14. Trpanj	Donja Vručica, Duba Pelješka, Gornja Vručica, Trpanj
15. Vela Luka	Vela Luka
16. Zažablje	Badžula, Bijeli Vir, Dobranje, Mislina, Mlinište, Vidonje
17. Župa dubrovačka	Brgat Donji, Brgat Gornji, Brašina, Buići, Čelopeci, Čibača, Grbavac, Kupari, Martinovići, Makoše, Mlini, Petrača, Plat, Soline, Srebreno, Zavrelje

Napomena: deblje su otisnuta središta pojedinih gradova/općina

## Stanovništvo

Dubrovačko - neretvanska županija zauzima mjesto u skupini manjih hrvatskih županija i prema površini kopnenog teritorija i prema broju stanovnika. Ona se prostire na površini od 1.782,49 km<sup>2</sup>, na kojoj je prema posljednjem službenom popisu iz 2001. godine živjelo 122.870 stalnih stanovnika, tako da je njezina prosječna gustoća naseljenosti 68,93 stanovnika na km<sup>2</sup>. Prema tome, ona zauzima samo 3,15% hrvatskog državnog kopnenog teritorija i u njoj živi samo 2,76% ukupnog stalnog stanovništva Republike Hrvatske.

U tablici 1.1-2 prikazani su podaci iz popisa stanovništva u razdoblju od 1971. god 2001. godine.

Tablica 1.1-2: Popisi stanovništva 1971. do 2001. godine

Prostorna jedinica		1971.	1981.	1991.	2001.
Grad	Opcina				
1. Dubrovnik		35628	42749	46774	43770
2. Korčula		6097	5829	6240	5889
3. Metković		8727	11031	13370	15384
4. Opuzen		2235	2765	3616	3242
5. Ploče		8846	10389	11220	10834
	6. Blato	5937	3874	4107	3680
	7. Dubrovačko primorje	3561	2823	2378	2216
	8. Janjina	769	595	555	593
	9. Konavle	8329	8551	9074	8250
	10. Kula Norinska	2576	2071	1866	1926
	11. Lastovo	1198	962	1221	835
	12. Lumbarda	1068	1040	1102	1221
	13. Mljet	1649	1395	1237	1111
	14. Orebić	3514	3687	3855	4165
	15. Pojezerje	1612	1446	1394	1233
	16. Slivno	2110	1836	1507	2078
	17. Smokvica	1052	1002	1125	1012
	18. Ston	3315	2819	2802	2605
	19. Trpanj	1090	1047	871	871
	20. Vela Luka	4193	4398	4464	4380
	21. Zažablje	1570	1274	1065	912
	22. Župa dubrovačka	3036	4721	6486	6663
<b>UKUPNO</b>		<b>108 112</b>	<b>116 306</b>	<b>126 329</b>	<b>122 870</b>

### Geološka obilježja

Dubrovačko područje, koje obuhvaća Konavle, Župu dubrovačku, Dubrovnik, Dubrovačko primorje, poluotok Pelješac, otok Mljet i Elafite, istraženo je geološki veoma pomno, brojnim regionalnim ili detaljnim lokalnim istraživanjima te se ustanovila prisutnost sedimenata trijasa, jure, krede, tercijara i kvartara.

U sastavu i građi stijena prevladavaju vapnenci i dolomiti, fliš i naplavni materijal. Od unutrašnjosti prema obali smjenjuju se gornjokredni vapnenci, jurski vapnenci, gornjotrijaski dolomit, eocenski fliš i vapnenci, koji se djelomično na obali i otocima nastavljaju na kredne vapnence i dolomite, a samo mjestimično prelaze u naplavnu aluvijalnu ravnicu. Reljef Pelješca pretežno je izgrađen od rudistnih vapnenaca i dolomita gornje krede, a tek mjestimično bliže moru se javljaju tercijarne naslage, u kojima se ističe plodni i vododrživi lapor (fliš).



**Trijas** - Gornje trijaskе naslage predstavljene su dolomitima s rijetkim proslojcima vapnenca. Dolomiti su masivni do bankoviti, rjeđe uslojeni do pločasti. Prema tektonskom položaju čine navlaku visokog krša i mogu se pratiti od Slivnog Ravnog preko zaleđa Dubrovačkog primorja, Trstenog, Zatona, Komolca, zaleđa Župe dubrovačke, Uskoplja do Ljute u Konavlima. Propusnost ovih naslaga je različita, što ovisi o stupnju okršenosti i izlomljenosti te su u cjelini ocijenjene kao djelomično propusne.

**Jura** - Jurske naslage razvijene su neposredno uz trijaskе dolomite. Izgrađuju kraško područje u zaleđu čela navlake visokog kraša, a manjim dijelom i strmi odsjek prema para-autohtonu (Slano, Ombla, potez Plat-Dubravka). S krednim dolomitima južni dio otoka Mljeta između linije otočić Sveta Marija-Polače-Blato-Babino Polje-rt Zaglavac i morske obale grade jurski vapnenci a jurski dolomiti grade uzak obalni pojas od uvale Sutmiholjska do uvale Obod.

Lijas leži u trijaskim dolomitima i predstavljen je sivim slojevitim vapnencima, dolomitima, dolomitičnim i laporovitim vapnencima. Ove naslage u cjelini su djelomično nepropusne.

Doger je predstavljen uslojenim, rjeđe masivnim vapnencima s rijetkim proslojcima dolomita koji konkordantno leže preko lijasa. Područje koje izgrađuju dogerske naslage je dobro vodopropusno.

Malm je razvijen u više facijesa. Stariji dio naslaga je propustan, dok je mlađi djelomično propustan. Ove naslage nalazimo uz južni rub doline Neretve, te od Kuta u smjeru jugoistoka preko Točionika, zaleđa Slanog, Omble, Ivanjice do zaleđa Plata. Razvijene su u kraškom zaleđu Konavala i na brdskom masivu istočno od Dubravke.

**Kreda** - Najzastupljenije su naslage krede. Razvitak tih naslaga na sjeverozapadnom dijelu i na otocima razlikuje se od onih koje izgrađuju područja jugoistočno od Dubrovnika i pripadaju "Cukali zoni".

Donja kreda para-autohtona nalazi se na Pelješcu, te na otocima Jakljanu, Šipanu, Lopudu, Mljetu i nekim manjim otocima. U donjem horizontu razvijeni su dolomiti i dolomitični vapnenci, dok se u gornjem dijelu pojavljuju vapnenci s ulošcima i proslojcima dolomita. Ove naslage su dobro uslojene. U zoni visokog krša donju kedu nalazimo na području između Kuta (dolina Neretve) i zaleđa Slanog, te u karbonatnom zaleđu Konavala. Donjokredne naslage djelomično su propusne u donjem dijelu, odnosno djelomično nepropusne do propusne u gornjem dijelu.

Gornja kreda je predstavljena vapnenačko dolomitnom izmjenom. Pretežito je razvijena uzduž priobalnog pojasa, na Pelješcu i na otocima. U području Konavala razvijeni su pločasti vapnenci s proslojcima dolomita, koji prelaze u laporovite vapnenice i lapor. U višem dijelu gornje krede razvijeni su vapnenci koji su propusni, bankoviti dolomiti su djelomično propusni, dok su pločasti do bankoviti laporoviti vapnenci djelomično nepropusni.

**Tercijar** - Sedimenti tercijara razvijeni su u većem dijelu para-autohtona, na potezu Malostonski kanal - uvala Slano - uvala Zaton - Rijeka dubrovačka - Župa dubrovačka - Konavle. Tercijar je predstavljen liburnijskim naslagama, foraminiferskim vapnencima i flišem.



Liburnijske naslage nalazimo između foraminiferskih i krednih naslaga, a predstavljeni su dobro slojevitim vapnencem. Ove stijene su u cjelini vodopropusne.

Klastične naslage, fliš, nalazimo uz reverzne rasjede, posebno uz veliku dislokaciju visoki krš - para-autohton. Kompleks izgrađuju pješčenjaci, lapori, laporoviti vapnenci, breče, konglomerati i lokalno ulošci plinovitog materijala. U cjelini naslage su nepropusne.

**Kvartar** - Naslage kvartara su razvijene u Konavoskom polju, Stonskom polju, Šipanskom polju, Župi dubrovačkoj, Rijeci dubrovačkoj, te u manjim poljima. Glavni litološki sastav naslaga su glina, pijesak, šljunak, treset, crvenica i kameno kršje. Ovisno o litološkim odnosima, svojstvene su im vertikalne i bočne promjene, s izmjeničnim hidrogeološkim osobitostima.

Dubrovačko obalno područje se odlikuje vrlo složenom tektonskom građom, gdje se razlikuje nekoliko tektonskih jedinica: para-autohton, visoki krš i dalmatinski otoci. Osnovna značajka je velika tektonska poremećenost - boranje, rasjedanje, navlačenje i ljuskanje.

Para-autohton obuhvaća priobalni pojas do čela navlake visokog krša. Izgrađen je od vapnenca i dolomita krede, te vapnenca i fliša eocena. Osnovne karakteristike su bore i reverzni rasjedi. Flišne naslage imaju ulogu potpune (Konavle, Rijeka dubrovačka, Zaton) do nepotpune, viseće barijere (sjeverozapadno područje Stona). Značajni su dijagonalni i poprečni rasjedi koji su uvjetovali pojavu jakih vrela (Ljuta, Ombla itd.). Ovoj zoni pripadaju i otoci Šipan, Lopud, Koločep i sjeveroistočni dio otoka Jakljana.

Navlaka visokog krša navučena je na para-autohton. U čelu navlake najčešće su trijaski dolomiti. Izgrađena je od trijaskih, jurskih, krednih i tercijarnih naslaga. Poprečni rasjedi (zubački, slivnički, rasjedi Slano-Zavala, Slano-Crnoglava, Župa-Trsteno) predstavljaju drenove podzeme vode prema primorju.

Zona dalmatinski otoci kao tektonska jedinica obuhvaća srednjodalmatinske otoke, a na ovom području čini jugozapadni dio Pelješca i Jakljana, te otok Mljet. Litostratografski sastav je od krednih i tercijarnih naslaga. Zbog male zastupljenosti, perifernog smještaja, dobre propusnosti i većim dijelom kontakta s morem, ova zona je hidrogeološki beznačajna.

Neretvansko obalno područje dijeli se u tri zone:

- delta Neretve
- sjeverozapadni vapnenački prostor
- jugoistočni vapnenački prostor.

Delta Neretve izgrađena je od aluvijalnih nanosa. To su fluvijalni pleistocensko-holocenski sedimenti sastavljeni od dosta poroznih pjeskovitih i glinovitih šljunaka, najčešće prekrivenih prašinastim glinama čiju podlogu tvore fluvioglacijalne naslage. Zbog visoke razine podzemne vode velike površine još uvijek pokrivaju zamuljeni močvarni, povremeno plavljeni tereni.

Kraški kraj koji se pruža od uvale Žrnovnica na sjeverozapadu do uvale Ploče na jugoistoku, obuhvaćajući u unutrašnjosti prostore do kraškog polja Jezero i Baćinskih jezera, izgrađen je od gornjokrednih vapnenaca s razvijenim elementima kraške erozije (škrape, ponikve, jame). Zona Baćinskih jezera obrubljena je uzvišenjima izgrađenim od krednih i eocenskih vapnenaca. Zaravnjeni dijelovi nastali su u krednim dolomitima i flišu. Aluvijalnih naplavina ima neposredno uz obale Baćinskih jezera. Kraško polje Jezero nastalo je u mekšim stijenama (dolomiti, fliš) na uzdužnim tektonskim linijama.

Jugoistočni dio ovog područja od delte Neretve do granice s Bosnom i Hercegovinom je od vapnenaca iz Jure. Vapnenci su uglavnom uslojeni, jako ispucani i s dobro izraženim oblicima krša (škrape, jame, ponikve), obrasli uglavnom garigom. Najveće značenje imaju ponikve i kraške uvale (jedine plodne površine) uz koje su se razvila naselja (Slivno, Ravno, Vidonje, Dobranje). Od uvale Blace do Neuma pruža se udolina nastala u debelo uslojenim jurskim dolomitima, raspadanjem kojih su nastale naslage dolomitske pržine koja je jako podložna eroziji. Kod naselja Kremena nalazi se jedna uska tercijska flišna zona izgrađena od nepropusnih stijena (pješčanici, lapori, gline).

Otok Korčula je sastavljen isključivo od rudistnih vapnenaca i dolomita gornje krede, koji su uglavnom raspoređeni zonalno. Unutrašnji dio otoka (od Žrnova do Vela Luke) predstavlja kontinuiranu dolomitsku zonu, koja je prekinuta jedino na mjestu gdje otok mijenja smjer iz dinarskog u hvarski. Dolomiti su na istoku izraziti kod Žrnovskog polja, Kočje, Dubrave i Pupnata. Na zapadu se ponovno javljaju kod Konopljice i šire se prema čarskom polju i Smokvici, a zatim u okviru sjeverne i južne zone idu prema Veloj Luci i obrubljuju Blatsko polje. Ostali dio otoka je izgrađen od vapnenaca, čija je najveća masa koncentrirana u sredini otoka između Čare i Pupnata. U obliku dviju zona oni grade u čitavoj dužini južnu i sjevernu obalu otoka. Iznad dolomita i vapnenaca nalaze se mlađe naslage: crvenica, konglomerati, breče i pijesak. Ovi su sedimenti nataloženi u kraškim udubljenjima ili u dnima poprečnih suhih dolina, dok pijeska ima u Blatskom polju, Prapratni, Brgulji, Višnji kod Čare i Lombardi.

Dok je dolomitno tlo cjelovitije i donekle nepropusno uz mjestimično zadržavanje vode u lokvama, vapnenci su ispresijecani nebrojenim procjepima, jamama škrapama, te plićim ili dubljim rasjedima i dijaklazama te propuštaju vodu.

Otok Lastovo i pripadajući mu otoci i otočići izgrađeni su od jurskih i krednih naslaga. Ove naslage tvore dolomiti, dolomitizirani vapnenci, vapnenci s ulošcima dolomita, vapnenci s proslojcima lapora i čisti vapnenci. Na otoku Lastovu i otocima zapadno od Lastova uglavnom prevladavaju dolomiti, dolomitizirani vapnenci i vapnenci jurske starosti.

Kredne naslage koje imaju znatno manju rasprostranjenost od jurskih zastupljene su s vapnencima, dolomitima, dolomitiziranim vapnencima, vapnencima s proslojcima lapora i vapnencima s ulošcima dolomita. Donjokredni kuneolinski vapnenci s proslojcima lapora grade relativno usku zonu u sjevernom dijelu otoka na potezu uvala Kručica - uvala Zabarje. Otoci Donji školji i Vrhovnjaci izgrađeni su od krednih vapnenaca i dolomita.

Najmlađe naslage na Lastovu su kvartarni sedimenti koji prekrivaju polja nastala u dolomitima i dolomitiziranim vapnencima, te uvale, dolce i ponikve nastale u vapnencima.



## Hidrogeološke osobitosti

Priobalje od Neuma do Dubrovnika, odnosno Dubrovačko-neretvanskoj županiji, karakterizirano je reversnim i navlačnim odnosom između krednih i paleogenskih karbonata, te fliša u jugozapadnom, podinskom krilu i trijasko-jurskog karbonatnog kompleksa u sjeveroistočnom, krovinskom krilu.

Osnovne hidrogeološke osobitosti krških područja, kojima pripada Dubrovačko-neretvanska županija, su:

- krš je puno bogatiji podzemnom hidrografskom mrežom nego površinskom,
- raspored vode u podzemlju je nepravilan,
- površinski vodotoci su relativno rijetki,
- veći broj površinskih vodotoka u kršu ponire, teče podzemno pa nizvodno ponovno izvire na površinu,
- specifične forme u kršu su: krški izvori, estavele, sifonalna vrela, rijeke ponornice, vrulje, bočati izvori.

S obzirom na propusnost razlikuju se tri vrste stijena:

1. *vodonepropusne stijene* koje dozvoljavaju prolaz mjerljivih količina fluida u određenom razdoblju vremena; to su stijene koje fluid i primaju i transmitiraju,
  2. *polupropusne stijene* fluid primaju ali teško transmitiraju,
  3. *nepropusne stijene* kada je transmisija određenog fluida tako spora da je u praktičnom pogledu, pod postojećim tlakom i temperaturom, zanemariva.
- *Vodopropusnim stijenama* smatraju se vodonosnici izgrađeni od šljunaka, krupno i srednje zrnih pijesaka, karbonatne naslage krša, te jako trošne i razorene eruptivne i metamorfne stijene.
  - U *polupropusne stijene* mogu se svrstati sitnozrni pijesci, prašine i slabo zaglinjene sedimentne naslage, te slabo razlomljene - eruptivne, metamorfne stijene i vezani klastični sedimenti i neke karbonatne stijene.
  - *Vodonepropusne naslage* čine gline te sve čvrste nerazlomljene i neoštećene sedimentne, metamorfne i eruptivne stijene.

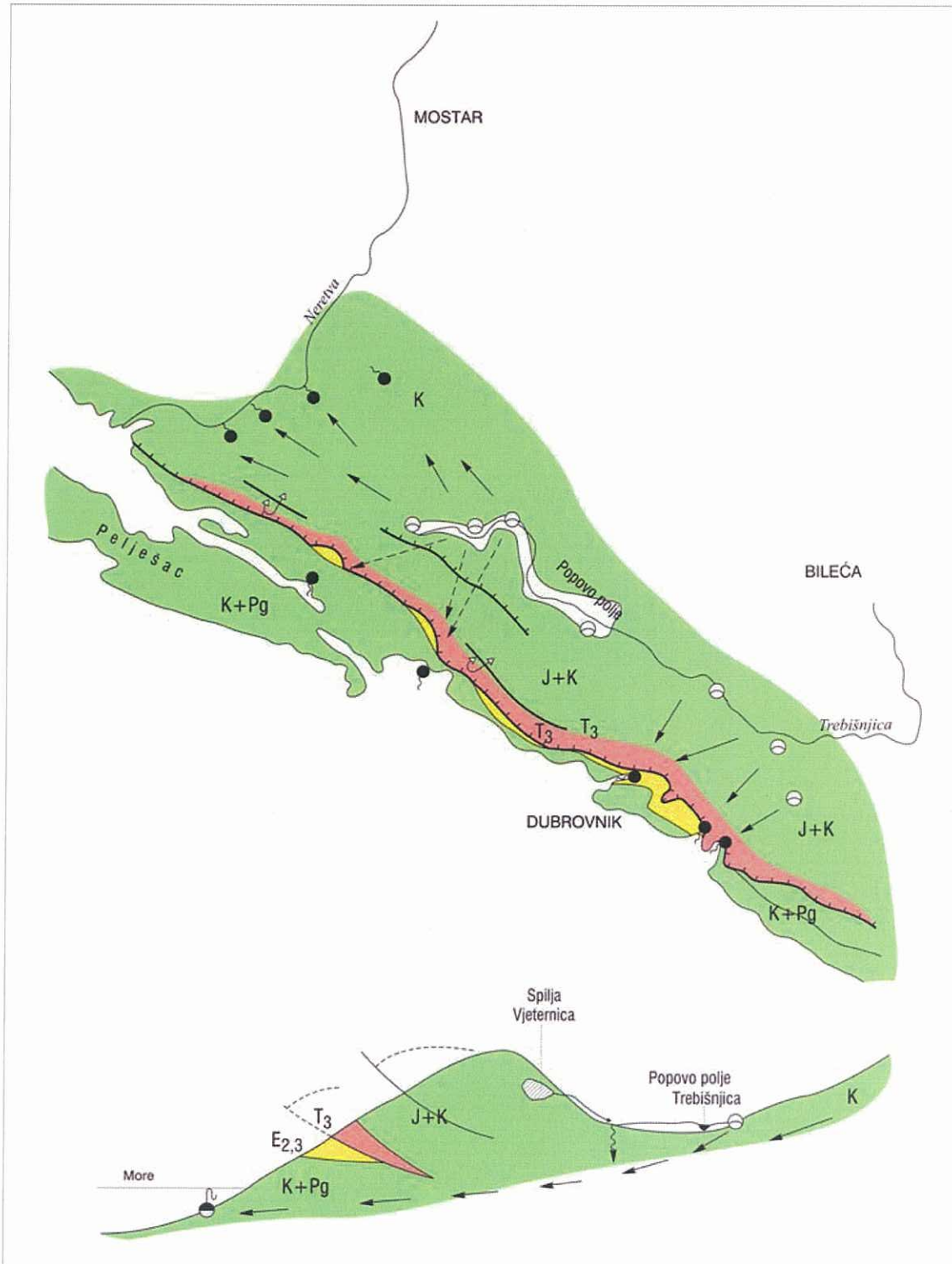
Obogaćivanje vodom izvorišta u Dubrovačko-neretvanskoj županiji uglavnom se odvija iz unutrašnjosti.

Tako vode rijeke Trebišnjice (prosječan protok je oko 50 m<sup>3</sup>/s a raspon je od 3 do 250 m<sup>3</sup>/s) danas su usporene u akumulaciji za HE Trebišnjica (Bilećko jezero). Prije su, međutim, dotjecale u Popovo polje (veličine 225 km<sup>2</sup> dok je 185 km<sup>2</sup> zaravnjeno) i nestajale u ponorima i većim dijelom otjecale uzduž struktura prema toku rijeke Neretve, jer trijaski dolomiti, a i fliš predstavljaju prepreku za njihovo neposredno otjecanje u more.

Bez obzira na opisano stanje, trasiranjem je ustanovljena vodena veza s priobalnim izvorima i vruljama neposredno jugozapadno od Popovog polja.

Geološko objašnjenje te pojave je prikazano na priloženom profilu, tj. trijaski dolomiti i fliš interpretirani su kao viseća barijera ispod koje vode mogu mjestimično otjecati prema moru.

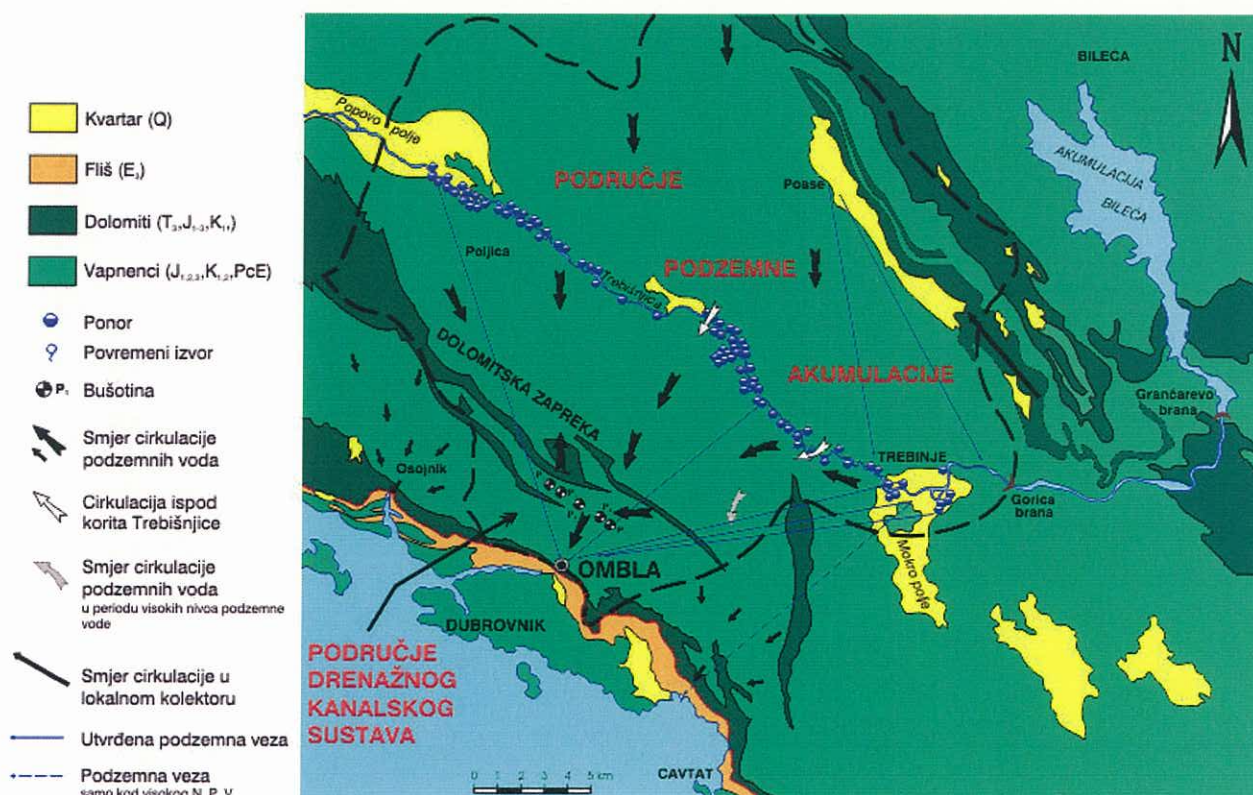
Slika 1.1-1: Sliv Trebišnjice - Popovo Polje





Dio tih voda koje protječu prema jugozapadu istječe na Ombli, vrelu Rijeke Dubrovačke. Danas je tamo vodozahvat za dubrovački vodovod, a u razradi je projekt prve podzemne hidroakumulacije u kršu.

Slika 1.1-2: Sliv Trebišnjice - Ombla



Provedenim hidrogeološkim istraživanjima određeni su slojevi pojedinih većih izvora i grupa izvora:

- Slijev izvora uz rub doline na desnoj strani Neretve
- Slijev izvora uz rub doline na lijevoj strani Neretve
- Slijev izvora i vrulja područja Kleka, uvale Bistrina i Kanala Malog Stona
- Slijev izvora Mali Zaton-Slano
- Slijev izvora i vrulja područja Doli-Banići-Slano
- Slijev Omble
- Slijev izvora Župe dubrovačke.

Vapnenačko-dolomitski sastav otoka prouzročio je poroznost terena pa na njima nema površinskih tokova ni izvora, već atmosferska voda ponire u dubinu da bi se zbog antiklinalne građe otoka ponovno pojavila uz obalu i ispod površine mora u obliku podmorskih izvora ili vrulja.

## Inženjersko-geološke osobitosti

U inženjersko-geološkom pogledu dubrovačko područje izgrađuju tri osnovne grupe stijena, koje su predstavljene kompleksima:

- čvrstih karbonatnih naslaga
- klastičnih naslaga (fliš)
- kvartarnih naslaga.

Karbonatno kristalaste i kriptokristalaste stijene su najzastupljenije na ovom području. U ovu inženjersko-geološku klasu ulaze sve vrste vapnenaca i dolomita kao što su: masivno-bankoviti vapnenci, slojeviti vapnenci, laporoviti vapnenci, kompleksi vapnenaca i dolomita, laporovito-dolomitničnih vapnenaca i masivno-bankovitih dolomita.

Opća im je karakteristika uslojenost, tektonska oštećenost, raspucalost i obrušenost. Najčešće su otkriveni, bez debljeg površinskog pokrivača crvenice i kršja, osim u kraškim poljima, gdje su taložene veće količine crvenice i kršja ili na padinama gdje su ponekad prekriveni debljim slojem obronačnog nanosa ili sipara. Vapnenci i dolomiti su pogodni za izgradnju površinskih i podzemnih objekata, osim u tektonski poremećenim zonama gdje treba obratiti pozornost na strukturni odnos i lokalno na oštećenost, raspucanost i obrušenost stijena. Izmjena različitih naslaga u karbonatnom sklopu (laporoviti vapnenci, lapori, breče, konglomerati) imaju promjenljive inženjersko-geološke karakteristike i kao takve su manje pogodne za građevinsko korištenje. Stoga je prije planiranja i izgradnje potrebno vršiti veće istražne radove, nego što je to potrebno na vapnencima i dolomitima.

Klastične naslage (fliš) izgrađuju različiti litološki elementi među kojima dominiraju pješčenjaci, lapori i laporoviti vapnenci, a zatim breče, konglomerati i lokalno ulošci glinovitog materijala. Javljaju se uz reverzne rasjede, a posebice uz dislokaciju koja dijeli visoki krš od para-autohtona. Na dubrovačkom području ih nalazimo u Konavlima, Župi dubrovačkoj, Rijeci dubrovačkoj.

Kvartarne naslage su dobro razvijene u Konavoskom i Stonskom polju, na otoku Mljetu u Blatskom polju, Kneževu polju, Slatini kod Kozarice i Blatini kod Sobre, širem području Rijeke dubrovačke, Župskom polju i manjim poljima. Ovi ravničarski tereni su stabilni, ali se projektiranje i izgradnja na ovim objektima mora temeljiti na podacima seizmičke mikrorajonizacije i geomehaničkom ispitivanju. Naslage kvartara su različitog litološkog sastava i debljine. Posebice treba istaknuti siparišno-obronački materijal na padinama brdskih masiva koji kad leži na nepropusnom flišu ima hidrogeološki (pojava izvora) i inženjersko-geološki značaj (nestabilnost tla).

Klizišta nastaju u drobinskome materijalu, s manjim ili većim udjelom glinenog veziva, na flišnoj ili laporovitoj podlozi redovito rastrošenoj djelovanjem vode. Više takvih klizišta se javlja na području Župe dubrovačke i Konavala, te uzduž flišne zone na potezu Rijeka dubrovačka – Slano. Klizišta su svakako najznačajnije pojave na ovom terenu i to po broju pojava, geološkoj predodređenosti terena za ovu vrstu procesa, po broju njima ugroženih objekata, teškoći saniranja već pokrenutih masa i troškovima sanacije. Ove pojave su tim značajnije što su vezane za flišne sedimente koji izgrađuju, s urbanističkog stanovišta, najprivlačnije terene. Proces klizanja je vezan za djelovanje površinskih i podzemnih voda, a pokretanje masa nastaje pod djelovanjem sile teže ili seizmičkih potresa. Veliki broj klizišta izazvan je raznim građevinskim zahvatima kojima vjerojatno nisu prethodila detaljna istraživanja koja su neophodna za ove terene. Prema inženjersko-geološkim karakteristikama i na osnovi suvremenih geoloških procesa pojedini lokaliteti se izdvajaju kao nepogodni ili manje pogodni za izgradnju. Izgradnjom državne ceste D-8, te radovima na obilaznici naselja Viganj i Kućište, ne vodeći računa o pravilnoj odvodnji oborinskih voda, aktivirana su klizišta kod naselja Mlini i Plat u Župi dubrovačkoj, te naselja Viganj na Pelješcu. Dionica državne ceste D-8 između naselja Brsečine i Trsteno na više mjesta presijeca sedimente fliša na kojima se zapažaju tragovi suvremenih geoloških procesa, prije svega tečenja, što je dovelo do oštećenja ceste. Na izlazu iz naselja Trsteno prema naselju Orašac cesta je ugrožena aktivnim klizištem. Pomicanjem ceste nije izbjegnuta opasnost od daljnjeg širenja klizne plohe i njenog onesposobljavanja.

Naselje Orašac se nalazi na kontaktu fliš-dolomit. Kaptiranje izvora koji se javljaju duž ovog kontakta i neznatna opterećenost blage padine onemogućile su narušavanje stabilnosti terena. Zona između ceste i mora kod naselja Orašac izgrađena je od stijena masa na kojima je moguća izgradnja ako se prethodno izvrši geomehaničko ispitivanje terena, zatim pravilno lociraju objekti i ako se izgradi drenažni sustav.

U trokutu V. Zaton - Poljice - Soline zapažaju se terasasti morfološki oblici uskih partija fliša izoklinalno ukliještenih među vapnencima nastali kao posljedica slabije otpornosti na djelovanje mehaničkih agenasa. U prirodnim uvjetima to je stabilan teren osim manjih strmih padina uz čelo navlake, gdje se zapaža tečenje površinskih dijelova terena. Slična situacija je i na suprotnoj strani uvale Zaton. Ukliješteni fliš je u prirodnim uvjetima stabiliziran vapnencima, koji igraju ulogu prirodnog kontrafora.

Predjel Mokošica, Petrovo selo, izvor Omble, Rijeka dubrovačka izgrađen je od sedimentata flišnog kompleksa koji je djelomično pokriven aluvijalno-deluvijalnim materijalom. I pored indikacija koje nesumnjivo ukazuju na izvjesne suvremene geološke procese (tečenje) teren je uz određena detaljna ispitivanja i sanacijske zahvate povoljan za izgradnju objekata.

Strma padina, neposredno ispod čela navlake na području Komolačke kotline, zahvaćena je procesima klizanja i tečenja. Veliko aktivno klizište kod naselja Čajkovica isključuje bilo kakvu mogućnost gradnje na tom dijelu padine.



Sjeveroistočne padine Župe Dubrovačke, ispod čela navlake visokog krša, izgrađene su od fliša i predstavljaju labilne do izrazito nestabilne terene. Ispod naselja Grbavac, Martinovići, Makoše i Bujici konstatiran je čitav niz aktivnih klizišta, pa su padine zahvaćene ovim procesima neupotrebjive za intenzivnu izgradnju.

Postojanje aktivnog klizišta konstatirano je također iznad državne ceste D-8 kod raskrižja sa cestom za naselje Mlini. Labilna padina između ove ceste i odvojka za Mline je maksimalno opterećena objektima. Nužno je spriječiti daljnje opterećivanje i zasijecanje padine i provesti kontrolu njene stabilnosti.

Na padini između Mlina i Solina jasno se zapažaju tragovi klizanja i tečenja. Ovi procesi su privremeno usporeni izgradnjom manje drenaže uz cestu D-8 tako da voda iz dva izvora ne kvasi padinu u onoj mjeri nekontrolirano kao ranije. Morfološki oblici padine u flišu, iznad uvala s obje strane hotelskog kompleksa Plat ukazuju na suvremene egzogene geološke procese kojima su ove padine zahvaćene i čine ih nepovoljnom sredinom za izgradnju većih građevinskih objekata koji zahtijevaju veće usijecanje i ukopavanje.

Neposredno uz čelo navlake visokog krša na predjelu naselja Obod konstatirano je postojanje klizišta kojim su zahvaćene breče koje leže preko fliša pa je i ovaj dio terena svrstan u kategoriju nestabilnih.

U užem priobalnom pojasu od Kupara do Cavtata u stabilne i za izgradnju pogodne terene mogu se svrstati grebeni od vapnenačkih breča od kojih su izgrađeni svi rtovi ovog dijela obale. Svakako i ovdje treba imati na umu flišnu podlogu na kojoj vjerojatno leže ove breče što je u izvjesnim momentima odlučujući faktor u pogledu procjene njihove stabilnosti.

Za potrebe izrade prostorno planske dokumentacije Mokošice, Župe dubrovačke i povijesne jezgre Dubrovnika rađene su karte geotehničke mikrorajonizacije, uzimajući u obzir geološke, morfološke, seizmičke i geomehaničke karakteristike tla. Posebno nepovoljne zone za gradnju objekata zbog seizmoloških aktivnosti su zone obronačkih kvartarnih naslaga na flišnoj podlozi s visokom podzemnom vodom, tektonski oštećene karbonatne zone (rasjedi, pukotine), zone na kojima je dolomitna podloga pokrivena muljevitim marinskim materijalom ili recentnim nabačajem (povijesna jezgra Dubrovnika) i zone kvartarnih naslaga (Stonsko polje).

Pored potrebe seizmičke mikrorajonizacije, za područja gdje je ona provedena, treba utvrditi potrebu/obvezu kontinuiranog, automatskog praćenja seizmičkih aktivnosti (ugradnja akceleroograma i sl.).

Tereni u delti Neretve gdje su izdvojeni kvartarni organogeno-barski i aluvijalni sedimenti su uglavnom nestabilni, nepovoljnih građevinskih karakteristika, s visokom razinom podzemnih voda. Uvjeti sedimentacije tijekom geološke povijesti su se nekoliko puta mijenjali, tako da se na osnovnoj karbonatnoj podlozi formira najprije šljunčani sloj, zatim proslojak gline, te opet šljunčani sloj. U vrijeme najvjerojatnijeg zajezerenja toka dolazi do formiranja debljeg nepropusnog sloja, glinovito muljevito pješčanog sastava. Na ovome sloju se formira pješčani sloj, sa površinskim zamuljenim slojem, koji odgovaraju donjem riječnom toku, tj. novijeg su nastanka. Ova shema utvrđena je dosadašnjim hidrogeološkim istraživanjima na području Opuzen-ušće, djelomično na području Kuti, na području Koševo i Vrbovci, na desnoj strani Neretve od Metkovića prema Vidu.

Najnepovoljnija je nosivost močvarnih, tresetnih i povremeno plavljenih terena (Koševo-Vrbovci, Kuti, područje uz Malu Neretvu, Rogotin-Desne i dr.), što zahtijeva oprez pri temeljenju građevinskih objekata. Tereni izgrađeni od aluvijalnih nanosa s visokim nivoom podzemnih voda predstavljaju zonu povećanja stupnja seizmičkog intenziteta. Na ovim tlima potrebna je opreznost u odabiranju načina građenja.

Vapnenačko-dolomitski tereni neretvanskog područja uglavnom dobro podnose opterećenja gradnjom.

Tereni Korčule i Lastova izgrađeni su od grupe vezanih stijena karbonatno-kristalaste i kriptokristalaste klase. To su stijene povoljnih fizičkih i mehaničkih osobina, te su tereni stabilni i nosivi. U usjecima se drže pod kutom od 45° do 85°. Pri izgradnji na takvim terenima treba obratiti pozornost razlomnim zonama i područjima gdje je kvaliteta ovih stijena umanjena intenzivnim kraškim procesima.

### **Klimatska obilježja**

Područje Dubrovačko-neretvanske županije ima značajke sredozemne klime. Ljeta su vruća s razdobljima suše, a ostala godišnja doba s obilnijim oborinama i umjerenim temperaturama. Najviše godišnje temperature su u srpnju ili kolovozu do 34°C. Na otocima i južnim kopnenim ekspozicijama vrlo su rijetki mrazevi, dok na područjima izloženim utjecaju jake bure tijekom siječnja, preko noći temperatura zraka zna se spustiti i do -7°C.

Srednja godišnja temperatura zraka za razdoblje od 1925. do 1940. iznosila je 16,1, a od 1948. do 1960. 16,4°C. Na područje se slijeva najveća količina oborina na prijelazu iz jeseni u zimu, kao posljedica žive ciklonalne aktivnosti, što je uzrok obilnih oborina, prosječno 200 mm u prosincu. Dubrovačko područje se nalazi na rubu pojasa na kojem vlada suptropski tip godišnjeg hoda oborina. U tom pojasu oborine postižu maksimum u studenom i prosincu. Velike količine oborina znaju padati skoro u svim mjesecima, ali je u siječnju i studenom varijabilnost najmanja. Ljeti je dominantan utjecaj suptropske anticiklone s najmanjom prosječnom količinom oborina od 35 mm.

Broj sunčanih dana u godini je 106 - 111, a oblačnih 87 - 101. U području Dubrovnika prosječno je 313 dana vjetrovito, a prosječno 52 dana je tiho. Prosječna učestalost dominantnih vjetrova je:

- jugo do 30%
- bura do 29%
- maestral do 24%
- levant do 15%

Prosječno 88 dana godišnje puše jak vjetar (12,3 m/s), i to najviše u prosincu, a najmanje u lipnju i kolovožu. Olujnih dana s brzinom vjetra preko 18,9 m/s ima prosječno 10 godišnje, u pravilu uvijek u kasnu jesen ili zimi.

Za pojavu i razvoj nekih tipova vegetacije (zajednica sveze divlje masline i rogača Oleo-Ceratonion u najtoplijim područjima Lastova, Pelješca, Mljeta i dr.) najznačajniji ekološki čimbenik je znakovit odnos između temperature i oborina. Ta vegetacija, kojoj pripadaju brojni rijetki i endemični hrvatski floristički elementi, razvija se u području Sredozemlja sa semihumidnom klimom i znakovitim odnosima srednjih minimalnih temperatura najhladnijeg mjeseca (m), srednjih maksimalnih temperatura najtoplijeg mjeseca (M) i ukupnih godišnjih količina oborina (P). Za otok Lastovo te vrijednosti su sljedeće:  $m = 6,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $M = 27,9 \text{ }^\circ\text{C}$  i  $P = 662 \text{ mm}$  te  $Q$  (pluviometrijski kvocijent) = 89,9.

### 1.1.2 Metodološki pristup analizi zatečenog stanja

Polazeći od sadržaja Studije, kao i podloga za izradu Studije, kako je naveden u projektnom zadatku, analiza zatečenog (odnosno postojećeg) stanja u županiji provest će se po slijedećim tematskim cjelinama:

1. **Opći podaci i polazne osnove**, koji, između ostalog, obuhvaćaju teritorijalno - administrativni ustroj; fizičko - geografske značajke; Gospodarske značajke i dr. Osnovna podloga, odnosno izvor potrebnih informacija predstavlja Prostorni plan Dubrovačko - neretvanske županije.
2. **Resursi**, tj. osnovni podaci o izvorištima za vodoopskrbu i posebno štićena područja, površinske vode, te more. U tom sklopu će biti prikazana izvorišta (korištena i potencijalna) vode za piće, kao i prostorni raspored vodotoka, jezera i akumulacija na prostoru županije. Biti će navedeni raspoložive hidrogeološke i hidrološke karakteristike i postojeća kakvoća voda. Osnovna podloga, odnosno izvor potrebnih informacija predstavlja Prostorni plan Dubrovačko - neretvanske županije, te monitoring odnosno hidrološka banka podataka Hrvatskih voda.

3. **Recipijenti**, tj. osnovni odnosno raspoloživi podaci o postojećim i mogućim recipijentima na području županije, i to za pojedina područja odnosno sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Osnovne podloge odnosno izvor potrebnih informacija predstavlja Prostorni plan Dubrovačko - neretvanske županije, te monitoring odnosno hidrološka banka podataka Hrvatskih voda.
4. **Korisnici sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**, koji obuhvaćaju, između ostalog, stanovništvo, gospodarstvo (uključivo turizam i poljoprivredu), te njihovu potrošnju odnosno potrebe za vodom. U tom segmentu obuhvaćeni su podaci o normama vodoopskrbe, priključenosti na sustave odvodnje i količina otpadnih voda. Osnovne podloge odnosno izvor potrebnih informacija jesu, pored Prostornog plana Dubrovačko - neretvanske županije, pojedini planovi vodoopskrbe, te podaci koji će se prikupiti anketiranjem komunalnih poduzeća.
5. **Sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**, koji obuhvaćaju, između ostalog, i informacije o stanju vodoopskrbnih sustava i odgovarajuću plansku dokumentaciju vezanu za kapacitete; te stanje postojećih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (Dubrovnika, Metkovića, Župe dubrovačke i ostalih). Osnovne podloge odnosno izvor potrebnih informacija jesu, pored Prostornog plana Dubrovačko - neretvanske županije, tehnička dokumentacija pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, te podaci koji će se prikupiti anketiranjem komunalnih poduzeća.
6. **Organizacija komunalnog sektora u županiji**, tj. osnovni odnosno raspoloživi podaci o postojećim komunalnim poduzećima (vlasnička struktura, djelatnosti kojima se poduzeća bave, kadrovska/stručna struktura komunalnih poduzeća, fakturirane količine vode), cijeni vode, načinu praćenja, fakturiranja i naplate. Osnovni izvor potrebnih informacija jesu važeća zakonska regulativa te podaci koji će se prikupiti anketiranjem komunalnih poduzeća.
7. **Financiranje**, tj. osnovne postavke vezane za financiranje aktivnosti oko zaštite voda. Izvor potrebnih informacija jesu odgovarajući zakonski propisi, poglavito Zakon o financiranju vodnog gospodarstva; Državni plan za zaštitu voda; te Zakon o komunalnom gospodarstvu.
8. **Zaključci**, tj. sažetak o stanju zaštite voda u županiji, kako općenito, tako i po pojedinim sustavima odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

## 1.2 RESURSI

### 1.2.1 Izvorišta vode za vodoopskrbu i posebno štice na područja

#### Izvorišta vode za vodoopskrbu

**Općenito.** Najveći dio Županije izgrađuju karbonatne stijene s dominantnom ulogom vapnenaca. Intenzivni tektonski pokreti i kraški procesi oblikovali su kolektorsku sredinu. Procesom okršavanja, stijene su zahvaćene do velike dubine pa su u podzemlju razvijeni kanali i šupljine i vrlo gusta mreža međusobno povezanih pukotina. Glavna karakteristika kraškog područja je da sva oborinska voda koja padne na njih odmah ponire u podzemlje.

Otjecanje podzemnih akumuliranih voda u vapnencu prema nižim razinama priječe naslage nepropusnih i slabopropusnih stijena različitih litoloških formacija. Dolomiti i dolomitni vapnenci trijasa, jure i krede ili eocenske diluvijalne naslage poput barijera zaustavljaju podzemne tokove te ih usmjeravaju da se pojavljuju kao izvori ili ih tok podzemne vode sifonski podiže pa izviru u moru kao vrulje.

Poznata velika kraška vrela u obalnom pojasu, u Konavlima i dolini Neretve dobivaju vodu kroz propusno karbonatno zaleđe iz Popovog polja i doline Trebišnjice. Osobito velike količine vode ističu na ovim vrelima u toku vlažnog razdoblja, kada se aktiviraju i brojne vrulje, posebno u Malostonskom zaljevu, u uvali Bistrina, na području između Dola i Slanog i na području Konavala.

Najznačajnija vrela koja su kaptirana za vodoopskrbu naselja i na kojima će se temeljiti vodoopskrba i u budućnosti su: vrelo Omble, izvor rijeke Norin u Prudu, Klokun, Modro oko, Duboka ljuta, Konavoska ljuta i Palata u Malom Zatonu.

**Vodoopskrba i izvorišta pojedinih vodoopskrbnih sustava.** Kao što je naznačeno, hidrogeološki odnosi su uvjetovali da na području istočnog dijela županije postoje vrela dovoljnog kapaciteta (Ombla kod Dubrovnika, Ljuta u Konavlima, Duboka ljuta u Župi dubrovačkoj, Palata u Malom Zatonu) na koje se vežu grupni vodovodni sustavi, dok je središnji i otočni dio kojemu pripada područje poluotoka Pelješca i otoci Korčula, Mljet i Lastovo siromašno izvorima, te je bilo potrebno osigurati vodu izgradnjom regionalnog sustava Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo.

Zapadni dio županije, koji pripada neretvanskom slijevu, opskrbljuje se s nekoliko izvora (Klokun, Modro oko, Prud, Doljani, Butina). Buduće potrebe zahtijevaju veće uključivanje izvora Modro oko i regionalnog vodovoda u vodoopskrbu ovog područja.

Sanitarna zaštita izvorišta nije uspostavljena. Preliminarne zone sanitarne zaštite su utvrđene za izvorišta Prud, Klokun i Modro oko u dolini Neretve, te izvorište u Stonskom polju. Za crpilište podzemne vode u Blatskom polju završeni su radovi I. faze na utvrđivanju zona sanitarne zaštite. Odluke o određivanju zona sanitarne zaštite izvorišta donijeli su jedino Grad Metković za izvorište Prud i Općina Blato za izvorište u Blatskom polju.





- **Vodoopskrbni sustav Dubrovnik:** Dubrovnik, uključujući Mokošicu, Sustjepan, Komolac i Bosanku, te otok Lokrum opskrbljuje se vodom s izvora rijeke Omble. Minimalna izdašnost izvora deklarirana je s 3,0 m<sup>3</sup>/s.
- **Vodoopskrbni sustav Konavle-zapad:** Sustav se temelji na kaptiranju izvora Duboka Ljuta u Župi dubrovačkoj. Minimalna izdašnost izvora, koji je prema procjenama oko 300 l/s zadovoljava potrebe za vodom ovog područja (Cavtat, Zvekovica, zračna luka "Dubrovnik", Čilipi, Popovići, Uskoplje, Gabrili, Drvenik i Mihanići) i područja Župe dubrovačke.
- **Vodoopskrbni sustav Konavle-istok:** Ishodišna točka ovog sustava je izvor rijeke Ljute u Konavlima. Kapacitet sustava je 65,0 l/s, zadovoljava potrebe stanovništva i omogućava gospodarski razvitak na ovom području. Stupanj izgrađenosti sustava omogućava jedino vodoopskrbu naselja Grude, te djelomično Pločica, Đurinića, i Molunta. Naselja Dubravka i Dunave opskrbljuju se s istog izvora preko vlastitog podsustava.
- **Vodoopskrbni sustav Župa dubrovačka:** Vodoopskrbnim sustavom je pokriveno cijelo područje Župe dubrovačke. Ishodišna točka vodoopskrbnog sustava je ranije spomenuti izvor Duboka Ljuta. U vodoopskrbu uključen je kao dopunski i izvor Zavrelje. Međutim, za sušnog, ljetnog razdoblja kad je izdašnost izvora neznatna opskrba je moguća jedino s izvora Duboka Ljuta.
- **Vodoopskrbni sustav Zaton-Orašac-Elafiti:** Sustav koristi vodu s izvorišta "Palata" u Malom Zatonu čija je minimalna izdašnost 60 l/s. Za sada su naselja Mali Zaton, Veliki Zaton i Orašac, otok Koločep, te turističko naselje "Vrtovi sunca" priključeni na ovaj sustav.
- **Vodoopskrbni sustav Slano:** Sustav se temelji na crpljenju podzemne vode na kaptazi "Nereze". Bunari su djelomično zatrpani bujičnim materijalom, a povremeno se javlja zaslanjivanje vode. Zbog toga je sadašnji kapacitet izvorišta smanjen i procjenjuje se na 10 l/s. Opskrbljuje se Slano s okolnim naseljima: Slađenovići, Kručica i Banići. Dio naselja na istočnoj strani uvale Slano opskrbljuje se u zimskom razdoblju s izvora Usječnik.
- **Vodoopskrbni sustav Neum - Dubrovačko primorje:** Vodoopskrbni sustav veže se na regionalni vodovod priobalnog područja Bosne i Hercegovine (Neumski vodovod). Međutim, zbog neizgrađenosti sustava još nemaju vodu naselja u zaleđu Općine Dubrovačko primorje od Imotice na zapadu do Trnovice, Čepikuća, Mravince na istoku.
- **Vodoopskrbni sustav Ston:** Ston s bližim naseljima (Mali Ston, Hodilje, Luka, Stonska Duba, Broce, Prapatno) ima riješenu vodoopskrbu, i to s izvorišta Studenac u Stonskom polju. Sadašnji kapacitet izvorišta (10 l/s) ne zadovoljava. Detaljnim hidrogeološkim istraživanjima na bunaru "Oko" potvrđene su nove količine vode (15 l/s) koje bi zadovoljile potrebe područja.
- **Neretvansko-pelješko-korčulansko-lastovski vodovod:** Ishodište vodovodnog sustava je izvor Prud minimalne izdašnosti 2770 l/s. Sustav je građen za ukupne potrebe kapaciteta Q = 382,0 l/s. Postojeći stupanj ostvarenja vodoopskrbnog sustava uvjetuje da ga samo Grad Opuzen u potpunosti iskorištava, dok ostala područja to mogu samo u manjoj mjeri. Iz sustava trenutačno opskrbljuje se područje Grada Metkovića, Grada Opuzena, Općine Kula Norinska i



Općine Slivno na neretvanskom području, Općine Janjina, Općine Orebić osim naselja Kuna, Pijavičino i Oskorušno na poluotoku Pelješcu, te naselja Korčula, Lumbarda, Račišće, Žrnovo i Pupnat na otoku Korčuli.

- **Vodoopskrbni sustav Ploče:** Ovo područje opskrbljuje se s izvora Klokun. Opskrbljuju se Ploče i naselja Banja, Rogotin, Šarić Struga i Komin. Na sustav priključena su i naselja Bačina i Peračko Blato. Kakvoća vode nije na zadovoljavajućoj razini.

- **Vodoopskrbni sustav Butina:** Naselje Staševica dobiva vodu s vodocrpilišta Butina koje se nalazi na području Grada Vrgorca u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Drugim krakom sustava opskrbljuju se naselja Otrić-Seoci i Kobiljača u Općini Pojezerje.

- **Vodoopskrbni sustav Metković:** Metković se vodom opskrbljuje s vodovodnog sustava čije ishodište je izvor Doljani u blizini Metkovića, u Bosni i Hercegovini i ranije spomenutog regionalnog vodovoda Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo. Kapacitet izvora Doljani je nedostatan; a sadašnji priključak na regionalni vodovod predstavlja ograničenje u vodoopskrbi, budući da je vodoopskrbna mreža izravno priključena na magistralni cjevovod.

- **Vodoopskrbni sustav Blato:** Temelji se na zahvatu voda iz bunara u Blatskom polju, kapaciteta 80 l/s. Opskrbljuju se naselja Vela Luka, Blato, Gršćica, Prižba, Brna, Prigradica i Bristva. Na sustav priključena su privremeno, tj. do izgradnje Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo vodovoda, naselja Smokvica, Čara i Zavalatica. U gradnji je priključak naselja Karbuni.

- **Vodoopskrbni sustav Lastovo:** Ishodište vodoopskrbnog sustava otoka Lastova su bunari u polju Prgovo i susjednom polju Duboka, ukupnog kapaciteta 4 l/s. Opskrbljuju se naselja Lastovo, Zaklopatica, Ubli i Pasadur. Kakvoća vode je nepovoljna, velike tvrdoće i saliniteta. Stanje vodoopskrbe ne zadovoljava ni kapacitetom, ni stanjem mreže i vodoopskrbnih objekata. Tijekom 1998. izgrađen je uređaj za desalinizaciju koji je u funkciji.

### Zahvati vode za navodnjavanje

- **Donjo-neretvansko područje:** Za navodnjavanje melioracijskih područja koristi se voda iz Neretve, budući da su u vegetacijskom razdoblju kapaciteti izvora nedovoljni, dok je podzemna voda boćata. Zahvat vode za navodnjavanje sa crpnom postajom izveden je uzvodno od mosta u Metkoviću na području Bosne i Hercegovine neposredno uz granicu, jer zaslanjenost do Metkovića, u ljetnom razdoblju za vrijeme smanjenih protoka Neretve, zbog prodora mora u uzvodnom smjeru, prelazi dozvoljene vrijednosti. Osnovu sustava čini crpna postaja kapaciteta 7,5 m<sup>3</sup>/s, s visinom dizanja vodnog stupca oko metra.

Mala Neretva funkcionira kao bazen slatke vode za navodnjavanje. Izgradnjom ustava na ušću u more i kod Opuzena postignuta je zaštita od zaslanjivanja s mora i iz Velike Neretve. Međutim kakvoća vode ovisi o osjetljivom rukovanju ustavama.

Podsustav Jesenska površine 500 ha, ostao je nedovršen. Područje Koševo-Vrbovci (258 ha) za navodnjavanje koristi vodu iz lateralnog kanala preko crpnih postaja "Koševo" i "Vrbovci" i



pokretne opreme i cijevi. Područje Luke se navodnjavalo preko natapnog sustava vezanog za zahvat na izvoru Modro oko. Sustav je danas oštećen i napušten.

- **Konavosko polje.** Sadašnje stanje navodnjavanja ne zadovoljava. Površine koje se navodnjavaju ograničene su, kao što su to i raspoložive količine vode. Navodnjavanje je vezano za pojedine izvore koji u vegetacijskom razdoblju imaju, izuzev izvora Ljuta, Vodovađa, i Dubravka neznatan kapacitet.

### Posebno štićena područja

U Dubrovačko-neretvanskoj županiji postoji ukupno 59 dijelova prirode. 42 dijela prirode već je obuhvaćeno Zakonom o zaštiti prirode, a 17 ih se smatra potencijalno vrijednima za zaštitu temeljem istoga Zakona. Prema kategoriji zaštite (Zakon o zaštiti prirode NN 70/2005 i 139/2008) u Županiji je zaštićeno:

- nacionalni park	1
- strogi rezervat	1
- posebni rezervat	7
- park prirode	1
- park šuma	9
- zaštićeni krajobraz	8
- spomenik prirode	7
- spomenik parkovne arhitekture	9

Površina zaštićenih dijelova prirode zajedno s pripadajućim morem u Županiji je 25.468,50 ha.

Na području Dubrovačko-neretvanske županije nalazi se relativno velik broj zaštićenih dijelova prirode, međutim stanje tih područja je prilično loše, osobito nakon ratnih razaranja. Zaštita je gotovo simbolična, izuzevši ona područja koja imaju zakonskog i stvarnog skrbnika poput Uprave nacionalnog parka "Mljet", Posebnog rezervata Lokrum i Arboretuma Trsteno. Mala ili nikakva pažnja za zaštitu prirodnih vrijednosti županije traje već više desetaka godina

Za zaštićene dijelove prirode u Dubrovačko-neretvanskoj županiji postoji znakovita razlika između Akta o proglašenju zaštićenog područja i realne situacije na terenu, gdje se prirodna baština devastira bez kontrole.

Znatno su oštećeni ili potpuno uništeni neki zaštićeni dijelovi prirode tijekom srpsko-crnogorske agresije na južni dio Hrvatske, osobito od 1991. do 1993., te u požarima ili devastacijama (zaštićen krajobraz - uvala Prapratno i spomenik prirode - skupina šmrikovih stabala u Platu i dr.). Stoga je neophodno provesti reviziju oštećenih objekata, jer nekima je potrebno ukinuti status zaštite, a za neke moguću promjenu motiva zaštite. Za nepovratno uništene zaštićene dijelove prirode, budući da su nestala čak i sama obilježja zbog kojih su zaštićeni, mora se pokrenuti postupak za donošenje akta o prestanku zaštite, prema Zakonu o zaštiti prirode.



Uz zaštićene dijelove prirode u prostorno-planskim dokumentima bivših općina, u sastavu Dubrovačko-neretvanske županije, predlaže se veći broj potencijalno vrijednih područja za zaštitu, koja nisu zaštićena prema Zakonu o zaštiti prirode te je potrebno izraditi stručne podloge koje će potaknuti postupak za proglašenje zaštite.

Kao naznaka početka tih aktivnosti koja će rezultirati revizijom ranga i opsega zaštite prirodnih vrednota u Dubrovačko-neretvanskoj županiji izrađena je sektorska studija za potrebe Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije "Korištenje i zaštita mora" Oceanografskog instituta Split - Laboratorij Dubrovnik, koja je temeljito obradila čitavo obalno područje županije s posebnim naglascima na Strategijom i Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske određene Parkove prirode Elafiti i Lastovo.

**Elafiti.** Zbog zaštite biološke raznolikosti, specifičnih florističko-vegetacijskih i ekoloških svojstava, kulturno-povijesnog naslijeđa i stupnja očuvanosti, predlaže se proglasiti parkom prirode "Elafiti" sljedeće područje:

- a) otočno i kopneno područje: Grebeni, otok Daksa, rt Bat (Zaton), otoci Koločep, Sv. Andrija, Lopud, Ruda, Šipan, Jakljan sa svim pripadajućim otočićima, te Olipa. Zatim, krajnji jugoistočni dio Pelješca koji obuhvaća spojnicu uvala Žukova - Broce do rta Vratnik (općina Ston) te šire područje poluotoka Grbljava (općine Dubrovačko primorje i Ston).
- b) pripadajući akvatorij, tj.
  - akvatorij uvale Lapad;
  - 100 m od obale akvatorija oko otoka Dakse, Sv. Andrije i Grebena, rta Bata i područje klifa Orašac-Trsteno, kao i čitave južne vanjske linije parka prirode (od rta-uvala Žukova na Pelješcu do rta Butor na Šipanu, te od rta Benešin rat do rta Skaleta na Lopudu); od rta Ratac do rta Pologrina na poluotoku Grbljava, uvala Hodobije i Klobučara (područje Dola), sjevernu obalu koja uključuje rt Jezik na otoku Olipi do uključujući prolaz Harpoti.
  - cijeli akvatorij Stonskog kanala uključujući Veliki i Mali Vratnik.
  - akvatorij koji obuhvaća spojnicu rta Skeleta na Lopudu do rta Bezdanj (Koločep) s južne strane i uvalu između rta Bezdanj i rta Plečak na istoku, te od rta Poluge do rta Čavalike (uključujući i njega) sa sjeverne strane.

**Lastovo.** Dok je za Elafite postupak proglašenja parkom prirode u tijeku, za Lastovsko otočje donešena je Odluka o proglašenju zakona o proglašenju parka prirode "Lastovsko otočje" (NN 111/06) s pripadajućom granicom koja je sastavni dio zakona.

## 1.2.2 Površinske vode

### 1.2.2.1 Općenito

**Vodotoci.** Neretva je najduža rijeka jadranskog slijeva gdje je formirala i najveću deltu. Protječe kroz terene različitog petrografskog sastava. U gornjem toku je kanjonastog tipa, a nizvodno se smjenjuju proširenja i sutjeske, tako da ima kompozitnu dolinu. Dolina se znatno proširuje u granicama južne Hrvatske tvoreći deltu, koju je prije suvremenih melioracijskih zahvata presijecalo dvanaest rukavaca. Zahvatima u izgradnji luke Ploče i melioracijom neretvanskih blatija danas su ostala samo četiri rukavca. Pored glavnog toka koji je plovao do Metkovića (21 km) osnovicu tekućica tvori i Mala Neretva. Ona se odvaja od glavnog toka s lijeve strane kod Opuzena, dvanaest kilometara prije ušća. Zatvorena je branama kod Opuzena i na ušću zapadno od naselja Blace. Plovna je za manja plovila.

Vodotoci lijevog zaobalja su Mislina s izvorom u Bijelom Viru i Jezerača s izvorom u jezeru Kuti, koji nakon sastava prelaze u Prunjak koji se ulijeva u Malu Neretvu kod Opuzena. Nizvodno od Opuzena u Malu Neretvu se s lijeve strane kod mjesta Trn ulijeva Rečina. Vodotok nema značajan protok, a većim dijelom (60%) je pretvoren u lateralni kanal Vidrice.

Vodotoci desnog zaobalja Neretve su Glibuša (neznatan protok), Norin (izvor je Prud), Matica (Vrioštica), Desanka i Crna rijeka. Desne su kotlina koja je izvorska zona gornjih horizonata (Vrgorskog polja i Rastoka). Čitav niz vrela smješten je na kontaktu doline s krašom, od kojih je najznačajniji Modro oko. Cijeli slijev sakuplja se u središnjem dijelu doline u Desanskom jezeru, a odatle otječe u Neretvu kroz rječicu Desanku i u luku Ploče (jezero Vranjak) kroz Crnu rijeku. Novi kanal luke Ploče smanjio je protok Crne rijeke koja sada još manje osvježava jezero Birinu, pored kojeg se ulijeva u more.

Rijeka dubrovačka - Ombla izvire u Komolcu i nakon kraćeg toka od 5500 m utječe u more sjeverno od Gruške luke. Karakterizira je dotok slatke vode i utjecaj otvorenog mora. More na rijeku utječe do preljevne brane izgrađene kraj izvora. Dotle je Ombla plovna pa više podsjeća na morski zaljev nego na rijeku.

Rijeka Ljuta izvire kraj zaseoka Arbanasa na sjevernom rubu Konavoskog polja. Duga je šest kilometara, a ponire u južnom dijelu polja. Voda izvire iz nekoliko izvora na nadmorskoj visini od 100 - 114 m i drenira kraško zaleđe od Graba-Ubla i padina Orjena. Pod utjecajem kiša koje su u tom području obilne naglo povećava svoju izdašnost koja prema mjerenjima iznosi 0,2 - 26 m<sup>3</sup>/s. Ljuta prima pritoke Kopačicu i Konavočicu. Obje pritoke za vrijeme kiša nanose velike količine nanosa koji se taloži u donjem dijelu Konavoskog polja. Vode u Konavoskom polju poniru u devet ponora, a radi melioracije i odvodnjavanja korito rijeke je regulirano i prokopano je tunel kapaciteta 60 m<sup>3</sup>/s.

Rijeka Matica je vodotok Vrgorskog polja koja odvodi vodu iz trajnih i periodičnih izvora koji se nalaze na sjeveroistočnoj strani polja. Voda Matice se evakuira tunelom do Baćinskih jezera i mora, te preko ponora Staševice i mnogih drugih nizvodno od Staševice: Krotuše, Crnog vira, Krtinovca. Zbog malog kapaciteta tunela polje plavi u zimskom razdoblju kada prorade brojni izvori.



**Jezer.** Prije regulacijskih i melioracijskih zahvata u vrijeme visokih voda (najčešće zimi) najveći dio delte Neretve je bio preplavljen vodom. Regulacijski radovi na toku Neretve pred kraj devetnaestog stoljeća, te suvremeni melioracijski zahvati znatno su promijenili broj i prostorni raspored jezera. Uz jezera na tom su prostoru bile zastupljene brojne mlake i lagune. Sve te hidrografske pojave znatno su smanjene, pa čak i nestale. Površina jezera hrvatskog dijela delte prije melioracije iznosila je 1404 ha, a nakon melioracije 635 ha. Najvažnija jezera prije melioracije bila su: Modrič, Glogačko jezero, Životina, Dragače, Timenica i Palinić. Danas još postoje Desansko jezero, jezero Vlaška, Parila i Kutli. Izvan aluvijalne ravnice pozornost privlače Baćinska jezera. Baćinska jezera su kriptodepresija, a sastoje se od pet povezanih jezera: Plitkog jezera, Podgore, Očuše, Sladinca, Crniševa i odvojenog jezera Vrbnika. Vodu dobivaju od trajnih i povremenih izvora, od kojih je najjači Klokun, koji utječe u Plitko jezero. Velika količina vode dotječe u jezero Podgoru odvodnim tunelom i kanalom kojim se odvođe vode iz Vrgorskog jezera. Najprostranije je jezero Očuša (55,4 ha), a najveća dubina je izmjerena u Crniševu (31 m). Usprkos blizini mora i propusnom kraškom terenu jezera su ispunjena slatkom vodom.

### **1.2.2.2 Uređenje režima voda**

#### **Zaštita od erozije i uređenje bujica**

Zaštita od ispiranja tla na ovim prostorima osigurava se izgradnjom suhozidova na strmim terenima i pošumljavanjem. Regulacijski radovi i pošumljavanje slijevnih površina provedeni su samo na jačim bujičnim tokovima. Korita bujica su neuređena, puna erodiranog materijala i zarasla grmljem.

Strme, ogoljele, uglavnom flišne, padine Konavoskog polja posljedica su jake površinske erozije kojom se poljoprivredno zemljište ispiru i uništava. Uz tri glavna bujična vodotoka Kopačicu, Ljutu i Konavočicu ovdje postoje brojni bujični pritoci. Vodotok Kopačica ima 21 pritok, Konavočica 11 pritoka i Ljuta 4 pritoka. Regulacijski radovi s pošumljavanjem slijevnih površina provedeni su na Konavočici, Kopačici i Ljutoj, koje se obrađuje zasebno.

Područje Župe dubrovačke predstavlja izrazito bujično područje. Glavni bujični vodotok je bujica Taranta. Slijev bujice čini flišna padina formirana u obliku amfiteatra između naselja Donji Brgat na zapadu i naselja Brašina i Srebreno na istoku i kraško karbonatno područje iznad Podstranja. Bujica ima 14 pritoka koje sve brzaju niz flišnu padinu. Zbog premalog kapaciteta korito Tarante, obloženo u donjem toku kamenom s jedne ili obje strane, za velikih protoka izliva se iz korita i poplavljuje poljodjelske površine i okolne objekte u župskom polju.

Slijev bujica Župskog zaljeva proteže se jugoistočno od slijeva bujice Tarante do zaljeva Robinzon u Platu. Korita bujica uređene su manjim brojem retencijskih pregrada, te pošumljavanjem slijevnih površina.

Na području grada Dubrovnika padine Srđa, Rijeke Dubrovačke i Komolačke kotline predstavljaju bujična područja. Regulacijski radovi vodili su se na vodotoku Slavjan i bujicama u Mokošici prilikom izgradnje novog stambenog naselja.



Bujice Pelješca su Perunski potok kod Stona i Prosik kod Trpnja, te bujice Rogan, Studenac i druge na području Orebića. Na Prosiku je izgrađena kineta u donjem toku, a u gornjem retencijske pregrade uz pošumljavanje. Korito Perunskog potoka je neuređeno i ispunjeno bujičnim materijalom. Zbog male propusne moći ono plavi okolne poljodjelske površine. Na bujičnom području Orebića započeli su regulacijski radovi jedino na bujici Rogan.

Područje Kleka, Duboke i Komarne također je izloženo bujičnoj eroziji. Djelomična zaštita provedena je u donjim dijelovima toka.

### **Uređenje vodotoka, zaštita od poplava i melioracijska odvodnja**

**Donjo-neretvansko područje.** Donjo-neretvansko područje je u zimskom razdoblju ugroženo velikim vodama rijeke Neretve, izvorima smještenim rubom doline i oborinskim vodama vlastitog slijeva. Najveći dio otjecanja je posljedica kiša, a neznatne količine dobivaju se topljenjem snijega s viših kota slijeva. Vodnom režimu rijeke Neretve svojstveni su visok vodostaj u zimskom razdoblju od studenog do mjeseca travnja, a niski u ljetnom razdoblju. Izgradnjom hidroelektrana i većih hidrotehničkih građevina veliki vodni valovi ni trajanjem ni intenzitetom ne mogu više dostići veličine iz pedesetih godina i ranije, osim ako je riječ o velikim katastrofama.

Vodostaj na ušću Neretve pod utjecajem je plime i oseke, te pod djelovanjem vjetera uz obalu. Najveća razlika maksimalne i minimalne razine mora može biti 1,9 m. Najviša zabilježena razina mora je 1,20 m n.m. Utjecaj se osjeća sve do Metkovića, a za vrijeme visoke plime i relativno manjih dotoka uzvodnog slijeva, taj utjecaj prodire sve do Gabele.

Regulacija korita provedena je radi plovidbe i izgradnje luke u Metkoviću u dužini približno 21 km. Novo korito je formirano presijecanjem meandara na potezu između Metkovića i Kule Norinske, čiji tragovi još postoje (Starorječje), regulacijom korita od Kule Norinske do Rogotina (sada lokacija Rogotinski most), te probojem novog korita do mora.

Gradnjom regulacijskih nasipa uz korito rijeke Neretve koji su kasnije rekonstruirani u nasipe za obranu od poplava, osigurana je djelomična zaštita naselja i poljodjelskih površina od velikih voda. Radi obrane melioracijskog područja Opuzen ušće od velikih voda mora izgrađen je nasip uz more "Diga". Nakon izgradnje hidroenergetskih objekata s akumulacijama (Jablanica, Rama, Grabovica, Salakovac, Mostar) postignuta je još uspješnija obrana od poplava i povoljnije stanje malih voda, međutim smanjio se pronos nanosa i zbog učestalih oscilacija vodostaja narušava se postojanost obala rijeke Neretve. Najveća oštećenja su na konkavnim obalama, naročito od Komina do ušća, te uzvodno od Opuzena na 12. kilometru rijeke. Za obranu od vlastitih voda uz rubove doline na kontaktu s kraškim okvirom izgrađeni su obodni kanali i nasipi kojima se poplavne vode kontrolirano odvede u Neretvu i Malu Neretvu.

Sada su plavljene površine ograničene na područja Vid-Norin, Kute, Rogotin-Ploče, inundaciju Male Neretve i Vidrice-područje južno od Male Neretve.

Gradovi Metković i Opuzen nemaju do kraja izgrađene objekte za zaštitu od velikih voda. Općenito sustavom obrane od poplava zaštićene su državne površine, dok su privatne ostale u

inundacijskim područjima. Polder Vid-Norin plavi vodama izvora po njegovu sjevernom rubu i velikim vodama Neretve koje prodiru kroz ušće Norina. Poseban problem na ovom dijelu predstavlja plavljenje naselja Jerkovac, dijela grada Metkovića. Iz korita Male Neretve, kojom je predviđeno rasterećenje velikih voda Neretve, voda se izlijeva u inundacijska područja. Uz Malu Neretvu je sa sjeverne strane izgrađen obrambeni nasip kojim se štiti Modrič, Glog i Jasenska, dok je s južne strane izgrađen neznatno niži nasip, te se velike vode razlijevaju i plave melioracijsko područje Vidrice. Zbog regulacije protoka velikih voda Neretve i zaštite od zaslanjivanja na ušću u more, i u Opuzenu su izrađene ustave na Maloj Neretvi. Zbog neplanske stambene izgradnje u inundaciji uz Malu Neretvu (naselje Vlaka) onemogućeno je rasterećivanje velikih voda Neretve koritom Male Neretve. Brana u Opuzenu je stalno zatvorena i samo se kroz otvore za biološki minimum propušta određena količina vode za osvježenje. Malom Neretvom prihvaćaju se protoci iz vodotoka Prunjak, kojim se odvodnjavaju poplavne vode iz područja Kuti kada se otvara ustava na ušću.

Područje Kuti ugroženo je velikim vodama iz Male Neretve kroz ušće vodotoka Prunjak, te od izvorskih voda i oborinskih voda vlastitog slijeva, budući da nije završen obodni kanal sa zaštitnim nasipima, kojim bi se prikupljene vode ispuštale u Malu Neretvu.

Hidromelioracijski radovi na donjo-neretvanskom području pokreću se početkom dvadesetog stoljeća nakon provedenih regulacijskih radova na rijeci Neretvi. Hidromelioracija temeljila se na kolmaciji niskih područja doline puštanjem velikih voda iz Neretve kroz brojne otvore u nasipima, što se napustilo zbog neučinkovitosti.

Prvi veći radovi na melioraciji započeti su pedesetih godina na području Luke i Koševo-Vrbovci. Šezdesetih godina prošlog stoljeća otpočinju, prema projektima stručnjaka organizacije FAO, složeni radovi na melioracijskom području Opuzen-ušće, koji još nisu dovršeni.

Hidromelioracijskim zahvatima (izgradnja zaštitnih nasipa uz vodotoke, izgradnja obodnih kanala s nasipima, izgradnja mreže kanala za odvodnju vlastitih voda, cijevne drenaže i crpnih postaja) od ukupnih 12 500 ha Donje Neretve koje pripadaju Republici Hrvatskoj, obuhvaćena su sljedeća područja:

- |                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| - polder Opuzen-ušće                 | 2 600 ha |
| - polder Luke                        | 274 ha   |
| - polder Koševo-Vrbovci-Bočina-Seget | 616 ha   |

Uz suvremene hidromelioracijske zahvate, čime se oblikuje tzv. "kazetni" krajobraz na privatnim i zaposjednutim državnim površinama, još uvijek je prisutno tradicionalno kopanje kanala "jendečenjem".

Stanje odvodnog sustava ne zadovoljava. U okviru mogućnosti redovito se održavaju objekti u sustavu zaštite od velikih voda Neretve, dok se kanalska mreža tijekom Domovinskog rata zapušta na cijelom području. Jedino se u zadnje vrijeme obavljaju čišćenja pojedinih dionica glavnih kanala i rekonstrukcije crpnih postaja.



Kanalska mreža je obrasla, korita kanala se deformiraju zbog slijeganja zemljišta. Zapuštaju se dijelovi poljoprivrednih površina s dugogodišnjim nasadima. Hidrogeološka i hidrološka ispitivanja, te kontrola stanja tla i kakvoće vode, koja su se nekada redovito obavljala, više se ne provode. Posebno aktualan problem je zaslanjivanje zemljišta dotokom podvirnih jako slanah voda iz dubljih slojeva tla.

**Konavosko polje.** Konavosko polje kao i sva ostala polja u krašu s neuređenim vodnim režimom ima višak voda u jesensko-zimskom razdoblju i manjak voda u ljetnim mjesecima, što jedino omogućuje ekstenzivnu poljoprivrednu proizvodnju. Polje je okruženo brdima, tako da razlikujemo ravni dio polja, površine 1 600 ha, kota između 46,0 i 75,0 m n.m. i padinski dio polja, položen sjevernim i sjeveroistočnim obroncima brda, površine 1 700 ha, s kotama između 75,0 m n.m. i 200,0 m n.m. Međutim veći dio brdskog dijela polja (oko 1 250 ha) je pod šumama ili su to neplodna tla.

Poplave se javljaju, zbog nedovoljne propusne moći tunela i vodotoka kad narupe oborine s direktnog slijeva i izvorskih voda Ljute, te zbog nepostojanja odvodne kanalske mreže. Nakon izgradnje tunela propusne moći 60 m<sup>3</sup>/s, te regulacijskih radova u nizinskom dijelu na Konavočići, Ljutoj i Kopačići poplave su reducirane na 500 ha poljoprivrednog zemljišta. Radi zaštite površina bivšeg SOUR-a "Dubrovkinja" probijen je lateralni kanal dužine oko 3 km, izrađen obrambeni nasip uz Kopačicu dužine 890 m s kotom krune nasipa 48,25 m n.m. za zaštitu stočarske farme od poplavnih voda i detaljna kanalska mreža. Mreža kanala je zapuštena, a površine su i dalje izložene suvišnim površinskim vodama i visokim podzemnim vodama.

**Stonsko polje.** Stonsko polje, smješteno sjeverozapadno od naselja Ston i solane, je na površini od 83,5 ha djelomice hidromeliorirano. Radi odvodnje bujičnih voda Perunskog potoka, brdskih voda i vlastitih voda polja izvedeni su kanali koji predstavljaju ogranke Perunskog potoka. Sjeverni ogranak obilazi solanu sjeverno i utječe u Stonski kanal kod pristaništa. Južni ogranak obilazi solanu južno i izliva se u Stonski kanal na jugoistočnom kraju solane uz brdsku padinu.

Za zaštitu Lužina, najnižeg dijela polja, koje su bile stalno zamočvarene i izložene salinizaciji zbog utjecaja mora i podzemnih voda, izgrađen je lateralni kanal uz južnu granicu solane. Prikupljene procjedne vode iz solane i oborinske vode neposrednog slijeva prebacuju se preko crpne postaje u južni ogranak Perunskog potoka.

**Blatsko polje na Korčuli.** Blatsko polje na Korčuli površine 200 ha koje se nalazi na prosječnoj visini od 10 m n.m, za odvodnju poplavnih voda iz najniže depresije polja koristi prema moru (uvala Bristva) probijen odvodni tunel duljine 2 240 m, profila 4.70 m<sup>2</sup>. Niveleta tunela je postavljena tako da omogućuje odvodnju polja do potrebne norme odvodnje a ujedno osigurava dovoljnu akumulaciju podzemne vode koja se koristi crpljenjem iz bunara za zalijevanje poljoprivrednih površina i za vodoopskrbu. U polju izrađena su tri glavna odvodna kanala u ukupnoj dužini od 2,6 km te detaljna odvodna mreža. Sustav se uglavnom dobro održava.

**Vrgorsko polje.** Vrgorsko polje je zatvoreno kraško polje na nadmorskoj visini 20-30 m, ukupne površine 3 000 ha, s 2 800 ha obradive površine. Poljodjelske površine iznose 2 680 ha. Jugoistočna strana polja pripada Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

Velike količine izvorske i oborinske vode periodično plave polje, čije trajanje se počesto proteže i do kasnog proljeća, a ljeti se javlja oskudica vode. Glavni vodotok Matica odvodi vodu iz trajnih i povremenih izvora koji se nalaze u sjeveroistočnom dijelu polja. Najvažniji trajni izvori su Butina, Stinjevac i Lukavac. Polje se napaja podzemnim dotokom s uzvodnih horizonata Imotsko-Bekijskog polja i polja Rastok.

Svi dosadašnji radovi imali su za cilj skraćivanje trajanja poplavnih voda te bi se time pružila mogućnost za poljodjelsku proizvodnju. Godine 1914. izveden je tunel između Baćinskih jezera i Bara, dužine 100 m s odvodnim kanalom kroz Bare u more. Godine 1938. prokopan je tunel između Vrgorskog polja i Baćinskih jezera dužine 2 130 m, kapaciteta 20 m<sup>3</sup>/s, koji je kasnije podignut na kapacitet 44 m<sup>3</sup>/s. Tunel je spojen s rijekom Maticom uz prokopavanje kamenog sedla Prigon. Rijeka Matica je regulirana čitavim tokom u duljini 25 km.

Godine 1985. je prokopan tunel između polja Rastok i Vrgorskog polja, kapaciteta 18,5 m<sup>3</sup>/s, koji međutim nije stavljen u funkciju jer bi se time još povećalo poplavlivanje Vrgorskog polja.

Izvršenim radovima smanjeno je poplavlivanje polja, međutim situacija je i dalje nepovoljna. U razdoblju od posljednjih 15 godina plavljene površine su u prosjeku zauzimale 2/3 polja. Poplave bi trajale od 4 do 45 dana, prosječno 20 dana.

### **1.2.2.3 Postojeća kakvoća voda**

Od postojećih površinskih voda, mjereni podaci o vodostajima i kakvoći vode postoje za mjerne postaje navedene u nastavno priloženoj tablici 1.2.2.3-1. Za ostali broj manjih vodotoka nisu na raspolaganju kvalitetni hidrološki i ostali podaci.

Program praćenja kakvoće vode na navedenim površinskim vodama provodi se prema zakonskoj obvezi, tj. prema Zakonu o vodama (NN 107/95); Zakona o izmjenama i dopunama zakona o vodama (NN 150/05); Državnom planu za zaštitu voda (NN 8/99); Uredbi o klasifikaciji voda (NN 77/98); Uredbi o opasnim tvarima u vodama (NN 78/98); Pravilniku o uvjetima koje moraju ispunjavati ovlašteni laboratoriji (NN 78/97) te Popisu ovlaštenih laboratorija (NN 107/00).

Prema Uredbi o klasifikaciji vode (NN 77/98) odabrani pokazatelji za klasifikaciju vode svrstavaju se u dvije skupine pokazatelja. Prvu skupinu pokazatelja, čine obvezni pokazatelji za ocjenu opće ekološke funkcije vode uključuju standardne fizikalno-kemijske pokazatelje, režim kisika, hranjive tvari, mikrobiološke i biološke pokazatelje, a drugu skupinu čine metali, organski spojevi i radioaktivnost, koji se ispituju temeljem posebnih programa sadržanih u planovima za zaštitu voda, te zajedno s obveznim pokazateljima služe za širu ocjenu opće ekološke funkcije voda.

Tablica 1.2.2.3-1: Mjerne postaje na području Dubrovačko-neretvanske županije

Oznaka postaje	Vodotok; Lokacija
40509	Matica; Staševica
40518	Baćinska jezera; tunel j. Podgora - ulaz
40519	Baćinska jezera; iz j. Sladinac - izlaz
40155	Neretva; Metković
40157	Neretva; Opuzen
40159	Neretva; Rogotin
40517	Prud; izvorište Norin
40701	Ombla; izvorište
40703	Ljuta; izvorište Konavle
40167	Mislina

Ocjena kakvoće voda je napravljena prema obveznim skupnim pokazateljima za ocjenu opće ekološke funkcije voda, a to su fizikalno-kemijski pokazatelji, režim kisika, hranjive tvari, biološki i mikrobiološki pokazatelji. Povećane vrijednosti ovih skupina pokazatelja ukazuju na promjenu kvalitete vode tj. na onečišćenje vodotoka uglavnom organskom tvari. Biološki pokazatelji čija se metodologija temelji na određivanju indikatorskih vrsta organizma, označavaju dugotrajniju sliku stanja vodotoka, odnosno, ukoliko je kroz dulje razdoblje dolazilo do onečišćenja, to će se odraziti na životne zajednice u vodotoku.

Za širu ocjenu opće ekološke funkcije voda i utvrđivanja uvjeta korištenja voda za određene namjene koriste se slijedeće skupine pokazatelja: teški metali, organski spojevi i radioaktivnost. Teški metali su česti onečišćivači površinskih voda a opasni su za žive organizme zbog njihove perzistencije, visoke toksičnosti i sklonosti da se akumuliraju u ekosustavu. Najčešći izvori onečišćenja okoliša teškim metalima su industrija, promet, komunalni otpad i kemijska sredstva za zaštitu bilja.

Fenoli su toksični spojevi koji u određenoj koncentraciji ubijaju sve stanice. Posebno opterećuju akvatičke biotope kao fenolne otpadne vode iz niza industrijskih postrojenja. Poliklorirani bifenili (PCB), lakohlapljivi klorirani ugljikovodici (LHKU), organoklorini pesticidi, DDT i lindan su spojevi visoke toksičnosti i potvrđenih teratogenih i kancerogenih svojstava. Najveće količine ovih tvari u okoliš dospijevaju u tijeku njihove proizvodnje i upotrebe. Zbog svoje slabe topljivosti u vodama se nalaze u niskim koncentracijama, ali zbog velike sposobnosti bioakumulacije, u živim organizmima se mogu naći i u nekoliko tisuća puta većim koncentracijama.

U nastavku se navode podaci o ispitivanjima površinskih voda u Dubrovačko-neretvanskoj županiji tijekom 2004. godine (osim za vodotok Ljuta, za koji su bili na raspolaganju podaci za 2002. godinu).

Tablica 1.2.2.3-2: Klasifikacija voda na području Dubrovačko - neretvanske županije  
Mjerna postaja: Matica, Staševica (oznaka: 40509)  
2004. godina

SKUPINE POKAZATELJA KAKVOĆE VODE	n	MJERODAVNA VRIJEDNOST	VRSTA	OCJENA
<b>FIZIKALNO KEMIJSKI POKAZATELJI</b>				
pH	12	7,76	I	
Alkalitet	12	192	II	
Električna vodljivost $\mu\text{S}/\text{cm}$	12	537	II	
<b>REŽIM KISIKA</b>				
Otopljeni kisik $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	10,19	I	II
Zasićenje kisikom %	12	100,72	I	
KPK-Mn $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	1,65	I	
BPK5 $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	2,27	II	
<b>HRANJIVE TVARI</b>				
Amonij $\text{mgN}/\text{l}$	12	0,04	I	II
Nitriti $\text{mgN}/\text{l}$	12	0,01	II	
Nitrati $\text{mgN}/\text{l}$	12	1,03	II	
Ukupni dušik $\text{mgN}/\text{l}$	12	1,43	II	
Ukupni fosfor $\text{mgP}/\text{l}$	12	0,02	I	
<b>MIKROBIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
Broj koliformnih UK/l	12	112616	IV	IV
Broj fekalnih koliforma FK/l	12	5822	III	
Broj aerobnih bakterija BK/ml	12	16606	III	
<b>BIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
P-B indeks saprobnosti (S)	2	1,87	II	II

Napomena: Matica nije kategorizirana Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99). Međutim, Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županije, Maticu kategorizira kao vodotok II kategorije. Vidljivo je da se najveći broj pokazatelja nalazi u okviru planirane vrste vode, s izuzetkom mikrobioloških pokazatelja. Kod toga se navodi da je najveći broj koliformnih bakterija zabilježen na uzorku uzetom 3. listopada 2004. god. (1100000 NBK/100 ml) dok je najmanji broj zabilježen 12. kolovoza 2004. god. (170 NBK/100 ml).

Tablica 1.2.2.3-3: Klasifikacija voda na području Dubrovačko - neretvanske županije  
Mjerna postaja: Baćinska jezera, tunel j. Podgora - ulaz (oznaka: 40518)  
2004. god.

SKUPINE POKAZATELJA KAKVOĆE VODE	n	MJERODAVNA VRIJEDNOST	VRSTA	OCJENA
<b>FIZIKALNO KEMIJSKI POKAZATELJI</b>				
pH	10	7,98	I	
Alkalitet	10	188	II	
Električna vodljivost $\mu\text{S}/\text{cm}$	10	459	I	
<b>REŽIM KISIKA</b>				
Otopljeni kisik $\text{mgO}_2/\text{l}$	10	10,04	I	I
Zasićenje kisikom %	10	97,41	I	
KPK-Mn $\text{mgO}_2/\text{l}$	10	1,45	I	
BPK5 $\text{mgO}_2/\text{l}$	10	1,76	I	
<b>HRANJIVE TVARI</b>				
Amonij $\text{mgN}/\text{l}$	10	0,02	I	III
Nitriti $\text{mgN}/\text{l}$	10	0,005	I	
Nitrati $\text{mgN}/\text{l}$	10	0,93	II	
Ukupni dušik $\text{mgN}/\text{l}$	10	1,24	II	
Ukupni fosfor $\text{mgP}/\text{l}$	10	0,03	III	
<b>MIKROBIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
Broj koliformnih UK/l	10	83557	III	IV
Broj fekalnih koliforma FK/l	10	32964	IV	
Broj aerobnih bakterija BK/ml	10	1899	II	
<b>BIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
P-B indeks saprobnosti (S)	0	nema podataka	-	-

Napomena: Baćinska jezera kategorizirana su Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99) kao vode II kategorije. Vidljivo je da se najveći broj pokazatelja nalazi u okviru planirane vrste vode, s izuzetkom hranjivih tvari i mikrobioloških pokazatelja. Kod toga se navodi da je najveći broj fekalnih koliforma zabilježen na uzorku uzetom 3. studenog 2004. god. (317000 NBFK/100 ml) dok je najmanji broj zabilježen 6. veljače 2004. god. (0 NBFK/100 ml).

Tablica 1.2.2.3-4: Klasifikacija voda na području Dubrovačko - neretvanske županije  
Mjerna postaja: Baćinska jezera, iz j. Sladinac - izlaz (oznaka: 40519)  
2004. god.

SKUPINE POKAZATELJA KAKVOĆE VODE	n	MJERODAVNA VRIJEDNOST	VRSTA	OCJENA
<b>FIZIKALNO KEMIJSKI POKAZATELJI</b>				
pH	12	7,98	I	
Alkalitet	12	166	II	
Električna vodljivost $\mu\text{S}/\text{cm}$	12	407	I	
<b>REŽIM KISIKA</b>				
Otopljeni kisik $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	9,51	I	II
Zasićenje kisikom %	12	100,16	I	
KPK-Mn $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	1,55	I	
BPK5 $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	2,09	II	
<b>HRANJIVE TVARI</b>				
Amonij $\text{mgN}/\text{l}$	12	0,018	I	II
Nitriti $\text{mgN}/\text{l}$	12	0,005	I	
Nitrati $\text{mgN}/\text{l}$	12	0,518	II	
Ukupni dušik $\text{mgN}/\text{l}$	12	0,828	I	
Ukupni fosfor $\text{mgP}/\text{l}$	12	0,015	II	
<b>MIKROBIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
Broj koliformnih UK/l	12	973	II	III
Broj fekalnih koliforma FK/l	12	55	I	
Broj aerobnih bakterija BK/ml	12	74073	III	
<b>BIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
P-B indeks saprobnosti (S)	-	nema podataka	-	-

Napomena: Baćinska jezera kategorizirana su Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99). kao vode II kategorije. Vidljivo je da se najveći broj pokazatelja nalazi u okviru planirane vrste vode, s izuzetkom mikrobioloških pokazatelja. Kod toga se navodi da je najveći broj aerobnih bakterija zabilježen na uzorku uzetom 6. veljače 2004. god. (860000 BK/ml) dok je najmanji broj zabilježen 5. svibnja 2004. god. (3 BK/ml).

Tablica 1.2.2.3-5: Klasifikacija voda na području Dubrovačko - neretvanske županije  
Mjerna postaja: Neretva, Metković (oznaka: 40155)  
2004. god.

SKUPINE POKAZATELJA KAKVOĆE VODE	n	MJERODAVNA VRIJEDNOST	VRSTA	OCJENA
<b>FIZIKALNO KEMIJSKI POKAZATELJI</b>				
pH	12	7,91	I	
Alkalitet	12	177	II	
Električna vodljivost $\mu\text{S/cm}$	12	506	II	
<b>REŽIM KISIKA</b>				
Otopljeni kisik $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	10,16	I	II
Zasićenje kisikom %	12	96,15	I	
KPK-Mn $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	1,93	I	
BPK5 $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	2,21	II	
<b>HRANJIVE TVARI</b>				
Amonij $\text{mgN/l}$	12	0,018	I	II
Nitriti $\text{mgN/l}$	12	0,006	I	
Nitrati $\text{mgN/l}$	12	0,563	II	
Ukupni dušik $\text{mgN/l}$	12	0,773	I	
Ukupni fosfor $\text{mgP/l}$	12	0,015	I	
<b>MIKROBIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
Broj koliformnih UK/l	12	7136	III	III
Broj fekalnih koliforma FK/l	12	961	II	
Broj aerobnih bakterija BK/ml	12	9860	II	
<b>BIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
P-B indeks saprobnosti (S)	2	1,995	II	II

Napomena: Neretva je kategorizirana Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99) kao vodotok II kategorije. Vidljivo je da se najveći broj pokazatelja nalazi u okviru planirane vrste vode, s izuzetkom mikrobioloških pokazatelja. Kod toga se navodi da je najveći broj koliformnih bakterija zabilježen na uzorku uzetom 23. ožujka 2004. god. (56000 NBK/100 ml) dok je najmanji broj zabilježen 19. veljače 2004. god. (50 NBK/100 ml).

Tablica 1.2.2.3-6: Klasifikacija voda na području Dubrovačko - neretvanske županije  
Mjerna postaja: Neretva, Opuzen (oznaka: 40157)  
2004. god.

SKUPINE POKAZATELJA KAKVOĆE VODE	n	MJERODAVNA VRIJEDNOST	VRSTA	OCJENA
<b>FIZIKALNO KEMIJSKI POKAZATELJI</b>				
pH	12	7,98	I	
Alkalitet	12	176	II	
Električna vodljivost $\mu\text{S/cm}$	12	920	III	
<b>REŽIM KISIKA</b>				
Otopljeni kisik $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	10,01	I	II
Zasićenje kisikom %	12	95,46	I	
KPK-Mn $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	1,97	I	
BPK5 $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	2,78	II	
<b>HRANJIVE TVARI</b>				
Amonij $\text{mgN/l}$	12	0,028	I	II
Nitriti $\text{mgN/l}$	12	0,007	I	
Nitrati $\text{mgN/l}$	12	0,593	II	
Ukupni dušik $\text{mgN/l}$	12	0,798	I	
Ukupni fosfor $\text{mgP/l}$	12	0,023	I	
<b>MIKROBIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
Broj koliformnih UK/l	12	21536	III	III
Broj fekalnih koliforma FK/l	12	2332	III	
Broj aerobnih bakterija BK/ml	12	45377	III	
<b>BIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
P-B indeks saprobnosti (S)	2	2,03	II	II

Napomena: Neretva je kategorizirana Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99) kao vodotok II kategorije. Vidljivo je da se najveći broj pokazatelja nalazi u okviru planirane vrste vode, s izuzetkom fizikalno-kemijskih pokazatelja (električna vodljivost) i mikrobioloških pokazatelja. Kod toga se navodi da je najveći broj koliformnih bakterija zabilježen na uzorku uzetom 29. rujna 2004. god. (180000 NBK/100 ml) dok je najmanji broj zabilježen 23. ožujka 2004. god. (0 NBK/100 ml).



Tablica 1.2.2.3-7: Klasifikacija voda na području Dubrovačko - neretvanske županije  
Mjerna postaja: Neretva, Rogotin (oznaka: 40159)  
2004. god.

SKUPINE POKAZATELJA KAKVOĆE VODE	n	MJERODAVNA VRIJEDNOST	VRSTA	OCJENA
<b>FIZIKALNO KEMIJSKI POKAZATELJI</b>				
pH	12	8,03	I	
Alkalitet	12	177	II	
Električna vodljivost $\mu\text{S}/\text{cm}$	12	1315	IV	
<b>REŽIM KISIKA</b>				
Otopljeni kisik $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	9,89	I	II
Zasićenje kisikom %	11	95,31	I	
KPK-Mn $\text{mgO}_2/\text{l}$	9	1,64	I	
BPK5 $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	2,14	II	
<b>HRANJIVE TVARI</b>				
Amonij $\text{mgN}/\text{l}$	12	0,032	I	II
Nitriti $\text{mgN}/\text{l}$	12	0,008	I	
Nitrati $\text{mgN}/\text{l}$	12	0,618	II	
Ukupni dušik $\text{mgN}/\text{l}$	12	0,906	I	
Ukupni fosfor $\text{mgP}/\text{l}$	12	0,023	I	
<b>MIKROBIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
Broj koliformnih UK/l	12	213117	IV	IV
Broj fekalnih koliforma FK/l	12	3625	III	
Broj aerobnih bakterija BK/ml	12	73951	III	
<b>BIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
P-B indeks saprobnosti (S)	2	2,14	II	II

Napomena: Neretva je kategorizirana Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99) kao vodotok II kategorije. Vidljivo je da se najveći broj pokazatelja nalazi u okviru planirane vrste vode, s izuzetkom mikrobioloških pokazatelja. Kod toga se navodi da je najveći broj koliformnih bakterija zabilježen na uzorku uzetom 21. srpnja 2004. god. (2000000 NBK/100 ml) dok je najmanji broj zabilježen 23. ožujka 2004. god. (1300 NBK/100 ml).

Tablica 1.2.2.3-8: Klasifikacija voda na području Dubrovačko - neretvanske županije  
Mjerna postaja: Prud, izvorište Norin (oznaka: 40517)  
2004. god.

SKUPINE POKAZATELJA KAKVOĆE VODE	n	MJERODAVNA VRIJEDNOST	VRSTA	OCJENA
<b>FIZIKALNO KEMIJSKI POKAZATELJI</b>				
pH	12	7,33	I	
Alkalitet	12	223	II	
Električna vodljivost $\mu\text{S}/\text{cm}$	12	673	II	
<b>REŽIM KISIKA</b>				
Otopljeni kisik $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	9,34	I	II
Zasićenje kisikom %	12	90,53	I	
KPK-Mn $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	1,52	I	
BPK5 $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	2,17	II	
<b>HRANJIVE TVARI</b>				
Amonij $\text{mgN}/\text{l}$	12	0,010	I	II
Nitriti $\text{mgN}/\text{l}$	12	0,005	I	
Nitrati $\text{mgN}/\text{l}$	12	1,168	II	
Ukupni dušik $\text{mgN}/\text{l}$	12	1,265	II	
Ukupni fosfor $\text{mgP}/\text{l}$	12	0,025	I	
<b>MIKROBIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
Broj koliformnih UK/l	11	4474	II	II
Broj fekalnih koliforma FK/l	11	110	I	
Broj aerobnih bakterija BK/ml	11	1253	II	
<b>BIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
P-B indeks saprobnosti (S)	2	1,75	I	I

Napomena: Norino nije kategorizirana Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99). Međutim, Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županije, Norino kategorizira kao vodotok II kategorije. Vidljivo je da se svi pokazatelji nalaze u okviru planirane vrste vode.

Tablica 1.2.2.3-9: Klasifikacija voda na području Dubrovačko - neretvanske županije  
Mjerna postaja: Ombla, izvorište (oznaka: 40701)  
2004. god.

SKUPINE POKAZATELJA KAKVOĆE VODE	n	MJERODAVNA VRIJEDNOST	VRSTA	OCJENA
<b>FIZIKALNO KEMIJSKI POKAZATELJI</b>				
pH	12	8,11	I	
Alkalitet	12	195	II	
Električna vodljivost $\mu\text{S/cm}$	12	339	I	
<b>REŽIM KISIKA</b>				
Otopljeni kisik $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	9,95	I	II
Zasićenje kisikom %	12	95,47	I	
KPK-Mn $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	1,46	I	
BPK5 $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	2,51	II	
<b>HRANJIVE TVARI</b>				
Amonij $\text{mgN/l}$	12	0,047	I	II
Nitriti $\text{mgN/l}$	12	0,005	I	
Nitrati $\text{mgN/l}$	12	0,623	II	
Ukupni dušik $\text{mgN/l}$	12	1,028	II	
Ukupni fosfor $\text{mgP/l}$	12	0,022	I	
<b>MIKROBIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
Broj koliformnih UK/l	12	151324	IV	V
Broj fekalnih koliforma FK/l	12	150347	V	
Broj aerobnih bakterija BK/ml	12	33367	III	
<b>BIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
P-B indeks saprobnosti (S)	2	1,71	I	I

Napomena: Ombla nije kategorizirana Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99), niti Prostornim planom Dubrovačko-neretvanske županije. Obzirom na značaj izvorišta Omble za vodoopskrbu može se planirana vrsta vode pretpostaviti kao I ili II kategorija. Posebno zabrinjavaju mikrobiološki pokazatelji. Kod toga se navodi da je najveći broj fekalnih koliforma zabilježen na uzorku uzetom 21. listopada 2004. god. (180000 NBFK/100 ml) dok je najmanji broj zabilježen 14. siječnja 2004. god. (0 NBFK/100 ml).

Tablica 1.2.2.3-10: Klasifikacija voda na području Dubrovačko - neretvanske županije  
Mjerna postaja: Ljuta, izvorište Konavle (oznaka: 40703)  
2002. god.

SKUPINE POKAZATELJA KAKVOĆE VODE	n	MJERODAVNA VRIJEDNOST	VRSTA	OCJENA
<b>FIZIKALNO KEMIJSKI POKAZATELJI</b>				
pH	12	7,78	I	
Alkalitet	12	161	I	
Električna vodljivost $\mu\text{S}/\text{cm}$	12	286	I	
<b>REŽIM KISIKA</b>				
Otopljeni kisik $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	10,43	I	I
Zasićenje kisikom %	12	96,28	I	
KPK-Mn $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	1,56	I	
BPK5 $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	1,84	I	
<b>HRANJIVE TVARI</b>				
Amonij $\text{mgN}/\text{l}$	12	0,003	I	I
Nitriti $\text{mgN}/\text{l}$	12	0,001	I	
Nitrati $\text{mgN}/\text{l}$	12	0,445	I	
Ukupni dušik $\text{mgN}/\text{l}$	12	0,539	I	
Ukupni fosfor $\text{mgP}/\text{l}$	12	0,024	I	
<b>MIKROBIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
Broj koliformnih UK/l	12	333	I	I
Broj fekalnih koliforma FK/l	12	132	I	
Broj aerobnih bakterija BK/ml	12	359	I	
<b>BIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
P-B indeks saprobnosti (S)	2	1,84	II	II

Napomena: Ljuta nije kategorizirana Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99). Međutim, Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županije, Ljutu, od izvora do spoja s Konavočicom, kategorizira kao vodotok I kategorije. Vidljivo je da se najveći broj pokazatelja nalazi u okviru planirane vrste vode, s izuzetkom bioloških pokazatelja. Kod toga se navodi da je najveći P-B indeks saprobnosti zabilježen na uzorku uzetom 26. studenog 2002. god. (1,89) dok je najmanji indeks zabilježen 24. rujna 2002. god. (1,79).

Tablica 1.2.2.3-11: Klasifikacija voda na području Dubrovačko - neretvanske županije  
Mjerna postaja: Mislina (oznaka: 40167)  
2004. god.

SKUPINE POKAZATELJA KAKVOĆE VODE	n	MJERODAVNA VRIJEDNOST	VRSTA	OCJENA
<b>FIZIKALNO KEMIJSKI POKAZATELJI</b>				
pH	12	7,88	I	
Alkalitet	12	187	I	
Električna vodljivost $\mu\text{S/cm}$	12	850	III	
<b>REŽIM KISIKA</b>				
Otopljeni kisik $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	9,71	I	II
Zasićenje kisikom %	11	94,91	I	
KPK-Mn $\text{mgO}_2/\text{l}$	10	2,14	I	
BPK5 $\text{mgO}_2/\text{l}$	12	2,33	II	
<b>HRANJIVE TVARI</b>				
Amonij $\text{mgN/l}$	12	0,029	I	II
Nitriti $\text{mgN/l}$	12	0,007	I	
Nitrati $\text{mgN/l}$	12	0,578	II	
Ukupni dušik $\text{mgN/l}$	12	0,907	I	
Ukupni fosfor $\text{mgP/l}$	12	0,019	I	
<b>MIKROBIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
Broj koliformnih UK/l	12	155412	IV	V
Broj fekalnih koliforma FK/l	12	152184	V	
Broj aerobnih bakterija BK/ml	12	296005	IV	
<b>BIOLOŠKI POKAZATELJI</b>				
P-B indeks saprobnosti (S)	2	2,07	II	II

Napomena: Mislina nije kategorizirana Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99). Međutim, Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županije, Mislinu kategorizira kao vodotok II kategorije. Vidljivo je da se najveći broj pokazatelja nalazi u okviru planirane vrste vode, s izuzetkom mikrobioloških pokazatelja. Kod toga se navodi da je najveći broj fekalnih koliforma zabilježen na uzorku uzetom 29. rujna 2004. god. (1800000 NBFK/100 ml) dok je najmanji broj zabilježen 19. veljače 2004. god. (2 NBFK/100 ml).



### 1.2.3 More

**Opće prirodne značajke** - Teritorijalno more koje pripada Dubrovačko-neretvanskoj županiji približno je dvostruko veće od kopnenog dijela. Međutim, gospodarska zona koja se proteže do uzdužne središnjice Jadranskog mora značajno povećava površinu najjužnijeg dijela hrvatskog akvatorija. Prema ukupnoj dužini i razvedenosti obale, bogatstvu geomorfoloških obilježja s 223 otoka, hridi i grebena, zasigurno se može ubrojiti u najzanimljivija područja Sredozemnog mora. Izravni utjecaj dubokog južnog Jadrana i voda istočnog dijela Sredozemnog mora te kopna s rijekom Neretvom i brojnim izvorima osobito su značajna za specifične ekološke prilike ovog područja. Velika raznolikost staništa od zaljeva, estuarija, hridinastog dna, pjeskovitog, muljevitog, dubokomorskog, pridonijeli su velikoj biološkoj raznolikosti toga područja. Uz to, činjenica je da su to ekosustavi s visokim stupnjem očuvanosti.

**Geomorfološke značajke** - Obalni reljef Županije sličan je glavnini ostalog dijela hrvatske obale s istovjetnim smjerom pružanja tj. u pravcu sjeverozapad-jugoistok. Međutim, položaj poluotoka Pelješca i otoka Korčule u pravcu istok-zapad, prema sjeveru formiraju prostrani Malostonski zaljev, Neretvanski i Korčulanski kanal, a prema jugu s Mljedom, od posebne prometne važnosti Mljetski kanal.

U sastavu obalnih stijena prevladavaju vapnenci, dolomiti, fliš i naplavni materijal. Današnji obalni reljef nastao je izdizanjem morske razine u postpleistocenu. Naknadnim neprestanim utjecajem valova južnih smjerova formirani su brojni morfološki oblici, gotovo cijelom dužinom obale prema otvorenom moru. Značajniji dio obalne linije Konavala, južnih obala Elafita, Mljeta i Lastova su tzv. "visoke obale" koje čine klifovi s nagibom preko 55%. Zbog jake abrazije u ovom području formirane su brojne potkopine, spilje. Niske obale prevladavaju u kanalskim područjima i u Malostonskom zaljevu. U područjima većeg utjecaja valova nastale su brojne šljunčane i pjeskovite uvale. Na krajnjem jugoistočnom dijelu otoka Mljeta i Korčule bogate su naslage pleistocenskog pijeska. Izdizanjem morske obale u postglacijalnom razdoblju na zapadnom dijelu otoka Mljeta došlo je do formiranja čuvenih morskih jezera, a također za ovaj otok su specifične hidromorfološke pojave "blatine" i "slatine". Donjo-neretvansko područje nastalo je tektonskim spuštanjem. Veći dio prostora Donje Neretve nasut je u pleistocenu fluvio-glacijalnim materijalom preko kojeg se nalazi pijesak od aluvijalnog nanosa Neretve. Osim Neretve i njenih rukavaca veći je broj i prirodnih tokova, s brojnim kanalima direktno ili indirektno, povezanih u glavni tok Neretve. U rubnim područjima delte su brojna jezera i močvara, te 160 izvora koji primaju vodu iz obližnjih kraških polja. Osobit fenomen ovog područja su Baćinska jezera.

Na temelju geomorfološke raščlambe kopnenog obalnog pojasa Dubrovačko-neretvanske županije, batimetrijskih, fizikalno-kemijskih i bioloških značajki te produktivnosti, područje možemo svrstati u nekoliko karakterističnih zona: 1. Vanjska obalna zona i otvoreno more, 2. Koločepski kanal, 3. Mljetski kanal, 4. Neretvanski, Korčulanski i Pelješki kanal, 5. Župski zaljev, 6. Mljetska jezera, 7. Estuarij Omble i Gruška luka, 8. Malostonski zaljev, 9. Akvatorij ušća Neretve.

**Kemijska oceanografija i produktivnost** - Stupanj trofije može se odrediti za svako područje na temelju prozirnosti mora, zasićenja kisikom, koncentracije hranjivih soli te brojnosti i kvalitativnog sastava fitoplanktona. Na temelju raščlambe navedenih parametara, vodene mase vanjskog područja i otvorenih kanala imaju oligotrofne značajke. Župski zaljev, te Neretvanski i Korčulanski kanal svrstavaju su u vrlo slabo eutrofna područja, a Malostonski zaljev i rijeka Ombla s Gruškim zaljevom u umjereno eutrofna područja. Međutim, povećana produktivnost Malostonskog zaljeva rezultat je prirodnih procesa, dok je povećan intenzitet eutrofikacije Omble i Gruškog zaljeva posljedica neprimjerenog antropogenog utjecaja.

**Biološka raznolikost** - Zbog iznimnog položaja u Jadranskom moru, morfoloških značajki obale, u akvatoriju županije prisutna su skoro sva staništa tipična za sredozemlje. Zajednice planktona imaju sve uvjete razvijati sve svoje tipove, od estuarskih, obalnih, površinskih otvorenog mora, mesopelagičnih do dubokomorskih. Također su obilato zastupljeni svi tipovi bentoskih morskih zajednica od supralitoralna do dubokog mora sa čvrstim podlogama, pomičnim podlogama, pijescima, muljevitim dnom, podvodnim spiljama, poluspiljama, potpučinskim stijenama i brojnim drugim oblicima. Sa sigurnošću se može utvrditi da se stupanj biološke raznolikosti u akvatoriju Dubrovačko-neretvanske županije može iskazati s faktorom 100. Ovaj faktor pokazuje da u ovom području stalno obitavaju ili su povremeno nazočne sve do danas registrirane vrste morskih organizama u Jadranskom moru. U prvoj susjednoj županiji taj faktor je manji i više od 20%. Stoga proizlazi da je dubrovački akvatorij od iznimne važnosti za obnavljanje populacija uz istočnu obalu Jadrana. Potrebno je također istaknuti da ovo područje, izuzev nekoliko staništa, spada u najmanje istraženo u Jadranskom moru.

**Hidrografske značajke** - Cjelokupna vanjska obalna linija županije od rta Oštro do rta Velo dance na otoku Korčuli s otočnim skupinama Mljeta i Lastova omeđuje sa sjevera južnojadransku kotlinu, najdublji bazen Jadranskog mora. Palagruški prag koji se proteže od Lastova preko otočne skupine Palagruže do Gargana geomorfološki, hidrografski i ekološki odvaja južni dio Jadrana od njegovih sjevernih bazena. Zbog tih osnovnih značajki cijelo obalno područje je pod snažnim utjecajem otvorenog mora s izrazitim oceanskim značajkama. Skoro cijelom svojom dužinom izobata 100 m udaljena je samo nekoliko stotina metara od obale, a najdublji dio Jadrana je oko 25 nm južno od Dubrovnika. Za razliku od ostalih područja u Jadranskom moru, dubrovački kraj je pod najjačim utjecajem ulazne struje iz istočnog Sredozemlja, osobito tijekom zime i proljeća. Ulazna struja obogaćuje ovaj prostor kemijski i biološki, povećavajući tako njegovu biološku raznolikost. Prema svemu sudeći albanske i crnogorske rijeke imaju povremeno velik utjecaj na termohalina svojstva i kopna s dominantnom ulogom rijeke Neretve. Akvatorij svojim specifičnim ekološkim uvjetima i prirodno povećanom produkcijom te zaštićen od jakih valova južnog Jadrana, predstavlja produkciju ovog dijela južnojadranskog bazena. Uspostavom novih državnih granica na tom području neophodna je neprestana kontrola prirodnih i mogućih antropogenih utjecaja na najjužniji dio hrvatskog mora. Za razliku od spomenutih specifičnosti vanjskog obalnog dijela, unutrašnji obalni dio što ga tvore Pelješac i Korčula, pod snažnim je utjecajem kopna s dominantnom ulogom rijeke Neretve. Ovaj akvatorij zbog specifičnih ekoloških uvjeta i prirodno povećane produkcije te zaštićenosti od jakih valova južnog Jadrana, spada u najkvalitetnija područja Sredozemlja za uzgoj školjkaša i prirodno mrjestilište brojnim vrstama riba.



Za južnojadransku vodenu masu koja kontinuirano oplakuje vanjsko obalno područje tzv. "južnojadranska voda" znakovit je odnos temperature od 13°C i slanosti 38,6‰. Povremen utjecaj na to područje ima i sredozemna vodena masa toplija i slanija u vrijeme jakih ingresija (14°C; 38,7‰). Samo površinski salinitet uz obalni pojas može pasti i do 35‰, rijetko niže i to uz izvore u Župskom zaljevu, Dubrovačkoj rijeci i u Malostonskom zaljevu i Neretvanskom kanalu i to u vrijeme povećanog dotoka slatke vode.

Godišnje varijabilnosti temperature mora su slične drugim jadranskim područjima. Tijekom zime uspostavlja se homogeni termički vertikalni stupac od oko 13°C. Nakon zimske izotermije u travnju i svibnju zagrijavanjem površinskog sloja počinje raslojavanje vodenog stupca. Najviše ljetne temperature na površini dostižu 26°C u obalnim i plićim područjima. U ljetnim mjesecima termoklina se spušta do najviše 50 m dubine, a prema dnu temperatura se gotovo i ne mijenja. Za vrijeme jakih zima u krajnjim plitkim dijelovima Malostonskog zaljeva temperatura mora na 0,5 m dubine može pasti i do 4°C.

Za cijelo vanjsko područje tijekom ljetnih mjeseci, nakon nekoliko dana bure značajno je podizanje hladne vode u površinski sloj, pojava poznata kao "upwelling". Pojava je u manjoj mjeri zabilježena nekoliko milja dalje od obale, dok je najizrazitija uz samu obalu. Međutim pored uobičajenog ljetnog dizanja hladnije vode iz dubine na površinu manjeg intenziteta, povremeno se u ovim krajevima javlja i uzdizanje vode dubokog Jadrana te se uz samu obalu tom prilikom pojavi masa dubokomorskih organizama. Posljednji put je pojava zapažena 1988.

Kolebanje razine mora zbog morskih mijena nije identično za cijelu našu obalu. Na otvorenom moru amplitude su relativno male i iznose oko 30 cm. Na temelju dugoročnih opažanja za Dubrovnik su zabilježene ekstremne vrijednosti između najviših i najnižih voda od 128 cm. Međutim potrebno je uzeti u obzir iznenadna kolebanja visine mora s kratkim vremenskim amplitudama koji se nazivaju seši. Poznati su seši u jesen 1947. u Malostonskom zaljevu više od 2 m u vremenu od pola sata. U Veloj Luci je amplituda 21. lipnja 1978. bila preko 7 m u vrlo kratkom vremenu.

U Malostonskom zaljevu i Neretvanskom kanalu vjetrovi mogu biti vrlo jaki ali zbog morfoloških značajki nema mogućnosti formiranja velikih i jakih valova, stoga ni obale nisu formirane djelovanjem valova. Na dnu Malostonskog zaljeva pijeska i šljunka skoro i nema. Naprotiv, cijelo vanjsko obalno područje je pod snažnim utjecajem južnih vjetrova i valova. Prema učestalosti južni SE valovi se javljaju 17,5% u odnosu na valove iz drugih smjerova, a koji nemaju znatniji utjecaj. Najveća visina vala od 8,9 m zabilježena je 22.-23. XII. 1979. u području valografske stanice južno od svjetionika Sv. Andrija.

**Valorizacija obale za rekreaciju i kupanje** - Današnji odnos kopna i mora nastao je izdizanjem morske razine u postpleistocenu. Tada su nastali brojni otoci, poluotoci, grebeni, sike i rtovi, a između njih Koločepski, Stonski, Malostonski, Mljetski, Pelješki, Korčulanski i drugi kanali. Obala je pretežito kamenita, što je u prvom redu uvjetovano vapnenačkim i dolomitnim sastavom stijena. Diferenciranom erozijom (abrazijom) nastale su brojne uvale u mekšim stijenama. Kratki i periodični vodeni tokovi i potoci stvorili su na ušćima u more naplavine bujičnog materijala, od kojeg su se djelovanjem mora oblikovale u uvalama pješćane i šljunčane plaže.



Na dubrovačkom području u kopnenom obalnom pojasu su obale izložene otvorenom moru i jakim valovima pri olujnom jugu strme i sa klifovima. Obale nasuprot Elafitskim otocima, te sjeverna strana Pelješca su zaštićenije, te su, iako kamenite, manje strme.

Na neretvanskom području razlikujemo vapnenačke obale i obale delte Neretve. Morska obala najsjevernijeg dijela od uvale Žrnovica do Ploča izgrađena je od vapnenca, te je strma i nepristupačna. U delti Neretve, između ušća Neretve i Male Neretve, obala je niska i pješćana, a mjestimično i muljevita. Plaža je velikog kupališnog kapaciteta.

Na otoku Mljetu prevladavaju abrazijske obale. Visoke obale predstavljene su klifovima, većim dijelom oblikovanim u dolomitu, a manje u vapnencima. Najzastupljenije su na južnoj obalnoj fasadi zbog izloženosti jakom jugu. Zbog mladosti obale pravih abrazijskih klifova je malo, obala je strukturno-tektonski uvjetovana. Ipak na abraziju upućuju brojne potkapine i spilje. Niske obale su zastupljenije (79,1%). Jaka abrazija u kombinaciji s korozijom na monoklinalnim vapnenačkim obalama oblikuje vrlo nemiran korozijsko-abrazijski mikroreljef (škrape, manje depresije i drugo).

Na Elafitskim otocima vanjske obale su strme s klifovima, dok su unutarnje premda položnije također manje povoljne za kupanje. Zbog toga plaže su se razvile u dubokim uvalama.

Obalno područje otoka Korčule uglavnom je razvedeno. Južna obala izložena jugu je strmija, s klifovima, dok je sjeverna obala položnija. Iako tipovi obale ne izgledaju najpovoljniji za kupanje, jer plaža ima relativno malo, karakter stijena, pristupačnost i plitko dno neposredno uz obalu pružaju dobre mogućnosti za kupanje, za prilaz brodicama i općenito za rekreaciju. Na cijelom obalnom pojasu ima veoma malo pješćanih plaža. Međutim, ovome treba dodati kamenite i relativno ravne obale pogodne za kupanje, te umjetne obale u naseljima. Lastovsko otočje s otokom Lastovo karakterizira velika razvedenost obale s brojnim otočićima i hridima. Obale otoka Lastova su strme i kamenite s klifovima.

**Kakvoća mora za kupanje i rekreaciju.** - Povremeno zagađivanje mora u priobalju i na otocima javlja se u zatvorenijim uvalama poglavito zbog neriješene odvodnje otpadnih voda naselja, turističko-ugostiteljskih sadržaja ili industrijskih objekata. Takvo stanje se potvrđuje redovitom kontrolom kakvoće mora na plažama, a u skladu s Uredbom o standardima kakvoće mora na morskim plažama (NN 33/96). Ocjena kakvoće mora daje se na osnovi mjerenja u ljetnoj sezoni fizičkih (osnovni meteorološki i hidrološki podaci, izgled morske vode), kemijskih i bioloških (mutnoća vode, pH, ukupne koliformne bakterije, fekalne koliformne bakterije i fekalni streptokoki) pokazatelja na točno utvrđenim točkama - plažama. Mjerenjima koja se obavljaju po ovoj metodologiji od 1989. pokazalo se da je općenito obalno more u Dubrovačko-neretvanskoj županiji pogodno za kupanje tj. spada u kategoriju I. - more visoke kakvoće ili II. kategoriju - more pogodno za kupanje.

**Ocjena kakvoće priobalnog mora prema rezultatima dosadašnjih istraživanja.** Program kontrole kakvoće obalnog mora, Projekt Pag – Konavle kontinuirano se provodi od 1972. god. Program se radi godišnje za potrebe Hrvatskih voda - Sektora zaštite voda i mora od onečišćenja i zagađenja (izrađivač je Institut za oceanografiju i ribarstvo). Svrha poduzetnih

istraživanja je dobivanje uvida u stanje kakvoće obalnog mora na području od otoka Paga (Zadarska županija) do Cavtata (Dubrovačko-neretvanska županija).

Namjena istraživanja je da se sustavnim praćenjem kakvoće mora utvrde moguće promjene uzrokovane prirodnim procesima ili antropogenim utjecajem.

Kakvoća priobalnog mora sustavno se prati već dugi niz godina na području Dalmacije od otoka Vira do Cavtata. U 2006. godini je program praćenja kakvoće priobalnog mora proširen i do otoka Paga. Cilj ovog ispitivanja je praćenje utjecaja onečišćenja s kopna, utvrđivanje mogućih promjena uzrokovanih prirodnim procesima ili antropogenim utjecajem te pružanje podloga za planiranje i poduzimanje mjera smanjenja onečišćenja.

U nastavku se navode podaci koji su sastavni dio *Izveštaja o kontroli kakvoće obalnog mora, Projekt Pag – Konavle 2006.*, izrađenog u Institutu za oceanografiju i ribarstvo, Split, ali uglavnom izdvojeni za područje Dubrovačko-neretvanske županije.

U tijeku su 2006. godine istraživanjima bila obuhvaćena sljedeća područja:

- PODRUČJE PLOČA (od Gradca do Maloga mora i uvale Prapatno) i
- PODRUČJE DUBROVNIKA (od Slanoga do Cavtata).

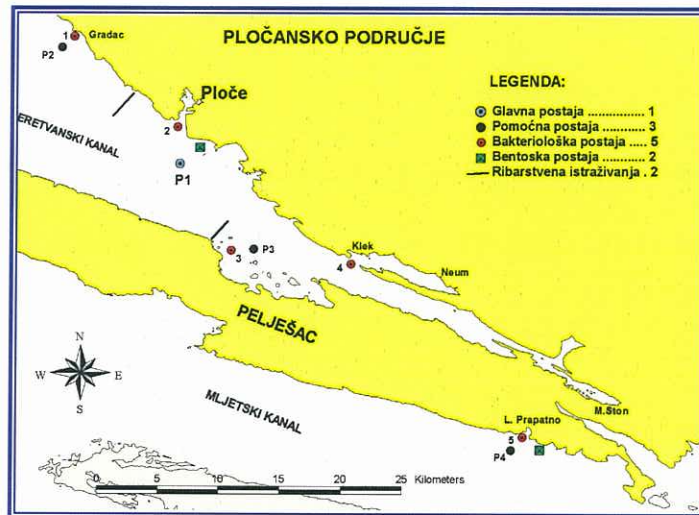
Spomenuta su područja praćena u četiri terminska krstarenja s istraživačkim brodom "BIOS" i to:

- I. terenski izlazak u razdoblju od 16. do 28. svibnja 2006. god. (proljetna sezona);
- II. terenski izlazak u razdoblju od 07. do 18. srpnja 2006. god. (ljetna sezona);
- III. terenski izlazak u razdoblju od 27. rujna do 9 listopada 2006. god. (jesenska sezona).
- IV. terenski izlazak u razdoblju od 9. do 21. siječnja 2007. god. (zimski sezona).

Krstarenjima su obuhvaćeni najvažniji pokazatelji stanja kakvoće mora, a područja su istraživanja, s pojedinačnim postajama u analiziranom razdoblju, prikazana na priloženim kartama.

U općim su zaključcima u sažetom obliku izloženi najvažniji rezultati obavljenih istraživanja, te date preporuke za dodatno uključivanje pojedinih specifičnih vrsta istraživanja.

U nastavku su karte ispitivanih područja s lokacijama mjernih postaja.



Slika 1.2.3-1: Mjerne postaje na priobalnom moru pločanskog područja



Slika 1.2.3-2: Mjerne postaje na priobalnom moru dubrovačkog područja

Primijenjene se metode istraživanja temelje na načelima usvojenim od UNEP-a, tj. novome pristupu u izradi Procjena utjecaja na okoliš (ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT), koji uvažava metode i tehnike koje, uz najekonomičniji utrošak sredstava i vremena, daju odgovore na tražena pitanja.

O kakvoći obalnoga mora na području od Paga do Konavala, ustanovljenoj u tijeku 2006. godine, može se sažeto iznijeti kako slijedi.

Praćenjem je **klimatoloških osobina**, odnosno prema podacima mjerenja osnovnih meteoroloških parametara, ustanovljeno da su tijekom 2006. godine srednje godišnje temperature zraka bile više od prosjeka. Kako je količina oborina u prosjeku bila manja, ova se godina na jadranskomu području u cjelini može okarakterizirati kao sušna.

S obzirom da su pojedine sezone znatnije odstupale od višegodišnjega prosjeka (zima je bila hladnija, proljeće i ljeto, kao i ostatak godine, topliji), i ove se godine potvrdio porast učestalosti i jačine ekstremnih vremenskih situacija.

Naime, iako je s obzirom na oborine ova godina na većemu dijelu Jadrana bila u kategoriji *suho*, kolovoz i rujna su bili izrazito kišni. Također, krajem godine započelo je razdoblje toplijeg vremena (u odnosu na višegodišnje srednje vrijednosti), koje se nastavilo i tijekom siječnja 2007. godine. Pošto je srednja mjesečna temperatura zraka bila čak za 4° viša od višegodišnjega prosjeka, uvjeti u prizemnomu sloju zraka odrazili su se i na površinsku temperaturu mora, koja je, ovisno o sezoni i sinoptičkim poremećajima, više ili manje odstupala od višegodišnjega prosjeka, s anomalijama koje su većinom bile pozitivne.

Rasponi osnovnih **hidrografskih parametara (temperatura, slanost)** tijekom proljeća, ljeta i početka jeseni bili su u okviru očekivanih vrijednosti, te nisu zabilježena znatnija odstupanja od višegodišnjih vrijednosti za ova područja. Međutim, kao posljedica razmjerno produljenoga trajanja toplijega vremena koncem godine, zimski su uvjeti u siječnju 2007. god. bili relativno topliji od dugogodišnjih prosjeka u obalnomu, kao i na otvorenomu moru, što je situacija koja se ponavlja već nekoliko posljednjih godina.

Utjecaji slatkovodnih dotoka znatnije su bili izraženi na dijelu postaja u blizini Šibenika i Splita tijekom svibnja, kada su zabilježeni i najniži saliniteti, te u srpnju i na pločanskome području. No, koncem rujna i početkom listopada, utjecaj je slatkovodnih dotoka bio znatan samo kod Šibenika i Ploča, dok je u siječnju 2007. god. na istim područjima bio slabije uočljiv. Najviši su saliniteti dubokih slojeva otvorenoga mora bili u okviru uobičajenih vrijednosti, s najvišim vrijednostima tijekom srpnja na postaji ispred rta Stončica.

Analizom je pokazatelja **optičkih osobina** morske vode (**prozirnost, sadržaj suspendirane tvari**) ustanovljeno da je **prozirnost**, kao i uobičajeno, bila najviša na otvorenomu moru ispred Visa (27 m), a najniža kod Šibenika (5 m).

Naime, na većini je postaja od splitskoga područja pa sjevernije prozirnost bila visoka u zimskomu razdoblju (siječnju 2007.), izuzimajući Kaštelanski zaljev i ispred Čiova gdje su maksimalne vrijednosti prozirnosti bile u srpnju. Međutim, postaje južnije od Splita i postaje otvorenoga mora imale su maksimum prozirnosti u rujnu i listopadu (osim kod rta Stončica, gdje je maksimum bio u srpnju).

Minimalne su prozirnosti na većini postaja bile u svibnju, s izuzetkom postaja paškoga i unutrašnjeg pločanskoga područja, koje su minimume imale u srpnju, a Ploče-1 koncem rujna i početkom listopada. Stoga se općenito može zaključiti da su postaje većinom imale snižene raspone prozirnosti u 2006. godini, karakterizirane nedostatkom najnižih kao i najviših vrijednosti prozirnosti.

Tijekom 2006. godine su na većini postaja koncentracije *suspendirane tvari* bile u okviru uobičajenih iznosa, izuzimajući ekstremnu vrijednost od 18.9 (mg × dm<sup>-3</sup>) izmjerenu u površinskom sloju na postaji ispred Ploča u siječnju 2007. god. Kao i lani, a za razliku od ranijih godina, postaja ispred Šibenika u većini razdoblja nije imala najveće koncentracije suspendirane tvari, premda su iznosi ispred Šibenika bili stalno razmjerno visoki.

Najniže su koncentracije (oko 1 mg × dm<sup>-3</sup>) izmjerene uvijek u površinskomu sloju na postaji ispred Dubrovnika i rta Stončica.

U okviru ustanovljavanja **kemijskih osobina** istraživanih akvatorija, dobiveni rezultati analiza kemijskih indikatora ukazuju da se trofičko stanje u priobalju srednjega Jadrana može opisati kao oligotrofno do mezotrofno. Koncentracije hranjivih soli i zasićenje vodenoga stupca s kisikom bili su na većini postaja u uobičajenim sezonskim rasponima za određeno područje.

Na području Paga, Zadra, užega područja Splita i Ploča utvrđene su ujednačene vrijednosti za gustoću heterotrofnih bakterija, koje nisu značajnije odstupale od ranije izmjerenih vrijednosti na ovim područjima.

Najniže su vrijednosti, u odnosu na cijelo istraživano priobalno područje, utvrđene na području Dubrovnika, što ukazuje na zaključak da je istraživano područje Dubrovnika i dalje najmanje opterećeno organskom tvari, koja bi mogla utjecati na pojačani razvoj populacije heterotrofnih bakterija.

Glavni su **izvor fekalnog zagađenja mora** gradske luke i druge lokacije u koje se ulijevaju gradske otpadne vode bez prethodne obrade.

Zadovoljavajuća se sanitarna kakvoća mora i dalje održava na području Ploča (osim ispred same luke) i Malostonskoga zaljeva. Na području Dubrovnika su sve plaže udovoljavale zakonskim kriterijima, što predstavlja poboljšanje u odnosu na 2005. godinu tijekom koje su na području Mlina i Cavtata koncentracije indikatora fekalnoga zagađenja povremeno bile iznad dozvoljenih vrijednosti.

Opća analiza pokazuje da su i u tijeku 2006. godine izmjerene vrijednosti masenih udjela analiziranih **teških kovina** (olova, kadmija, bakra i cinka) bile znatno više u sedimentu obalnih postaja nego na referentnoj postaji, izuzimajući olovo i bakar na paškim postajama.

Usporedba ovogodišnjih rezultata s prosječnim vrijednostima dobivenim na istraživanim postajama u razdoblju od 1981. do 1999. godine, pokazala je da se udio kadmija i olova znatnije povećao ispred Zadra i Splita, a smanjio ispred Šibenika i Dubrovnika, dok su udjeli bakra i cinka i dalje ostali povećani ispred Šibenika i Dubrovnika.

Usporedba ovogodišnjih rezultata s vrijednostima tzv. "vjerojatnoga prirodnoga sadržaja" za sredozemno područje, pokazala je da su sve kovine znatno iznad granice "prirodnoga sadržaja", izuzimajući paško područje te referentnu postaju Stončica. Ovo je potvrdila i usporedba s "vjerojatnim sadržajem" navedenih kovina na širem području srednjega Jadrana, odnosno da su povišene vrijednosti kovina evidentne na postajama ispred Šibenika (Cu i Zn),

Zadra (Pb i Cd) i Splita (Cd), premda su djelomice i posljedica granulometrijskoga sastava sedimenta u kojemu prevladavaju sitnozrnatiije čestice, ali i većeg udjela organske tvari.

S obzirom da nisu poznati neki posebni uzroci spomenutih opterećenja, smatra se da je postojeće stanje zagađenja posljedica dosadašnje neodgovarajuće obrade većine industrijskih i urbanih otpadnih voda, odnosno njihovoga još uvijek rijetko kontroliranoga odlaganja u obalni akvatorij.

Budući da su dosadašnji rezultati o sadržaju analiziranih kovina u sedimentima upozoravali na moguću opasnost u pojedinome posebno izloženomu području, potrebno je istaknuti da su, poradi ustanovljavanja puta i sudbine u ekosistemu, neophodna dodatna istraživanja, posebice u onim karikama prehrambenoga lanca, koje su gospodarski značajne za ljudsku prehranu, a to su jestivi morski organizmi.

Uz ovo slijedi preporuka da je, unatoč nekim smanjenjima sadržaja kovina u tijeku posljednjih godina (poradi očito smanjene industrijske aktivnosti – šibenski primjer. smanjenje sadržaja Cd i Pb), neophodno zaustavljanje daljnega ispuštanja nepročišćenih otpadnih voda iz postojeće industrije i urbanih središta, kao i kvalitetno poboljšanje praćenja stanja (monitoringa), odnosno dodatno uključivanje pojedinih specifičnih vrsta istraživanja.

Ustanovljavanje stupnja zagađivanja okoliša s **organskim zagađivalima** u tijeku 2006. godine temeljeno je na analizama kloriranih ugljikovodika u površinskim sedimentima i školjkama *Mytilus galloprovincialis*.

Temeljem usporedbe rezultata za klorirane ugljikovodike u sedimentu s dostupnim literaturnim podacima, utvrđeno je da su ovogodišnje prosječne vrijednosti DDT-a i PCB-a na području od Paga do Dubrovnika znatno niže od prosječnih vrijednosti za područje Sredozemlja. Do istoga se zaključka došlo i usporedbom s prosječnim vrijednostima kloriranih ugljikovodika na području Jadrana, odnosno od Zadra do Dubrovnika za razdoblje od 1983. - 1991. god.

Također su rezultati analiza kloriranih ugljikovodika u školjkama pokazali da su na svim istraživanim postajama od Zadra do Dubrovnika poliklorirani bifenili prisutni u znatno većim iznosima od kloriranih insekticida. Pošto je poznato da su PCB spojevi u morskome okolišu dobri indikatori industrijskoga zagađivanja mora, ustanovljeni povećani iznosi polikloriranih bifenila u školjkama ukazuju na prisutnost utjecaja industrijskih, odnosno komunalnih otpadnih voda na istraživanim područjima, te da je taj oblik zagađenja još uvijek najizraženiji na splitskomu, a donekle i na dubrovačkomu području, dok je ujednačen na zadarskomu i šibenskomu području.

Međutim, usporedba naših rezultata sa srednjim vrijednostima kloriranih ugljikovodika u školjkama iz sredozemnoga područja pokazuje da su i u 2006. godini u školjkama *Mytilus galloprovincialis* na području od Zadra do Dubrovnika ustanovljeni znatno niži iznosi i kloriranih insekticida i polikloriranih bifenila. Izraziti trend smanjenja sadržaja kloriranih ugljikovodika u školjkama uočljiv je i u odnosu na razdoblje 1983/91. god.

U odnosu na prošlogodišnje rezultate istraživanja kloriranih ugljikovodika u školjkama (Vir-Konavle 2005.), premda je uočen porast ukupnoga PCB na istraživanom području, uz

nezatne promjene sadržaja ukupnih DDT spojeva, još uvijek ne možemo govoriti o znatnoj promjeni, posebice što su sve naše vrijednosti daleko ispod MDK.

**Zaključci** (iz izvještaja "Kontrola kakvoće obalnog mora, Projekt Pag - Konavle 2006.", Institut za oceanografiju i ribarstvo Split, Split 2007.).

Mjerenja obavljena tijekom 2006. i početkom 2007. godine, nadopunila su i proširila dosadašnja saznanja o osobinama obalnoga područja, jer su procjene postojećega stanja mora temeljene na višegodišnjim rezultatima sustavnih sezonskih istraživanja.

Kako se trend povišene srednje godišnje temperature zraka nastavlja, po klimatološkim se karakteristikama 2006. može okarakterizirati kao topla godina.

Međutim, iako je po iznosu oborina na većemu dijelu Jadrana ova godina bila suha, kolovoz i rujna su bili izrazito kišni. Krajem godine započelo je razdoblje toplijega vremena, koje se nastavilo i tijekom siječnja 2007. godine. Srednje mjesečne temperature zraka za siječanj bile su čak za 4°C više od višegodišnjega prosjeka, te je površinska temperatura mora bila znatno iznad višegodišnjega prosjeka.

Premda vrijednosti osnovnih hidrografskih parametara tijekom većega dijela godine na istraživanom priobalnomu području Jadrana, kao i na otvorenome moru, nisu znatnije odstupale od višegodišnjih srednjih iznosa, ipak su veća odstupanja ustanovljena u područjima pod utjecajem rijeke Krke i Neretve, što se doduše ponavlja već nekoliko posljednjih godina. Sve se to neminovno očitovalo neposredno i na fizikalne i na kemijske osobine morske vode, a posljedično i na biološke osobine.

U okviru primarne proizvodnje potvrđene su višegodišnje naznake da se ekološka situacija na cijelomu obalnomu području srednjega Jadrana poboljšava, jer niti u jednom slučaju nije zamijećen porast trofičkoga statusa, već je dapače znatno sniženje trofičkoga indeksa, odnosno višegodišnji izostanak «red tide» cvatnji na šibenskomu i splitskomu području nastavljen i ove godine. Uz to, sniženje biomase fitoplanktona i brojnosti fitoplanktonskih stanica, sniženje gustoće heterotrofnih bakterija te visoka raznolikost unutar fitoplanktonske i zooplanktonske zajednice, samo potvrđuju navedeni zaključak.

Ovo stajalište potvrđuju i rezultati ustanovljenih kemijskih osobina istraživanih akvatorija, prema kojima se trofičko stanje u priobalju srednjega Jadrana može opisati kao oligotrofno do mezotrofno, tj. relativno dobro.

Prema tome, u tijeku 2006. godine većina mjerenih parametara nije ukazivala na pogoršanje kakvoće mora u odnosu na prethodnu godinu.

Zadovoljavajuća se sanitarna kakvoća mora i dalje održava na području Ploča (osim ispred same luke) i Malostonskoga zaljeva, kao i na dubrovačkomu području, gdje su sve plaže udovoljavale zakonskim kriterijima, što predstavlja poboljšanje u odnosu na 2005. god. tijekom koje su na području Mlina i Cavtata koncentracije indikatora fekalnoga zagađenja povremeno bile iznad dozvoljenih vrijednosti.



Međutim, unatoč navedenim poboljšanjima, mora se istaknuti da je zaustavljanje daljnega ispuštanja nepročišćenih kanalizacijskih otpadnih voda neophodno, posebice u zatvorene akvatorije kao što su Paški, Kaštelanski i Gruški zaljev, jer je to osnovica za kvalitativno poboljšavanje postojećega stanja, što potvrđuju i ovogodišnji primjeri aktiviranja šibenskoga podmorskoga ispusta i EKO-Kaštelanskoga projekta.

Naime, iako se još uvijek sadašnje stanje može objasniti smanjenim opterećenjem s industrijskim otpadnim vodama i izostankom većega turističkog opterećenja, jer je poznato da većina dosadašnjih kopnenih izvora onečišćenja obalnoga mora uglavnom nije uklonjena, odnosno ispravno sanirana, smatramo da navedene činjenice potvrđuju nužnost nastavljanja ovakvih sezonskih istraživanja poradi ustanovljavanja postojećih antropogenih opterećenja i praćenja njihovih utjecaja na prirodne promjene u tijeku višegodišnjih ciklusa.

Uz ovo slijedi preporuka da je, unatoč spomenutim poboljšanjima u tijeku posljednjih godina, uz neophodno zaustavljanje daljnjeg ispuštanja nepročišćenih otpadnih voda industrije i urbanih središta, potrebno kvalitativno poboljšanje postojećega praćenja stanja (monitoringa), odnosno dodatno uključivanje pojedinih specifičnih vrsta istraživanja (npr. ispitivanje toksičnog fitoplanktona i toksičnosti školjkaša).

### **1.2.3 Kategorizacija voda i mora**

Kategorizacijom se utvrđuje planirana vrsta vode, tj. vodotoci, dijelovi vodotoka i druge vode, te dijelovi mora pod utjecajem onečišćenja s kopna, razvrstavaju se u skupine za koje se utvrđuje kategorija vode, koja mora zadovoljavati propisane uvjete za određenu vrstu vode polazeći od mjerila iz Uredbe o klasifikaciji voda (NN 77/98).

Uz kategoriju voda odnosno mora razlikuje se i osjetljivost područja. Državni plan za zaštitu voda (NN 8/99) razlikuje slijedeće:

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

Kategorizacija voda za državne vode utvrđena je kao prilog Državnom planu za zaštitu voda (NN 8/99). Pored toga, Državni plan za zaštitu voda (za vodotoke, dijelove vodotoka i druge vode) navodi da su vrlo osjetljiva područja: podzemne vode koje se koriste ili planiraju koristiti za vodoopskrbu; gorski potoci do naselja; vodotoci na kraškim područjima do naselja, te vode u nacionalnim parkovima i parkovima prirode.



Za more se u zoni utjecaja ispuštanja otpadnih voda s kopna, a za područje izvan kruga oko difuzora ispusta, u radijusu 300 m, utvrđuje II. kategorija. Za more u posebno šticećenim i vrlo osjetljivim područjima utvrđuje se I. kategorija. Kod toga je Državnim planom za zaštitu voda navedeno da će kategorizaciju voda mora izraditi Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša s Ministarstvom pomorstva, prometa i veza, a u suradnji s Državnom upravom za vode i to do 31. prosinca 1999. godine.

#### 1.2.4 Ekološka mreža

U okviru ove Studije priložen je kartografski prikaz ekološke mreže, za što su podaci preuzeti od Hrvatskih voda. S tim u vezi se napominje da je prema čl. 8. Uredbe o proglašenju ekološke mreže (NN 109/07) obveza Državnog zavoda za zaštitu prirode da u suradnji s geodetskom upravom ucrtta granice područja mreže na Hrvatskoj osnovnoj karti u mjerilu 1 : 5000 dopunjenoj s ortofoto snimcima ili na Hrvatskoj osnovnoj karti mjerila 1 : 10000 ili na katastarskom planu. Stoga je prikaz samo orijentacijski, te se za svaki zahvat u prostoru (uključivo i izgradnju građevina sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda), točan položaj u odnosu na lokacije i granice ekološke mreže treba odrediti tijekom postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Orijentacijske lokacije jesu:

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000636 <i>Polje Jezero</i>		100; 104; 106; 107; 6000
<b>divlje svojte</b>		
čovječja ribica..... <i>Proteus anguinus</i> endemične svojte riba jadranskog slijeva neretvanski vijun.... <i>Cobitis narentana</i> imotska gaovica .... <i>Delminichthys adspersus</i> vrgoračka gaovica .... <i>Knipowitschia croatica</i> primorska paklara .... <i>Lethenteron zanandrei</i> špiljska kongerija .... <i>Congerina kusceri</i> špiljska kozica.... <i>Troglocaris anophthalmus</i>		
<b>stanišni tipovi</b>		
NKS šifra	NATURA	stanišni tip
A.2.1.		Izvori
H.1.	8310	Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000940 <i>Poluotok Ražnjić</i>		23; 26; Ostalo: zabrana gradnje
<b>stanišni tipovi</b>		
NKS šifra	NATURA	stanišni tip
F.2.1.1.1.		Travnjak sitolisne pirike i ježike



šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000944 <i>Blatina kod Blata</i>		33; 108
<b>divlje svojte</b>		
ptice močvarice		
<b>stanišni tipovi</b>		
NKS šifra	NATURA	<i>stanišni tip</i>
	3140	Bočata jezera južnog Jadrana Vode bogate bazama s dnom obraslim parožinama (Characeae) Submerzna vegetacija parožina
A.3.1.		

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000945 <i>Baćinska jezera</i>		100; 107; Ostalo: nužno je izgraditi i održavati funkcionalnim prolaze koji bi omogućili anadromnu migraciju; zabrana gradnje objekata izvan naselja
<b>divlje svojte</b>		
barska kornjača ... <i>Emys orbicularis</i> kopnena kornjača... <i>Testudo hermanni</i> ; endemične svojte riba jadranskog slijeva primorska uklija ... <i>Alburnus albidus</i> čepa... <i>Alosa fallax</i> imotska gaovica ... <i>Delminichthys (Phoxinellus) adspersus</i> popovska gaovica... <i>Delminichthys (Phoxinellus) ghetaldii</i> glavočić crnotrus... <i>Pomatoschistus canestrini</i>		
<b>stanišni tipovi</b>		
NKS šifra	NATURA	<i>stanišni tip</i>
	3130	Amfibijska staništa Isoeto - Nanajuncetalia
	3140	Vode bogate bazama s dnom obraslim parožinama (Characeae) Amfibijske zajednice
A.4.2.		

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000947 <i>Gornji Majkovi - lokve</i>		33; 100; 107; 108
<b>divlje svojte</b>		
riječna kornjača <i>Mauremys rivulata</i> .		

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000949 <i>Ljuta</i>		5; 100; 101; 105-107
<b>divlje svojte</b>		
riječna kornjača <i>Mauremys rivulata</i> rak kamenjar <i>Austropotamobius pallipes</i>		



šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000951 <i>Krotuša</i>		26; 100 - 103; 108
	<b>stanišni tipovi</b>	
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i> Vodena i močvarna staništa Sastojine svojte <i>Artemisia paniculata</i>

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2001008 <i>Blatina kraj Prožure</i>		33; 108
	<b>divlje svojte</b>	
	ptice močvarice	
	<b>stanišni tipovi</b>	
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i> Bočata jezera južnog Jadrana

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2001009 <i>Blatina kraj Sobre (Mljet)</i>		33; 108
	<b>divlje svojte</b>	
	ptice močvarice	
	<b>stanišni tipovi</b>	
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i> Bočata jezera južnog Jadrana Vode bogate bazama s dnom obraslim parožinama ( <i>Characeae</i> )
	3140	

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2001010 <i>Ombla</i>		100; 107
	<b>divlje svojte</b>	
	čovječja ribica ... <i>Proteus anguinus</i> popovska gaovica ... <i>Delminichthys (Phoxinellus) ghetaldii</i> Pretnerova špiljska kozica ... <i>Speleocaris pretneri</i>	



šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2001046 <i>Matica-Vrgoračko</i>		100; 104; 106; 107; Ostalo: zabrana gradnje objekata izvan naselja
<b>divlje svojte</b>		
endemične svojte riba jadranskog slijeva neretvanski vijun ... <i>Cobitis narentana</i> imotska gaovica... <i>Delminichthys (Phoxinellus) adspersus</i> vrgoračka gaovica... <i>Knipowitschia croatica</i> primorska paklara ... <i>Lethenteron zanandreai</i> rak kamenjar... <i>Austropotamobius pallipes</i>		
<b>stanišni tipovi</b>		
NKS šifra	NATURA	stanišni tip
	3260	Vodeni tokovi s vegetacijom Ranunculion fluitantis i Callitricho-Batrachion

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2001138 <i>Slatina na Mljetu</i>		26; 33; 108
<b>divlje svojte</b>		
ptice močvarice		

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR3000150 <i>Pelješac - od uvale Rasoka do rta Osičac</i>		23; 25; 31; 32; 132; 133
<b>stanišni tipovi</b>		
NKS šifra	NATURA	stanišni tip
	1160	Velike plitke uvale
G.3.5.	1120*	Naselja posidonije

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR3000151 <i>Uvala v. Bezdija</i>		23; 132; 133
<b>stanišni tipovi</b>		
NKS šifra	NATURA	stanišni tip
	1160	Velike plitke uvale

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR3000152 <i>Otok Proizd i Privala na Korčuli</i>		25; 31; 32; 132; 133; 135
<b>stanišni tipovi</b>		
NKS šifra	NATURA	stanišni tip
G.3.5.	1120*	Naselja posidonije
G.4.3.1.	1170	Grebeni



šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR3000153 <i>Otok Korčula – od uvale Poplat do Vrhovnjaka</i>		11; 21; 23; 25; 31; 32; 132; 133; Ostalo: očuvati povoljne stanišne uvjete
stanišni tipovi		
NKS šifra	NATURA	stanišni tip
	1170	Grebeni
	8330	Morske špilje
G.3.5.	1120*	Naselja posidonije

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR3000154 <i>Pupnatska luka</i>		22; 23; 132; 133; 135
stanišni tipovi		
NKS šifra	NATURA	stanišni tip
	1110	Pješčana dna
	1140	Muljevite i pješčane plićine
	1160	Velike plitke uvale
B.1.4.2.3.		Zajednica piramidalnog zvončića i modrog lasinja
F.2.		Pjeskovita morska obala

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR3000155 <i>Uvala Orlanduša</i>		22; 23; 29; 132; 133
stanišni tipovi		
NKS šifra	NATURA	stanišni tip
	1110	Pješčana dna
	1140	Muljevite i pješčane plićine
F.2.		Pjeskovita morska obala

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR3000156 <i>Pavja luka</i>		22; 23; 29; 132; 133
stanišni tipovi		
NKS šifra	NATURA	stanišni tip
	1110	Pješčana dna
	1140	Muljevite i pješčane plićine
F.2.		Pjeskovita morska obala

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR3000157 <i>Uvala Rasohatica</i>		22; 23; 29; 132; 133
stanišni tipovi		
NKS šifra	NATURA	stanišni tip
	1110	Pješčana dna
	1140	Muljevite i pješčane plićine
F.2.		Pjeskovita morska obala



šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR3000163 <i>Stonski kanal</i>		23; 132; 133; 135
<b>stanišni tipovi</b>		
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i>
	1160	Velike plitke uvale

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR3000165 <i>Uvala Slano</i>		23; 25; 31; 32; 132; 133
<b>stanišni tipovi</b>		
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i>
	1160	Velike plitke uvale
G.3.5.	1120*	Naselja posidonije

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR3000168 <i>Lokrum - I</i>		25; 31; 32; 132; 133
<b>stanišni tipovi</b>		
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i>
G.3.5.	1120*	Naselja posidonije

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR3000170 <i>Akvatorij uz Konavoske stijene</i>		25; 29; 31; 32; 132; 133
<b>divlje svojte</b>		
crveni koralj ... <i>Corallium rubrum</i>		
<b>stanišni tipovi</b>		
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i>
G.3.5.	1120*	Naselja posidonije
G.4.3.1.	1170	Grebeni

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR3000172 <i>Obalna linija od luke Gonoturska do rta Vratnički</i>		23; 132; 133; Ostalo: regulirati izlov koralja
<b>stanišni tipovi</b>		
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i>
G.4.3.1.	1170	Grebeni
G.4.3.2.2..		Facijesi s vrstom <i>Corallium rubrum</i>



šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR3000431 <i>Akvatorij J od uvale Pržina i S od uvale Bilin žal uz poluotok Ražnjić</i>		22; 25; 31; 32; 132; 133
<b>stanišni tipovi</b>		
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i>
	1110	Pješčana dna
	1140	Muljevite i pješčane pličine
F.2.		Pjeskovita morska obala
G.3.5.	1120*	Naselja posidonije

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR4000007 <i>Badija i otoci oko Korčule</i>		23; 25; 29; 132; 133; Ostalo: zabrana gradnje izvan već postojećih naselja
<b>divlje svojte</b>		
sredozemni galeb... <i>Larus audouinii</i>		
<b>stanišni tipovi</b>		
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i>
G.3.5.	1120*	Naselja posidonije

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR4000010 <i>Saplunara</i>		22; 23; 26; 29
<b>divlje svojte</b>		
ugrožene gljive pijesaka		
<b>stanišni tipovi</b>		
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i>
	2110	Embrionske obalne sipine - prvi stupanj stvaranja sipina
F.2.1.1.1.		Travnjaci sitolisne pirike i ježike

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR4000012 <i>Ušće Neretve</i>		4; 23; Ostalo: zabrana gradnje
<b>stanišni tipovi</b>		
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i>
	1110	Sprudovi koji su djelomično pod morem
	1140	Muljevite i pješčane pličine
	1310	Salicornia i drugi jednogodišnji halofiti na muljevitim obalama
D.3.2.1.1.		Termofilne poplavne šikare
K.1.	1130	Estuarij
K.2.	1150*	Obalne lagune

šifra i naziv područja		ciljevi očuvanja		smjernice zaštite
HR4000014 <i>Elafiti</i>				17; 22; 23; 25; 30; 31; 32; 132; 133; 135; za morske špilje - 11, održati povoljne stanišne uvjete
<b>divlje svojte</b>				
životne zajednice podmorja				
<b>stanišni tipovi</b>				
	<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>		<i>stanišni tip</i>
		1110		Pješčana dna
		1140		Muljevite i pješčane pličine
		1240		Strmci (klifovi) mediteranskih obala obrasli endemičnim vrstama Limonium spp.
		6220*		Eumediteranski travnjaci Thero- Brachypodietalia
		8330		Morske špilje
	E.8.1.3.	9340		Čista, vazdezelena šuma i makija crnike s mirtom
	E.8.2.6.	9340		Makija velike resike i kapinike
	F.2.			Pjeskovita morska obala
	G.3.5.	1120*		Naselja posidonije
	G.4.3.1.	1170		Grebeni

šifra i naziv područja		ciljevi očuvanja		smjernice zaštite
HR4000015 <i>Malostonski zaljev</i>				121; 122; 124; 126; 128;129; Ostalo: rezervat u moru
<b>divlje svojte</b>				
životne zajednice podmorja				
<b>stanišni tipovi</b>				
	<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>		<i>stanišni tip</i>
		1160		Velike plitke uvale
	E.8.1.1.	9340		Mješovita šuma i makija crnike s crnim jasenom





šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR5000031 <i>Delta Neretva</i>		4; 6; 7; 8; 10; 11; 22; 23; 28; 30; 100; 101; 102; 103; 107; 109; 119; 5000; 6000; Ostalo: nužno je izgraditi i održavati funkcionalnim prolaze koji bi omogućili anadromnu migraciju; zaštititi mrijesna staništa; dio područja posebni ornitološko - ihtiološki rezervati
<b>divlje svojte</b>		
ptice močvarice mrijestilište riba i prehrana mladi endemične svojte riba jadranskog slijeva primorska uklija... <i>Alburnus albidus</i> čepa... <i>Alosa fallax</i> - neretvanski vijun... <i>Cobitis narentana</i> Radovičev glavoč... <i>Knipowitschia radovici</i> primorska paklara... <i>Lethenteron zanandreae</i> morska paklara... <i>Petromyzon marius</i> glavočić crnotrus... <i>Pomatoschistus canestrinii</i> podzemna fauna		
<b>stanišni tipovi</b>		
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i>
	1110	Sprudovi koji su djelomično pod morem
	1310	Salicornia i drugi jednogodišnji halofiti na muljevitim obalama
A.		Površinske kopnene vode i močvarna staništa
A.2.1.		Izvori
A.4.1.		Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi
H.1.	8310	Kraške špilje i jame
K.1.	1130	Estuariji
K.2..	1150*	Obalne lagune

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR5000037 <i>Nacionalni park Mljet</i>		11; 28; Ostalo: nacionalni park
<b>divlje svojte</b>		
Životne zajednice podmorja veliki večernjak... <i>Nyctalus lasiopterus</i> mali večernjak... <i>Nyctalus leisleri</i> dobri dupin... <i>Tursiops truncatus</i> ostale divlje svojte ugrožene na europskoj i nacionalnoj razini		
<b>stanišni tipovi</b>		
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i>
	5330	Termomediteranske grmolike formacije s <i>Euphorbia dendroides</i>
E.8.2.7.	9540	Mješovita šuma alepskog bora i crnike
K.2.	1150*	Obalne lagune

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR5000038 <i>Park prirode Lastovsko otočje</i>		9 ; 11; 13; 17; 28; 29; 30;31; 32; 1000
<b>divlje svojte</b>		
životne zajednice podmorja fauna šišmiša morske ptice gušteri smičalina ... <i>Dolichophis caspius</i>		
<b>stanišni tipovi</b>		
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i>
A.1.	9340	Morska staništa Stalne stajačice
E.8.1.2.	9320	Mješovita šuma crnike i medunca "duba"
E.8.2.1.	9320	Makija divlje masline i tršlje
E.8.2.4.	9320	Makija divlje masline i somine
E.8.2.5..	9320	Makija velike resike i planike
H.1.	8310	Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000019 <i>Čočina jama</i>		6000
<b>divlje svojte</b>		
endemične svojte		
<b>stanišni tipovi</b>		
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i>
H.1.	8310	Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000029 <i>Đurovića špilja</i>		6000
<b>divlje svojte</b>		
endemične svojte		
<b>stanišni tipovi</b>		
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i>
H.1.	8310	Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000042 <i>Jakasova špilja</i>		6000
<b>divlje svojte</b>		
endemične svojte		
<b>stanišni tipovi</b>		
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i>
H.1.	8310	Kraške špilje i jame



šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000049 <i>Jama na Maloj Žabi</i>		6000
<i>divlje svojte</i>		
endemične svojte		
<i>stanišni tipovi</i>		
<i>NKS šifra</i> H.1.	NATURA 8310	<i>stanišni tip</i> Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000060 <i>Jezero špilja</i>		6000
<i>divlje svojte</i>		
endemične svojte		
<i>stanišni tipovi</i>		
<i>NKS šifra</i> H.1.	NATURA 8310	<i>stanišni tip</i> Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000081 <i>Mala špilja između Dubrovnika i Komolca</i>		6000
<i>divlje svojte</i>		
endemične svojte		
<i>stanišni tipovi</i>		
<i>NKS šifra</i> H.1.	NATURA 8310	<i>stanišni tip</i> Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000090 <i>Močiljska špilja</i>		6000
<i>divlje svojte</i>		
endemične svojte		
<i>stanišni tipovi</i>		
<i>NKS šifra</i> H.1.	NATURA 8310	<i>stanišni tip</i> Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000091 <i>Movrica špilja</i>		6000
<i>divlje svojte</i>		
endemične svojte		
<i>stanišni tipovi</i>		
<i>NKS šifra</i> H.1.	NATURA 8310	<i>stanišni tip</i> Kraške špilje i jame



šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000092 <i>Ostaševica špilja</i>		6000
	<i>divlje svojte</i>	
	endemične svojte	
	<i>stanišni tipovi</i>	
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000101 <i>Pišurka špilja</i>		6000
	<i>divlje svojte</i>	
	endemične svojte	
	<i>stanišni tipovi</i>	
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000103 <i>Polušpilja 1 km SI od Babinog polja</i>		6000
	<i>divlje svojte</i>	
	endemične svojte	
	<i>stanišni tipovi</i>	
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000104 <i>Polušpilja kod Sobre</i>		6000
	<i>divlje svojte</i>	
	endemične svojte	
	<i>stanišni tipovi</i>	
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000109 <i>Pukotina u stijeni kod Sobre</i>		6000
	<i>divlje svojte</i>	
	endemične svojte	
	<i>stanišni tipovi</i>	
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000116 <i>Samograd špilja (1)</i>		6000
<i>divlje svojte</i>		
endemične svojte		
<i>stanišni tipovi</i>		
<i>NKS šifra</i> H.1.	NATURA 8310	<i>stanišni tip</i> Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000133 <i>Škrabuljica špilja</i>		6000
<i>divlje svojte</i>		
endemične svojte		
<i>stanišni tipovi</i>		
<i>NKS šifra</i> H.1.	NATURA 8310	<i>stanišni tip</i> Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000136 <i>Špilja kod Brašine- Petrače</i>		6000
<i>divlje svojte</i>		
endemične svojte		
<i>stanišni tipovi</i>		
<i>NKS šifra</i> H.1.	NATURA 8310	<i>stanišni tip</i> Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000137 <i>Špilja kod brda Grabova glava</i>		6000
<i>divlje svojte</i>		
endemične svojte		
<i>stanišni tipovi</i>		
<i>NKS šifra</i> H.1.	NATURA 8310	<i>stanišni tip</i> Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000138 <i>Špilja kod Dubrovnika</i>		6000
<i>divlje svojte</i>		
endemične svojte		
<i>stanišni tipovi</i>		
<i>NKS šifra</i> H.1.	NATURA 8310	<i>stanišni tip</i> Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000141 <i>Špilja kod Janjine</i>		6000
	<i>divlje svojte</i>	
	endemične svojte	
	<i>stanišni tipovi</i>	
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000144 <i>Špilja kod Nerezinog dola</i>		6000
	<i>divlje svojte</i>	
	endemične svojte	
	<i>stanišni tipovi</i>	
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000157 <i>Špilja na Korčuli</i>		6000
	<i>divlje svojte</i>	
	endemične svojte	
	<i>stanišni tipovi</i>	
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000158 <i>Špilja na Maloj Žabi</i>		6000
	<i>divlje svojte</i>	
	endemične svojte	
	<i>stanišni tipovi</i>	
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000159 <i>Špilja na Mljetu</i>		6000
	<i>divlje svojte</i>	
	endemične svojte	
	<i>stanišni tipovi</i>	
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000169 <i>Špilja za Gromačkom vlakom</i>		6000
	<i>divlje svojte</i>	
	endemične svojte	
	<i>stanišni tipovi</i>	
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000171 <i>Tabaina špilja</i>		6000
	<i>divlje svojte</i>	
	endemične svojte	
	<i>stanišni tipovi</i>	
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000180 <i>Velika špilja kod Blata</i>		6000
	<i>divlje svojte</i>	
	endemične svojte	
	<i>stanišni tipovi</i>	
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000186 <i>Vilina špilja</i>		6000
	<i>divlje svojte</i>	
	dugokrili pršnjak ... <i>Miniopterus schreibersi</i> južni potkovnjak... <i>Rhinolophus euryale</i> veliki potkovnjak... <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> endemične svojte	
	<i>stanišni tipovi</i>	
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000187 <i>Vilina špilja - Ombla izvor sustav</i>		6000
	<i>divlje svojte</i>	
	endemične svojte	
	<i>stanišni tipovi</i>	
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame



šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000188 <i>Vilinska jama; Šipan</i>		6000
<b>divlje svojte</b>		
endemične svojte		
<b>stanišni tipovi</b>		
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000189 <i>Vištičina jama</i>		6000
<b>divlje svojte</b>		
dugokrili pršnjak ... <i>Miniopterus schreibersi</i> dugonogi šišmiš... <i>Myotis capaccinii</i> veliki potkovnjak ... <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>		

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000221 <i>Dragovode-iznad uvale</i>		6000
<b>stanišni tipovi</b>		
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000222 <i>Dubrova-ispod Crvene grže</i>		6000
<b>stanišni tipovi</b>		
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000235 <i>Jama između Zegova i Huma</i>		6000
<b>stanišni tipovi</b>		
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000283 <i>Jama u brdu Straža (Forteca)</i>		6000
<b>stanišni tipovi</b>		
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame





šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000300 <i>Kukurna</i>		6000
<i>stanišni tipovi</i>		
<i>NKS šifra</i> H.1.	<i>NATURA</i> 8310	<i>stanišni tip</i> Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000329 <i>Pod Kaštelom špilja</i>		6000
<i>stanišni tipovi</i>		
<i>NKS šifra</i> H.1.	<i>NATURA</i> 8310	<i>stanišni tip</i> Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000330 <i>Pod Spilnikom špilja</i>		6000
<i>stanišni tipovi</i>		
<i>NKS šifra</i> H.1.	<i>NATURA</i> 8310	<i>stanišni tip</i> Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000331 <i>Pod Veji Vrh špilja</i>		6000
<i>stanišni tipovi</i>		
<i>NKS šifra</i> H.1.	<i>NATURA</i> 8310	<i>stanišni tip</i> Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000337 <i>Puzalica - špilja</i>		6000
<i>stanišni tipovi</i>		
<i>NKS šifra</i> H.1.	<i>NATURA</i> 8310	<i>stanišni tip</i> Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000338 <i>Rača - špilja</i>		6000
<i>stanišni tipovi</i>		
<i>NKS šifra</i> H.1.	<i>NATURA</i> 8310	<i>stanišni tip</i> Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000353 <i>Špilja u župnikovoj kući</i>		6000
<i>stanišni tipovi</i>		
<i>NKS šifra</i> H.1.	<i>NATURA</i> 8310	<i>stanišni tip</i> Kraške špilje i jame



šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000355 <i>Vela špilja</i>		6000
<b>stanišni tipovi</b>		
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000359 <i>Zlepolje – podnožje Glavice</i>		6000
<b>stanišni tipovi</b>		
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000360 <i>Zlepolje – podnožje Malog Huma</i>		6000
<b>stanišni tipovi</b>		
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000363 <i>Saplun</i>		6000
<b>stanišni tipovi</b>		
NKS šifra H.1.	NATURA 8310	stanišni tip Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000552 <i>Lokva u selu Podimoč</i>		100; 107; 108
<b>divlje svojte</b>		
riječna kornjača... <i>Mauremys rivulata</i>		

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000555 <i>Lokva u Prljevicima</i>		100; 107; 108
<b>divlje svojte</b>		
riječna kornjača... <i>Mauremys rivulata</i>		

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000556 <i>Kanal Stonsko polje 1</i>		100; 101; 107
<b>divlje svojte</b>		
riječna kornjača... <i>Mauremys rivulata</i>		



šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000557 <i>Kanal Stonsko polje 2</i>		100; 101; 107
<b>divlje svojte</b>		
riječna kornjača... <i>Mauremys rivulata</i>		

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000560 <i>Akumulacija Orašac</i>		100; 107
<b>divlje svojte</b>		
riječna kornjača... <i>Mauremys rivulata</i>		

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000747 <i>Ponor Crni Vir</i>		6000
<b>divlje svojte</b>		
čovječja ribica ... <i>Proteus anguinus</i> imotska gaovica... <i>Delminichthys adspersus</i> primorska paklara... <i>Lethentheron zanandrei</i> špiljska kongerija... <i>Congerina kusceri</i> špiljski cjevaš... <i>Marifugia cavatica</i>		

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000748 <i>Jama u Predolcu</i>		6000
<b>divlje svojte</b>		
špiljska kongerija ... <i>Congerina kusceri</i>		

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000749 <i>Izvor - špilja kod bunkera</i>		6000
<b>divlje svojte</b>		
špiljska kongerija ... <i>Congerina kusceri</i>		

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000750 <i>Izvor Bijeli Vir</i>		6000
<b>divlje svojte</b>		
špiljska kongerija ... <i>Congerina kusceri</i>		

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000751 <i>Pukotina u tunelu polje Jezero</i>		6000
<b>divlje svojte</b>		
špiljska kongerija ... <i>Congerina kusceri</i>		



šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2000752 <i>Izvor - špilja kod kapele Sv. Mihovila</i>		6000
<b>divlje svojte</b>		
<i>špiljska kongerija ...Congeria kusceri</i>		

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2001114 <i>Glogova jama</i>		6000
<b>divlje svojte</b>		
<i>oštrouhi šišmiš ...Myotis blythii</i>		

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2001134 <i>Jama u Predolcu</i>		6000
<b>divlje svojte</b>		
<i>špiljski cjevaš ...Marifugia cavatica</i>		

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR2001135 <i>Šipun špilja</i>		6000
<b>divlje svojte</b>		
endemične svojte		
<b>stanišni tipovi</b>		
<i>NKS šifra</i>	<i>NATURA</i>	<i>stanišni tip</i>
H.1.	8310	Kraške špilje i jame

šifra i naziv područja	ciljevi očuvanja	smjernice zaštite
HR100003 <i>Delta Neretve</i>		4; 5; 6; 7; 8; 9; 11; 22; 23; 28
<b>divlje svojte</b>		
<i>crnoprugasti trstenjak ...Acrocephalus melanopogon</i>		
<i>bukavac... Botaurus stellaris</i>		
<i>morski kulik ...Charadrius alexandrinus</i>		
<i>eja močvarica ...Circus aeruginosus</i>		
<i>oštrigar ...Haematopus ostralegus</i>		
<i>čapljica voljak ...Ixobrychus minutus</i>		
<i>sivi svračak ...Lanius minor</i>		
<i>brkata sjenica ...Panurus biarmicus</i>		
<i>siva štijoka ...Porzana parva</i>		
<i>riđa štijoka ...Porzana porzana</i>		
<i>mala štijoka ...Porzana pusilla</i>		

## 1.3 RECIPIJENTI: PODZEMNE VODE, POVRŠINSKE VODE I MORE

### 1.3.1 Općenito

Generalno, za dispoziciju prikupljenih i pročišćenih otpadnih voda na području Dubrovačko-neretvanske županije na raspolaganju su slijedeći, više ili manje podobni, prijamnici:

- more,
- površinske vode, te
- podzemlje odnosno podzemne vode.

Jasno je da navedeni prijamnici nisu u jednakoj mjeri podobni. Neki se odlikuju većom prijamnom sposobnošću, odnosno većom sposobnošću samopročišćavanja, od drugih, te se za ispuštanje u njih eventualno zahtjevaju i manje stroži uvjeti pročišćavanja otpadnih voda, što se naravno odražava na troškove izgradnje (i pogona) pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Sukladno Pravilniku o граниčnim vrijednostima opasnih i drugih tvari u vodama (NN 94/08) za prikupljanje, odvodnju i pročišćavanje komunalnih otpadnih voda treba voditi računa o osjetljivosti područja. Osjetljivost područja predlažu Hrvatske vode, a odlukom određuje ministar nadležan za vodno gospodarstvo.

**More.** Od svih prethodno nabrojanih prijamnika, najosnovniji je more, točnije priobalno more. Kod ispuštanja pročišćenih otpadnih voda u priobalno more razlikuje se prema "prijamnim" sposobnostima stupanj "osjetljivosti" morskog ekosustava. Do danas nisu, doduše, u cijelosti pravnim aktima određena područja osjetljivosti obalnog mora Republike Hrvatske. No, s obzirom na more kao recipijent/prijamnik otpadnih voda treba s gledišta prihvatne moći u osnovi razlikovati dva karakteristična stanja, i to:

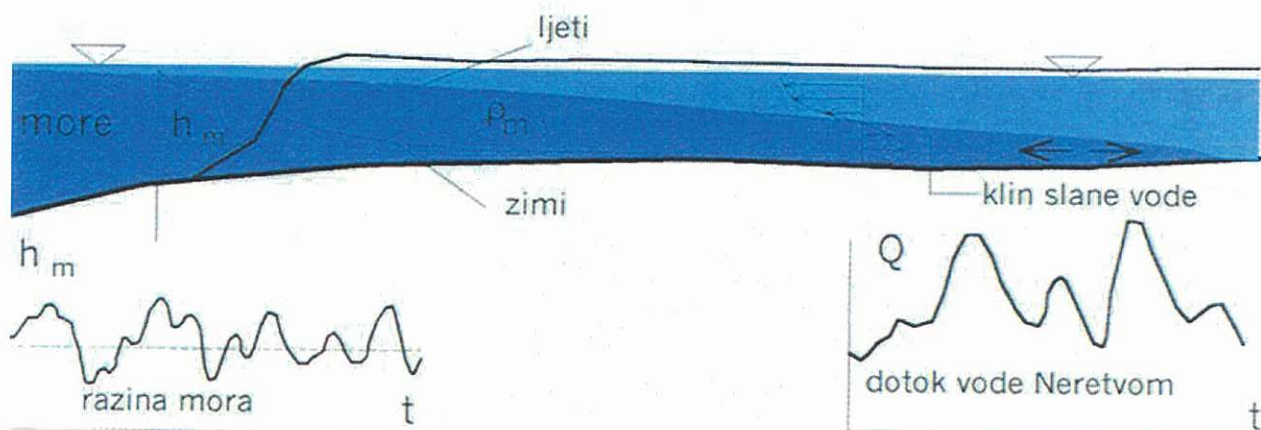
- kanalizacijske ispuste u područje tzv. "otvorenog" mora (tj. "manje osjetljiva područja"), s izražajnijom dinamikom kretanja i izmjene vodenih masa,
- kanalizacijske ispuste u zatvorene ili poluzatvorene prostore, kao što su zaljevi, uvale, moreuzi i slično, sa slabo izraženom dinamikom izmjene vodenih masa.

Kod toga valja napomenuti kako je to samo orijentacijska podjela, jer u stvari s oceanografskih gledišta čitav Jadran predstavlja poluzatvoren prostor prema Sredozemnom moru, a također i Sredozemlje prema Atlantiku.

Nadalje, pored izložene osnovne podjele, kod rješavanja dispozicije kanaliziranih voda u podmorje, pored hidrografskih svojstava mora, osnovnu ulogu preuzima stanje pripadajućeg eko-sustava. S tim u vezi može se već unaprijed ustvrditi da su karakteristike Jadranskog mora osjetno različite po pojedinim zonama (pa tako i na području Dubrovačko-neretvanske županije), tako da se praktički svaka lokacija predisponirana za kanalizacijski ispust treba razmatrati posebno.

**Površinske vode.** Kao što je već navedeno u točki 1.1 ove studije, Neretva je najduža rijeka jadranskog slijeva gdje je formirala i najveću deltu. Protječe kroz terene različitog petrografskog sastava. U gornjem toku je kanjonastog tipa, a nizvodno se smjenjuju proširenja i sutjeske, tako da ima kompozitnu dolinu. Dolina se znatno proširuje u granicama južne Hrvatske tvoreći deltu, koju je prije suvremenih melioracijskih zahvata presijecalo dvanaest rukavaca. Zahvatima u izgradnji luke Ploče i melioracijom neretvanskih blatija danas su ostala samo četiri rukavca. Pored glavnog toka koji je plovao do Metkovića (21 km) osnovicu tekućica tvori i Mala Neretva. Ona se odvaja od glavnog toka s lijeve strane kod Opuzena, dvanaest kilometara prije ušća. Zatvorena je branama kod Opuzena i na ušću zapadno od naselja Blace. Plovna je za manja plovila. Dolina donjeg toka Neretve najveća je mediteranska močvara u Hrvatskoj (površine oko 12.500 ha) i jedna je od posljednjih riječnih delta u Sredozemlju. Posebice zbog svog ornitološkog značaja donji tok Neretve je uvršten u popis Ramsarske konvencije kao i u projekt Ornitološki značajnih područja u Europi, koji provodi Međunarodno vijeće za zaštitu ptica. Utjecaj mora djeluje na vodostaje rijeke Neretve sve do iznad Metkovića ili 23 km od ušća, dakle i u Bosni i Hercegovini. Na vodu Neretve morska vode utječe izravno, ali i preko podzemne slane leće, a u tom prostoru ima i povremeno ili stalno zaslanjenih izvora.

Slika 1.3-1 Prodor klina slane vode u korito Neretve



Vodotoci lijevog zaobalja su Mislina s izvorom u Bijelom Viru i Jezerača s izvorom u jezeru Kuti, koji nakon sastava prelaze u Prunjak koji se ulijeva u Malu Neretvu kod Opuzena. Nizvodno od Opuzena u Malu Neretvu se s lijeve strane kod mjesta Trn ulijeva Rečina. Vodotok nema značajan protok, a većim dijelom (60 %) je pretvoren u lateralni kanal Vidrice.

Vodotoci desnog zaobalja Neretve su Glibuša (neznatni protok), Norin (izvor je Prud), Matica (Vrioštica), Desanka i Crna rijeka. Desne su kotlina koja je izvorska zona gornjih horizonata (Vrgorskog polja i Rastoka). Čitav niz vrela smješten je na kontaktu doline s krašom, od kojih je najznačajniji Modro oko. Cijeli slijev sakuplja se u središnjem dijelu doline u Desanskom jezeru, a odatle otječe u Neretvu kroz rječicu Desanku i u luku Ploče (jezero Vranjak) kroz Crnu rijeku. Novi kanal luke Ploče smanjio je protok Crne rijeke koja sada još manje osvježava jezero Birinu, pored kojeg se ulijeva u more.

Rijeka dubrovačka - Ombla izvire u Komolcu i nakon kraćeg toka od 5500 m utječe u more sjeverno od Gruške luke. Karakterizira je dotok slatke vode i utjecaj otvorenog mora. More na rijeku utječe do preljevne brane izgrađene kraj izvora. Dotle je Ombla plovna pa više podsjeća na morski zaljev nego na rijeku.

Rijeka Ljuta izvire kraj zaseoka Arbanasa na sjevernom rubu Konavoskog polja. Duga je šest kilometara, a ponire u južnom dijelu polja. Voda izvire iz nekoliko izvora na nadmorskoj visini od 100-114 m i drenira kraško zaleđe od Graba-Ubla i padina Orjena. Pod utjecajem kiša koje su u tom području obilne naglo povećava svoju izdašnost koja prema mjerenjima iznosi 0,2-26 m<sup>3</sup>/s. Ljuta prima pritoke Kopačicu i Konavočicu. Obje pritoke za vrijeme kiša nanose velike količine nanosa koji se taloži u donjem dijelu Konavoskog polja. Vode u Konavoskom polju poniru u devet ponora, a radi melioracije i odvodnjavanja korito rijeke je regulirano i prokopan je tunel kapaciteta 60 m<sup>3</sup>/s.

Rijeka Matica je vodotok Vrgorskog polja koja odvodi vodu iz trajnih i periodičnih izvora koji se nalaze na sjeveroistočnoj strani polja. Voda Matice se evakuira tunelom do Baćinskih jezera i mora, te preko ponora Staševice i mnogih drugih nizvodno od Staševice: Krotuše, Crnog vira, Krtinovca. Zbog malog kapaciteta tunela polje plavi u zimskom razdoblju kada prorade brojni izvori.

Prije regulacijskih i melioracijskih zahvata u vrijeme visokih voda (najčešće zimi) najveći dio delte Neretve je bio preplavljen vodom. Regulacijski radovi na toku Neretve pred kraj devetnaestog stoljeća, te suvremeni melioracijski zahvati znatno su promijenili broj i prostorni raspored jezera. Uz jezera na tom su prostoru bile zastupljene brojne mlake i lagune. Sve te hidrografske pojave znatno su smanjene, pa čak i nestale. Površina jezera hrvatskog dijela delte prije melioracije iznosila je 1404 ha, a nakon melioracije 635 ha. Najvažnija jezera prije melioracije bila su: Modrič, Glogačko jezero, Životina, Dragače, Timenica i Palinić. Danas još postoje Desansko jezero, jezero Vlaška, Parila i Kutli. Izvan aluvijalne ravnice pozornost privlače Baćinska jezera. Baćinska jezera su kriptodepresija, a sastoje se od pet povezanih jezera: Plitkog jezera, Podgore, Očuše, Sladinca, Crniševa i odvojenog jezera Vrbnika. Vodu dobivaju od trajnih i povremenih izvora, od kojih je najjači Klokun, koji utječe u Plitko jezero. Velika količina vode dotječe u jezero Podgoru odvodnim tunelom i kanalom kojim se odvođe vode iz Vrgorskog jezera. Najprostranije je jezero Očuša (55,4 ha), a najveća dubina je izmjerena u Crniševu (31m). Usprkos blizini mora i propusnom kraškom terenu jezera su ispunjena slatkom vodom.

Prethodnim opisom površinskih voda na području Dubrovačko-neretvanske županije praktički su ispljeni iole podobniji prijarnici/recipienti pročišćenih otpadnih voda. Ostali, ovdje nespomenuti otvoreni vodotoci uglavnom su bujičnog i povremenog karaktera, k tome još i na kraškom području. Stoga bi njihovo eventualno korištenje kao prijarnika pročišćenih otpadnih voda efektivno značilo ispuštanje u podzemlje.



**Podzemlje.** Kao što je već navedeno u točki 1.1, s obzirom na propusnost, stijene su podijeljene na:

1. *propusne stijene* koje dozvoljavaju prolaz mjerljivih količina fluida u određenom razdoblju vremena; to su stijene koje fluid i primaju i transmitiraju,
2. *polupropusne stijene* fluid primaju ali teško transmitiraju,
3. *nepropusne stijene* kada je transmisija određenog fluida tako spora da je u praktičnom pogledu, pod postojećim tlakom i temperaturom, zanemariva.

Hidrogeološkim istraživanjima određeni su slojevi pojedinih većih izvora i grupa izvora:

- Slijev izvora uz rub doline na desnoj strani Neretve
- Slijev izvora uz rub doline na lijevoj strani Neretve
- Slijev izvora i vrulja područja Kleka, uvale Bistrina i Kanala Malog Stona
- Slijev izvora Mali Zaton-Slano
- Slijev izvora i vrulja područja Doli-Banići-Slano
- Slijev Omble
- Slijev izvora Župe dubrovačke.

Vapnenačko-dolomitski sastav otoka prouzročio je poroznost terena pa na njima nema površinskih tokova ni izvora, već atmosferska voda ponire u dubinu da bi se zbog antiklinalne građe otoka ponovno pojavila uz obalu i ispod površine mora u obliku podmorskih izvora ili vrulja.

Najveći dio Županije izgrađuju karbonatne stijene s dominantnom ulogom vapnenaca. Intenzivni tektonski pokreti i kraški procesi oblikovali su kolektorsku sredinu. Procesom okršavanja stijene su zahvaćene do velike dubine pa su u podzemlju razvijeni kanali i šupljine i vrlo gusta mreža međusobno povezanih pukotina. Glavna karakteristika kraškog područja je da sva oborinska voda koja padne na njih odmah ponire u podzemlje.

Otjecanje podzemnih akumuliranih voda u vapnencu prema nižim razinama priječe naslage nepropusnih i slabopropusnih stijena različitih litoloških formacija. Dolomiti i dolomitni vapnenci trijasa, jure i krede ili eocenske diluvijalne naslage poput barijera zaustavljaju podzemne tokove te ih usmjeravaju da se pojavljuju kao izvori ili ih tok podzemne vode sifonski podiže pa izvire u moru kao vrulje.

Poznata velika kraška vrela u obalnom pojasu, u Konavlima i dolini Neretve dobivaju vodu kroz propusno karbonatno zaleđe iz Popovog polja i doline Trebišnjice. Osobito velike količine vode ističu na ovim vrelima u toku vlažnog razdoblja, kada se aktiviraju i brojne vrulje, posebno u Malostonskom zaljevu, u uvali Bistrina, na području između Dola i Slanog i na području Konavala.

Najznačajnija vrela koja su kaptirana za vodoopskrbu naselja i na kojima će se temeljiti vodoopskrba i u budućnosti su: vrelo Omble, izvor rijeke Norin u Prudu, Klokun, Modro oko, Duboka ljuta, Konavoska ljuta i Palata u Malom Zatonu.





### 1.3.2    Recipijenti na prostorima pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

Na području Dubrovačko - neretvanske županije postoje (izgrađeni u većem ili manjem opsegu) slijedeći sustavi odvodnje (i pročišćavanja) otpadnih voda:

- Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Dubrovnika
- Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Cavtata
- Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Župe dubrovačke
- Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Dubrovačko primorje
- Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Neum - Mljetski kanal
- Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Metkovića
- Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Ploča
- Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Korčula
- Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Lastovo
- Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Lumbarda

Ostala naselja odnosno grupe naselja u Dubrovačko-neretvanskoj županiji ne posjeduju izgrađene javne sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, i kod njih se zbrinjavanje otpadnih voda zasniva na primjeni individualnih i često nedostatnih rješenja.

U nastavno prikazanoj tablici 1.3.2-1 daje se pregled osnovnih podataka vezanih za prijamnike/recipijente pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

Uglavnom su korišteni podaci dobiveni anketiranjem komunalnih poduzeća. Izgrađenost kanalizacijske mreže procijenjena je posredno, na temelju podataka o priključenosti potrošača. Mala izgrađenost odnosi se na priključenosti potrošača manjoj od 25%, dok se velika izgrađenost odnosi na priključenost potrošača većoj od 75%. Između ovih vrijednosti svrstana je kategorija srednje izgrađenosti.



Tablica 1.3.2-1: Postojeći sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i njihovi prijarnici

Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda	Naselja	Izgrađenost kanalske mreže	Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda	Prijamnik i njegova kategorija
Dubrovnik	Dubrovnik Mokošica	Srednja	Nepotpuni mehanički stupanj; podmorski ispušt	More <sup>1)</sup>
Cavtat	Cavtat	Mala <sup>2)</sup>	Nepotpuni mehanički stupanj; podmorski ispušt	More <sup>1)</sup>
Župa dubrovačka	Kupari Srebreno Mlini	Mala	Podmorski ispušt	More <sup>1)</sup>
Dubrovačko primorje	Slano	Mala	Nepotpuni mehanički stupanj; podmorski ispušt	More <sup>1)</sup>
Neum - Mljetski kanal	Neum <sup>3)</sup>	Mala <sup>3)</sup>	Nepotpuni mehanički stupanj; podmorski ispušt	More <sup>1)</sup>
Metković	Metković	Srednja	Ne postoji <sup>4)</sup>	Neretva <sup>5)</sup> II kategorija
Ploče	Ploče	Mala	Ne postoji <sup>6)</sup>	More <sup>1)</sup>
Korčula	Korčula	Srednja	Ne postoji <sup>7)</sup>	More <sup>1)</sup>
Lastovo	Ubli	Mala	Ne postoji <sup>8)</sup>	More <sup>1)</sup>
Lumbarda	Lumbarda	Mala	Podmorski ispušt	More <sup>1)</sup>

Napomene:

- 1) Obalno more nije kategorizirano.
- 2) Izgradnja kanalizacijske mreže je u tijeku
- 3) Na sustav do danas još nisu priključena naselja u Republici Hrvatskoj
- 4) U funkciji su tri neovisna podsustava s ispuštima u rijeku Neretvu
- 5) Rijeka Neretva je kategorizirana Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99)
- 6) Otpadne vode se ulijevaju u more na području luke Ploče
- 7) Postoje dva kanalizacijska podsustava, s ispuštima u obalno more Pelješkog kanala
- 8) Nepročišćene otpadne vode ispuštaju se u podmorje uvale Ubli

### 1.3.3 Završna razmatranja

Od postojećih deset kanalizacijskih mreža, kod devet njih kao prijamnik otpadnih voda (bilo pročišćenih ili nepročišćenih) služi more. Jedino je kod kanalizacijske mreže Metkovića prijamnik nepročišćenih otpadnih voda rijeka Neretva.

Jedino se posredstvom navedenih deset kanalizacijskih mreža (kao i određenog broja manjih sustava odvodnje pojedinih turističkih kompleksa) zbrinjavanje otpadnih voda provodi na iole nadzirani i kontrolirani način. Kod ostalih naselja ili dijelova naselja prisutni su individualni načini zbrinjavanja, u načelu bez odgovarajuće obrade otpadnih voda, upitnog tehničkog rješenja. U takvoj situaciji, već prema raspoloživim uvjetima, kao prijavnici se pojavlju raspoložive površinske vode, neposredno obalno more, te u značajnom opsegu i podzemlje.

Može se smatrati da je korištenje površinskih voda i obalnog mora u svrhu prijavnika pročišćenih otpadnih voda regulirano odgovarajućim propisima. Međutim, značajna poteškoća i ograničenje je u tome što u Republici Hrvatskoj ne postoje propisi koji bi eksplicitno regulirali pitanje ispuštanja pročišćenih otpadnih voda u podzemlje, posebno u krškim područjima, a što je pretežito prisutno na području Dubrovačko-neretvanske županije.

Kao primjer se navodi da pojedine zemlje posjeduju odgovarajuće propise odnosno upute koje reguliraju odvodnju i pročišćavanje otpadnih i oborinskih voda u krškim područjima, područjima s raspucanim podzemljem kao i općenito područjima bez prijavnih tekućih vodotoka.

U Republici Hrvatskoj, za podzemlje, a u kontekstu utvrđivanja zona sanitarne zaštite, mjerodavan je Pravilnik o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 55/02). U točki 1.2. *Zaštita krških vodonosnika*, članak 21. navodi se da ... "IV zona obuhvaća sliv izvorišta izvan III. zone, s mogućim tečenjem kroz krško podzemlje do zahvata vode u razdoblju od 10 do 50 dana u uvjetima velikih voda, odnosno, područje s kojeg su utvrđene prividne brzine podzemnih tečenja manje od 1 cm/s, kao i ukupno priljevno područje neovisno o dijelu napajanja koje sudjeluje u obnavljanju voda odnosno izvorišta (konceptualni hidraulički sliv). ...". Člankom 22. određuje se: "U IV. zoni zabranjuje se: - ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda, ...- građenje prometnica bez sustava kontrolirane odvodnje i pročišćavanja oborinskih voda i ...". Prema članku 23, "III. zona obuhvaća dijelove krških slivova izvan vanjskih granica II. zone, s mogućim tečenjem kroz krško podzemlje do zahvata vode u razdoblju od 1 do 10 dana u uvjetima velikih voda, ...". Citiranje dijelova Pravilnika zaključuje se člankom 24. gdje se kaže: "U III. zoni, uz zabrane iz članka 22. ovog Pravilnika, zabranjuje se: - deponiranje otpada, ..., - građenje cjevovoda za tekućine koje su štetne i opasne za vodu."

Iz citiranih dijelova navedenog Pravilnika može se zaključiti da se u IV. i III zoni zabranjuje ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda, ali se eksplicitno ne zabranjuje ispuštanje pročišćenih otpadnih voda. Ne definira se stupanj potrebnog pročišćavanja, odnosno karakteristike efluenta koji bi se eventualno ispuštao.

Pored navedenog Pravilnik o graničnim vrijednostima opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 94/08), u članku 6. stavak (8) navodi: "U izuzetnim slučajevima, kada se efluent ispušta u površinske vode koje dospijevaju u podzemlje na području krša, studijom izvedivosti treba

*dokazati stupanj ugroženosti kakvoće podzemnih voda, naročito ako se koriste ili se planiraju koristiti za javnu vodoopskrbu. Stupanj pročišćavanja u načelu treba biti sukladan odredbama za osjetljiva područja, odnosno u skladu sa zahtjevima zaštite podzemnih voda od onečišćenja."*

Nadalje, Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99) u glavi VIII, točka 2, navodi se: "Otpadne vode zabranjeno je ispuštati u "vrlo osjetljiva područja". Iznimno i pod posebnim uvjetima može se dopustiti ispuštanje otpadnih voda u "vrlo osjetljiva područja". Prijedlog tih područja izradit će Hrvatske vode u suradnji s Ministarstvom prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja s Državnom upravom za zaštitu prirode i okoliša do 31. prosinca 1999. godine, a utvrdit će ravnatelj Državne uprave za vode i objaviti ih u "Narodnim novinama"."

Prethodno navedeno, zajedno sa generalno krškim karakterom područja, podzemlje čini uvjetno podobnim ili uvjetno nepodobnim za prihvatanje (pročišćenih) otpadnih voda. Kod toga bi stupanj potrebnog pročišćavanja, odnosno karakteristike efluenta koji bi se ispuštao trebalo posebno utvrditi za svako pojedino mjesto ispuštanja, a na temelju potrebnih prethodnih istraživanja.

## 1.4 KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

### 1.4.1 Stanovništvo

**Kretanje broja stanovnika.** Promatrajući kretanje broja stanovnika prema službenim popisima samo nakon II. svjetskog rata može se utvrditi da je u Dubrovačko-neretvanskoj županiji neprestano rastao broj stanovnika. U razdoblju 1948. do 1991. ono je poraslo za 37.916 stanovnika uz indeks od 142,89 i prosječnu godišnju stopu rasta od 0,83%. Najizrazitija prosječna godišnja stopa rasta bila je u neposrednom poslijeratnom demografskom kompenzacijskom razdoblju (1948. - 1953. = 1,39%), slijedi potom razdoblje (1953. - 1961.) određene gospodarske stagnacije i demografski usporenijeg rasta (0,62%), da bi nakon toga uslijedilo razdoblje stalnog društveno-gospodarskog razvitka i zadržavanja zadovoljavajućih prosječnih godišnjih stopa rasta broja stanovnika županije (1961. - 1971. = 0,83%, 1971. - 1981. = 0,73%, 1981. - 1991. = 0,83% - u zadnja dva međupopisna desetljeća prosječna godišnja stopa rasta stanovništva Hrvatske iznosila je samo 0,39%).

Približno jednako pozitivno kretanje i stalan rast broja stanovnika bio je prisutan u Dubrovačkom priobalju i Donjo-neretvanskom kraju (u prosjeku godišnja stopa rasta od po 1,25%), a veoma promjenljiv u geografskoj cjelini koju čine poluotok Pelješac i otoci Korčula, Mljet i Lastovo. Posljedica je to odgovarajućeg vrednovanja prometno geografskog položaja, prirodno geografskih vrijednosti i privlačivosti radnih središta.

Stalnom rastu broja stanovnika Županije u prve dvije geografske cjeline u razdoblju 1948. - 1991. najviše je pridonijelo stalno pozitivno kretanje broja stanovnika i relativno visoke prosječne godišnje stope rasta stanovništva u Gradu Dubrovniku (1,78%) i njegovoj prigradskoj Općini Župa dubrovačka (2,20%), odnosno u Gradovima Metković (2,48%), Opuzen (2,63%) i Ploče (1,94%). Područja su to koja uz zadovoljavajući prirodni priraštaj imaju najizrazitije useljavanje novog stanovništva iz drugih područja te su u prosjeku udvostručila ili utrostručila broj svoga stanovništva. Slijedi skupina korčulanskih i peljeških jedinica lokalne samouprave, koje pokazuju znatno kolebanje u kretanju broja stanovnika, bilo da su najprije rasle, pa padale, pa ponovno rasle (Korčula, Blato, Lumbarda, Smokvica, Vela luka, Orebić), odnosno da su najprije smanjivale, a zatim stalno povećavale svoj broj stanovnika (Općine Konavle i Lastovo).

Sasvim suprotno kretanje odvijalo se u preostalim Općinama u Županiji, od kojih je nekoliko kraće vrijeme povećavalo, a zatim duže razdoblje stalno smanjivalo svoj broj stanovnika (Općine Dubrovačko primorje, Ston, Trpanj, pa Kula Norinska, Pojezerje i Zažablje), odnosno u kojima se stalno smanjivao broj stanovnika (Mljet, Janjina i Slivno), a u nekima se od njih gotovo prepolovio.



**Dobna struktura stanovništva.** U načelu se može ustvrditi da je djelomično zadovoljavala dobna struktura stanovništva u Dubrovačko-neretvanskoj županiji prema popisu iz 1991. Znatno je više bilo (za čitavih 10% ili za gotovo 13.000) mladih stanovnika (dobna skupina 0 - 19 godina) starih dobnih skupina (60 i više godina), dok je u potpunosti zadovoljavao (više od 50%) udio stanovnika u zrelih skupinama (20 - 59 godina). Prosječna dob stanovništva Županije iznosila je 36,7 godine. Indeks starosti iznosi 63,73, prema kojem se stanovništvo Dubrovačko - neretvanske županije ipak nalazilo u fazi duboke demografske starosti. Sve su to veličine neznatno povoljnije od Hrvatske u cjelini (prosječna dob 37,1 godina i indeks starosti 66,7). Takvu relativnom zadovoljstvu pridonio je stalan prilično stabilan prirodni priraštaj stanovništva i pozitivan migracijski saldo, dakle povoljni uvjeti za rad i život. Ipak se stanje postupno pogoršava u odnosu na prethodne popise stanovništva.

Među geografskim cjelinama najpovoljnija je situacija u Donjo-neretvanskom kraju (demografska starost), gdje je mladih bilo dvostruko više od starih, uz zadovoljavajući udio zrelih stanovnika. Potpuno je to razumljivo, jer je u ovom području najizrazitiji prirodni priraštaj, a odraza imao je i pozitivan migracijski saldo, napose posljednjih godina. Stanje u Dubrovačkom priobalju je na županijskom prosjeku (početak duboke demografske starosti), ali uz povoljniji udio zrelog i za rad sposobnog stanovništva. Time se naglašava veća radna funkcija i privlačivost područja. Potpuno suprotno bilo je stanje u pelješko-otočnoj geografskoj cjelini (također obilježja podmakle duboke demografske starosti), jer se u njoj skoro izjednačio udio skupina mladog i starog stanovništva, a te dvije skupine opet sa skupinom zrelog stanovništva. Područje je to s najslabijim prirodnim priraštajem, koji je već prelazio u prirodni pad stanovništva.

**Demografske posljedice u agresijom i ratom zahvaćenim područjima.** Nakon utvrđenog stanja o razmještaju, kretanju broja i strukture stanovništva prema popisu iz 1991., zbog posljedica Domovinskog rata, u razdoblju 1991. - 1998. kvare se vitalna obilježja i kretanja u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Već nakon prvih početaka pobune i agresije na Hrvatsku, odnosno srpsko-crnogorsko-jugoslavenske agresije na dijelove Županije, dolazi do odgovarajućih demografskih promjena i u ovom području.

Najprije je dio srpsko-crnogorsko-jugoslavenskog stanovništva, koje je živjelo u županiji, napustilo svoje domove i naselja iz nekih područja i privremeno se sklonilo na jugoslavenski teritorij s namjerom da se vrati nakon što srpsko-crnogorsko-jugoslavenska vojska osvoji ovaj prostor. Njima se mogu pribrojiti i vojne osobe, koje su radile i živjele u ovom kraju s članovima svojih obitelji (osobito na otoku Lastovu i luci Ploče, ali u manjem broju i u nekim drugim područjima i naseljima), koji su otišli s hrvatskog teritorija prilikom povlačenja jugoslavenske vojske i mornarice. Malo se tih stanovnika do danas vratilo u ovaj kraj, a vjerojatno se većina nikada i neće vratiti, posebno ne mlađi, oni koji su aktivno sudjelovali u agresiji, oni koji ne mogu prihvatiti samostalnost Hrvatske, kao i oni koji su ostali bez stambenog prostora i zaposlenja.



Slijedi agresija na dijelove županije i privremena okupacija Konavala, Župe dubrovačke, Bosanke, Rijeke dubrovačke i većeg dijela Dubrovačkog primorja, okruženje i stalno granatiranje grada Dubrovnika, vojnim akcijama i granatiranjem Stona i okolnih naselja, kao i na gradove Metković i Opuzen, ali i prijetnja nekim drugim dijelovima i naseljima da se okupiraju ili razore. Pred tom agresijom i neprijateljskim rušilačkim naletom, kada su popaljena čitava naselja, izgorjele, srušene ili oštećene brojne kuće i gospodarski objekti, uništena gospodarska dobra i infrastruktura, stanovnici okupiranih, ali i dijelom ostalih krajeva u županiji, kao prognanici, privremeno su se sklanjali u druga područja u županiji, ali znatnim dijelom i izvan županije po čitavoj Hrvatskoj (Istra, Kvarner, Zagreb itd.) ili kao izbjeglice i u inozemstvo (Njemačka, Austrija, Italija, Slovenija i druge države, nažalost i u daleke zemlje kao SAD, Kanada, Australija, Novi Zeland, što se većim dijelom pretvorilo u trajno iseljavanje). Manji dio stanovnika Konavala bio se sklonio u Cavtat, gdje je proveo u okupaciji neko vrijeme zajedno s dijelom stanovnika Cavtata, koji su odlučili ostati u svojim domovima.

Nakon početka srpsko-jugoslavenske agresije i rata u Bosni i Hercegovini iz tog područja u brojna naselja Dubrovačko-neretvanske županije sklonile su se i privremeno ostale živjeti brojne izbjeglice, bilo hrvatske, muslimanske ili neke druge narodnosti.

Prema tome, u tom okupacijskom i ratnom razdoblju dolazi do bitnog smanjenja broja stanovnika u nekim okupiranim područjima i naseljima, ali i do izvjesnog smanjenja domicilnog, a povećanja privremeno doseljenog prognaničkog i izbjegličkog stanovništva u nekim područjima i naseljima koja nisu izravno bila okupirana i zahvaćena ratnim nedaćama, ali su bila u blizini tih privremeno okupiranih područja, bojišnice i crte razdvajanja, što je utjecalo da su i ona dala odgovarajući doprinos obrani zemlje, zbrinjavanju prognanika i izbjeglica, te odigrala ključnu ulogu u prometnom povezivanju Južnog Hrvatskog primorja, posebno Dubrovačko-neretvanske županije (i dijelova Bosne i Hercegovine) s ostalim dijelovima Hrvatske i svijeta. Na slobodnom području Županije, posebno u gradu Dubrovniku i u nekim naseljima na poluotoku Pelješcu, na otoku Korčuli, u dolini Neretve i na drugom priobalnom i otočnom području, tokom Domovinskog rata, pa i kasnije sve do današnjih dana, privremeno je bio smješten ograničeni broj prognanika iz okupiranih područja Županije, ali i izbjeglica iz Bosne i Hercegovine. Prognanici i izbjeglice smješteni su bili u organiziranom smještaju u raznim vrstama objekata (hoteli, odmarališta i drugo), u brojnim vikend objektima i u privatnom obiteljskom smještaju.

Procjenjuje se također da je u ovaj prostor zadnjih godina doselio izvjestan broj novih stanovnika (prvenstveno Hrvata iz Bosne i Hercegovine, s Kosova, iz Boke Kotorske i drugih država, ali i iz drugih krajeva Hrvatske) s namjerom da se tu stalno nastani i zadrži (procjena oko 1.000 novih doseljenih stanovnika ili 0,86% postojećeg stanovništva u zemlji.).

Budući da je u ovom prostoru, osobito u priobalju i na otocima, izgrađen velik broj kuća za odmor i nalazi se odgovarajući broj hotela, odmarališta i drugih turističkih smještajnih kapaciteta (brojni se nalaze u fazi obnove i rekonstrukcije, a druge to tek čeka), tijekom turističke sezone u županiji privremeno može boraviti još znatno više ljudi.



U nastavno priloženim tablicama (tablice 1.4.1-1 do 1.4.1-22) dan je pregled o broju stanovnika u pojedinim naseljima prema popisima stanovništva u razdoblju od 1971. do 2001. godine, i to po gradovima/općinama. Napominje se da su podaci za broj stanovnika iz Ureda za statistiku Dubrovačko-neretvanske županije.

Tablica 1.4.1-1: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Grada Dubrovnika

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Bosanka			96	101
2.	Brsečine	105	91	85	77
3.	Dubravica	61	51	39	47
4.	Dubrovnik	31182	43990	34887	30436
5.	Donje Obuljeno	138		146	181
6.	Čajkovića			111	159
7.	Čajkovići			29	17
8.	Gornje Obuljeno			159	88
9.	Gromača	209	178	167	144
10.	Kliševo	109	88	71	66
11.	Knežica			174	149
12.	Komolac			366	294
13.	Koločep	207	144	148	174
14.	Ljubač	92	86	81	73
15.	Lopud	399	377	348	269
16.	Mokošica	325		1029	1487
17.	Mravinjac	175	125	102	81
18.	Mrčevo	180	156	137	107
19.	Nova Mokošica			4568	6041
20.	Orašac	458	456	515	546
21.	Osojnik	407	368	392	321
22.	Petrovo Selo	123		297	20
23.	Prijevor			839	362
24.	Pobrežje			*	89
25.	Rožat			242	301
26.	Suđurađ	272	247	221	199
27.	Sustjepan			363	335
28.	Šipanska Luka	411	297	279	237
29.	Šumet			166	159
30.	Trsteno	276	251	240	237
31.	Zaton	499	565	707	858
<b>Ukupno:</b>		<b>35628</b>	<b>47470</b>	<b>47004</b>	<b>43770</b>

\* Broj stanovnika iskazan zajedno sa Petrovim selom



Tablica 1.4.1-2: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Grada Korčule

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Čara	661	669	797	566
2.	Korčula	2657	2953	3232	3126
3.	Pupnat	772	512	488	433
4.	Račište	644	511	456	468
5.	Žrnovo	1363	1184	1267	1296
<b>Ukupno:</b>		<b>6097</b>	<b>5829</b>	<b>6240</b>	<b>5889</b>

Tablica 1.4.1-3: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Grada Metkovića

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Dubravica	115	uz Metković	82	106
2.	Glušci	130	106	97	65
3.	Metković	7117	9881	12026	13873
4.	Prud	uz Vid	370	417	561
5.	Vid	1365	674	748	779
<b>Ukupno:</b>		<b>8727</b>	<b>11031</b>	<b>13370</b>	<b>15384</b>

Tablica 1.4.1-5: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Grada Opuzena

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Buk Vlaka			838	512
2.	Opuzen	1390	2765	2778	2730
3.	Trnovo	845		228	
<b>Ukupno:</b>		<b>2235</b>	<b>2765</b>	<b>3616</b>	<b>3242</b>

Tablica 1.4.1-6: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Grada Ploče

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Baćina	115	78	714	578
2.	Banja	uz Ist. Plinu	uz Ist. Plinu	224	188
3.	Komin	1595	1432	1546	1303
4.	Peračko Blato	uz Ploče	uz Ploče	255	280
5.	Plina Jezero			51	35
6.	Ploče	4662	5643	6332	6537
7.	Rogotin	771	742	727	747
8.	Staševica	999	902	1112	918
9.	Šarić Struga			259	248
10.	Istočna Plina	500	545		
11.	Zapadna Plina	204	384		
<b>Ukupno:</b>		<b>8846</b>	<b>9726</b>	<b>11220</b>	<b>10834</b>

Tablica 1.4.1-7: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Općine Blato

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Blato	5912	3861	4093	3659
2.	Potirna	25	13	14	21
<b>Ukupno:</b>		<b>5937</b>	<b>3874</b>	<b>4107</b>	<b>3680</b>

Tablica 1.4.1-8: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Općine Dubrovačko primorje

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Banići	163	142	126	143
2.	Čepikuće	214	145	115	95
3.	Doli	367	299	253	207
4.	Imotica	140	125	86	85
5.	Kručica				34
6.	Lisac	156	97	52	34
7.	Majkovi	455	383	273	218
8.	Mravinca	104	85	57	45
9.	Ošlje	254	171	118	96
10.	Podimoč	60	33	33	44
11.	Podgora	72	55	33	33
12.	Slano	464	426	512	552
13.	Stupa	121	94	95	73
14.	Smokovljani	198	141	125	101
15.	Štedrica	67	50	45	61
16.	Točionik	101	63	43	26
17.	Topolo	242	190	157	152
18.	Trnova	113	95	74	45
19.	Trnovica	87	67	34	37
20.	Visočani	183	162	147	135
<b>Ukupno:</b>		<b>3561</b>	<b>2823</b>	<b>2378</b>	<b>2216</b>

Tablica 1.4.1-9: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Općine Janjina

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Dračće	23	28	48	64
2.	Janjina	476	369	333	256
3.	Osobjava	84	52	47	37
4.	Popova Luka	73	72	56	40
5.	Sreser	113	74	71	196
<b>Ukupno:</b>		<b>769</b>	<b>595</b>	<b>555</b>	<b>593</b>

Tablica 1.4.1-10: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Općine Konavle

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Brotnice	51	33	34	34
2.	Cavtat	896	1585	1930	2015
3.	Čilipi	771	806	867	838
4.	Drvenik	98	84	77	70
5.	Duba Konavoska	119	106	100	75
6.	Dubravka	366	349	313	265
7.	Dunave	278	245	231	173
8.	Đurinići	330	156	166	110
9.	Gabrili	169	177	190	160
10.	Gruda	518	856	892	753
11.	Jasenice	55	31	38	22
12.	Komaji	396	309	329	284
13.	Kuna Konavoska	97	65	46	30
14.	Ljuta	213	201	214	192
15.	Lovorno	265	256	213	160
16.	Mihanići	150	156	157	106
17.	Mikulići	159	147	116	105
18.	Močići	429	382	367	381
19.	Molunat		149	199	217
20.	Palje Brdo	138	135	159	150
21.	Pločice	175	149	119	95
22.	Poljice	110	119	90	81
23.	Popovići	325	294	296	249
24.	Pridvorje	310	249	266	255
25.	Radovčići	288	254	243	228
26.	Stravča	86	78	71	57
27.	Šilješki	48	31	36	24
28.	Uskoplje	137	137	128	124
29.	Vitaljina	340	316	300	242
30.	Vodovađa	227	236	226	212
31.	Zastolje	175	167	142	143
32.	Zvekovica		293	519	400
33.	Bačev Dol	150			
34.	Obod	248			
35.	Tušići	146			
<b>Ukupno:</b>		<b>8263</b>	<b>8551</b>	<b>9074</b>	<b>8250</b>

Tablica 1.4.1-11: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Općine Kula Norinska

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Borovci	207	79	45	33
2.	Desne	298	222	197	130
3.	Krvavac	899	589	508	613
4.	Krvavac II		301	292	336
5.	Kula Norinska	384	437	391	302
6.	Matijevići				100
7.	Momići	338	207	245	215
8.	Nova Sela	228	107	66	55
9.	Podravnica	213	169	122	142
10.	Bagalovići	9			
11.	Vrh Desne	13			
<b>Ukupno:</b>		<b>2589</b>	<b>2111</b>	<b>1866</b>	<b>1926</b>

Tablica 1.4.1-12: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Općine Lastovo

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Glavat	7	3	9	
2.	Lastovo	987	643	734	451
3.	Pasadur			79	77
4.	Skrivena Luka	12	18	20	18
5.	Sušac	6	8	7	
6.	Uble	198	290	303	218
7.	Zaklopatica			69	71
<b>Ukupno:</b>		<b>1210</b>	<b>962</b>	<b>1221</b>	<b>835</b>

Tablica 1.4.1-13: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Općine Lumbarda

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Lumbarda	1068	1040	1102	1221
<b>Ukupno:</b>		<b>1068</b>	<b>1040</b>	<b>1102</b>	<b>1221</b>

Tablica 1.4.1-14: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Općine Mljet

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Babine Kuće			*	
2.	Babino Polje	660	562	398	336
3.	Blato	163	91	77	46
4.	Goveđari	227	182	179	165
5.	Korita	168	115	90	74
6.	Kozarica	27	34	32	28
7.	Maranovići	127	73	60	54
8.	Njivice			*	
9.	Okuklje		12	16	20
10.	Polače	83	87	123	115
11.	Pomena	25	46	50	37
12.	Pristanište			*	
13.	Prožura	149	121	78	53
14.	Prožurska Luka		6	15	14
15.	Ropa	29	25	19	32
16.	Saplunara	8	22	32	35
17.	Soline			*	
18.	Sobra	28	19	68	102
19.	Tatinica			*	
20.	Velika Loza			*	
<b>Ukupno:</b>		<b>1694</b>	<b>1395</b>	<b>1237</b>	<b>1111</b>

\* Broj stanovnika uključen 1991. u naselje Goveđari.

Tablica 1.4.1-15: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Općine Orebić

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Donja Banda	255	220	194	170
2.	Kučište	225	200	214	204
3.	Kuna Pelješka	388	332	292	258
4.	Lovište	187	196	242	244
5.	Nakovanj	15	20	6	4
6.	Orebić	768	1181	1489	1949
7.	Oskorušno	240	195	185	126
8.	Pijavičino	233	226	166	143
9.	Podgorje	169	161	151	156
10.	Podobuče	54	41	35	35
11.	Potomje	340	299	264	256
12.	Stanković	180	181	181	201
13.	Trstenik	147	118	106	97
14.	Viganj	346	317	330	322
<b>Ukupno:</b>		<b>3547</b>	<b>3687</b>	<b>3855</b>	<b>4165</b>

Tablica 1.4.1-16: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Općine Pojezerje

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Brečići				
2.	Dubrave	426	2		
3.	Kobiljača		381	348	273
4.	Mali Prolog	189	134	86	55
5.	Otrić Seoci	398	807	850	841
6.	Pozla Gora	203	122	110	64
7.	Seoci	396			
<b>Ukupno:</b>		<b>1612</b>	<b>1446</b>	<b>1394</b>	<b>1233</b>

Tablica 1.4.1-17: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Općine Slivno

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Blace	182	205	201	318
2.	Duba				9
3.	Duboka			36	130
4.	Klek		71	87	159
5.	Komarna			42	126
6.	Kremena				14
7.	Lovorje			84	66
8.	Lučina				17
9.	Mihalj	360	242	220	212
10.	Otok		88	108	81
11.	Pižinovac				13
12.	Podgradina	776	642	382	314
13.	Raba	159	97	15	6
14.	Slivno Ravno	278	291	13	7
15.	Trn	285	202	228	221
16.	Tuštovac			91	81
17.	Vlaka				302
18.	Zavala				2
<b>Ukupno:</b>		<b>2110</b>	<b>1838</b>	<b>1507</b>	<b>2078</b>

Tablica 1.4.1-18: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Općine Smokvica

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Smokvica	1052	1002	1125	1012
<b>Ukupno:</b>		<b>1052</b>	<b>1002</b>	<b>1125</b>	<b>1012</b>

Tablica 1.4.1-18: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Općine Ston

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.)
1.	Boljenovići	122	106	99	94
2.	Brijesta	155	127	130	78
3.	Broce	158	139	107	100
4.	Česvinica	137	108	87	85
5.	Dančanje	57	49	44	31
6.	Duba Stonska	44	38	38	40
7.	Dubrava	157	129	161	145
8.	Hodilje	296	216	201	214
9.	Luka	200	182	159	161
10.	Mali Ston	169	152	152	165
11.	Metohija	160	136	176	168
12.	Putniković	222	178	160	105
13.	Sparagovići	193	154	151	136
14.	Ston	430	543	581	528
15.	Tomislavovac	109	106	88	112
16.	Zabrđe	90	76	90	67
17.	Zaton Doli	395	199	172	158
18.	Žuljana	193	181	206	218
<b>Ukupno:</b>		<b>3287</b>	<b>2819</b>	<b>2802</b>	<b>2605</b>

Tablica 1.4.1-19: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Općine Trpanj

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Donja Vručica	149	109	65	48
2.	Duba Pelješka	136	127	67	54
3.	Gornja Vručica	182	135	79	62
4.	Trpanj	623	676	660	707
<b>Ukupno:</b>		<b>1090</b>	<b>1047</b>	<b>871</b>	<b>871</b>

Tablica 1.4.1-20: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Općine Vela Luka

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Vela Luka	4193	4398	4464	4380
<b>Ukupno:</b>		<b>4193</b>	<b>4398</b>	<b>4464</b>	<b>4380</b>



Tablica 1.4.1-21: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Općine Zažablje

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.	2001.
1.	Badžula	241	117	94	88
2.	Bijeli Vir	447	441	385	327
3.	Dobranje	54		15	9
4.	Mislina	150	154	83	67
5.	Mlinište			481	419
6.	Vidonje	678	562	7	2
<b>Ukupno:</b>		<b>1570</b>	<b>1274</b>	<b>1065</b>	<b>912</b>

Tablica 1.4.1-22: Pregled broja stanovnika u naseljima na području Općine Župa dubrovačka

Redni broj	Naziv naselja	Broj stanovnika			
		1971.	1981.	1991.**	2001.
1.	Brgat Donji	147		158	154
2.	Brgat Gornji	191		204	191
3.	Brašina	133		534	516
4.	Buići	193		239	269
5.	Čelopeci	150		242	425
6.	Čibača	350		1299	1622
7.	Grbavac	118		119	102
8.	Kupari	470		178	553
9.	Martinovići	117		98	102
10.	Makoše	140		166	159
11.	Mlini	356		455	834
12.	Petrača	163		896	603
13.	Plat	215		312	268
14.	Soline	155		218	229
15.	Srebreno			757	546
16.	Zavrelje	138		381	90
<b>Ukupno:</b>		<b>3036</b>	<b>*</b>	<b>6256</b>	<b>6663</b>

1981. Podaci su iskazani u sklopu bivše Općine Dubrovnik

\*\* Procjena broja stanovnika prema prvim rezultatima Popisa 1991. za popisne krugove

## 1.4.2 Gospodarstvo (uključivo turizam i poljoprivreda)

### a) Gospodarstvo

**Općenito.** Osnovni pokazatelji o stanju gospodarstva Dubrovačko-neretvanske županije, prikazani kroz kretanje ukupnih prihoda, ukupnih rashoda, zaposlenost i financijsko stanje poduzetnika i investicije, ukazuju na veliko zaostajanje, stagnaciju i negativne trendove u strukturi pojedinih ekonomskih kategorija u odnosu na gospodarske prilike prije Domovinskog rata i pokazuju da je potpuno zapostavljan razvitak djelatnosti utemeljenih na valorizaciji resursa i čimbenika pogodnosti ovog područja.



**Broj i struktura poduzetnika.** Na području Županije tijekom poslovne 1997. evidentirano je 1557 poduzetnika koji u Zavodu za platni promet imaju otvoren žiro-račun (što je 7,3% više nego u ranijem razdoblju).

Od 1. siječnja 1997. primjenjuje se nova Nacionalna klasifikacija djelatnosti prema kojoj nema podjele na privredne i neprivredne djelatnosti već se promatraju i raščlanjuju svi poduzetnici bez obzira na to u koje područje su svrstani, prema Zakonu o računovodstvu. Najznačajniji je udio poduzetnika iz područja trgovine (53,1%), skoro 11% poduzetnika bavi se poslovanjem s nekretninama i pružanjem raznih poslovnih usluga, 8% poduzetnika je iz područja hotela i restorana, a 9% iz prerađivačke industrije.

Struktura poduzetnika prema veličini pokazuje da su najviše zastupljeni mali poduzetnici - 1487 ili 95,5%, iz srednjeg poduzetništva 53 ili 3,4%, dok je samo 17 velikih poduzetnika ili 1,1%.

Struktura poduzetnika prema obliku vlasništva pokazuje ove odnose:

- 1392 poduzetnika ili 89,4% u privatnom vlasništvu
- 98 poduzetnika ili 6,3% u mješovitom vlasništvu
- 48 poduzetnika ili 3,1% u državnom vlasništvu
- 19 poduzetnika ili 1,2% u zadružnom vlasništvu

Struktura poduzetnika prema područjima pokazuje da je najveći broj poduzetnika - 1217 ili 78,2% lociran na dubrovačkom području dok otočno područje ima 95 poduzetnika ili 6,1%, a neretvansko područje 245 poduzetnika ili 15,7%.

**Broj i struktura obrtnika.** Najveći udio u strukturi obrtnika Županije imaju obrtnici u trgovini na malo 20,9%, zatim obrtnici ugostitelji 14,6%, obrtnici građevinari 9,0%, obrtnici u prijevozu robe cestovnim putem 6,3%, dok su udjeli ostalih obrtnika znatno manje zastupljeni u strukturi obrtnika županije.

Distribucija obrtnika po pojedinim područjima pokazuje da su obrtnici dubrovačkog područja najbrojniji i čine 52,1% obrtnika Dubrovačko-neretvanske županije. Obrtnici otočnog područja čine 19,2% obrtnika Županije, a obrtnici neretvanskog područja čine 28,7% obrtnika Županije.

**Kretanje zaposlenosti.** Ukupan pad gospodarske aktivnosti prouzročena posljedicama agresije na najveći dio promatranog područja doveo je i do velikog pada broja zaposlenih, enormnog povećanja nezaposlenosti, a time i socijalnih tenzija u pojedinim područjima.

Broj zaposlenih 1997. u gospodarstvu Županije iznosio je 18725, a zbog primjene nove Nacionalne klasifikacije djelatnosti struktura zaposlenih iskazuje se po područjima uz evidentne manje promjene u načinu prikaza ove kategorije prema prethodnim godinama.

Zaposlenost Županije (iskazana satima rada) iznosi samo 46,2% zaposlenosti 1990. ili 70,05 % zaposlenosti 1993., što je iznimno nepovoljno. Potrebno je međutim istaknuti da u ukupan broj zaposlenosti u 1997. nisu uključeni zaposleni u državnim javnim poduzećima, zaposleni u ustanovama i u javnoj upravi (prema raspoloživim podacima 9733 zaposlena). Pribroje li se



naznačene kategorije zaposlenih, ukupan broj zaposlenih na području Županije iznosio je 28458 što je 70,2% zaposlenosti 1990.

Najznačajniji udio u ukupnoj zaposlenosti u 1990. imala je djelatnost ugostiteljstva i turizma (25,5%) na drugom mjestu po važnosti u ukupnoj zaposlenosti bila je industrija (19,5%), zatim promet i veze (19,5%) i trgovina (17,0%). Struktura zaposlenosti županije u 1997. ukazuje na velike promjene u važnosti pojedinih djelatnosti - uočljiv je pad udjela industrije, ugostiteljstva i prometa i veza, te značajan porast udjela trgovine sa 25,3% ukupnog broja zaposlenih. Porast udjela trgovine u ukupnoj zaposlenosti posljedica je smanjenja broja zaposlenih u proizvodnim djelatnostima, neadekvatne razine turističkog prometa, time i broja sezonskih djelatnika.

Struktura zaposlenih logična je za poslijeratno, tranzicijsko vrijeme, ali je u potpunom nesuglasju s potencijalima ovog područja.

**Razina razvitka gospodarstva po središtima rada.** Gospodarski kapaciteti, time i ukupna gospodarska aktivnost neravnomjerno su raspoređeni po području Županije. Glavna središta rada su gradovi Županije u kojima je evidentiran najveći broj zaposlenih, gospodarskih kapaciteta i u kojima je demografska slika stanovništva znatno povoljnija od ostalih područja i centara županije, s posebnim naglaskom na Grad Dubrovnik u kojemu je evidentirano 46,05% aktivnog stanovništva županije (prema popisu 1991.) u kojemu je 49,4% ukupno zaposlenih županije, i koji raspolaže s 25% ukupnih smještajnih kapaciteta Županije. Dio gospodarske aktivnosti nalazi se u općinskim središtima, ali sa znatno manjim udjelom u gospodarskim kapacitetima i financijskim rezultatima.

## b) Turizam

Ugostiteljstvo i turizam, ne samo kroz udio u društvenom proizvodu nego i kroz multiplikativan utjecaj i poticanje razvitka ostalih gospodarskih djelatnosti prije Domovinskog rata imalo je presudan utjecaj na ukupnu gospodarsku fizionomiju Dubrovačko-neretvanske županije.

Prirodni resursi i kulturno-povijesne znamenitosti bili su čimbenik atraktivnosti inozemnim gostima. Ta okolnost dovela je do velike (ali ne uvijek i racionalne) ekspanzije turističke ponude, pretežno smještajnog i ugostiteljskog dijela.

Značaj ugostiteljsko turističke djelatnosti za gospodarstvo Županije vidi se u činjenici da je po intenzitetu turističkog prometa Dubrovačko-neretvanska županija svrstana na drugo mjesto u Republici Hrvatskoj:

- s 87.768 kreveta 1990. ostvarila je 5.834.991 noćenja što je 11% ukupnog turističkog prometa Hrvatske;
- udio ugostiteljstva i turizma u gospodarstvu Županije 1990. bio je 21,03%.

Postojeći materijalni resursi predstavljaju vrijedan temelj budućeg razvitka ove djelatnosti. Ugodna sredozemna klima s velikim brojem sunčanih dana, pomorski položaj, kakvoća mora, bogatstvo biljnog i životinjskog svijeta, razvedenost morske obale s brojnim otocima, uvalama i

lučicama i jedinstveno kulturno-povijesno naslijeđe predstavljaju uz demografski potencijal iznimne vrijednosti pogodne za daljnji kvalitetniji razvitak turizma.

Čitavo područje županije pogodno je za razvitak pojedinih vrsta turizma. U elaboratu o gospodarskim mogućnostima naznačeni su mogući, poželjni oblici razvitka turizma na svakom pojedinom području i lokalitetu. Ovdje se posebno ističe područje Grada Dubrovnika koje je s obzirom na svoje resurse prikladno za razvitak svih oblika turizma, osobito novih oblika koji će postupno dovesti do statusa Dubrovnika ekskluzivnom turističkom destinacijom.

Prirodne vrijednosti i resursi ostalih područja uvjetovat će razvitak izletničkog turizma, utemeljenog na specifičnoj gastronomskoj ponudi (Ston, Neretva). Ruralni turizam, ranch turizam su prednosti za daljnji razvitak na području Konavala. Zbog nužnosti održivog otočnog razvitka, na svim otocima predviđen je razvitak svih oblika turizma.

Prema tome, preduvjet daljnjeg razvitka djelatnosti mogu biti pješčane plaže u Lumbardi, razvedena obala s mnoštvom otočića na cijelom području, visoravan Nakovanj na rubu Pelješca, brojne uvale i otočići otoka Lastova, poljoprivredna proizvodnja Konavala, vinogradi Pelješke župe, bogatstvo delte Neretve i pogodnost za specifične oblike turizma, Baćinska jezera, otok Lokrum, itd.

U nastavno priloženoj tablici 1.4.2-1 navode se pokazatelji turističkih kapaciteta pojedinog naselja kroz prikaz stanja turističkih kapaciteta 1997. godine u odnosu na 1990. godinu. Ovaj prikaz preuzet je iz Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije, i kao takav samo je orijentacijskog značaja odnosno sadrži nepotpune pokazatelje turističkih kapaciteta.



Tablica 1.4.2-1: Pokazatelji (nepotpuni) turističkih kapaciteta

ime naselja	stanovništvo zamjli	broj stanovnika 1998. - prosječna	broj zaposlenih 1997	ugostiteljske i turizam	TURISTIČKI KAPACITETI				
					turistički kapaciteti - ukupan broj 1990.	osnovni kapaciteti 1997.	komplementarni kapaciteti 1997.	turistički kapaciteti 1997/g	turistički kapaciteti - planirani broj 2001. po PPO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dubrovnik	48150	44000	8809	1847	17061	5612	2965	8577	18300
Metković	11211	13000	1522						
Korčula	3095	3500			5446	1508	4770	6278	7720
Lumbarda	1088	1000			1685	564	1015	1579	1122
Žrnovo	1210	1200							
Korčula	5393	5700	988	292	7131	2072	5785	7857	8842
Ploče	6170	6000	4088		86	86	44	130	**
Opuzen	2614	3000	525	39					
Vela Luka	4295	4200	828	100	2719	750	1805	2555	6845
Blato	3702	3500	1150	159					
Ston	537	500							
Mali Ston	138	100							
Ston	675	600			1506	0	131	131	3500
Cavtat	1863	2000							
Čilipi	821	800							
Zvekovica	510	500							
Cavtat	3194	3300	1129	520	4578	1105	685	1790	5550
Lastovo	513	500							
Babino Polje	390	300							
Orebić	1374	1500	516	175	8360	900	3000	3900	10068
Vlaka	815	800							
Slano	475	400			3976	0	500	500	4950
Gruda	847	800							
Orašac	483	400							
Trpanj	622	600			3341	265	800	1065	3000
Zaton	654	600							
Srebreno		2300			1019	0	0	0	3800
Janjina	322	300							
Smokvica	1015	1000							
Kula Norinska	376	300	51	14					
Otrić-Seoci	625	600							
Mlinište	442	400							

### c) Poljoprivreda

Po poljoprivrednoj proizvodnji Dubrovačko-neretvanska županija ima raznovrstan sadržaj u kojem se mogu naći vrlo različiti i vrlo zanimljivi proizvodi značajni kako za domaće tako i za inozemno tržište. Široki mozaik tipova tala, mikroklima te zemljopisni smještaj, daje mogućnosti uzgoja svih vrsta poljoprivrednih biljaka kao nigdje na području Republike Hrvatske. Na prostoru županije uzgajaju se najosjetljivije vrste voćaka kao što su agrumi, povrće i cvijeće na otvorenim površinama tijekom kalendarske zime, samoniklo aromatično i ljekovito bilje na pašnjacima, vinova loza s vrhunskim bijelim i crnim vinima zaštićenog podrijetla, do maslina koje podnose višemjesečne ljetne suše, a da se ne spominje uzgoj ribe i školjkaša.



Najveći dio teritorija Dubrovačko-neretvanske županije od 58.593 ha nalazi se pod šumom što predstavlja 32,87% ukupne kopnene površine županije. Obradivog tla ima 22.802,53 ha ili 12,79% od ukupne kopnene površine. Velike pašnjačke površine s 55.587 ha čine 31,18% kopnenog prostora županije, koje zajedno s obradivim tлом čini 78.389,53 ha ili 43,98% ukupnih površina županije. U strukturi obradivog tla najzastupljenije su oranice s 10.121 ha ili 44,39%, zatim maslinici, voćnjaci s 6.204 ha ili 27,21%, vinogradi s 4.552 ha ili 19,96%, te livade s 611 ha ili 2,68%.

Na temelju takve strukture može se reći kako je po obilježjima poljoprivredne proizvodnje Dubrovačko-neretvanska županija povrtlarsko-voćarsko-vinogradarsko područje. Poljoprivrednici stječu prihode podjednako iz svih triju grana proizvodnje, dakle po jednu trećinu, pa se po važnosti izjednačuju sve tri.

Stočarstvo je uglavnom sporedna grana proizvodnje na obiteljskim gospodarstvima. Isto je i s proizvodnjom meda i sakupljanjem aromatičnog i ljekovitog bilja.

Postojeće obradivo tlo čini samo 12,79% ukupnih površina županije, što je vrlo malo u odnosu na ukupan prostor i potrebe. Zbog toga čuvanju obradivog tla od prenamjena, uništenja, onečišćenja i oštećenja treba dati punu pažnju. Prikladno tlo može biti neobrađeno, ali zato sačuvano i nikada izgubljeno za poljoprivrednu proizvodnju. No, radi širenja gradova i mjesta za stanovanje, razvoja turizma, izgradnje prometnica, industrije i dr. poljoprivredno obradivo tlo je stalno na udaru. Zbog toga bi se moralo za spomenute svrhe birati prostore manje vrijedne ili neprikladne za poljoprivrednu proizvodnju.

Od ukupno 22.800 ha obradivog tla oko 10.677 ha ili 47% tla su prikladna za poljoprivrednu proizvodnju, što znači da ta tla nemaju značajnih ograničenja upotrebe. U tih 10.677 ha se nalazi oko 5.000 ha tala koja se ističu svojim posebnim svojstvima prikladnima za proizvodnju posebnih vrsta proizvoda (vrhunska vina zaštićenog podrijetla, uzgoj agruma, zimskog povrća na otvorenom i dr.) i za koje se može reći da su "od posebnog nacionalnog ili županijskog interesa". Od ukupnog obradivog tla oko 8.000 ha ili oko 40% su tla manje prikladna za poljoprivrednu proizvodnju, što znači da su to ona tla na kojima su moguća privremena ili manja ograničenja upotrebe zbog reljefa i heterogenosti matičnog supstrata, povremenih suša ili vlažnosti, zbijenosti zdravice, alkaličnosti ili kiselosti tla i gdje su potrebni manji zahvati agro ili hidromelioracija. No, kada bi se najveći dio tih tala mogao natapati vodom onda bi njih preko 85% bilo prikladno za poljoprivrednu proizvodnju.

Ostalih 2.900 ha ili oko 10% spadaju u neprikladna tla za poljoprivrednu proizvodnju zbog nagiba terena, kamenitosti, plitkog profila, nemogućnosti primjene mehanizacije u obradi tla, ili pak zbog slabe drenaže i dr. Istodobno se na području županije nalazi oko 4.000-5.000 ha neplodnog tla (područje Neretve) koje je zamočvareno, a koje bi se hidromelioracijom moglo prevesti u prikladna tla za poljoprivrednu proizvodnju. Istina, radi se o velikim investicijskim zahvatima.



Iz spomenutoga može se zaključiti da pitanje prikladnosti tla za poljoprivrednu proizvodnju leži u vodi za natapanje koje na nekim područjima nema ili je ima viška na drugim. To znači da bi je trebalo ravnomjerno rasporediti. Što bude više vode za natapanje tijekom proljetno-ljetnog sušnog razdoblja, poljoprivredna proizvodnja biti će veća, rentabilnija, kvalitetnija, raznolikija i privlačnija u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

Za potrebe navodnjavanja na području Dubrovačko-neretvanske županije izrađen je **Plan navodnjavanja Dubrovačko-neretvanske županije** (Sveučilište u Splitu; Građevinsko-arhitektonski fakultet; Split, Sveučilište u Zagrebu; Agronomski fakultet; Zavod za melioracije; Zagreb, rujan 2006. godine) kojim su dane smjernice za daljnji razvoj navodnjavanja. U takvoj proizvodnji mladi naraštaji mogu vidjeti svoj profesionalni i životni put, te biti čvrsto vezani za poljoprivredu i selo.

### 1.4.3 Potrošnja i potrebe za vodom

#### 1.4.3.1 Polazne osnove - normativi (veza s vodoopskrbom)

Za procjenu potrošnje i potrebe za vodom tj. vodoopskrbnih količina polazni parametar je vodoopskrbna norma ili jedinična potrošnja iskazana u l/stanovniku/dan. Jedinična vodoopskrbna norma (l/stan/dan) obično sadrži u sebi kućansku i vankućansku potrošnju stanovništva, te potrebe vode za održavanje čistoće naselja (pranje ulica, zaljevanje zelenila i ostale komunalne potrebe). Pored toga obično sadrži i potrošnju vode u maloj privredi. Vodoopskrbna norma zavisi o klimatskim prilikama, navikama stanovništva i veličini naselja. U literaturi se često uzima porast norme potrošnje kroz godine zbog povećanja standarda stanovništva i napuštanja eventualno prisutnih vlastitih izvora vodoopskrbe, koji se u prvim fazama koriste paralelno (vankućanska potrošnja).

Norma potrošnje nije konstantna kroz cijelu godinu nego je veća u proljetnim i ljetnim mjesecima dok je u jesen i zimu manja. Zbog toga se u detaljnije proračune često uvodi koeficijent sezonsko-mjesečnih oscilacija, a radi procjene maksimalne dnevne potrošnje stanovništva. Također, i potrošnja u jednom danu nije konstantna nego varira tijekom dana (maksimumi) i noći (minimumi), tako da se i zbog toga u detaljnije proračune uvodi koeficijent dnevno-satnih oscilacija, a radi procjene maksimalne satne potrošnje stanovništva.

Ako se promatra vodoopskrbna norma koja se primjenjuje u rješavanju problematike opskrbe vodom, posebno priobalnih područja, dolazi se do podataka koji se međusobno bitnije razlikuju, a sve za iste vrste korisnika.

Kao posljedica toga često se događa da vodoopskrbni sustavi podliježu prijevremenim potrebama rekonstrukcija (u slučaju prenisko odabranih normi ili neadekvatne procjene broja korisnika), ali je također česti slučaj da su izgrađeni vodoopskrbni objekti dužetrajno/nedovoljno korišteni, što umanjuje opću ekonomičnost u strukturi investicijsko-pogonskih troškova.

Prema tome bilo bi poželjno za čitavo područje Jadranske obale, tj. za sve vodoopskrbne sustave primijeniti iste vodoopskrbne norme za potrebe stanovništva i turista, sve slijedno

njihovim kategorijama. U rezultatu toga trebalo bi prilagoditi i potrošne norme tj. odabiranje količina korištenih voda koje dopijevaju u sustave javne kanalizacije (sve kao rezultat trošenja vode iz javnih vodovoda).

Već uvodno je spomenuto da se odgovarajuće količine vode troše za namjene koje ne podliježu odvodnji javnim sustavom (kao npr. zalijevanje cvijeća i okućnica, pranje slobodnih površina i sl.), a koje se u osnovi kreću u rasponu veličina 10 do 25% vodoopskrbnih normi, sve ovisno o karakteristikama urbanog prostora za kojeg se obavlja rješavanje kanalizacijske odvodnje. Prema tome, za očekivati je da će potrošna norma, tj. količina otpadne vode koja dopijeva u javnu kanalizaciju iznositi po pojedinom korisniku 0,75 do 0,90  $Q_0$  gdje je  $Q_0$  vodoopskrbna norma za kategorije korisnika "stanovništvo" i "turist".

S naslova tehnoloških otpadnih voda teško je i praktički nemoguće odabrati neke ponderirane količine kao mjerodavne podatke za sve gospodarske pogone koji se uključuju u pojedine sustave razdjelne kanalizacije. Trebalo bi, u stvari, svaki gospodarski pogon analizirati posebice.

Međutim, budući da se na priobalnom području (izuzev većih gradova) ne predviđaju iole značajniji gospodarski pogoni koji bi bili veći korisnici pitke vode iz vodoopskrbnih sustava, to se slijedno tome može generalizirati potrošna norma na isti način kako je to predviđeno za strukture potrošača "stanovnici" i "turisti", tj. slijedno broju zaposlenih.

U razmatranju vodoopskrbnih normi koje se primjenjuju na priobalnom području naše zemlje, u nastavku se, kao ilustracija, prikazuju one koje su korištene u vodoopskrbnom planu Istarske i Primorsko-goranske županije. Uz neke dodatne manje korekcije ovih podataka u smislu bolje raščlambe na pojedine kategorije turističkih djelatnosti dobivaju se vrijednosti vodoopskrbne norme kako je to prikazano u nastavno priloženoj tablici 1.4.3.1-1.

Tablica 1.4.3.1-1: Vodoopskrbna norma pojedinih kategorija korisnika

KORISNICI	KATEGORIJA/VRSTA KORISNIKA	VODOOPSKRBNA NORMA (l/kor/dan)
Stanovnici	središnjih naselja	250 - 300
	ostala područja	200 - 250
	sezonski, vikend korisnici	200 - 250
Turisti	hoteli visoke kategorije	600 - 800
	hoteli ostalih kategorija	500 - 600
	apartmanska naselja	300 - 350
	odmarališta	200 - 250
	kućna radinost	150 - 200
	kampovi	100 - 150
	prolazni gosti	80 - 100



Također se, za ilustraciju, navode prosječne norme koje su bile korištene za projekt "EKO-Kaštelanski zaljev" (tj. Projekt poboljšanja i dogradnje vodoopskrbnog sustava Split - Solin - Kaštela - Trogir). Kod toga je za stanovništvo, za plansku godinu 2025. primijenjena norma od 180 l/st/dan. Pored toga je, za visoku kategoriju ležaja u turizmu, primijenjena norma od 500 l/ležaj/dan, a za ostale kategorije 300 l/ležaj dan.

Napominje se da su u sklopu izrade ove Studije, od pojedinih komunalnih organizacija zatraženi podaci o zahvaćenim odnosno isporučenim količinama vode domaćinstvima odnosno gospodarstvu (i ostalima), i to za 2005. godinu. Međutim, dobiveni podaci nisu takvog stupnja detaljnosti, da bi omogućili procjenu postojeće vodoopskrbne norme za sve kategorije korisnika navedenih u prethodnoj tablici. Obzirom da sve anketirane komunalne organizacije nisu dostavile tražene podatke, te da za određeni broj naselja nisu na raspolaganju pouzdani podaci o broju priključenih stanovnika, to se u nastavku, u svrhu ilustracije, navodi slijedeće: U 22 analizirana naselja, u kojima je prema popisu stanovništva iz 2001. godine živjelo 51339 stanovnika, u 2005. godini isporučeno je ukupno 5 848 332 m<sup>3</sup> vode. Od toga domaćinstvima je isporučeno 3 847 884 m<sup>3</sup> (65,8%), a gospodarstvu i ostalima 2 000 448 m<sup>3</sup> (34,2%). Specifična potrošnja vode, odnosno vodoopskrbna norma, tada iznosi  $q_{dom} = 205,3$  l/stan/dan (samo domaćinstva) odnosno  $q_{dom + gosp} = 312,1$  l/stan/dan (domaćinstva i gospodarstvo).

Navedeni podaci usmjeruju na zaključak da se može očekivati da se i postojeća potrošnja vode nalazi unutar okvira vodoopskrbnih normi koji su navedeni u prethodnoj tablica 1.4.3.1-1.

#### 1.4.3.2 Priključenost na sustave odvodnje

Podaci o postojećoj priključenosti na sustave odvodnje otpadnih voda dobiveni su anketiranjem pojedinih komunalnih organizacija, i prikazani su u nastavno priloženoj tablici 1.4.3.2-1. Kod toga se napominje da je preciznije moguće voditi evidenciju tek o broju priključaka (neke komunalne organizacije i taj su podatak procjenjivali), dok se kod broja priključenih ekvivalentnih stanovnika, kao i postotku priključenosti, radi o procjenjenim veličinama.



Tablica 1.4.3.2-1: Priključenost na sustave odvodnje

Sustav odvodnje otpadnih voda	Broj priključaka (kom)	Broj priključenih ekvivalentnih stanovika (ES)	Postotak priključenosti (%)
Dubrovnik	7663	30 000	70
Metković	1650	6 000	35
Opuzen <sup>1)</sup>	150	-	-
Korčula	600	5 000	75
Župa Dubrovačka	500	2 500	20
Cavtat <sup>2)</sup>	-	-	-
Ploče	3500	5000	60
<b>Ukupno</b>	<b>14 063</b>	<b>48 500</b>	-

1) Za sustav odvodnje Opuzen u anketi je iskazan samo podatak o broju priključaka

2) Za sustav odvodnje Cavtat u anketi je iskazano da se nalazi u fazi izgradnje

Uz pretpostavku da prosječno po jednom priključku otpadaju četiri korisnika, to se okvirno može računati da je trenutno na javne sustave odvodnje priključeno cca 49150 stanovnika županije, ili cca 40% stanovništva Dubrovačko-neretvanske županije.

#### 1.4.3.3 Količine komunalnih otpadnih voda

Ekstrapolirajući podatke navedene u točki 1.4.3.1 na cjelokupni broj stanovnika županije, može se procijeniti godišnja potrošnja vode u domaćinstvima u veličini od cca 9 209 169 m<sup>3</sup>. Uz pretpostavku da će količina otpadnih voda koja dopijeva u javnu kanalizaciju iznositi maksimalno 90% vodoopskrbnih količina, moguće je godišnju količina otpadnih voda u domaćinstvima procijeniti u veličini od cca 8 288 252 m<sup>3</sup>.

#### 1.4.3.4 Količine otpadnih voda gospodarstva

Na isti način kao kod komunalnih otpadnih voda, tj. ekstrapolirajući podatke navedene u točki 1.4.3.1 na cjelokupni broj stanovnika županije, može se procijeniti godišnja potrošnja vode u gospodarstvu (i ostalim kategorijama) u veličini od cca 4 787 769 m<sup>3</sup>. Uz pretpostavku da će i ovdje količina otpadnih voda koja dopijeva u javnu kanalizaciju iznositi maksimalno 90% vodoopskrbnih količina, moguće je godišnju količina otpadnih voda gospodarstva procijeniti u veličini od cca 4 308 918 m<sup>3</sup>.



#### **1.4.3.5 Ostalo**

Iz raspoloživih podataka nije se moglo utvrditi da u županiji postoje gospodarski pogoni koji bi u svojim tehnološkim procesima stvarali značajnije količine manje zagađenih voda (npr. rashladne vode).

## 1.5 SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

### 1.5.1 Osvrt na stanje izgrađenosti vodoopskrbnih sustava u odnosu na sustave odvodnje

Hidrogeološki odnosi su uvjetovali da na području istočnog dijela Županije postoje vrela dovoljnog kapaciteta (Ombla kod Dubrovnika, Ljuta u Konavlima, Duboka ljuta u Župi dubrovačkoj, Palata u Malom Zatonu) na koje se vežu grupni vodovodni sustavi, dok je središnji i otočni dio kojemu pripada područje poluotoka Pelješca i otoci Korčula, Mljet i Lastovo siromašno izvorima, te je bilo potrebno osigurati vodu izgradnjom regionalnog sustava Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo.

Zapadni dio Županije koji pripada neretvanskom slijevu opskrbljuje se s nekoliko izvora (Klokun, Modro oko, Prud, Doljani, Butina). Buduće potrebe zahtijevaju veće uključivanje izvora Modro oko i regionalnog vodovoda u vodoopskrbu ovog područja.

Sanitarna zaštita izvorišta nije uspostavljena. Preliminarne zone sanitarne zaštite su utvrđene za izvorišta Prud, Klokun i Modro oko u dolini Neretve, te izvorište u Stonskom polju. Za crpilište podzemne vode u Blatskom polju završeni su radovi I. faze na utvrđivanju zona sanitarne zaštite. Odluke o određivanju zona sanitarne zaštite izvorišta donijeli su jedino Grad Metković za izvorište Prud i Općina Blato za izvorište u Blatskom polju.

Na području Dubrovačko-neretvanske županije formirani su slijedeći vodoopskrbni sustavi:

**Vodoopskrbni sustav Dubrovnik.** Dubrovnik, uključujući Mokošicu, Sustjepan, Komolac i Bosanku, opskrbljuje se vodom s izvora rijeke Omble. Minimalna izdašnost izvora je 3,0 m<sup>3</sup>/s. Preko crpne postaje kapaciteta 520 l/s se voda s izvora potiskuje tlačnim vodom do prelijevne komore smještene u Komolcu kod ulaza u hidrotehnički tunel, te dalje gravitacijskim kanalom izgrađenim u tunelu kroz brdo Srđ dovodi do glavnog vodospremnika grada Dubrovnika, zapremnine 5000 m<sup>3</sup>. Spomenutim tlačnim vodom puni se i vodospremnik "Komolac" koji pokriva područje od Komolca do Mokošice. Uz glavni vodospremnik Dubrovnika je izgrađena crpna postaja kapaciteta 80,0 l/s kojom se puni vodospremnik visoke zone, zapremnine 2000 m<sup>3</sup>, za opskrbu viših položaja. Otok Lokrum je povezan na gradsku vodovodnu mrežu podmorskim cjevovodom.

**Vodoopskrbni sustav Konavle-zapad.** Sustav se temelji na kaptiranju izvora Duboka ljuta u Župi dubrovačkoj. Minimalna izdašnost izvora, koji je prema procjenama oko 300 l/s, zadovoljava potrebe za vodom ovog područja i područja Župe dubrovačke.

Preko crpne postaje "Duboka ljuta", kapaciteta 115 l/s, voda se tlači do vodospremnika u Prahivcu zapremnine 600 m<sup>3</sup> s kojeg se zajedno s kontra-vodospremnikom "Mečajac" opskrbljuje Cavtat. Preko crpne postaje "Prahivac", kapaciteta 75 l/s, puni se vodospremnik "Rajčevići", zapremine 400 m<sup>3</sup>, s kojega se opskrbljuje Zvekovića, zračna luka "Dubrovnik", Čilipi i Popovići. Zasebnim cjevovodom su na ovaj vodospremnik priključena naselja Uskoplje, Gabrili, Drvenik i Mihanići.



**Vodoopskrbni sustav Konavle-istok.** Ishodišna točka ovog sustava je izvor rijeke Ljute u Konavlima. Kapacitet sustava je 65,0 l/s, zadovoljava potrebe stanovništva i omogućava gospodarski razvitak na ovom području. Do sada je na vodoopskrbnom sustavu izgrađeno:

- glavni cjevovod Ljuta-Gruda-Molunat
- crpna postaja "Karasovići"
- prekidne komore "Pločice", "Molunat 1" i "Molunat 2"
- vodospremnik "Molunat".

Stupanj izgrađenosti sustava omogućava jedino vodoopskrbu naselja Grude, te djelomično Pločica, Đurinića, i Molunta. Naselja Dubravka i Dunave opskrbljuju se s istog izvora preko vlastitog podsustava preko crpne postaje "Ljuta".

**Vodoopskrbni sustav Župa dubrovačka.** Vodoopskrbnim sustavom je pokriveno cijelo područje Župe dubrovačke. Ishodišna točka vodoopskrbnog sustava je izvor Duboka ljuta. Preko crpne postaje kapaciteta 160 l/s na zahvatu izvora voda se tlači u glavni vodospremnik "Ljuta" kod Plata, zapremine 1000 m<sup>3</sup>, s kojeg se preko glavnog cjevovoda pune lokalni vodospremnici u Platu, Zavrelju, Kuparima i Čelopezima za opskrbu naselja i turističkih sadržaja. U vodoopskrbu uključen je kao dopunski i izvor Zavrelje. Za sušnog, ljetnog razdoblja kad je izdašnost izvora neznatna opskrba je moguća jedino s izvora Duboka ljuta.

**Vodoopskrbni sustav Zaton-Orašac-Elafiti.** Sustav koristi vodu s izvorišta "Palata" u Malom Zatonu čija je minimalna izdašnost 60 l/s. Do sada je izgrađena crpna postaja "Palata", distribucijski vodospremnik u Malom Zatonu, vodospremnik za opskrbu naselja Zaton, cjevovod od Zatona do Brsečina, cjevovod preko otoka Koločepa s vodospremnikom "Koločep", te vodospremnici i crpna postaja u Orašcu. U gradnji su glavni opskrbni cjevovodi preko otoka Lopuda i Šipana. Otoci su podmorskim cjevovodima promjera 200 mm povezani s kopnom. Za sada su naselja Mali Zaton, Veliki Zaton i Orašac, otok Koločep, te turističko naselje "Vrtovi sunca" priključeni na ovaj sustav.

**Vodoopskrbni sustav Slano.** Sustav se temelji na crpljenju podzemne vode na kaptazi "Nereze". Bunari su djelomično zatrpani bujičnim materijalom, a povremeno se javlja zaslanjivanje vode. Zbog toga je sadašnji kapacitet izvorišta smanjen i procjenjuje se na 10 l/s. Izgrađena je crpna postaja kapaciteta 30 l/s preko kojeg se pune vodospremnici u Osminama za opskrbu Slanoga s okolnim naseljima: Slađenovići, Krućica i Banići. Dio naselja na istočnoj strani uvale Slano opskrbljuje se u zimskom razdoblju s izvora Usječeni.

**Vodoopskrbni sustav Neum - Dubrovačko primorje.** Vodoopskrbni sustav veže se na regionalni vodovod priobalnog područja Bosne i Hercegovine (Neumski vodovod). Do sada je izgrađen dio glavnog cjevovoda od spoja na Neumski vodovod (vodospremnik Moševići) do Visočana. Zbog neizgrađenosti sustava još nemaju vodu naselja u zaleđu Općine Dubrovačko primorje od Imotice na zapadu do Trnovice, Čepikuća, Mravince na istoku.



**Vodoopskrbni sustav Ston.** Ston s bližim naseljima (Mali Ston, Hodilje, Luka, Stonska Duba, Broce, Prapratno) ima riješenu vodoopskrbu. Vodovod se opskrbljuje s izvorišta Studenac u Stonskom polju. Sadašnji kapacitet izvorišta (10 l/s) ne zadovoljava. Detaljnim hidrogeološkim istraživanjima na bunaru "Okno" potvrđene su nove količine vode (15 l/s) koje bi zadovoljile potrebe područja.

**Neretvansko-pelješko-korčulansko-lastovski vodovod.** Ishodište vodovodnog sustava je izvor Prud minimalne izdašnosti 2770 l/s. Sustav je građen za ukupne potrebe kapaciteta  $Q=382,0$  l/s. Do sada je na vodoopskrbnom sustavu izgrađeno:

- zahvat "Prud"  $Q = 382,0$  l/s
- dozirna postaja inhibitora korozije na izvorištu Prud kapaciteta 130 l/s
- crpna postaja "Prud"  $Q = 382,0$  l/s
- tlačni cjevovod crpna postaja "Prud" - vodospremnik "Prud"
- vodospremnik "Prud"  $V = 2000$  m<sup>3</sup>,
- cjevovod vodospremnik "Prud" - Blace (Postinje)
- podmorski cjevovod Blace - Sreser
- crpna postaja "Sreser"  $Q = 204$  l/s
- tlačni cjevovod crpna postaja "Sreser" - vodospremnik "Janjina"
- vodospremnik "Janjina"  $V = 2 \times 2000$  m<sup>3</sup>
- cjevovod vodospremnik "Janjina" - Orebić s prekidnim komorama "Dingač" i "Mokalo"
- podmorski cjevovod Orebić - Korčula
- cjevovod Korčula (izlaz iz mora) - vodospremnik "Korčula"
- vodospremnik "Korčula"  $V = 1000$  m<sup>3</sup>
- cjevovod vodospremnik "Korčula" - Račišće
- cjevovod Račišće - Lovište (podmorski i kopneni dio)
- vodospremnik "Lovište"  $V = 500$  m<sup>3</sup>
- cjevovod Smokvica - Brna
- podmorski cjevovod Pelješac - Mljet
- podmorski cjevovod Korčula - Lastovo

Postojeći stupanj ostvarenja vodoopskrbnog sustava uvjetuje da ga samo Grad Opuzen u potpunosti iskorištava, dok ostala područja to mogu samo u manjoj mjeri. Iz sustava trenutno opskrbljuje se područje Grada Metkovića, Grada Opuzena, Općine Kula Norinska i Općine Slivno na neretvanskom području, Općine Janjina, Općine Orebić osim naselja Kuna, Pijavičino i Oskorušno na poluotoku Pelješcu, te naselja Korčula, Lumbarda, Račišće, Žrnovo i Pupnat na otoku Korčuli.

Za opskrbu ovog područja s Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo vodovoda je izvedeno:

- cjevovod Metković - Kula Norinska,
- cjevovod Metković - Kuti, dionica Mlinište - Bađula,
- cjevovod Blace (Postinje) - Komarna - Duboka - Klek,
- cjevovod prekidna komora "Dingač" - Trpanj s ograncima za naselja Pijavičino, Kuna i Oskorušno,
- cjevovod vodospremnik "Janjina" - Drače,



- cjevovod Sitnica - Smokvica - Čara - Zavalatica,
- dio cjevovoda Korčula - Lumbarda
- cjevovod crpna postaja "Žrnovo" - Žrnovo,
- cjevovod crpna postaja "Pupnat" - Pupnat,
- vodospremnici: "Vela Luka", "Trpanj", "Podgradina", "Potomje"  $V=1000\text{m}^3$ ; "Lovište", "Kremana", "Komarna", "Kula Norinska", "Brna", "Zavalatica", "Smokvica 2", "Lumbarda",  $V=500\text{m}^3$ ; "Trstenik", "Pupnat", "Smokvica 1", "Čara 1", "Vid",  $V=200\text{m}^3$ ,
- crpne postaje: "Dingač", "Žrnovo", "Pupnat", "Brna".

**Vodoopskrbni sustav Ploče.** Ovo područje opskrbljuje se s izvora Klokun. Preko crpne postaje kapaciteta 100 l/s se s izvora preko tlačnih cjevovoda puni glavni vodospremnik u Pločama, odakle se voda gravitacijski razvodi za opskrbu samih Ploča i naselja Banja, Rogotin, Šarić Struga i Komin. Na sustav priključena su naselja Bačina i Peračko Blato. Kakvoća vode nije na zadovoljavajućoj razini.

**Vodoopskrbni sustav Butina.** Naselje Staševica dobiva vodu gravitacijskim cjevovodom s vodocrpilišta Butina koje se nalazi na području Grada Vrgorca u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Drugim krakom sustava opskrbljuju se naselja Otrić-Seoci i Kobiljača u Općini Pojezerje.

**Vodoopskrbni sustav Metković.** Metković se vodom opskrbljuje iz vodovodnog sustava čije ishodište je izvor Doljani u blizini Metkovića, u Bosni i Hercegovini i regionalnog vodovoda Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo. Opskrba s izvora Doljani poboljšana je izgradnjom novog tlačnog cjevovoda od crpne postaje "Doljani"- novi vodospremnik "Metković". Međutim, stanje i dalje ne zadovoljava. Kapacitet izvora Doljani je nedostatan; a sadašnji priključak na regionalni vodovod predstavlja ograničenje u vodoopskrbi, budući da je vodoopskrbna mreža izravno priključena na magistralni cjevovod.

**Vodoopskrbni sustav Blato.** Preko crpnih postaja voda se iz bunara u Blatskom polju, kapaciteta 80 l/s, zajedničkim tlačnim vodom odvodi u vodospreme u Vela Luci za opskrbu Vela Luke, te u središnju crpnu postaju "Veprijak" s ugrađene dvije crpke kapaciteta 25,0 l/s za opskrbu Blata i dvije crpke kapaciteta 20,0 l/s za potrebe naselja Gršćica, Prižba i Brna. Na tlačni vod Vela Luka - Blato priključen je odvojak za Prigradicu i Bristvu, položen kroz odvodni tunel Blatskog polja. Na sustav priključena su privremeno, do izgradnje Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo vodovoda, naselja Smokvica, Čara i Zavalatica. U gradnji je priključak naselja Karbuni.

**Vodoopskrbni sustav Lastovo.** Ishodište vodoopskrbnog sustava otoka Lastova su bunari u polju Prgovo i susjednom polju Duboka, ukupnog kapaciteta 4 l/s. Preko središnje crpne postaje podzemna voda, koja se crpi bunarskim crpkama iz bušotina, tlači se u glavnu vodospremu "Lastovo", smještenu na brdu Kaštel, odakle se gravitacijskom mrežom razvodi do potrošača u naseljima Lastovo, Zaklopatica, Ubli i Pasadur. Vrsnoća vode je nepovoljna, velike tvrdoće i saliniteta. Stanje vodoopskrbe ne zadovoljava ni kapacitetom, ni stanjem mreže i vodoopskrbnih objekata. Tijekom 1998. izgrađen je uređaj za desalinizaciju koji je u funkciji.



Temeljem prethodno navedenih podataka procjenjuje se da se 102 937 stanovnika županije (prema podacima o broju stanovnika u pojedinim naseljima iz popisa stanovništva 2001. godine), tj. 83,78% stanovništva županije, opskrbljuje vodom iz javnih vodoopskrbnih sustava. Usporedi li se ova vrijednost s procjenjenom priključenosti 49 150 stanovnika (što je cca 40% stanovništva županije) na sustave odvodnje, vidljiv je značajan nedostatak u opremljenosti komunalnom infrastrukturom odvodnje (i pročišćavanja) otpadnih voda. Ovaj nedostatak se, u najmanju ruku, sasigurno ne može pozitivno odraziti na sanitarno-higijenske uvjete velikog broja stanovnika u županiji, niti na problematiku zaštite voda općenito.

## 1.5.2 Stanje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda

### 1.5.2.1 Sustav odvodnje Dubrovnik

Prema navodima iz Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije, glavni kanalizacijski sustav s crpnim postajama, uređajem za mehaničko čišćenje otpadnih voda i podmorskim ispustom ispod brda Petke izgrađen je djelomice. Nije riješena odvodnja Komolca sa servisnom zonom, Sustjepana, Čajkovića, Rožata, Stare Mokošice, Nuncijate, otoka Lokruma. Kanalizacijska mreža u krajnjem zapadnom dijelu povijesne jezgre je preko crpne postaje u Pilama priključena na glavni kanalizacijski sustav Dubrovnika. Veći dio (oko 2/3) otpadnih voda do nedavno se ispuštao u gradsku luku, koja je zbog toga bila neprestano onečišćena. Nedavnom izgradnjom obalnog kolektora i crpne stanice "Stari grad" se stanje u tom dijelu grada popravilo.

Kanalizacijski sustav koji bi planirano razdvajao odvodnju oborinskih i fekalnih voda u gradskoj jezgri još ne postoji. Stoga je rad toga sustava trenutačno otežan, koje se očituje povremenim onečišćenjem dubrovačkog akvatorija (prilikom aktiviranja kišnih preljeva).

Lokacija uređaja za čišćenje u uvali Lapad, smještena u blizini hotela, je nepovoljna. Obližnjim prostorom šire se povremeno neugodni mirisi iako je uređaj natkriven. Zbog problema u radu uređaja za pročišćavanje i podmorskog ispusta nije postignuta zahtijevana zaštita obalnog mora.

Anketiranjem nadležne komunalne organizacije (Vodovod Dubrovnik d.o.o.) iskazano je da je sustav kanalizacije projektiran i izgrađen kao razdjelni, ali da dijelom funkcionira kao mješoviti. Kod toga se kanalizacijska mreža sastoji od 75 km sanitarne kanalizacije i 15 km oborinske kanalizacije. Na sanitarnoj kanalizaciji izgrađeno je i u pogonu 11 crpnih stanica. Na kanalskoj mreži izgrađeno je 30-tak kišnih preljeva.

Na kanalizacijskoj mreži evidentirano je 7663 priključaka, a broj priključenih ekvivalentnih stanovnika procjenjuje se u veličini od 30 000 ES. Također se procjenjuje da priključenost na kanalizacijski sustav iznosi oko 70%. Kanalizacijska mreža pokriva uže područje Grada Dubrovnika i Mokošicu.

Iako početak gradnje kanalizacijskog sustava datira od 1436. godine, većina kanalizacijske mreže (cca 60 km) izgrađena je u razdoblju od 1971. - 1990. god. dok je u razdoblju od 1991. do 2001. god. izgrađeno oko 10 km. Od ugrađenog cijevnog materijala prevladava azbestcement (oko 31 km), te razni betonski i armirano-betonski kanali (19,6 km). Plastični materijali (PVC i PEHD) zastupljeni su s 8,9 km kanalizacijske mreže.

Postojeći uređaj za pročišćavanje otpadnih voda isključivo je mehaničkog stupnja pročišćavanja s ugrađenom automatskom rešetkom, kominutorom, uzdužnim (aeriranim) pjeskolovom i mastolovom. Lokacija odlagališta krutog otpada s rešetke kao i mulja je deponija "Konjsko groblje" na Brgatu, dok je prijamnik pročišćenih otpadnih voda more.

Poseban problem, prema iskazu nadležne komunalne organizacije, je što u proteklim godinama na području Grada Dubrovnika nije bilo prisutno sustavno i plansko bavljenje problematikom odvodnje oborinskih voda. Rezultat takvog stanja danas se ogleda u općoj neizgrađenosti mreže oborinske odvodnje, te lošeg odnosno zpuštenog stanja malobrojnih prisutnih kanala oborinske odvodnje.

Ono malo prisutna sustavnija odvodnja oborinskih voda uglavnom se temelji na korištenju postojećih kanala u priobalnom pojasu Gruža, Lapada i Staroga grada. No, pretpostavlja se da je i takva oborinska kanalizacija velikim dijelom oštećena tijekom izgradnje drugih instalacija komunalne infrastrukture, urušavanjem uslijed vanjskog opterećenja, prodiranjem korijena i dr. Pored toga, prisutno je i smanjenje protočne moći tih starih kanala, uslijed taloženja pijeska odnosno općenito otpadnog materijala.

Zbog takvog stanja oborinske odvodnje prisutni su i pojedini problemi, koji se, čak i kod kiša srednjih intenziteta, odražavaju u:

- mjestimičnim poplavljanjima ulica, te s tim u vezi zastojećima u prometu i oštećenjima prometnica,
- upuštanju oborinskih voda u kolektore otpadnih voda, te povremeno izlivanje otpadnih voda kod prekoračenja protočnosti,
- materijalnim štetama u prizemljima zgrada na najnižim priobalnim područjima kao i na sustavu odvodnje sanitarnih otpadnih voda (zatrpavanje sanitarnih kanala i crpnih stanica pijeskom, oštećenja crpki, povećana potrošnja električne energije i dr.).

### **1.5.2.2 Sustav odvodnje Cavtata**

Prema navodima Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije djelomice izgrađena kanalizacija postoji samo u Cavtatu. Kanalizacija otpadnih voda Cavtata obuhvaća staru gradsku jezgru, hotele i samo neke skupine stambenih objekata. Kanalizacijom se odvođe otpadne vode i djelomično oborinske vode izravno u more bez pročišćavanja. U ograničenoj mjeri izuzetak su kanalizacijski sustavi većih hotela.

Međutim, anketiranjem nadležne komunalne organizacije navedeno je da se kanalizacijski sustav nalazi u izgradnji, s planiranim puštanjem u pogon u proljeće 2007. godine.





### 1.5.2.3 Sustav odvodnje Župa dubrovačka

Prema navodima Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije, djelomice izgrađeni kanalizacijski sustav postoji u Mlinima, Srebrenom i Kuparima. Kanalizacija, na koju su povezani hotelski i dijelom stambeni objekti, te objekti Hrvatske vojske u Kuparima, sastoji se od tlačno-gravitacijskog obalnog kolektora s interpoliranim crpnim postajama "Mlini", "Srebreno" i "Kupari" i podmorskog ispusta na rtu Pelegrin. Prikupljene otpadne vode se preko crpne postaje "Kupari", smještene kod hotela "Pelegrin", potiskuju na poziciju podmorskog ispusta, profila 400 mm i dužine 140 metara, i ispuštaju u podmorje. "Putox" uređaj za pročišćavanje otpadnih voda je uništen tijekom rata i nije u funkciji.

U Platu su hotelski objekti ispuštali otpadne vode preko dva kraća ispusta dužine oko 100 metara u more unutar kupališne zone. Onečišćene vode hotela "Ambasador" i "Plat" i obližnje praonice prije ispuštanja tretiraju se u taložnicama.

Anketiranjem nadležne komunalne organizacije (Župa dubrovačka d.o.o.) iskazano je da na postojećoj kanalizacijskoj mreži postoji oko 500 priključaka, te se procjenjuje da je priključeno oko 2500 ekvivalentnih stanovnika. Također se procjenjuje da priključenost iznosi oko 20%. Postojeća kanalizacijska mreža je sanitarna, a od ugrađenih materijala prevladavaju azbestcement i PVC.

### 1.5.2.4 Sustav odvodnje Dubrovačko primorje

Kanalizacijskim sustavom pokriven je samo dio naselja Slano. Prije Domovinskog rata prikupljene otpadne vode hotela "Admiral" i okolnih stambenih objekata su se tlačnim kolektorom prebacivale do pozicije hotela "Osmine", odakle su se zajedno s otpadnim vodama hotela "Osmine" odvodile kroz tunel ispod poluotoka Donji rt i nakon tretiranja u taložnici, kratkim podmorskim ispustom upuštale u podmorje Koločepskog kanala. Zbog velikih oštećenja na kolektorima i crpnim postajama postojeći dijelovi kanalizacijske mreže u više navrata bili su sanirani.

Postojećim kanalizacijskim sustavom trenutno upravlja Općina Dubrovačko primorje.

### 1.5.2.5 Sustav odvodnje Neum - Mljetski kanal

Kanalizacijski sustav je izgrađen zbog zaštite Malostonskog zaljeva od daljnjeg onečišćenja otpadnim vodama grada Neuma i ostalih naselja smještenih uz obalu: Zamasline, Malog Stona, Hodilja, Luke, Dube, Komarne, Duboke i Kleka. Prikupljene otpadne vode Neuma se dugim gravitacijskim kolektorom položenim uz Jadransku cestu dovode do dozažnog bazena izgrađenog na mjestu na kojem je Malostonski kanal najuži. Nakon prijelaza ispod zaljeva, podmorskim kolektorom-sifonom, otpadne vode se dalje odvođe gravitacijskim kolektorom položenim uz cestu Ston-Hodilje-Duba do distribucijske komore "Ston", te tlačnim kolektorom preko Stonskog polja do uređaja za čišćenje kod ulaza u tunel "Praprato". Pročišćene otpadne vode se gravitacijskim kolektorom kroz tunel i uz obalu u uvali Praprato prebacuju na poziciju

podmorskog ispusta kojim se upuštaju u otvoreno more Mljetskog kanala. Kanalizacijski sustav je u ratu pretrpio veća oštećenja, posebno na uređaju za čišćenje, te se otpadne vode ispuštaju nepročišćene u more.

Regionalni kanalizacijski sustav Neum - Mljetski kanal izgradio se u periodu 1986. – 1988. Regionalni sustav je veoma jednostavan i funkcionalan sustav, koji se sastoji od jedne crpne stanice i tlačnog cjevovoda s prekidnom komorom na oko 60 m. n.m., odakle se čitava odvodnja do krajnjeg odredišta, Mljetskog kanala, zasniva na gravitaciji. Posebnu je pozornost trebalo pokloniti prijelazu otpadnih voda s kopna na Pelješki poluotok, gdje su predviđena tri podmorska cjevovoda, i to jedan koji zadovoljava kapacitet I faze izgrađenosti, drugi za završno stanje, a treći je cjevovod pričuvni. Taj je prijelaz građen radi sigurne evakuacije otpadnih voda i smatra se najosjetljivijom točkom kanalizacijskog sustava. Sam prijelaz sa kopna na poluotok osigurava se dozažnim sifonom. Nadalje, kanalizacijski kolektor pri prolazu kroz Stonsko polje, koje je i vodozaštitno područje, napravljen je od polietilenskih cijevi i to sa dva cjevovoda (jedan u pričuvni). Sustav završava uređajem za pročišćavanje otpadnih voda, koji ima finu rešetku, aerirani pjeskolov i mastolov, te se takva pročišćena otpadna voda transportira dugim podmorskim ispustom, dužine 971 m i difuzorom dužine 58 m, u more Mljetskog kanala, na dubinu – 70 m. Na trasi cjevovoda, istočno od uvale Prapratno, trasa prolazi hidrotehničkim tunelom u dužini 648 m. Za potrebe izgradnje prijelaza Malostonskog zaljeva i podmorskog ispusta u Mljetski kanal provedena su oceanografska istraživanja.

Sveukupna dužina izgrađenog kanalizacijskog sustava iznosi oko 28 km. Na regionalni sustav do danas nisu priključena naselja na području Republike Hrvatske. Dakle sustav Komarna – Duboka – Klek je planiran da se priključi u Neumu, a sustav naselja Mali Ston – Hodilje – Luka na području općine Ston na regionalnu kanalizaciju.

Regionalnim kanalizacijskim sustavom Neum – Mljetski kanal upravlja poduzeće JP "Mareco" Neum sa sjedištem u Neumu. Održavanje se osigurava sufinanciranjem RH i RBiH. Odlukom Općine Ston, Vodovod Dubrovnik će preuzeti i održavati podsustave Mali Ston, Hodilje, Luka i podsustav Ston po njihovoj izgradnji, a danas Vodovod vodi dio poslova oko pripreme projekata za planiranu izgradnju.

#### **1.5.2.6 Sustav odvodnje grada Metkovića**

Kanalizacijski sustav Metkovića izgrađen je djelomice, a sastoji se od tri neovisna podsustava s ispustima u rijeku Neretvu. Prikupljene otpadne i oborinske vode pojedinih dijelova grada (područje Umka na desnoj obali i središnji dio grada na lijevoj obali Neretve) se izravno i bez pročišćavanja upuštaju u prijamnik. U tijeku je gradnja glavnih kolektora na desnoj obali Neretve.

Anketiranjem nadležne komunalne organizacije (Metković d.o.o.) iskazano je da je postojeći sustav kanalizacije izgrađen kao mješoviti. Kod toga se kanalizacijska mreža sastoji od 7 km kanalizacije, na kojoj je izgrađeno i u pogonu 2 crpne stanice. Ne postoje izgrađeni kišni preljevi ili kišni preljevni spremnici.

Na kanalizacijskoj mreži evidentirano je 1650 priključaka, a broj priključenih ekvivalentnih stanovnika procjenjuje se u veličini od 6 000 ES. Također se procjenjuje da priključenost na kanalizacijski sustav iznosi oko 35%.

Većina kanalizacijske mreže (cca 4,5 km) izgrađena je u razdoblju od 1971. - 1990. god. dok je u razdoblju od 1991. do 2001. god. izgrađeno oko 1 km. Od ugrađenog cijevnog materijala prevladava azbestcement (oko 5,6 km), a u ostalom dijelu ugrađeni su plastični materijali (PVC i PEHD).

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda nije izgrađen.

#### **1.5.2.7 Sustav odvodnje grada Ploče**

Postojeća mreža za odvodnju otpadnih voda na području grada Ploča sastoji se od kanalizacijske mreže izgrađene samo za dio užeg gradskog područja, s tim da se bez ikakvog pročišćavanja otpadne vode ulijevaju u more na području luke Ploče, zajedno s oborinskim vodama preko preljevne postaje.

Na području lučko-industrijskog kompleksa danas izravno u more s oborinskim vodama dospijevaju i rasuti tereti (ugljen, glinica, gnojivo, kruti otpad itd.) onečišćujući more.

Izgrađenim dijelom sustava odvodnje grada Ploče upravlja tvrtka JUKD "Izvor" Ploče. Prema podacima ove tvrtke u funkciji je cca 2 km mješovite kanalizacije, cca 4 km sanitarne kanalizacije te cca 2,5 km oborinske kanalizacije. Postoji cca 3500 priključaka, a procjenjuje se da je priključeno cca 5000 stanovnika, odnosno cca 60% stanovništva grada Ploče.

U kanalizacijskoj mreži prevladavaju cijevi od azbestcementsa (cca 40%) a jednako učešće od cca 20% posjeduju cijevi od armiranog betona, PVC-a te keramike.

Na sustavu su u funkciji dvije crpne stanice za mješovite otpadne vode.

#### **1.5.2.8 Sustav odvodnje Korčula**

Koncept odvodnje otpadnih voda grada Korčule riješen je dvama odvojenim kanalizacijskim sustavima i to sustav "Grad" i sustav "Dominče". Otpadne vode oba sustava ispuštaju se u more Pelješkog kanala. Kod sustava "Grad" izgrađen je dio planirane mreže s obalnim kolektorima, crpnom postajom i ispustom na zapadnoj obali. Na sustav "Dominče" spojene su otpadne vode iz brodogradilišta i hotelskog naselja. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda nije izgrađen. Kanalizacijski sustavi ne zadovoljavaju propisane uvjete čišćenja i ispuštanja otpadnih voda u obalno more.

Anketiranjem nadležne komunalne organizacije ("Hober" d.o.o.) iskazano je da je postojeći sustav kanalizacije izgrađen kao mješoviti. Kod toga se kanalizacijska mreža sastoji od 8 km



kanalizacije, na kojoj je izgrađeno i u pogonu 2 crpne stanice. Također su izgrađena dva kišna preljeva.

Na kanalizacijskoj mreži evidentirano je oko 600 priključaka, a broj priključenih ekvivalentnih stanovnika procjenjuje se u veličini od 5 000 ES. Također se procjenjuje da priključenost na kanalizacijski sustav iznosi oko 75%.

U razdoblju od 1900. - 1970. god. izgrađeno je oko 4 km kanalizacijske mreže dok je u razdoblju od 1971. do 1990. god. izgrađeno također oko 1 km. Od ugrađenog cijevnog materijala jednako učestvuju azbestcement (oko 4 km), te beton ili armirani beton (oko 4 km).

#### **1.5.2.9 Sustav odvodnje Vela Luka**

Ne postoji kanalizacijska mreža naselja. Hotelski objekti, brodogradilište, uljara i tvornica za preradu ribe ispuštaju djelomično pročišćene otpadne vode preko kratkih ispusta svojih internih kanalizacija u Velolučki zaljev. Otpadne vode iz lječilišta "Kalos" prebacuju se u uvalu Plitvine.

#### **1.5.2.10 Sustav odvodnje Lastovo**

Djelomično izgrađena kanalizacijska mreža postoji u naselju Ubli. Prikupljena otpadna i oborinska voda se upušta u podmorje uvale Ubli bez pročišćavanja. Otpadne vode hotela Solitudo se kratkim ispustom ispuštaju u uvalu Veliki lago. Izgrađen je i kopneni kolektor na sjevernoj strani naselja Lastovo, ali bez podmorskog ispusta.

#### **1.5.2.11 Sustav odvodnje Mljet**

Sustav odvodnje Mljet do sada nije izgrađen. Kanalizacijski sustavi s uređajem za pročišćavanje otpadnih voda i podmorskim ispustima planiraju se za sva naselja čije otpadne vode zagađuju obalno more odnosno podzemne vode.

#### **1.5.2.12 Sustav odvodnje Lopud - Šipan - Koločep**

U stvari, dosadašnjom dokumentacijom predviđeno je formiranje samostalnih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na otocima Koločep, Lopud i Šipan. Ovi sustavi do danas nisu izgrađeni.

#### **1.5.2.13 Sustav odvodnje Zaton - Orašac**

Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Zaton - Orašac do danas nije izgrađen. Jedino turističko naselje "Vrtovi sunca" kod Orašca posjeduje izgrađenu internu kanalizacijsku mrežu s

uređajem za čišćenje i podmorskim ispustom, koji međutim u vrijeme pisanja ovog teksta nisu bili u funkciji.

#### **1.5.2.14 Sustav odvodnje Trsteno**

Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Trsteno do danas nije izgrađen. Za Trsteno i Brsečine planiraju se zasebni kanalizacijski sustavi s uređajima za pročišćavanje otpadnih voda i podmorskim ispustima.

#### **1.5.2.15 Sustav odvodnje Smokvica**

Sustav odvodnje Smokvica do sada nije izgrađen. Planirano je da naselja Brna, Smokvica i planirana zračna luka kod Smokvice odvodnju otpadnih voda rješavaju zajedničkim kanalizacijskim sustavom s uređajem za pročišćavanje otpadnih voda u Brni i podmorskim ispustom na rtu Veliki Zaglav.

#### **1.5.2.16 Sustav odvodnje Blato**

Sustav odvodnje Blato do sada nije izgrađen. Predviđeno je da se ispuštanje otpadnih voda naselja Blato provodi dugim podmorskim ispustom kod Bristve, u more Korčulanskog kanala.

#### **1.5.2.17 Sustav odvodnje Lumbarda**

Za naselje Lumbardu izgrađen je glavni odvodni kolektor i podmorski ispust, ali bez uređaja za čišćenje. Na kolektor su povezani hotelski sadržaji. U naselju nisu izgrađeni gravitacijski ojevovodi, pa su mogućnosti priključka ograničene, a crpne postaje nepovoljno smještene.

#### **1.5.2.18 Sustav odvodnje Lovište**

Sustav odvodnje Lovište do sada nije izgrađen.

#### **1.5.2.19 Sustav odvodnje Trpanj**

Sustav odvodnje Trpanj do sada nije izgrađen.

#### **1.5.2.20 Sustav odvodnje Orebić**

Sustav odvodnje Orebić do sada nije izgrađen. Predviđeno je da se otpadne vode naselja Orebić, Viganj, Kućište i Perna glavnim kolektorom uz obalu odvedu na uređaj za pročišćavanje

planiranim zapadno od Orebića. Nakon pročišćavanja, otpadne vode ispuštat će se dugim podmorskim ispustom u podmorje Pelješkog kanala.

#### **1.5.2.21 Sustav odvodnje Janjina**

Sustav odvodnje Janjina do sada nije izgrađen.

#### **1.5.2.22 Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda na ostalim područjima**

Prethodno su nabrojani i ukratko opisani svi postojeći sustavi, kao i većina sustava čija izgradnja do danas još nije započeta, ali koji su dosadašnjom planskom dokumentacijom definirani. Međutim, u pogledu odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na područjima koja nisu pokrivena kanalizacijskim sustavom može se zaključiti da se zbrinjavanje otpadnih sanitarnih voda provodi pomoću septičkih, sabirnih ili "crnih" jama, odnosno otpadne vode ispuštaju se u recipijente (jarke, kanale, obalno more, podzemlje i dr.) najčešće bez ikakvog pročišćavanja. Dakako da ovakav način "zbrinjavanja" pruža velike mogućnosti zagađenja podzemnih vodonosnih horizonata kao i obalnog mora) što sve može utjecati na zdravlje korisnika vode.

Oborinske vode, gdje je to moguće, prihvaćaju se otvorenim kanalima uz prometnice i vode do najbližeg recipijenta - otvorenih kanala odnosno vodotoka, obalnog mora ili poniranjem u podzemlje.

#### **1.5.3 Pregled izrađene projektne dokumentacije javnih odvodnih sustava i uređaja za pročišćavanje**

U nastavku se daje pregled, i po potrebi kratki osvrt, na najbitniju projektnu dokumentaciju koja obrađuje javne sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Dubrovačko-neretvanske županije. Kod toga se u nastavku prvenstveno obrađuje konceptijska dokumentacija (studije, konceptijska rješenja, idejna rješenja i idejni projekti i sl.) kojima se definiraju pojedini sustavi, dok se detaljnija dokumentacija (glavni/izvedbeni projekti) uglavnom izostavlja iz razmatranja. Nadalje, razmatrana je uglavnom novija konceptijska dokumentacija (otprilike starosti do deset godina), sve ukoliko u međuvremenu nije pristupljeno realizaciji sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Polazi se od toga da stariju konceptijsku dokumentaciju svakako treba novelirati, u najmanju ruku iz razloga usklađivanja s Prostornim planom Dubrovačko-neretvanske županije, kao i prostornim planovima uređenja pojedinih gradova i općina.

#### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Dubrovnik**

Za Grad Dubrovnik je od ranije, tj. temeljem „Studije koncepcije kanalizacije grada Dubrovnika“ (Građevinski institut, Zagreb 1972. god.) te glavnim projektom „Gradska kanalizacija otpadnih, fekalnih i potrošnih voda Dubrovnika“ (Građevinski fakultet, Zavod za hidrotehniku, Zagreb, 1975. god.) usvojen tzv. razdjelni sustav odvodnje otpadnih voda. Od



ove generalne koncepcije izuzima se područje Staroga grada, čija se kanalizacijska mreža povijesno, od srednjega vijeka, razvijala i izgrađivala u mješovitom načinu odvodnje.

U skladu s navedenom koncepcijom i na temelju nastavno izrađene detaljnije projektne dokumentacije, krajem 70-tih i početkom 80-tih godina prioritetno je, i u velikoj mjeri, izgrađen dio sustava odvodnje (i pročišćavanja) sanitarnih odnosno kućanskih otpadnih voda. Međutim, takav ubrzani razvoj kanalizacijskog sustava odvodnje i pročišćavanja kućanskih otpadnih voda nije pratila i adekvatna izgradnja sustava oborinske odvodnje.

Kako, osim ranije spomenute Studije koncepcije kanalizacije grada Dubrovnika, te jednog kratkog elaborata kojeg je izradio Zavod za izgrađivanje Dubrovnika, praktički nema dokumentacije o problematici oborinske odvodnje, to je u svrhu rješavanja danas prisutnih problema odvodnje oborinskih voda izrađena studija **Sustav oborinske odvodnje Grada Dubrovnika** ("Hidroprojekt-ing" Zagreb 2006. god.). Kod toga je područje obuhvata ograničeno područjem između Svetog Jakova na istočnoj strani, pa do Kantafiga na zapadnoj strani. I ovdje je područje stare gradske jezgre, kao vrijedne spomeničke baštine, izuzeto iz razmatranja, te bi problematika njezine (oborinske) odvodnje trebala biti predmet posebnog projekta, koji bi trebao uvažavati specifičnosti i potrebu cjelovite rekonstrukcije komunalne infrastrukture stare gradske jezgre.

Stara gradska jezgra Dubrovnika uvijek je predstavljala specifikum, pa tako i u pogledu odvodnje otpadnih voda. Elaboratom **Kanalizacija područja "Stari grad" Dubrovnik - idejni projekt** (GRAĐEVINSKI INSTITUT, FAKULTET GRAĐEVINSKIH ZNANOSTI SVEUČILIŠTA U ZAGREBU, 1983. god.), kao sastavnim dijelom idejnog projekta kanalizacije Dubrovnik, obuhvaćeno je područje Starog grada, odnosno povijesnog središta Dubrovnika omeđenog srednjovjekovnim zidinama i utverdama.

Na promatranom prostoru povijesnog središta Dubrovnika postoji kanalizacija, čija je izgradnja započeta prije više od sedam stoljeća, a rješenjem odvodnje šireg područja Dubrovnika predviđeno je da kanalizacija Starog grada predstavlja poseban podsustav u sklopu čitavog kanalizacijskog sustava Dubrovnika.

U idejnom projektu kanalizacije područja "Stari grad" Dubrovnik konstatira se da postojeća kanalizacijska mreža Starog grada ne zadovoljava suvremenim sanitarnim kriterijima iz više razloga. Naime, zbog neredovitog čišćenja te bitnog smanjenja propusne moći, kanalizacijom se ne odvođe dovoljno efikasno oborinske vode s prometnih površina pa je česta pojava plavljenja gradskih ulica. Uslijed začepijivanja pojedinih kanala dolazi do izbijanja otpadne vode na površinu pločnika, što pored estetskih neugodnosti predstavlja i opasnost u higijenskom pogledu.

Konstatira se da sanacija postojeće kanalizacijske mreže predstavlja izvanredno težak i složen građevinski zahvat, jer je sedam stoljeća stara kanalizacija spomenik kulture "nulte" kategorije pa nije moguće postojeće kanale srušiti odnosno zamijeniti ih novima. Ovo iz razloga što se konzervatorskim smjernicama zahtijeva konzervacija postojećeg kanalizacijskog sustava, uz nužne popravke i manje rekonstrukcije.

U navedenom idejnom projektu na temelju provedenih istraživačkih radova, izvršenih analiza i proračuna, a obzirom na specifične prilike, te naročito spomeničke i ambijentalne vrijednosti objekata povijesnog središta Dubrovnika, predložena je sanacija kanalizacijske mreže na način da se odvodnja Staroga grada u budućnosti planira razdjelnim načinom, kod čega bi se izgradila nova kanalizacijska mreža otpadnih voda, dok bi se postojeći kanali koristili za odvodnju oborinskih voda. Također se konstatira da će realizacija takvog rješenja zahtijevati znatna investicijska sredstva te će trajati više godina.

#### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Cavtat**

Prema navodima Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije, rješenje odvodnje otpadnih voda Cavtata temelji se na idejnom projektu odvodnje "Fekalna kanalizacija Cavtat" što ju je izradio Inženjerski projektni zavod, Zagreb, 1990., te idejnom rješenju "Sustav odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda Cavtata", IGH Zagreb, 1998., u kojem je izvršena raščlamba za odabir optimalnog položaja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i podmornog ispusta. Pročišćene otpadne vode Cavtata, Zvekovice i zračne luke "Dubrovnik" će se ispuštati dugim podmorskim ispustom u otvoreno more s južne strane poluotoka Sustjepana. Uređaj za pročišćavanje je izgrađen u tunelskoj galeriji, na izlaznom dijelu tunela kroz Sustjepan, kako bi se na taj način spriječio širenje neugodnih mirisa.

Na ostalim područjima koja nisu do sada rješavala problem odvodnje otpadnih voda potrebno je izvršiti istraživačke radove (geološke, hidrogeološke, oceanografske i dr.) i prići izradi projektne dokumentacije (Molunat, Gruda, Čilipi).

#### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Župa Dubrovačka**

Za obalni dio Općine Župa Dubrovačka izrađen je elaborat **Kanalizacija Župe Dubrovačke; Idejno rješenje odvodnje, pročišćavanja i dispozicije otpadnih voda** ("HIDROPROJEKT-ING" Zagreb, 2000. god.). Prema novo uspostavljenoj tehničkoj koncepciji iz ovog idejnog rješenja, a koja je posljedično slijedila odmah nakon oslobađanja prostora Kupara od bivše JNA, čitavo područje Župe Dubrovačke uključuje se u jedinstveni sustav odvodnje, koristeći kod toga područje Kupara za uspostavljanje funkcijske veze u samom rješenju završnog transporta otpadne vode, a sve prema lokaciji budućeg uređaja za pročišćavanje.

Predviđeno je tehničko rješenje putem kojeg će se sve otpadne vode s područja Župe Dubrovačke otpremiti na zajednički uređaj za pročišćavanje i slijedno tome na zajedničku podmorsku dispoziciju, pri čemu ovo posljednje treba biti riješeno na način da se osigura tražena zaštita priobalnog mora na čitavom području Župe Dubrovačke, a posebno na dijelovima koji se koriste za rekreaciju i vodene sportove. Kod toga je predviđena primjena razdjelnog načina odvodnje (prvenstveno izgradnja sanitarne kanalizacije).

#### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Dubrovačko primorje - Slano**

Prema navodima Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije, u Slanom je potrebno obnoviti u ratu oštećenu kanalizacijsku mrežu, te nastaviti radove na glavnom obalnom kolektoru i kanalizacijskoj mreži, te izgraditi uređaj za čišćenje s podmornim ispustom. Uređaj za



čišćenje sa svojim kapacitetom treba omogućiti i prihvaćanje otpadnih voda naselja Slađenovići, Kručica i Banići, uključujući i novoplaniranu zonu u Banićima i uvali Budima.

Prema postojećoj projektnoj dokumentaciji, predviđa se formiranje jedinstvenog odvodnog sustava za naselja Slano, Grgurići i Banja, s uređajem za pročišćavanje smještenog na kraju postojećeg hidrotehničkog tunela i ispuštanjem pročišćenih otpadnih voda podmorskim ispustom duljine 1000 m u Koločepski kanal.

Okosnicu čitavog sustava predstavljaju obalni kolektori (postojeći i budući) s pripadnim crpnim stanicama. Na obalne kolektore se gravitacijski priključuje sekundarna kanalizacijska mreža, kojom se osigurava prikupljanje i transport otpadnih voda dijelova naselja smještenih u unutrašnjosti. Postojeći izgrađeni cjevovodi su dovoljnih dimenzija za prihvata i transport otpadnih voda, ali se osnovnim rješenjem predviđa prekidanje postojećeg tlačnog cjevovoda iz crpne stanice "Slano 2" i usmjeravanje otpadnih voda u buduću crpnu stanicu "Grgurići", koja osim otpadnih voda iz prethodne crpne stanice "Slano 2" precrpljuje i otpadne vode naselja Grgurići.

U postojećim projektima je razmatrano opterećenje sustava sakupljanja i pročišćavanja otpadnih voda, te je za planirano stanje 2025. godine procijenjeno opterećenje od 4670 ES.

Koločepski kanal, kao recipijent pročišćenih otpadnih voda, biti će svrstan u "manje osjetljive dijelove obalnog mora". Za izgrađena područja veličine do 10.000 ES, kakvo je područje Slano, dozvoljeno je upuštanje gradskih otpadnih voda u "manje osjetljive dijelove obalnog mora" uz potrebnu primjenu "odgovarajućeg stupnja čišćenja", te ispuštanje podmorskim ispustom.

### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Neum - Mljetski kanal**

Prema navodima Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije, naselja Malostonskog zaljeva (Mali Ston, Duba, Hodilje, Luka i Zamaslina), uključivo Ston i Broce uz Stonski kanal, će rješavati odvodnju otpadnih voda vezivanjem na regionalnu kanalizaciju Neum - Mljetski kanal.

Odvodnja obalnog dijela općine Slivno (Komarna, Duboka, Klek i buduća turistička zona u uvali Moračna) predmnijeva izgradnju priključnog kolektora Komarna – Neum na regionalni sustav. Otpadne vode naselja Brijesta, Drače i Sreser s Janjinom moguće je zajedničkim kanalizacijskim sustavom odvodnjavati s južne strane Pelješca, u otvoreno more Mljetskog kanala. Međutim ovo predstavlja velik zahvat kojemu moraju prethoditi istražni radovi i studije.

Ranije usvojenom koncepcijom regionalnog kanalizacijskog sustava Neum – Mljetski kanal, temeljem idejnog projekta izrađenog 1985. godine, dalje razrađenog idejnim rješenjem kanalizacijski podsustav Mali Ston, Hodilje i Luka, 1998. godine; kanalizacijski podsustav Komarna, 1999. godine, kanalizacijski podsustav Klek - Duboka, 1997. godine; predviđena je odvodnja otpadnih voda cijelog područja jednim kanalizacijskim sustavom, uz pročišćavanje na jednom uređaju i dispozicijom pročišćenih otpadnih voda putem jednog podmorskog ispusta. Kod toga je planirana primjena tzv. razdjelnog tipa odvodnje, kod čega je planirana samo izgradnja mreže kanala koji bi služili za prikupljanje uglavnom sanitarnih i eventualnih

industrijskih otpadnih voda. Sakupljanje oborinskih voda ovom mrežom nije predviđeno niti dopušteno. Regionalni sustav je projektiran za planski period 2035. godine.

Na osnovu idejnih projekata navedenih kanalizacijskih podsustava i usvajanjem prihvatljivih varijanata, u smislu mjesta priključka podsustava na regionalni sustav Neum – Mljetski kanal, izrađeni su i glavni projekti. Sva izrađena projektna dokumentacija odnosi se samo na glavne kolektore.

Područje odvodnje otpadnih voda obuhvaća uski priobalni pojas, širine svega par stotina metara, s razvedenim i strmim obalama gdje se na malim udaljenostima od mora dostižu relativno visoke terenske kote.

**Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Metković.** Kao što je ranije napomenuto, grad Metković posjeduje dijelom izgrađenu kanalizacijsku mrežu, ali još uvijek ne postoji organizirani kanalizacijski sustav, već postojeća kanalizacijska mreža uglavnom predstavlja sklop parcijalnih rješenja s ispustima u rijeku Neretvu ili pojedinačnih rješenja sa septičkim jamama.

U svrhu definiranja objedinjavanja otpadnih voda na jednoj lokaciji uređaja za pročišćavanje izrađen je elaborat **Kanalizacija Metković; Idejno konceptijsko rješenje kanalizacijskog sustava grada Metkovića** ("HIDROPROJEKT-ING" Zagreb/Rijeka, 1997. god.). Ovim dokumentom riješene su i usvojene osnovne postavke kanalizacijskog sustava Metkovića, tj. obuhvatno područje, trase glavnih pravaca kanalizacijske mreže, dijelovi područja s mješovitom i razdjelnom kanalizacijom, lokacije crpnih stanica, lokacija uređaja za pročišćavanje Metkovića na desnoj obali Neretve, te lokacija sifonskog prijelaza rijeke Neretve. Nastavno na prethodno konceptijsko rješenje izrađen je i elaborat **Kanalizacija Metković; Hidraulički proračun i dimenzioniranje kanalske mreže i svih objekata odvodnog sustava** ("HIDROPROJEKT-ING" Zagreb, 1998. god.).

Ukratko, usvojenim konceptijskim rješenjem kanalizacijskog sustava grada Metkovića predviđena je odvodnja sanitarnih i dijelom oborinskih voda cjelokupnog područja Metkovića, odnosno lijeve i desne obale. Kod toga je (za tzv. III etapu izgradnje kanalizacijskog sustava) zamišljeno objedinjavanje kanalizacijskih podsustava lijeve i desne obale Neretve u jedinstveni kanalizacijski sustav.

Kako je ovo tek završna, konceptijskim rješenjem predviđena III etapa izgradnje, do njezine realizacije (tj. do izgradnje sifonskog prijelaza ispod rijeke Neretve i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda) predviđeno je samostalno funkcioniranje pojedinih podsustava lijeve i desne obale.

### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Ploče**

Prema navodima Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije, planiranim sustavom će se skupljati otpadne vode grada Ploča, Rogotina i Šarić Struge. Za uži dio grada planira se izgradnja razdjelnog kanalizacijskog sustava. Otpadne vode prikupljene sabirnom mrežom će

se tlačnim sifonom položenim ispod zaljeva luke Ploče prebacivati do uređaja za čišćenje na lokalitetu Višnjica i nakon čišćenja ispuštati u otvoreno more. Oborinske vode će se odvojeno prikupljati i pročišćavati prije ispuštanja u more.

Naselje Komin će imati zasebni sustav s uređajem za pročišćavanje i ispustom u Neretvu.

Za naselje Staševicu, kao i druga veća naselja u Vrgorskom polju (Otrić Seoci, Kobiljača) potrebno je započeti radove na odvodnji posebice stoga jer su smještena na slijevnom području izvora Klokun i Modro oko.

### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Korčula**

Prema navodima Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije, za grad Korčulu treba prići rješavanju cjelokupne kanalizacije s uređajem za čišćenje i ispustom otpadnih voda u Pelješki kanal. Studijom upravljanja otpadnim vodama grada Korčule, koju je izradio Građevinski fakultet u Zagrebu, utvrđeni su izvori onečišćenja, količina i sastav otpadnih voda, te planiran najpodobniji način i mjesto čišćenja i ispuštanja otpadnih voda.

Usvojenim rješenjem prikupljene će se otpadne vode iz podsustava "Grad" i "Dominče" odvoditi na zajednički uređaj za čišćenje planiran na lokaciji Carevića glavica i preko podmorskog ispusta na punti Borak upuštati u podmorje Pelješkog kanala.

Osnovna koncepcija rješenja kanalizacijskog sustava Korčule je povezivanje oba već dijelom izgrađena podsustava "Zapad" i "Istok" u jedan cjeloviti sustav. Obzirom na već izgrađene glavne sakupljače i dijelove kanalizacijske mreže, spajanje sustava je moguće polaganjem podmorskog cjevovoda između crpne stanice "Grad" i uređaja "Korčula". Na taj način prikupile bi se sve otpadne vode na središnji uređaj, odakle bi se nakon čišćenja ispuštale jednim zajedničkim ispustom. Lokacija uređaja je predviđena na poluotočiću Križ, podno Carevića Glavice, a otpadna voda će nakon čišćenja biti ispuštena u akvatorij Pelješkog kanala, sjeverno od poluotočića Križ, podmorskim ispustom duljine oko 900 - 1000 m, na dubinu 43 m.

Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda grada Korčule, može se sagledati kroz dva dijela toga sustava. Prvi dio predstavlja tzv. "Istočni podsustav" ili podsustav "Dominče", a drugi dio tzv. "Zapadni podsustav" ili podsustav "Grad".

U prethodnim projektnim dokumentacijama razmatrano je opterećenje sustava sakupljanja i pročišćavanja otpadnih voda za planirano stanje. Procijenjeno opterećenje sustava sakupljanja i pročišćavanja otpadnih voda, za ljetno razdoblje, iznosi 9800 ES.

Za utvrđivanje stupnja čišćenja, kao i koncepcije cjelokupnog kanalizacijskog sustava Korčule bitno je utvrditi "osjetljivost" mora kao prijemnika otpadnih voda. Pelješki kanal, razmatran kao prijatelj pročišćenih otpadnih voda, predviđen je kao "manje osjetljivo područje". Prema normama za ispuštanje otpadne vode u "manje osjetljivo područje", a za veličinu izgrađenog područja od 9.800 ES (skupina do 10.000 ES), dozvoljeno je upuštanje gradskih otpadnih voda uz potrebnu primjenu "odgovarajućeg stupnja čišćenja" i primjenu podmorskog ispusta.

U slučaju da se odabrani dio akvatorija Pelješkog kanala naknadno svrsta u "osjetljivo" područje, odabrana lokacija uređaja i tehnološko rješenje omogućuju proširenje stupnja pročišćavanja na I. stupanj, a ako opterećenje prijeđe broj od 10.000 ES na II. stupanj.

Predviđeno je da na uređaju bude u konačnici vršen I. stupanj pročišćavanja otpadnih voda uz mogućnost proširenja i dogradnje projektiranog stupnja ili povećanja stupnja pročišćavanja.

### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Vela Luka**

Prema navodima Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije, prikupljene otpadne vode Vela Luke zbog zatvorenosti velolučkog akvatorija, nakon pročišćavanja prebacivat će se kroz planirani hidrotehnički tunel na sjevernu stranu otoka do Punte od Prapatne, odakle će se disponirati u podmorje Korčulanskog kanala.

S gospodarsko - sanitarno - ekološkog stajališta, a na temelju ranije izrađene projektne dokumentacije, zaključeno je da je najpovoljnija varijanta koncepcije rješenja odvodnje, pročišćavanja i dispozicije otpadnih voda Vele Luke ona, kojom se sva otpadna voda Vele Luke, koja se sakupi u crpnoj stanici "Vela Luka", tlačnim cjevovodom evakuira preko brda u zaleđu mjesta, na sjevernu stranu otoka. Kako bi se smanjili energetske troškovi crpljenja, predviđena je izgradnja hidrotehničkog tunela. Uređaj za prethodno (mehaničko) čišćenje i "prvi stupanj" čišćenja, izvesti će se na platou ispred ulaza u tunel (sa strane Vele Luke), zbog infrastrukturnih priključaka. Ispust u more predviđen je u dužini 400 m, zbog vrlo povoljnih uvjeta ispuštanja.

U glavnim projektima razmatrano je opterećenje sustava sakupljanja i pročišćavanja otpadnih voda za stanje prema popisu 1991. i prema planiranom stanju (podaci usvojeni od nadležnih općinskih struktura). Procijenjeno opterećenje sustava sakupljanja i pročišćavanja otpadnih voda, na kraju planskog razdoblja, iznosi cca 27000 ES.

Za utvrđivanje stupnja čišćenja, kao i koncepcije cjelokupnog kanalizacijskog sustava Vele Luke bitno je utvrditi "osjetljivost" mora kao prijemnika otpadnih voda. Zaljev Vele Luke predviđen je kategorizacijom kao "osjetljivo područje". Upuštanje gradskih otpadnih voda u "osjetljivo područje" dozvoljeno je za izgrađena područja veća od 10.000 ES, uz potrebnu primjenu "drugog stupnja čišćenja". Ovo bi podrazumijevalo biološko pročišćavanje. Dakle, vrlo skup i nepovoljan pristup rješavanju problema.

Korčulanski kanal kao recipijent pročišćenih otpadnih voda će u prijedlogu kategorizacije biti svrstan u "manje osjetljivo područje", a za izgrađena područja veličine 10.000 - 50.000 ES, dozvoljeno je upuštanje gradskih otpadnih voda u "manje osjetljiva područja" uz potrebnu primjenu "prvog stupnja čišćenja", te ispuštanje podmorskim ispustom.

### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Lastovo**

Prema navodima Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije, kanalizacijska mreža s uređajem za čišćenje i podmorskim ispustom planira se na otoku Lastovu za naselja Ubli, Prižba, Pasadur, Prehodišće, Zaklopatica, Lastovo i Skrivena Luka. Prioritet se daje rješavanju

odvodnje naselja Lastovo i Ubli, te Pasadura s Jurjevom lukom i hotelom "Solitudo" zbog ugroženosti akvatorija Mali lagoon.

Otpadne vode naselja Lastovo prikupljati će se na najnižoj koti naselja uz rub polja Lokavje, odakle bi se gravitacijskim vodom kroz tunel ispod prijevoja odvodile do podmorskog ispusta kod pristaništa Sv. Mihovil.

#### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Mljet**

Prema navodima Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije, kanalizacijski sustavi s uređajem za pročišćavanje i podmorskim ispustima planiraju se za sva naselja čije otpadne vode zagađuju obalno more, odnosno podzemne vode. Međutim prioritet predstavlja odvodnja otpadnih voda Nacionalnog parka na način kako je to utvrđeno Prostornim planom Nacionalnog parka Mljet.

#### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Lopud - Šipan - Koločep**

Kao što je ranije napomenuto, dosadašnjom dokumentacijom predviđeno je formiranje samostalnih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na otocima Koločep, Lopud i Šipan. Ovi sustavi do danas nisu izgrađeni.

Za otok Koločep izrađen je elaborat **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Koločepa** ("HIDROPROJEKT-ING" Zagreb, 2005. god.). Osnovna koncepcija planiranog kanalizacijskog sustava na otoku Koločepu sastoji se u slijedećem:

- Predviđa se izgradnja jednog kanalizacijskog sustava na otoku Koločepu, zajedničkog za naselja Donje Čelo i Gornje Čelo. Kod toga se samo kod pojedinačnih izgrađenih i udaljenijih zgrada, za koje i inače nema ekonomskog opravdanja širenja kanalizacijske mreže do njih, a koje su smještene u samom zaleđu otoka i na udaljenosti većoj od 100 m od obale, primjenjuje prikupljanje (i ispuštanje) otpadnih voda izvan sustava javne odvodnje, i to primjenom "septičkih jama".
- Predviđa se primjena gravitacijskog pogona u kanalizacijskoj mreži, u kombinaciji s povremenim tlačnim transportom, sve zbog postepenog dubljeg ukopavanja obalnog kolektora, te savladavanja postojećih topografskih prepreka na transportu do lokacije uređaja za pročišćavanje.
- U osnovi se predviđa izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na lokaciji "A" (kod rta Ploče) i ispuštanje pročišćenih otpadnih voda podmorskim ispustom sa sjeveroistočne strane otoka u Koločepski kanal. Međutim, alternativno se ostavlja mogućnost izgradnje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na lokaciji "B" (ispod Kamenog brda) i ispuštanje pročišćenih otpadnih voda podmorskim ispustom s južne strane otoka u otvoreno more. Alternativna lokacija "B" primijenjivala bi se samo ukoliko bi oceanografska istraživanja dovela do zaključka da se ispuštanjem pročišćenih otpadnih voda podmorskim ispustom na lokaciji "A" ne mogu postići traženi uvjeti smanjenja koncentracije otpadne tvari.

Za otok Lopud izrađen je elaborat **Kanalizacijski sustav na otoku Lopudu** ("HIDROPROJEKT-ING" Zagreb, 2003. god.). Osnovna koncepcija planiranog kanalizacijskog sustava sastoji se u sljedećem:

- Predviđa se izgradnja jednog kanalizacijskog sustava na otoku, tj. naselja Lopud. Kod toga se samo kod pojedinačnih izgrađenih i udaljenijih zgrada, za koje i inače nema ekonomskog opravdanja širenja kanalizacijske mreže do njih, a koje su smještene u samom zaleđu otoka i na udaljenosti većoj od 100 m od obale, primjenjuje prikupljanje (i ispuštanje) otpadnih voda izvan sustava javne odvodnje, i to primjenom "septičkih jama".
- Predviđa se primjena gravitacijskog pogona u kanalizacijskoj mreži, u kombinaciji s povremenim tlačnim transportom, sve zbog postepenog dubljeg ukopavanja obalnog kolektora, te savladavanja postojećih topografskih prepreka na transportu do lokacije uređaja za pročišćavanje.
- Predviđa se izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na lokaciji "Benešin rat" i ispuštanje pročišćenih otpadnih voda podmorskim ispustom s jugo-zapadne strane otoka u otvoreno more.

Za otok Šipan, tek je u tijeku izrada projektne dokumentacije (idejnog rješenja).

### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Zaton**

Na području Zaton ne postoji izgrađena kanalizacijska mreža, već se praktički sva odvodnja otpadnih voda svodi na individualne crne i septičke jame i nekoliko direktnih ispusta u more odnosno zaljev. Početak izrade projektne dokumentacije, odnosno planiranja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, može se datirati s idejnim rješenjem kanalizacijskog sustava iz 1986. godine, čije su postavke, obzirom na vremenski odmak i nastale promjene od izrade tog idejnog rješenja, u posljednje doba provjerene odnosno novelirane.

U tom smislu se najprije prišlo izradi elaborata **SUSTAV ODVODNJE ZATONA; Idejno rješenje** ("HIDROPROJEKT-ING" Zagreb, veljača 2004. god.) u kojem su dane osnovne smjernice za rješavanje problema odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, tj. način prikupljanja, čišćenja i ispuštanja otpadnih voda naselja Zaton. Generalni zaključak idejnog rješenja je da se i dalje primjenjuje osnovna koncepcija, predviđena već idejnim rješenjem iz 1986. godine, tj. formiranje zajedničkog odvodnog sustava Zaton i Orašca, s transportom otpadnih voda do postojećeg uređaja za pročišćavanje na lokaciji Kaćigrude kod Orašca (danas u sklopu apartmanskog naselja "Vrtovi sunca"). Za Zaton se predviđa primjena razdjelnog sustava odvodnje, s izgradnjom cjelovitog sustava za odvodnju otpadnih voda, kojeg bi činili gravitacijski kanali, crpne stanice i tlačni cjevovodi. Oborinske vode bi se, načelno, s najvećeg dijela izgrađenih područja ili procjeđivale u tlo ili bi slobodno otjecale do mora, tj. zadržavao bi se sadašnji način odvodnje oborinskih voda.

Opravdano se očekuje da bi se izvedbom odgovarajućeg sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Zaton bitno poboljšale ekološke i zdravstvene prilike priobalnog mora, odnosno spriječila njegova degradacija u budućnosti.

Kao daljnji korak u ostvarivanju planiranog sustava odvodnje otpadnih voda izrađen je i elaborat **Sustav odvodnje otpadnih voda Zatona; Idejno rješenje za izdavanje lokacijske dozvole** („HIDROPROJEKT-ING“ Zagreb, 2004. godine). Za namjeravani zahvat u prostoru, koji je obrađen i definiran prethodno navedenim elaboratom, izdana je lokacijska dozvola (Ured državne uprave u dubrovačko-neretvanskoj županiji; Služba za prostorno uređenje, zaštitu okoliša, graditeljstvo i imovinsko pravne poslove; Klasa: UP/I-350-05/04-01/336; Ur.broj: 2117-04/2-06-12 od 02.11.2006. godine). U nastavku je izrađen i odgovarajući idejni projekt koji predstavlja daljnju razradu namjeravanog zahvata u prostoru (tj. izgradnje planiranog sustava odvodnje otpadnih voda) definiranog prethodno navedenom lokacijskom dozvolom.

Ukratko, temeljem navedene projektne dokumentacije, osnovna koncepcija planiranog sustava odvodnje otpadnih voda na području Zatona sastoji se u slijedećem:

- Primjenjuje se odnosno zadržava osnovna koncepcija, predviđena već idejnim rješenjem iz 1986. godine, a potvrđena novim idejnim rješenjem iz 2004. godine, koja predviđa formiranje zajedničkog odvodnog sustava Zatona i Orašca, s transportom otpadnih voda Zatona do postojećeg uređaja za pročišćavanje na lokaciji Kaćigrude kod Orašca (danas u sklopu apartmanskog naselja "Vrtovi sunca").
- Planirani sustav odvodnje otpadnih voda Zatona u osnovi je koncipiran i dimenzioniran za zbirno opterećenje, za kraj planskog razdoblja, od 4800 ES (stalni stanovnici 1500 ES, turistička naselja, marine 1500 ES, kampovi i hoteli niže kategorije 300 ES, te privatni smještaj 1500 ES)
- Za Zaton se predviđa primjena razdjelnog načina odvodnje, s izgradnjom cjelovitog sustava za odvodnju otpadnih voda, kojeg bi činili gravitacijski kanali, crpne stanice i tlačni cjevovodi. Oborinske vode bi se, načelno, s najvećeg dijela izgrađenih područja ili procjeđivale u tlo ili bi slobodno otjecale do mora, tj. zadržavao bi se sadašnji način odvodnje oborinskih voda.

#### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Trsteno**

Prema navodima Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije, za naselje Trsteno se planira zasebni kanalizacijski sustavi s uređajima za čišćenje i podmorskim ispustima.

#### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Smokvica**

Prema navodima Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije, zbog pojave onečišćenja otpadnim vodama u zatvorenim uvalama Brne, Zavalatice i Račišća trebat će i za ova naselja izgraditi odvodne sustave. Naselja Brna, Smokvica i planirana zračna luka kod Smokvice rješavat će odvodnju zajedničkim kanalizacijskim sustavom s uređajem za čišćenje u Brni i podmorskim ispustom na rtu Veliki Zaglav. Kanalizacija Čare u Zavalatici će se priključiti na uređaj za čišćenje i podmorski ispust planiran na lokaciji Dugi rat.

### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Blato**

Prema navodima Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije, dispozicija otpadnih voda naselja Blato je predviđena dugim podmorskim ispustom kod Bristve u more Korčulanskog kanala. Otpadne vode će se odvoditi glavnim kolektorom kroz postojeći hidrotehnički tunel za odvodnju poplavnih voda iz Blatskog polja do uređaja za pročišćavanje i podmorskog ispusta koji se planiraju na Grškom ratu.

### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Lumbarda**

Na području Lumbarde od ranije postoji manjim dijelom izgrađen sustav odvodnje otpadnih voda, koji prikupljene otpadne vode užeg dijela Lumbarde transportira prema postojećem podmorskom ispustu smještenom na rtu Ražnjić. Sustav se sastoji od tri crpne stanice, gravitacijskih kanala u duljini od oko 1500 m te tlačnih cjevovoda u duljini od oko 1750 m. Podmorskim ispustom otpadna voda ispušta se u priobalno more. Međutim, navedeni dijelovi kanalizacijskog sustava izgrađivani su u svrhu parcijalnog zbrinjavanja otpadnih voda dijela naselja, te nisu sagledani interesi i mogućnosti zbrinjavanja otpadnih voda šireg područja. Zbog toga se pristupili izradi elaborata **Sustav odvodnje otpadnih voda Općine Lumbarda; idejno rješenje** („HIDROPROJEKT-ING“ Zagreb, 2006. godine).

Na temelju obrade iz ovog idejnog rješenja, na području općine Lumbarda je predloženo formiranje slijedećih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda:

- sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za naselje Lumbarda i pripadnu turističku zonu te gospodarsku zonu "Humac-Pudarica",
- sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda gospodarske zone "Kokojevica",
- priključenje naselja Soline na sustav odvodnje Korčule.

Kod navedenih sustava odvodnje ispuštanje pročišćenih otpadnih voda obavljati će se podmorskim ispustom, osim za gospodarsku zonu "Kokojevica" gdje će se ispuštanje vršiti u podzemlje. Prikupljanje, transport, pročišćavanje i ispuštanje otpadnih voda naselja Soline vršiti će se u sklopu sustava odvodnje i pročišćavanja grada Korčule.

Osnovni sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za naselje Lumbarda usmjeren je prema postojećem podmorskom ispustu odnosno prema planiranoj lokaciji budućeg uređaja za pročišćavanje. Postojećim podmorskim ispustom ispuštanje će se vršiti u otvoreno more između Lastovskog i Mljetskog kanala. Uz opravdanu pretpostavku ispuštanja u manje osjetljivo područje (područje s dobrom izmjenom vodene mase koja nije podložna eutrofikaciji ili smanjenju kisika ili koja imaju malu vjerojatnost da to postanu radi ispuštanja otpadnih voda iz sustava javne odvodnje) i kako će predviđeni broj stanovnika biti manji od 10 000 ES to će za planirani uređaj biti potreban odgovarajući stupanj čišćenja.

U sustavima odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda se predviđa primjena razdjelnog načina odvodnje s gravitacijskim pogonom u kanalizacijskoj mreži, u kombinaciji s povremenim tlačnim





transportom, sve zbog postepenog dubljeg ukopavanja obalnih kanala, te savladavanja postojećih topografskih prepreka na transportu do pojedinih lokacija uređaja za pročišćavanje.

Obzirom na izgrađenost i postojanje prometnica, u idejnom rješenju bilo je moguće detaljnije razraditi jedino kanalizacijsku mrežu samog naselja. Kanalizacijske mreže turističke i gospodarskih zona, nije bilo moguće detaljnije razraditi, te su u idejnom rješenju naznačeni samo pojedini glavni obalni kanali, crpne stanice i tlačni cjevovodi, na koje treba priključiti buduće kanalizacijske mreže. Ove buduće kanalizacijske mreže biti će moguće definirati tek po izradi detaljnih planova uređenja pojedinih turističkih odnosno gospodarskih zona.

#### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Lovište**

Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županije navodi da se planira odvodnja otpadnih voda naselja Lovište.

#### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Trpanj**

Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županije navodi da se planira odvodnja otpadnih voda naselja Trpanj.

#### **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Orebić**

Na osnovu INVESTICIJSKOG ELABORATA "Kanalizacijski sustav Orebić" izrađenog 1999. godine kreirala se i osnovna koncepcija sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za Orebić. Predviđena je odvodnja otpadnih voda jednim kanalizacijskim sustavom na jedan uređaj za pročišćavanje. Odvodnja se planirala tzv. razdjelnim tipom odvodnje. U tehničko-tehnološkom smislu razdjelni tip odvodnje je vrlo povoljan. Svaka mreža tehnički i tehnološki u najvećoj mjeri prilagođena je karakteristikama voda koje odvodnjava i to količinski i po kakvoći. Iako razdjelni tip odvodnje podrazumijeva izgradnju uglavnom dvije kanalizacijske mreže, posebno za svaku vrstu otpadnih voda (sanitarne, oborinske), na području Orebića predviđena je izgradnja samo sanitarne kanalizacije. Sakupljanje i odvodnja oborinskih voda ovom mrežom sanitarnih kanala nije niti predviđena niti dopuštena. Izgradnja sustava oborinske kanalizacije nije predviđena, već će se oborinska voda infiltrirati u teren ili oteći prema moru. Moguća je jedino modernizacija postojećih jaraka kako bi se uklonile eventualno nastale prepreke i povećala njihova propusna moć.

Koncepcija tehničkog rješenja kanalizacijskog sustava Orebića predviđa transportiranje otpadnih voda prema uređaju za pročišćavanje koji se nalazi u zapadnom dijelu naselja u blizini hotela "Orsan". Nakon pročišćavanja otpadne vode bi se putem podmorskog ispusta, u dužini od cca 840 m, ispuštale u Pelješki kanal.

Prostorno, kanalizacijski sustav mogao bi se podijeliti u dva osnovna dijela. Prvi dio bi obuhvaćao područje hotelskog naselja na zapadnom dijelu mjesta dok bi drugi obuhvaćao područje samog mjesta Orebić.



Dio kanalizacijskog sustava na području hotelskog naselja služio bi uglavnom za prikupljanje otpadnih voda okolnih hotela. Konceptijom predviđena lokacija uređaja za pročišćavanje, nalazi se iznad hotelskih objekata. Da bi se otpadne vode transportirale na više nadmorske visine do uređaja za pročišćavanje, potrebna je izgradnja nekoliko crpnih stanica koje će biti smještene uz hotele.

Osim transporta otpadnih voda s područja Orebića, gravitacijski kolektor, služiti će i za prihvat te transport otpadnih voda s područja hotelskog naselja do uređaja za pročišćavanje.

Dio kanalizacijskog sustava na području samog Orebića predviđen je za prikupljanje otpadnih voda naselja. Radi nepovoljnih topografskih karakteristika koje vladaju na ovom području naselja i ovdje će biti potrebna izgradnja crpnih stanica. Osnovu, ovog dijela kanalizacijskog sustava, čine dva kanalizacijska kolektora od kojih jedan ide glavnom cestom po sredini naselja, dok drugi ide obalnom cestom. Poprečno na njih spajaju se kanali sekundarne kanalizacijske mreže iz okolnih ulica. Ukupno sakupljena otpadna voda bi se pomoću crpne stanice "Škvara" precpljavala u gravitacijski kanal hotelskog područja, te bi se dalje transportirala do uređaja za pročišćavanje.

Za potrebe savladavanja visinskih razlika, na dijelu kanalizacijskog sustava u naselju Orebić, predviđa se izgradnja crpnih stanica "Brguljica", "Roganj" i "Trstenica".

Ukupno prikupljene otpadne vode na području kompletnog kanalizacijskog sustava dovode se do uređaja za pročišćavanje, koji je, kako je već spomenuto, predviđen u zapadnom dijelu mjesta iznad hotela "Orsan".

Prema dostupnim podacima iz "INVESTICIJSKOG ELABORATA - kanalizacijski sustav Orebić" prognozirani broj korisnika kanalizacijskog sustava za plansko razdoblje 2030. godine iznosi 9900 ES.

Otpadna voda nakon pročišćavanja ispuštala bi se u Pelješki kanal, koji je predviđen kao "manje osjetljivo područje".

Prema normama za ispuštanje otpadne vode u "manje osjetljivo područje", a za veličinu izgrađenog područja od 9900 ES (što spada u skupninu do 10000 ES) u završnoj fazi izgradnje dozvoljeno je upuštanje gradskih otpadnih voda uz primjenu "odgovarajućeg stupnja čišćenja" i primjenu podmorskog ispusta.

U slučaju da odabrani dio akvatorija u koji se ispušta pročišćena otpadna voda bude svrstan u viši stupanj osjetljivosti, odabrana lokacija uređaja i tehnološko rješenje omogućuju proširenje stupnja pročišćavanja na 1. stupanj, a ako opterećenje pređe broj od 10000 ES - 2. stupanj.

Na temelju ranije provedenih oceanografskih ispitivanja, lokacija uređaja za pročišćavanje odnosno ispusta pročišćenih otpadnih voda ocjenjena je kao prihvatljiva.

## **Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Janjina**

U prostornom planu Dubrovačko-neretvanske županije nisu sadržani podaci o eventualno planiranom sustavu odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Janjina

### **1.5.4 Usporedba i ocjena tehnoloških rješenja II stupnja pročišćavanja otpadnih voda**

Obzirom na karakter ovoga poglavlja, usporedba i ocjena uređaja za pročišćavanje otpadnih voda II. stupnja biti će analizirana u drugom poglavlju.

U ovom poglavlju može se naznačiti da na području Dubrovačko-neretvanske županije praktički nema izgrađenih komunalnih uređaja II. stupnja pročišćavanja, pa nije moguće izvršiti njihovu kritičku usporedbu.

Klimatske prilike na području županije, prema literaturi i pokazateljima već izgrađenih uređaja za pročišćavanje na sličnim područjima, nisu prepreka za izgradnju svih tipova uređaja za pročišćavanje, uključujući i biljne uređaje.

### **1.5.5 Odabir kriterija za određivanje prioriteta izgradnje kanalizacijskih sustava**

Generalno se mogu izdvojiti tri kriterija pri određivanju prioriteta izgradnje sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje: kriterij zaštite resursa, sociološki kriterij i ekonomski kriterij.

Koncipiranje i izgradnja sustava odvodnje i pročišćavanja na područjima i za područja koje je potrebno posebno štiti zasigurno predstavlja prvi prioritet. To su područja određena odlukom o zonama sanitarne zaštite čime se dugoročno štiti osnovni ljudski resurs - voda za potrebe vodoopskrbe. Očuvanje površinskih vodotoka i podzemnih voda treba provoditi kako bi se postigli ekološki standardi i osigurala potrebna kakvoća vode za potrebe poljoprivrede.

Sociološki kriterij pri određivanju prioriteta izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja može biti presudan. Podizanje standarda življenja (odnosno komfora) koji se postiže izgradnjom sustava organizirane (javne) odvodnje, ali i potreba da se stanovništvu zaštiti okoliš čine ovaj kriterij izrazito važnim. Stoga je jasno da će gustoća urbanizacije i broj korisnika sustava utjecati na određivanje prioriteta gradnje.

Oba navedena kriterija međutim, neće moći utjecati na rješavanje pitanja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda ukoliko se ne zadovolji i treći - ekonomski kriterij. Veličina potrebnih investicijskih ulaganja i pogonskih troškova, mogućnosti financiranja i posebice ekonomska moć stanovništva, utjecati će na prioritete i na dinamiku izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

U navedenom smislu se, ovom studijom, predlažu slijedeće "težine" kriterija za eventualno ocjenjivanje prioriteta, i to:



- kriterij zaštite resursa, w = 50%
- sociološki kriterij, w = 15%
- ekonomski kriterij, w = 35 %

## **1.6 ORGANIZACIJA KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANJI**

### **1.6.1 Načelno**

Osnovni uvjeti vezani uz aspekt komunalnog sektora u županiji, a s naglaskom na odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda, definirani su Zakonom o komunalnom gospodarstvu (Narodne novine br. 36/1995; 70/1997, 128/1999, 129/00, 59/01, 26/2003, 82/2004, 178/204, 110/2004).

Zakonom o komunalnom gospodarstvu određena su načela, način obavljanja i financiranja komunalnog gospodarstva te ostala pitanja glede svrhovitog obavljanja komunalnih djelatnosti. U smislu zakona se pod komunalnim gospodarstvom razumijeva obavljanje komunalnih djelatnosti, a naročito pružanje komunalnih usluga od interesa za fizičke i pravne osobe, te financiranje građenja i održavanje objekata i uređaja komunalne infrastrukture kao cjelovitog sustava na području pojedinih općina odnosno gradova (tj. jedinica lokalne samouprave) kao i županija kada je to određeno ovim zakonom (čl. 1.).

Komunalne djelatnosti obavljaju se kao javna služba. Jedinice lokalne samouprave te pravne i fizičke osobe koje obavljaju komunalne djelatnosti obvezne su na temelju ovoga zakona i posebnih propisa (čl. 2.):

- 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.

Komunalne djelatnosti u smislu ovoga zakona jesu (čl. 3.):

1. opskrba pitkom vodom,
2. odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda,
3. prijevoz putnika u javnom prometu,
4. održavanje čistoće,
5. odlaganje komunalnog otpada,
6. održavanje javnih površina,
7. održavanje nerazvrstanih cesta,
8. tržnice na malo,
9. održavanje groblja i krematorija te obavljanje pogrebnih poslova i
10. obavljanje dimnjačarskih poslova,
11. javna rasvjeta.

Kod toga se pod opskrbom pitkom vodom razumijevaju poslovi zahvaćanja, pročišćavanja i isporuke vode za piće; a pod odvodnjom i pročišćavanjem otpadnih voda razumijeva se odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda, odvodnja atmosferskih voda, te crpljenje, odvoz i zbrinjavanje fekalija iz septičkih, sabirnih i crnih jama. Pod održavanjem čistoće razumijeva se čišćenje javnih površina te skupljanje i odvoz komunalnog otpada na uređena odlagališta utvrđena prema posebnim propisima; a pod odlaganjem komunalnog otpada razumijeva se

obrađivanje i trajno odlaganje komunalnog otpada na odlagališta komunalnog otpada te saniranje i zatvaranje odlagališta, na temelju posebnih propisa.

Komunalne djelatnosti mogu obavljati (čl. 4.):

1. trgovačko društvo koje osniva jedinica lokalne samouprave,
2. javna ustanova koju osniva jedinica lokalne samouprave,
3. služba - vlastiti pogon, koju osniva jedinica lokalne samouprave,
4. pravna i fizička osoba na temelju ugovora o koncesiji,
5. pravna i fizička osoba na temelju ugovora o povjeravanju komunalnih poslova.

Obavljanje komunalnih djelatnosti mogu zajednički organizirati više jedinica lokalne samouprave na jedan od prethodno opisanih načina.

Komunalnu djelatnost opskrbe pitkom vodom i odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda može obavljati i trgovačko društvo u pretežitom vlasništvu države odnosno županije, kada se ta djelatnost obavlja za područje ili dijelove područja više jedinica lokalne samouprave putem magistralnih sustava u vlasništvu toga društva, a uvjeti i način obavljanja tih poslova utvrđuju se ugovorom s jedinicom lokalne samouprave (čl. 5.).

Jedinica lokalne samouprave u trgovačkom društvu drži većinski dio dionica, odnosno udjela (čl. 7.). Za obavljanje komunalnih djelatnosti, jedinice lokalne samouprave mogu osnivati vlastite pogone (čl. 8.). Vlastiti pogon nema svojstvo osobe, a samostalan je u obavljanju komunalnih djelatnosti sukladno ovom zakonu, na zakonu utemeljenim propisima i odluci o osnivanju.

Vlastitim pogonima upravlja upravitelj pogona, kojeg imenuje i razrješava poglavarstvo jedinice lokalne samouprave (čl. 10.).

Koncesijom se može steći pravo obavljanja komunalnih djelatnosti te izgradnja i korištenje objekata i uređaja komunalne infrastrukture u cilju obavljanja ovih djelatnosti (čl. 11.):

- opskrba pitkom vodom,
- odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda,
- crpljenje, odvoz i zbrinjavanje fekalija iz septičkih, sabirnih i crnih jama,
- prijevoz putnika u javnom prometu,
- skupljanje i odvoz komunalnog otpada,
- odlaganje komunalnog otpada,
- tržnice na malo,
- obavljanje pogrebnih poslova,
- obavljanje dimnjačarskih poslova.

Koncesiju dodjeljuje predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave pravnoj ili fizičkoj osobi registriranoj za obavljanje te djelatnosti. Koncesija u smislu ovoga Zakona može se dati do 30 godina, a naknada za koncesiju uplaćuje se u korist proračuna jedinice lokalne samouprave - davatelja koncesije, a koristi se za građenje objekata i uređaja komunalne infrastrukture.



Odluku o davanju koncesije donosi predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave na temelju poslovnog ugleda podnositelja ponude, sposobnosti za ostvarivanje koncesije, povoljnosti ponude (tehnička i financijska) i povoljnosti ponude za provedbu mjera očuvanja i zaštite okoliša (čl. 12.). Ugovor o koncesiji s podnositeljem ponude sklapa poglavarstvo jedinice lokalne samouprave na temelju odluke o koncesiji (čl. 13.).

Jedinica lokalne samouprave može obavljanje komunalnih djelatnosti koje se financiraju isključivo iz njezina proračuna povjeriti fizičkoj ili pravnoj osobi na temelju pisanog ugovora (čl. 15.). Predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave određuje takve komunalne djelatnosti te utvrđuje i mjerila za provedbu prikupljanja ponuda ili javnog natječaja za povjeravanje određenih komunalnih poslova na temelju ugovora.

U cilju pobližeg uređenja odnosa u komunalnom gospodarstvu, predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave obavezno je donijeti odluku o komunalnom redu i mjere za njegovo provođenje (čl. 16.). Nadzor nad provedbom odredbi komunalnog reda provodi komunalno redarstvo (čl. 17.).

Sredstva za obavljanje komunalnih djelatnosti osiguravaju se (čl. 19.):

1. iz cijene komunalne usluge,
2. iz komunalne naknade,
3. iz proračuna jedinice lokalne samouprave,
4. iz drugih izvora po posebnim propisima.

Iz cijene komunalne usluge osiguravaju se sredstva za obavljanje slijedećih komunalnih djelatnosti (čl. 20.):

1. opskrba pitkom vodom,
2. odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda, osim odvodnje atmosferskih voda,
3. prijevoz putnika u javnom prometu,
4. održavanje čistoće u dijelu koji se odnosi na skupljanje i odvoz komunalnog otpada,
5. odlaganje komunalnog otpada,
6. tržnice na malo,
7. obavljanje pogrebnih poslova i prijevoz pokojnika i
8. obavljanje dimnjačarskih poslova.

Visinu cijene, način obračuna i način plaćanja komunalnih usluga određuje isporučitelj usluge. Cijena komunalne usluge može sadržati i iznos za financiranje gradnje objekata i uređaja komunalne infrastrukture na području ili za potrebe jedinice lokalne samouprave na kojemu se isporučuje komunalna usluga, u skladu s Programom gradnje objekata i uređaja komunalne infrastrukture.

Isporučitelj komunalnih usluga dužan je pri svakoj promjeni cijene, odnosno tarife svojih usluga pribaviti prethodnu suglasnost poglavarstva jedinice lokalne samouprave na području kojih se isporučuje usluga.



Komunalna naknada je prihod proračuna jedinice lokalne samouprave (čl. 22.). Sredstva komunalne naknade namijenjena su financiranju obavljanja ovih komunalnih djelatnosti:

1. odvodnja atmosferskih voda,
2. održavanje čistoće u dijelu koji se odnosi na čišćenje javnih površina,
3. održavanje javnih površina,
4. održavanje nerazvrstanih cesta,
5. održavanje groblja i krematorija,
6. javna rasvjeta.

Komunalnu naknadu plaćaju vlasnici, odnosno korisnici:

1. stambenog prostora,
2. poslovnog prostora,
3. garažnog prostora,
4. građevnog zemljišta koje služi u svrhu obavljanja poslovne djelatnosti,
5. neizgrađenoga građevnog zemljišta.

Građenje objekata i uređaja komunalne infrastrukture i nabava opreme za (čl. 30):

1. opskrbu pitkom vodom,
2. odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda,

financira se iz:

1. cijene komunalnih usluga,
2. naknade za priključenje,
3. proračuna jedinice lokalne samouprave,
4. naknade za koncesije,
5. drugih izvora utvrđenih posebnim zakonom.

Komunalni je doprinos prihod proračuna jedinice lokalne samouprave (čl. 31.). Sredstva komunalnoga doprinosa namijenjena su financiranju gradnje objekata i uređaja komunalne infrastrukture. Komunalni doprinos plaća vlasnik građevne čestice na kojoj se gradi građevina, odnosno investitor. Predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave donosi odluku o komunalnom doprinosu.

Predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave donosi: (1) odluku o priključenju na komunalnu infrastrukturu za opskrbu pitkom vodom i odvodnju otpadnih i oborinskih voda i (2) odluku o obvezatnom korištenju komunalne usluge održavanja čistoće u dijelu koji se odnosi na skupljanje i odvoz komunalnog otpada. Vlasnik građevine je dužan priključiti svoju građevinu na komunalnu infrastrukturu za opskrbu pitkom vodom i odvodnju otpadnih voda te je obavezan koristiti uslugu održavanja čistoće u dijelu koji se odnosi na skupljanje i odvoz komunalnog otpada. (čl. 34.).





Vlasnik građevne čestice, odnosno građevine plaća cijenu stvarnih troškova rada i utrošenog materijala na izvedbi komunalnoga priključka neposredno nositelju izvedbe priključka, na temelju pisanog ugovora i računa za izvršeni posao. (čl. 35.).

Nad provedbom Zakona o komunalnom gospodarstvu Vlada Republike Hrvatske i nadležno ministarstvo provodi nadzor zakonitosti rada (čl. 39.).

### 1.6.2    Temeljni podaci

Na području Dubrovačko-neretvanske županije trenutno djeluju slijedeći subjekti (komunalne tvrtke/organizacije) koje se bave djelatnošću vodoopskrbe, odvodnje otpadnih voda ili zbrinjavanja komunalnog otpada:

1.    Neretvansko-Pelješko-Koručulansko-Lastovski vodovod d.o.o.  
Put Sv. Luke b.b.  
20260 Korčula  
tel: 020/711-013

Vlasnička struktura: Grad Korčula 21%, Grad Metković 12%, Općina Kula Norinska 2%, Općina Lastovo 8%, Općina Mljet 3%, Grad Opuzen 4%, Općina Orebić 14%, Općina Slivno 2%, Općina Smokvica 2%, Općina Ston 9%, Općina Vela Luka 12%

Registrirano za djelatnosti: Vodoopskrba

2.    Vodovod Dubrovnik d.o.o.  
Vladimira Nazora 19  
20000 Dubrovnik  
tel: 020/414-004

Vlasnička struktura: Grad Dubrovnik 81,1%, Općina Dubrovačko primorje 3,2%, Općina Janjina 0,8%, Općina Mljet 1,6%, Općina Ston 3,7%, Općina Trpanj 1,2%, Općina Župa dubrovačka 8,4%

Registrirano za djelatnosti: Vodoopskrba; odvodnja; pročišćavanje otpadnih voda

3.    Komunalno Trpanj d.o.o.  
Put dubokog doca 3  
20240 Trpanj  
tel: 020/743-582  
Vlasnička struktura: Općina Trpanj 100%

Registrirano za djelatnosti: Vodoopskrba; zbrinjavanje komunalnog otpada; održavanje javnih površina; održavanje groblja



4. "Izvor" d.o.o.  
Dalmatinska ulica  
20340 Ploče  
tel: 020/679-426

Vlasnička struktura: Grad Ploče 100%

Registrirano za djelatnosti: Vodoopskrba; odvodnja; pročišćavanje otpadnih voda; zbrinjavanje komunalnog otpada; održavanje javnih površina; održavanje groblja

5. Metković d.o.o.  
Mostarska 10  
20350 Metković  
tel: 020/685-342

Vlasnička struktura: Grad Metković 100%

Registrirano za djelatnosti: Vodoopskrba; odvodnja; zbrinjavanje komunalnog otpada; održavanje javnih površina; održavanje groblja; tržnica

6. "Vodovod" d.o.o.  
Matice Hrvatske 5  
20355 Opuzen  
tel: 020/671-021

Vlasnička struktura: Grad Opuzen 100%

Registrirano za djelatnosti: Vodoopskrba; odvodnja; pročišćavanje otpadnih voda

7. Komunalac d.o.o.  
Obala 2 br. 1  
20270 Vela Luka  
tel: 020/813-157

Vlasnička struktura: Općina Vela Luka 100%

Registrirano za djelatnosti: Odvodnja; pročišćavanje otpadnih voda; zbrinjavanje komunalnog otpada; održavanje javnih površina; pogrebne usluge; održavanje groblja; tržnica; izgradnja



8. "Eko" d.o.o.  
Ulica 31 br. 2/4  
20271 Blato  
tel: 020/852-048

Vlasnička struktura: Općina Blato 100%

Registrirano za djelatnosti: Zbrinjavanje komunalnog otpada; održavanje javnih površina; pogrebne usluge; održavanje groblja; tržnica; izgradnja

9. Komunalno trgovačko društvo "Hober" d.o.o.  
Hrvatske bratske zajednice 69/II  
20260 Korčula  
tel: 020/711-402

Vlasnička struktura: Grad Korčula 100%

Registrirano za djelatnosti: Odvodnja; zbrinjavanje komunalnog otpada; održavanje javnih površina; pogrebne usluge; održavanje groblja; tržnica

10. "Vodovod" d.o.o.  
Ulica 32 br. 9/1  
20271 Blato  
tel: 020/851-720

Vlasnička struktura: Općina Blato 60%, Općina Vela Luka 30%, Općina Smokvica 10%

Registrirano za djelatnosti: Vodoopskrba

11. Župa dubrovačka d.o.o.  
Vukovarska 48, Srebreno  
20207 Mlini  
tel: 020/487-430

Vlasnička struktura: Općina Župa dubrovačka 100%

Registrirano za djelatnosti: Odvodnja; pročišćavanje otpadnih voda; održavanje javnih površina, izgradnja



12. Konavosko komunalno društvo d.o.o.  
20213 Čilipi  
tel: 020/771-002

Vlasnička struktura: Općina Konavljje 100%

Registrirano za djelatnosti: Vodoopskrba, odvodnja, pročišćavanje otpadnih voda, zbrinjavanje komunalnog otpada, održavanje javnih površina

13. KTD "Bilan" d.o.o.  
Fiskovićeve 2  
20250 Orebić  
tel: 020/713-073

Vlasnička struktura: Općina Orebić 100%

Registrirano za djelatnosti: Vodoopskrba; odvodnja; pročišćavanje otpadnih voda; zbrinjavanje komunalnog otpada; održavanje javnih površina; održavanje groblja; tržnica

14. Komunalno trgovačko društvo Mindel d.o.o.  
Prvi žal b.b.  
20263 Lumbarda  
tel: 020/712 210

Vlasnička struktura: Općina Lumbarda 100%

Registrirano za djelatnosti: Vodoopskrba, odvodnja; zbrinjavanje komunalnog otpada; održavanje javnih površina; pogrebne usluge; održavanje groblja; tržnica



### 1.6.3 Kadrovska/stručna struktura komunalnih poduzeća

Podaci o kadrovskoj odnosno stručnoj strukturi komunalnih tvrtki dobiveni su anketiranjem pojedinih tvrtki, i prikazani su u nastavno priloženoj tablici.

Tvrtka	NKV	PKV	KV	VKV	SSS	VŠS	VSS	Mr	Ukupno
NPKL vodovod	-	-	1	5	26	-	3	-	35
Vodovod Dubrovnik	29	-	32	14	69	11	14	-	169
Komunalno Trpanj	-	-	4	-	3	1	-	-	8
"Izvor" d.o.o. Ploče	36	2	34	4	28	4	7	-	115
Metković d.o.o.	15	-	-	-	35	1	5	-	56
Vodovod d.o.o. Opuzen	-	-	3	-	3	1	-	-	7
Komunalac d.o.o. V. Luka	15	-	1	-	5	1	2	-	24
"Eko" d.o.o. Blato	7	-	-	-	13	1	1	-	22
"Hoher" d.o.o. Korčula	9	-	9	-	3	2	3	-	26
"Vodovod" d.o.o. Blato	3	-	13	-	5	4	-	-	25
Župa dubrovačka d.o.o.	-	-	3	3	3	1	2	-	12
Konavosko kom. društvo	5	-	2	-	15	1	8	-	31
KTD "Bilan" d.o.o. Orebić	10	5	4	-	10	-	2	-	31
KTD Mindel d.o.o. Lumbarda	3	-	2	-	1	-	-	-	6

### 1.6.4 Količine vode - odvodnja i pročišćavanje (fakturirane)

Podaci o zahvaćenim odnosno isporučenim količinama voda prikazani su u nastavno priloženoj tablici.

Tvrtka	Ukupno zahvaćeno (m <sup>3</sup> )	Isporučeno domaćinstvu (m <sup>3</sup> )	Isporučeno gospodarstvu (m <sup>3</sup> )	Isporučeno ukupno (m <sup>3</sup> )	Procjena gubitaka (%)
NPKL vodovod	2 456 000	N.P.	N.P.	1 968 030	19,9
Vodovod Dubrovnik	9 148 000	3 202 000	1 744 000	4 946 000	45,9
Komunalno Trpanj	44 120	54 372	14 991	69 363	N.P.
"Izvor" d.o.o. Ploče	-	594 335	335 314	929 649	-
Metković d.o.o.	1 450 000	660 000	190 000	850 000	41,4
Vodovod d.o.o. Opuzen	463 600	149 775	58 382	208 157	55,1
Komunalac d.o.o. V. Luka	-	-	-	-	-
"Eko" d.o.o. Blato	-	-	-	-	-
"Hoher" d.o.o. Korčula	-	-	-	-	-
"Vodovod" d.o.o. Blato	967 854	332 605	119 270	451 875	53,3
Župa dubrovačka d.o.o.	-	-	-	-	-
Konavosko kom. društvo	880 000	426 097	218 551	644 648	26,7
KTD "Bilan" d.o.o. Orebić	550 444	253 035	144 254	397 289	27,8
KTD Mindel d.o.o. Lumbarda	-	-	-	-	-

"Izvor" Ploče nije dostavio podatke o zahvaćenim količinama vode. Tvrtke Komunalac iz Vele Luke, "Eko" iz Blata, "Hoher" iz Korčule, te Mindel iz Lumbarde ne distribuiraju vodu.

## 1.6.5 Cijena vode (analiza strukture cijene vode)

### 1.6.5.1 Analiza trenutačne cijene vode za domaćinstva

Podaci o trenutačnoj cijeni vode za domaćinstva prikazani su u nastavno priloženoj tablici. Cijena je izražena u kunama po m<sup>3</sup> isporučene vode.

Tvrtka	Osnovna cijena	Koncesija	Naknada za korištenje	Naknada za zaštitu	Odvodnja i pročišćavanje	PDV	Ukupno
NPKL vodovod	7,50	0,08	0,80	0,90	-	1,65	10,93
Vodovod Dubrovnik	2,64	-	0,80	0,90	1,56	0,92	8,32 <sup>1)</sup>
Komunalno Trpanj	6,80	-	0,80	0,90	-	1,50	10,00
"Izvor" d.o.o. Ploče	5,00	-	0,80	0,90	0,75	1,27	9,47 <sup>2)</sup>
Metković d.o.o.	5,00	-	0,80	0,90	2,01	1,92	10,63
Vodovod d.o.o. Opuzen	7,89	-	0,80	0,90	1,00	1,73	12,32
Komunalac d.o.o. V. Luka	-	-	-	-	-	-	-
"Eko" d.o.o. Blato	-	-	-	-	-	-	-
"Hoher" d.o.o. Korčula	-	-	-	-	-	-	-
"Vodovod" d.o.o. Blato	7,77	0,08	0,80	0,90	-	1,71	11,26
Župa dubrovačka d.o.o.	-	-	-	-	-	-	-
Konavosko kom. društvo	2,28	-	0,80	0,90	-	0,50	4,48
KTD "Bilan" d.o.o. Orebić	6,00	-	0,80	0,90	-	1,32	9,02
KTD Mindel d.o.o. Lumbarda	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1)</sup> Ukupna cijena sadrži i naknadu za razvoj u iznosu od 1,50 kn

<sup>2)</sup> Ukupna cijena sadrži i naknadu za razvoj u iznosu od 0,75 kn

Tvrtke Komunalac iz Vele Luke, "Eko" iz Blata, "Hoher" iz Korčule, te Mindel iz Lumbarde ne distribuiraju vodu.



### 1.6.5.2 Analiza cijene vode za gospodarstvo

Podaci o trenutačnoj cijeni vode za gospodarstvo prikazani su u nastavno priloženoj tablici. Cijena je izražena u kunama po m<sup>3</sup> isporučene vode.

Tvrtka	Osnovna cijena	Koncesija	Naknada za korištenje	Naknada za zaštitu	Odvodnja i pročišćavanje	PDV	Ukupno
NPKL vodovod	97,50	0,08	0,80	0,90	-	2,09	13,37
Vodovod Dubrovnik	5,24	-	0,80	0,90	1,56	1,99	11,99 <sup>1)</sup>
Komunalno Trpanj	8,11	-	0,80	0,90	-	1,78	11,59
"Izvor" d.o.o. Ploče	6,75	-	0,80	0,90	1,60	1,84	12,64 <sup>2)</sup>
Metković d.o.o.	7,50	-	0,80	0,90	2,76	2,63	14,59
Vodovod d.o.o. Opuzen	8,80	-	0,80	0,90	1,00	1,94	13,44
Komunalac d.o.o. V. Luka	-	-	-	-	-	-	-
"Eko" d.o.o. Blato	-	-	-	-	-	-	-
"Hober" d.o.o. Korčula	-	-	-	-	-	-	-
"Vodovod" d.o.o. Blato	9,92	0,08	0,80	0,90	-	2,18	13,88
Župa dubrovačka d.o.o.	-	-	-	-	-	-	-
Konavosko kom. društvo	4,56	-	0,80	0,90	-	1,00	7,26
KTD "Bilan" d.o.o. Orebić	8,80	-	0,80	0,90	-	1,93	12,43
KTD Mindel d.o.o. Lumbarda	-	-	-	-	-	-	-

1) Ukupna cijena sadrži i naknadu za razvoj u iznosu od 2,00 kn

2) Ukupna cijena sadrži i naknadu za razvoj u iznosu od 0,75 kn

Tvrtke Komunalac iz Vele Luke, "Eko" iz Blata, "Hober" iz Korčule, te Mindel iz Lumbarde ne distribuiraju vodu.

## 1.7 FINANCIRANJE

### 1.7.1 Oblici financiranja

U ovom dijelu Studije će se u okviru sadržaja utvrđenog projektnim zadatkom prikazati rezultati analize:

1. normativnih okvira financiranja zaštite voda i općenito njihove primjene u obavljanju ove djelatnosti u Županiji,
2. financiranja dostignute razine izgrađenosti sustava zaštite voda iskazane procijenjenom i sadašnjom vrijednošću postojećih objekata za odvodnju i pročišćavanje,
3. ulaganja u zaštitu aktualnih i potencijalnih vodocrpilišta,
4. financijskih efekata poslovanja komunalnih poduzeća općenito i posebno u dijelu zaštite voda, s posebnim naglaskom na odnos troškova pogona zaštite voda i cijena zaštite voda i drugih izvora financiranja djelatnosti (tekućeg poslovanja i razvoja),

i dati odgovarajuću ocjenu i zaključak s naglaskom na traženje rješenja za financijski aspekt koncepcije zaštite voda na području Županije.

Financiranje zaštite voda (što uključuje izgradnju objekata odvodnje, pročišćavanja i ispuštanja otpadnih voda, ulaganja u zaštitu aktualnih i potencijalnih vodocrpilišta te rad i materijal za održavanje pogona sustava zaštite voda) regulirano je:

- Zakonom o financiranju vodnog gospodarstva (NN 107/95, 19/96, 88/98, 150/05),
- Zakonom o komunalnom gospodarstvu (NN 36/95, 26/03, 82/04, 110/04, 178/04),
- Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99),
- odgovarajućim provedbenim aktima Vlade,
- planovima i odlukama JLS,

dakako, uvažavajući sve opće propise o financiranju i financijskom poslovanju u RH.

Prethodno spomenutim propisima i aktima definirani su mogući izvori financiranja projektiranja i izgradnje građevina i nabave opreme za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda, kao i financiranja pogona izgrađenih sustava. To su:

- cijena komunalne usluge
- naknada za priključenje korisnika
- sredstva naknade za zaštitu voda
- naknada za koncesiju
- proračun JLS
- donacije
- subvencije i
- drugi izvori prema posebnim propisima.





Cijena vode tj. njen dio za pokriva troškova zaštite voda, za razvoj ili za druge specifične namjene u okviru zaštite voda, i naknada za priključenje, prema navedenim propisima, najvažniji je i najizvjesniji izvor financiranja ove djelatnosti. Iz ovih izvora trebali bi se pokriti anuiteti po kreditima banaka i drugih institucija i tekući troškovi pogona. To je sada vladajući trend u politici financiranja ove djelatnosti u nas i u svijetu.

Izmijenjeni članak 2. Zakona o financiranju vodnog gospodarstva u točki 4. još više naglašava i precizira značaj **cijene vode**: «Voda ima svoju ekonomsku vrijednost koju čine izdaci potrebni radi osiguranja njezine dostupnosti i zaštite te radi izgradnje i održavanja vodnih sustava, i tu vrijednost cijena vode mora izraziti. Povrat tih izdataka osigurava se jednim dijelom plaćanjem cijena vodnih usluga i naknada na jedinicu vode prema propisima o komunalnom gospodarstvu, a drugim dijelom plaćanjem naknada na jedinicu vode prema Zakonu o vodama i ovom Zakonu».

**Naknadu za priključenje** na sustav odvodnje plaćaju korisnici isporučitelju komunalne usluge. Prema Zakonu o komunalnom gospodarstvu (čl.35) naknada za priključenje iz članka 34. stavka 2. Zakona prihod je proračuna jedinice lokalne samouprave namijenjena za financiranje građenja objekata i uređaja komunalne infrastrukture u skladu s Programom građenja objekata i uređaja komunalne infrastrukture. Visina naknade za priključenje po pojedinom priključku za potrebe stanovanja ne može biti veća od prosječne mjesečne bruto plaće u Republici Hrvatskoj za prethodnu godinu.

**Naknadu za zaštitu voda** plaćaju fizičke i pravne osobe - korisnici vodoopskrbnog sustava kojima za ispušt u kanalizaciju nije potrebna vodopravna dozvola i to prema količini potrošene vode u visini 0,90 kn/m<sup>3</sup> u skladu s Odlukom o visini naknade za zaštitu voda (NN 58/00).

Kada obveznik plaćanja naknade ispušta otpadne vode preko uređaja za pročišćavanje ima pravo na odgovarajuću beneficiju.

Pravne i fizičke osobe čije su otpadne vode većeg stupnja zagađenosti podliježu primjeni Pravilnika o obračunavanju i plaćanju naknade za zaštitu voda (NN 62/00).

Naknadu za zaštitu voda od osoba koje koriste javni vodoopskrbni sustav i ispuštaju sanitarne i druge otpadne vode, osim osoba iz prethodnog pasusa, obračunavaju i naplaćuju isporučitelji komunalne usluge opskrbe pitkom vodom. Naplaćene iznose naknade, isporučitelji komunalne usluge doznačuju Hrvatskim vodama u rokovima i na način određen propisom nadležnog ministra.

Iznos naknade za zaštitu voda koju plaća pojedini obveznik utvrđuje se: rješenjem Hrvatskih voda kada one obračunavaju naknadu, odnosno računom isporučitelja komunalne usluge kada on obračunava naknadu. Isporučitelju komunalne usluge od 2006. godine. pripada naknada u visini od 5% naplaćene naknade za zaštitu voda.



Hrvatske vode su do 2005. godine sredstva naknade mogle koristiti temeljem godišnjeg financijskog plana u konkretnim projektima zaštite voda kao kreditna sredstva ili kao ulog RH uz stjecanje vlasničkog udjela, a od 2006. godine se ova sredstva kao nepovratna mogu angažirati u pojedine projekte zaštite voda.

To je regulirano u izmijenjenom članku 2. Zakona o financiranju vodnog gospodarstva dodatkom točaka 5 i 6:

«5. Sredstva naknade za korištenje voda i naknade za zaštitu voda nepovratno se dodjeljuju isporučiteljima komunalnih usluga opskrbe pitkom vodom, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, radi sufinanciranja ili financiranja gradnje vodnih građevina za korištenje odnosno zaštitu voda. Korisnici usluga ne mogu biti dodatno opterećeni (kroz cijenu usluge ili na dr. načine) troškovima gradnje tih građevina u opsegu u kojem su isti financirani sredstvima iz ove točke.

6. Sredstva naknade za zaštitu voda mogu se dodijeliti i osobama koje ispuštaju tehnološke otpadne vode, radi sufinanciranja ili financiranja izgradnje vodnih građevina za pročišćavanje tehnoloških otpadnih voda, kao i osobama koje ispuštaju sanitarne otpadne vode, a koje se ne mogu priključiti na sustav javne odvodnje, radi sufinanciranja ili financiranja gradnje vodnih građevina za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda. Ako su te građevine u vlasništvu Republike Hrvatske, ili u vlasništvu pravnih osoba kojima je osnivač ili pretežiti udjeličar ili dioničar Republika Hrvatska, sredstva se dodjeljuju nepovratno pod uvjetom iz točke 5. ovoga članka, a ako nisu, dodjeljuju se kao krediti.»

Kako pojedini sustavi zbog teritorijalne disperzije potrošača, niske razine ekonomske sposobnosti, nepovoljnih hidroloških, geoloških i drugih uvjeta nisu u mogućnosti primijeniti princip iz Državnog plana za zaštitu voda: «korisnik plaća», a ekološke norme i programi nameću svoju logiku i dinamiku, propisima je omogućeno korištenje i drugih izvora.

## **1.7.2 Izvori financiranja u cilju investiranja**

### **1.7.2.1 Izgradnja, proširenje i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja**

Izgrađenost i stanje pojedinih sustava i razlike među njima su uvjetovane razlikama u ekonomskoj snazi pojedinih jedinica lokalne samouprave, ali i u prirodnim karakteristikama područja, biološkim i biokemijskim sastavnicama otpadnih voda konkretnog područja.

U većini slučajeva za postojeće kanalske mreže nema odgovarajućih podataka o lokaciji, niti o stupnju ispravnosti, pa su otežane i aktivnosti redovitog ili periodičnog održavanja. Ovo znači da se intervenira kad nastupe kvarovi što je, dakako, skuplja varijanta.

Svi objekti i oprema izgrađeni su i nabavljeni sredstvima iz raznih izvora kao što su:

- sredstva jedinica lokalne samouprave
- sredstva građana
- sredstva korisnika
- sredstva isporučitelja usluge

- iz akumulacije  
iz tekućeg poslovanja (radovi i otplate kredita)
- sredstva Hrvatskih voda
  - sredstva državnog proračuna
  - nepovratna ostala tuđa sredstva.

Propusnost/nepropusnost postojeće kanalizacijske mreže također je upitna i uglavnom neistražena što će dodatno opteretiti program ulaganja u proširenje opsega zbrinjavanja otpadnih voda u Županiji.

### 1.7.2.2 Zaštita vodocrpilišta, podzemnih voda i zaštićenih područja

Zaštita vodocrpilišta, podzemnih voda i zaštićenih područja je zadaća svih gospodarskih i drugih djelatnosti koje potencijalno mogu ugroziti rezerve pitke vode u poznatim i nepoznatim vodonosnicima. Stoga obavljanje svake djelatnosti mora biti maksimalno obazrivo kako ne bi došlo do zagađivanja vodonosnika. Tako je i s djelatnošću zbrinjavanja otpadnih voda. Odvodni cjevovodi i kanali, septičke i sabirne jame, uređaji za pročišćavanje moraju biti pouzdani, sve kako ne bi došlo do onečišćenja voda i općenito okoliša.

Stoga je i svaka sanacija ovih objekata ulaganje u zaštitu vodocrpilišta, podzemnih voda i zaštićena područja. Dakako da postoje i situacije za poduzimanje posebnih aktivnosti na tom planu koje se mogu uključiti u djelatnost zbrinjavanja otpadnih voda. Mnoga ulaganja u vodocrpilišta potpadaju pod vodoopskrbu. Razgraničenje bi bilo transparentnije odvojenim organizacijskim modelom upravljanja objektima vodoopskrbe i odvodnje u dvije djelatnosti na razini jedne ili više JLS.

U zaštitu vodocrpilišta spadaju i dio troškova vodoistražnih radova te troškova monitoringa vodocrpilišta, ali i površinskih voda, koje inače pokrivaju HV i Županija zavisno da li se radi o državnim ili lokalnim vodotocima. Poslovi zaštite izvorišta i nadležnost za njihovo obavljanje definiraju se temeljem Pravilnika o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 55/02).

Hrvatske vode, sukladno Zakonu o financiranju vodnog gospodarstva («Narodne novine» broj 107/95, 19/96 i 88/98) financiraju vodoistražne radove i provođenje aktivnih mjera zaštite izvorišta, u dijelu koji se odnosi na obveze Hrvatskih voda iz Zakona o vodama. Ostatak sredstava dužne su osigurati jedinice lokalne i regionalne samouprave i uprave koje koriste vodu iz izvorišta za koje se utvrđuju zone te pravna osoba koja obavlja djelatnost javne vodoopskrbe iz cijene vode.

Navedeni poslovi se financiraju iz sredstava:

- Naknade za zaštitu voda
- Naknade za korištenje voda
- Posebne naknade JLS za zaštitu izvorišta
- Komunalne naknade
- Komunalnog poduzeća
- Različitih donacija.



### 1.7.3 Cijene i troškovi sagledani s gledišta poslovanja komunalnih poduzeća

Komunalno poduzeće stječe prihod iz cijene komunalne usluge. Visinu cijene svih komunalnih usluga pa tako i zbrinjavanja otpadnih voda, način obračuna i način plaćanja komunalnih usluga određuje komunalno poduzeće - isporučitelj usluge.

Cijena komunalne usluge može sadržavati i iznos za financiranje gradnje objekata i uređaja komunalne infrastrukture na području ili za potrebe jedinice lokalne samouprave na kojemu se isporučuje komunalna usluga, u skladu s Programom gradnje objekata i uređaja komunalne infrastrukture (članak 30. stavke 2. i 3. Zakona).

Iznos za financiranje gradnje objekata i uređaja komunalne infrastrukture iz stavka 3. članka 30. Zakona u računu za isporučenu komunalnu uslugu iskazuje se posebno i ta se sredstva doznajuju u proračun jedinice lokalne samouprave prema postupku koji propisuje ministar financija, a mogu se upotrebljavati isključivo za te namjene.

Ovu stavku pod nazivom «naknada za razvoj» su JLS koristile u različitim visinama, od 0 kn pa do 1,50 kn/m<sup>3</sup> za domaćinstva i 2,00 kn za gospodarstvo (u gradu Dubrovniku).

Cijena komunalne usluge plaća se isporučitelju usluge, a obveznik plaćanja je vlasnik nekretnine ili korisnik kad je vlasnik obvezu plaćanja ugovorom prenio na korisnika.

Isporučitelj komunalnih usluga dužan je pri svakoj promjeni cijene, odnosno tarife svojih usluga pribaviti prethodnu suglasnost poglavarstva jedinice lokalne samouprave na području kojih se isporučuje usluga.

Poglavarstvo jedinice lokalne samouprave dužno je očitovati se u roku od 15 dana od dana podnošenja zahtjeva za pribavljanje prethodne suglasnosti, a ukoliko se poglavarstvo jedinice lokalne samouprave u ovom roku ne očituje, smatra se da je suglasnost data. Bez suglasnosti poglavarstva jedinice lokalne samouprave nove cijene odnosno tarife usluga se ne mogu primjenjivati.

Jedinica lokalne samouprave dužna je u roku od 15 dana od dana primjene nove cijene komunalne usluge o tome izvijestiti ministarstvo u čijem su djelokrugu cijene i županijski ured u čijem su djelokrugu poslovi gospodarstva.

Ne ulazeći u razmatranje realnosti sadašnje cijene odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda sa stajališta stvarnih utrošaka i troškova postojećih sustava, čini se da intencije Državnog plana za zaštitu voda samo iz ovih izvora ne mogu ni približno biti ostvarene i da će se morati primijeniti radikalne mjere u financiranju ove djelatnosti u Županiji, od povećanja osnovne cijene do iznalaženja raznih nepovratnih sredstava.



#### 1.7.4    Komentari

Na kraju ovog dijela Studije moguće je konstatirati slijedeće:

1. Podatak o priključenosti ilustrira nisku relativnu razinu zaštite voda u Županiji u odnosu na RH.
2. Normativni okviri razvitka zbrinjavanja otpadnih voda nisu nepovoljno djelovali na razvoj sustava zbrinjavanja otpadnih voda.
3. Vrlo izražen utjecaj na dinamiku i sadržaj razvoja zbrinjavanja otpadnih voda ima relativno nepovoljan trend gospodarskog razvitka i po toj osnovi životnog standarda i ekonomske sposobnosti stanovništva.
4. Stoga su i cijene vode i odvodnje na vrlo skromnoj razini i ne osiguravaju princip «korisnik plaća» posebice u razvojnom i reproduktivnom pogledu. Unatoč tomu korisnici su zbog vlastite slabe financijske sposobnosti pod dojmom visoke cijene što dalje pridonosi nesporazumu oko pristupa novim projektima u skladu s domaćim i europskim ekološkim standardima i ekonomskim načelima.
5. Dosadašnja izgradnja sustava nije se mogla oslanjati na cijenu usluge već se pretežito oslanjala na nepovratna sredstva, što će, nažalost, i u buduću biti realna opcija financijskog aspekta ulaganja u ove sustave u Županiji. Izvori financiranja će zasigurno imati glavnu ulogu u definiranju etapa i dinamike građenja objekata za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda.
6. Svrha svakog poduhvata je specifična uspješnost, a to osiguravaju u datim uvjetima sposobni upravljači, sposobni po znanju i raspoloživim drugim, posebice materijalnim resursima. Komunalna poduzeća kao nositelji djelatnosti zbrinjavanja otpadnih voda u Županiji se u okviru datih materijalnih uvjeta zadovoljavajuće nose s problemima svako na svom području čemu pridonose povremena usklađivanja organizacije u proteklom godinama. Neka od njih danas djeluju u više djelatnosti, što će zasigurno nakon, a već i tijekom realizacije ovog projekta, postati predmetom preispitivanja. Rješenja se mogu tražiti u većoj specijalizaciji i uspostavi složenijih organizacijskih i vlasničkih oblika i kombinacija.



## 1.8 ZAKLJUČCI

### 1.8.1 Stanje zaštite voda u županiji

Ugroženost površinskih i podzemnih voda na području Dubrovačko-neretvanske županije posljedica je nekontroliranog ispuštanja industrijskih i fekalnih otpadnih voda u podzemlje i vodotoke, odlaganja otpada na nesanitarnim i divljim odlagalištima, te intenzivne primjene kemijskih sredstava u poljodjelstvu.

Prema kategorizaciji voda za državne vode datoj u Državnom planu za zaštitu voda ("Narodne novine" broj 8/99), vode Neretve od granice s Bosnom i Hrvatskoj do mora, oteretnog kanala Mala Neretva, obodnog kanala Koševo-Vrbovci, sustava "Baćinska jezera-Rastok", Konavočice i Baćinskih jezera spadaju u II. kategoriju, dok vode vodotoka u kraškim područjima do naselja, vode u nacionalnim parkovima i parkovima prirode i podzemne vode koje se koriste ili planiraju koristiti u vodoopskrbi pripadaju I. kategoriji.

Vode Donje Neretve su dijelom onečišćene i ne zadovoljavaju u potpunosti zakonski predviđene kategorije. Uz bakteriološko onečišćenje značajno je povećanje organskih tvari vidljivo kroz povećane vrijednosti amonijaka i fosfata, biološke (BPK-5) i biokemijske (KPK) potrebe kisika. Vode Neretve su nepovoljnog kemijskog sastava jer su opterećene kloridima, sulfatima i imaju veliku ukupnu magnezijevu tvrdoću. Izmjerene povećane koncentracije klorida rezultat su utjecaja mora. Koncentracija klorida se smanjuje prema Metkoviću, međutim kod niskih vodostaja Neretve i visoke razine mora ona je i ovdje značajna. Izmjerene vrijednosti su se u rijeci Neretvi u razdoblju od 1986. do 1994. kretale na mjernoj postaji Metković od 6 do 1292 mg/l, srednja vrijednost je 85 mg/l. U Kominu je u tom razdoblju izmjerena maksimalna vrijednost od 3000 mg/l i minimalna vrijednost 14 mg/l, srednja vrijednost 440 mg/l.

Najveći utjecaj na kakvoću voda rijeke Neretve, a time i na kakvoću priobalnog mora na neretvanskom području imaju onečišćivači uzvodno od Metkovića, s teritorija Bosne i Hercegovine. Stoga se neće moći riješiti problem zagađenja voda ukoliko se u aktivnosti na zaštiti, uz naselja u delti Neretve, ne uključe i naselja s ostalog dijela njezina porječja u Bosni i Hercegovini. Posebice je značajna izgradnja uređaja za pročišćavanje komunalnih i industrijskih otpadnih voda grada Mostara. Ratna zbivanja, posebice u Bosni i Hercegovini, smanjila su, dijelom i zaustavila gospodarsku aktivnost u porječju Neretve, te su vode Neretve na ulazu u Hrvatsku spadale u I. i II. kategoriju za sve mjerene parametre osim sa stanovišta bakteriološkog onečišćenja i postotak zasićenja kisikom prema kojima spadaju u III kategoriju. Međutim, nakon gospodarskog oporavaka bez poduzimanja mjera na zaštiti voda od onečišćenja, za očekivati je pogoršanje stanja.

Lokalna onečišćenja potječu od komunalnih otpadnih voda naselja, posebice grada Metkovića i manjih pogona prehrambene industrije, što rezultira organskim zagađenjem (povećane koncentracije dušika i fosfora) koje se stalno povećava idući prema ušću i bakteriološkim koje naglo raste na mjestima ispusta. Prema rezultatima mjerenja kakvoće vode u razdoblju od 1990. do 1994. vode rijeke Neretve odgovarale su III - IV kategoriji u odnosu na organsko zagađenje, dok se sa stanovišta bakteriološkog zagađenja svrstavaju u III kategoriju.



Međutim, ostale vode Donje Neretve su pod dominantnim utjecajem lokalnih zagađivača i podzemnih dotjecanja sa susjednih područja.

Na hrvatskom dijelu slijeva jedino Metković i Ploče imaju izgrađenu kanalizaciju, i to samo za uže gradsko područje, s ispuštanjem nepročišćenih otpadnih voda u Neretvu, odnosno u more. Ostala područja rješavaju odvodnju na neadekvatan način putem individualnih propusnih sabirnih jama ili direktnim ispustom u rijeku i kanale. Neplansko širenje naselja uz kanale i rukavce rijeka (područje Metkovića, naselje Vlaka) koju ne prati izgradnja kanalizacijske mreže još pogoršava situaciju. Od industrije postoje pogoni vezani za Metković i Opuzen: klaonice, tvornica tjestenine, pekare, vinarije, prerada voća i povrća. Rezultat je velika koncentracija organskog i bakteriološkog zagađenja, te kao posljedica razgradnje organske tvari povećane koncentracije hranjivih tvari što se pokazuje ispitivanjima kakvoće vode koja se obavljaju na Maloj Neretvi, jezeru Vlaška i vodotoku Prunjak. U zatvorenijim dijelovima sustava kao što su primjerice melioracijski kanali dolazi do intenziviranja bioloških aktivnosti, eutrofikacije voda i zarastanja kanala.

Područje delte Neretve je prostor intenzivne melioracije kojom su znatno smanjene močvarne i vodene površine, ne vodeći računa o zaštiti ovog vrijednog i ekološki osjetljivog područja. Obradive površine sada iznose 4200 ha ili oko 33% površine delte. Intenzivno poljodjelstvo na ovim prostorima, s neprimjerenom uporabom umjetnih gnojiva i zaštitnih sredstava dodatno opterećuje površinske vode. Stoga je potrebno kontrolom kakvoće voda obuhvatiti pesticide, herbicide kao i teške metale.

Vode izvora s lijevog i desnog ruba doline Neretve, budući su bolje kakvoće, povoljno utječu na kakvoću površinskih voda. Međutim, na svom toku prema Neretvi onečišćuju se od strane lokalnih onečišćivača i poljodjelskih aktivnosti.

Dodatno opterećenje za vode i općenito na okoliš na Donjo-neretvanskom području mogla bi predstavljati planirana Jadranska cesta na dionici kroz deltu (onečišćene oborinske vode, ispušni plinovi vozila).

Povremeno zagađivanje mora u priobalju i na otocima javlja se u zatvorenijim uvalama poglavito zbog neriješene odvodnje otpadnih voda naselja, turističko-ugostiteljskih sadržaja ili industrijskih objekata. Takvo stanje se potvrđuje redovitom kontrolom kakvoće mora na plažama, a u skladu s Uredbom o standardima kakvoće mora na morskim plažama (NN, 33/96). Ocjena kakvoće mora daje se na osnovi mjerenja u ljetnoj sezoni fizičkih (osnovni meteorološki i hidrološki podaci, izgled morske vode), kemijskih i bioloških (mutnoća vode, pH, ukupne koliformne bakterije, fekalne koliformne bakterije i fekalni streptokoki) pokazatelja na točno utvrđenim točkama - plažama. Mjerenjima koja se obavljaju po ovoj metodologiji od 1989. pokazalo se da je općenito obalno more u Dubrovačko-neretvanskoj županiji pogodno za kupanje tj. spada u kategoriju I. - more visoke kakvoće ili II. kategoriju - more pogodno za kupanje.



Međutim, zbog neizgrađene kanalizacijske mreže s uređajima za čišćenje i podmorskim ispuštima kojima bi se ispuštale pročišćene otpadne vode na dovoljnu udaljenost od obale pojave onečišćenja se javljaju na određenim kritičnim mjestima. Tako se pokazuje povremeno neispravno more na najprivlačnijim plažama u Dubrovniku, u Cavtatu, u Srebrenom u Župi dubrovačkoj, u Općini Orebić (Trstenik, Trpanj, Orebić), u općini Janjina (Drače, Sreser), u općini Ston (Prapratno, Žuljana), na otoku Mljetu (Sobra, Pomena, Malo i Veliko jezero), na otoku Korčuli (Vela Luka, Korčula, Lumbarda, Žrnovska Banja), u općini Slivno (Klek, Duboka, Blace, Komarna), u općini Dubrovačko primorje (uvala Slano, uvala Janska), u Pločama, u Gradu Opuzenu (ušće Neretve).

Opasnost od iznenadnih onečišćenja prijeto od brodova koji prevoze različite vrste mineralnih ulja i druge opasne i štetne tvari, industrije smještene na morskoj obali i lučkog prometa. Onečišćenja nastaju zbog povremenih ispuštanja nafte i kaljužnih voda iz brodova, zbog havarije brodova, te zbog havarija u industrijskim pogonima i na kanalizacijskim sustavima.

Na državnom nivou donesen je Plan intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora kojim su utvrđeni subjekti za provođenje mjera i njihova ovlaštenja, te način provođenja mjera. Temeljem Plana utvrđen je Stožer operativnog centra za Županiju. Operativni centri nalaze se u Dubrovniku i Pločama. Na nivou Županije potrebno je za onečišćenja manjeg opsega donijeti Županijski plan intervencija kod iznenadnog onečišćenja.

U dosadašnjim prostornim planovima na području Županije more se nije obrađivalo posebno. Određene su bile namjene prostora samo na kopnu, bez posebnog razmatranja osobina i važnosti pripadajućeg mora i njegove namjene. More se iskorištava prema namjeni pripadajućeg kopna. Izuzetak je more u postojećim lukama, te u posebno zaštićenim područjima; u području nacionalnog parka Mljet i posebnog rezervata Malostonski zaljev, gdje se more nalazi pod posebnim režimom zaštite i korištenja. Općenito se može zaključiti da se more do sada koristi ne prema prostornim planovima koji tretiraju more kao kopnu ravnopravan dio prostora, već kao rezultat korištenja pripadajućega kopna. Drugim riječima, namjena kopna je odredila i namjenu mora. Istodobno, osobine i značenje mora na određenom području nisu određivale namjenu pripadajućeg kopna.

Opisuju se pojedinačni negativni utjecaji pojedinih aktivnosti na stanje mora i promjene u ekosustavu do kojih je došlo na području Županije kao posljedice onečišćenja. Od brojnih nesporazuma istaknut ćemo najznačajnije. Jezero Modrič u delti rijeke Neretve bio je značajan lokalitet za mrijest i razvoj ranih faza cipla i lubina. Kad je za potrebe poljoprivrede isušeno, nastale su velike štete za ribarstvo, i još u poljoprivredi nisu postignuti očekivani rezultati. Izgradnja kanalizacijskih ispusta na neodgovarajući način u Župi dubrovačkoj izazvala je značajnu degradaciju priobalnoga mora.

Deponij otpadnog materijala koji se nalazi južno od grada Dubrovnika značajno utječe na južni obalni pojas otoka Lokruma koji je predložen za zaštitu. Uvala Prapratno koja je zaštićena kao značajan krajobraz, će izgradnjom planiranoga trajektnoga pristaništa izgubiti takvu zaštitu.



Istaknimo i pozitivan primjer zaštite Malostonskog zaljeva. Izgradnjom grada Neuma, istina tada u drugoj republici a danas u drugoj državi, postojala je opasnost da otpadne vode grada ugroze Malostonski zaljev. Posebnom aktivnošću znanstvenika i sredstava javnog informiranja Zaljev je zaštićen izgradnjom dugačkog kanalizacijskog kolektora kojim se otpadne vode odvođe izvan područja zaljeva i ispuštaju u Mljetski kanal. Time je dan značajan doprinos očuvanju kakvože mora za uzgoj školjki, posebno jer se područje Malostonskog zaljeva smatra jednim od najkvalitetnijih područja za uzgoj školjki na Sredozemlju.

### 1.8.2 Stanje po sustavima

**Sustav odvodnje Dubrovnik.** Prema navodima iz Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije, glavni kanalizacijski sustav s crpnim postajama, uređajem za mehaničko čišćenje otpadnih voda i podmorskim ispustom ispod brda Petke izgrađen je djelomice. Nije riješena odvodnja Komolca sa servisnom zonom, Sustjepana, Čajkovića, Rožata, Stare Mokošice, Nuncijate, otoka Lokruma. Kanalizacijska mreža u krajnjem zapadnom dijelu povijesne jezgre je preko crpne postaje u Pilama priključena na glavni kanalizacijski sustav Dubrovnika. Veći dio (oko 2/3) otpadnih voda do nedavno se ispuštao u gradsku luku, koja je zbog toga bila neprestano onečišćena. Nedavnom izgradnjom obalnog kolektora i crpne stanice "Stari grad" se stanje u tom dijelu grada bitnije popravilo.

Kanalizacijski sustav koji bi planirano razdvajao odvodnju oborinskih i fekalnih voda u gradskoj jezgri još ne postoji. Stoga je rad toga sustava trenutačno otežan, a očituje se povremenim onečišćenjem dubrovačkog akvatorija (priilikom aktiviranja kišnih preljeva).

Lokacija uređaja za čišćenje u uvali Lapad, smještena u blizini hotela, je nepovoljna. Obližnjim prostorom šire se neugodni mirisi iako je uređaj natkriven. Zbog problema u radu uređaja za pročišćavanje i podmorskog ispusta nije postignuta zahtijevana zaštita obalnog mora.

Poseban problem, prema iskazu nadležne komunalne organizacije, je što u proteklim godinama na području Grada Dubrovnika nije bilo prisutno sustavno i plansko bavljenje problematikom odvodnje oborinskih voda. Rezultat takvog stanja danas se ogleda u općoj neizgrađenosti mreže oborinske odvodnje, te lošeg odnosno zapuštenog stanja malobrojnih prisutnih kanala oborinske odvodnje.

**Sustav odvodnje Cavtata.** Prema navodima Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije djelomice izgrađena kanalizacija postoji samo u Cavtatu. Kanalizacija otpadnih voda Cavtata obuhvaća staru gradsku jezgru, hotele i samo neke skupine stambenih objekata. Kanalizacijom se odvođe otpadne vode i djelomično oborinske vode izravno u more bez pročišćavanja. U ograničenoj mjeri izuzetak su kanalizacijski sustavi većih hotela. Međutim, u posljednje doba stanje se bitnije popravilo izgradnjom uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (uključujući pripadnog podmorskog) ispusta i dogradnjom dijelova kanalizacijske mreže (koja je i dalje u tijeku).

**Sustav odvodnje Župa dubrovačka.** Prema navodima Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije, djelomice izgrađeni kanalizacijski sustav postoji u Mlinima, Srebrenom i Kuparima. Kanalizacija, na koju su povezani hotelski i dijelom stambeni objekti, te objekti Hrvatske vojske u Kuparima, sastoji se od tlačno-gravitacijskog obalnog kolektora s interpoliranim crpnim postajama "Mlini", "Srebreno" i "Kupari" i podmorskog ispusta na rtu Pelegrin. Prikupljene otpadne vode se preko crpne postaje "Kupari", smještene kod hotela "Pelegrin", potiskuju na poziciju podmorskog ispusta, profila 400 mm i dužine 140 metara, i ispuštaju u podmorje. "Putox" uređaj za pročišćavanje otpadnih voda je uništen tijekom rata i nije u funkciji. U Platu su hotelski objekti ispuštali otpadne vode preko dva kraća ispusta dužine oko 100 metara u more unutar kupališne zone. Onečišćene vode hotela "Ambasador" i "Plat" i obližnje praonice ispuštanja tretiraju se u taložnicama.

**Sustav odvodnje Dubrovačko primorje.** Kanalizacijskim sustavom pokriven je samo dio naselja Slano. Prije Domovinskog rata prikupljene otpadne vode hotela "Admiral" i okolnih stambenih objekata su se tlačnim kolektorom prebacivale do pozicije hotela "Osmine", odakle su se zajedno s otpadnim vodama hotela "Osmine" odvodile kroz tunel ispod poluotoka Donji rt i nakon tretiranja u taložnici, kratkim podmorskim ispustom upuštale u podmorje Koločepskog kanala. Zbog velikih oštećenja na kolektorima i crpnim postajama postojeći dijelovi kanalizacijske mreže u više navrata bili su sanirani.

**Sustav odvodnje Neum - Mljetski kanal.** Kanalizacijski sustav je izgrađen zbog zaštite Malostonskog zaljeva od daljnjeg onečišćenja otpadnim vodama grada Neuma i ostalih naselja smještenih uz obalu: Zamasline, Malog Stona, Hodilja, Luke, Dube, Komarne, Duboke i Kleka. Prikupljene otpadne vode Neuma se dugim gravitacijskim kolektorom položenim uz Jadransku cestu dovode do dozažnog bazena izgrađenog na mjestu na kojem je Malostonski kanal najuži. Nakon prijelaza ispod zaljeva, podmorskim kolektorom-sifonom, otpadne vode se dalje odvođe gravitacijskim kolektorom položenim uz cestu Ston-Hodilje-Duba do distribucijske komore "Ston", te tlačnim kolektorom preko Stonskog polja do uređaja za čišćenje kod ulaza u tunel "Praprato". Pročišćene otpadne vode se gravitacijskim kolektorom kroz tunel i uz obalu u uvali Praprato prebacuju na poziciju podmorskog ispusta kojim se upuštaju u otvoreno more Mljetskog kanala. Kanalizacijski sustav je u ratu pretrpio veća oštećenja, posebno na uređaju za čišćenje, te se otpadne vode ispuštaju nepročišćene u more.

**Sustav odvodnje grada Metkovića.** Kanalizacijski sustav Metkovića izgrađen je djelomice, a sastoji se od tri neovisna podsustava s ispustima u rijeku Neretvu. Prikupljene otpadne i oborinske vode pojedinih dijelova grada (područje Umka na desnoj obali i središnji dio grada na lijevoj obali Neretve) se izravno i bez pročišćavanja upuštaju u prijamnik. U tijeku je gradnja glavnih kolektora na desnoj obali Neretve. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda nije izgrađen.

**Sustav odvodnje grada Ploče.** Postojeća mreža za odvodnju otpadnih voda na području grada Ploča sastoji se od kanalizacijske mreže izgrađene samo za dio užeg gradskog područja, s tim da se bez ikakvog pročišćavanja otpadne vode ulijevaju u more na području luke Ploče zajedno s oborinskim vodama preko prelivne postaje. Na području lučko-industrijskog kompleksa danas izravno u more s oborinskim vodama dopijevaju i rasuti tereti (ugljen, glinica, gnojivo, kruti otpad itd.) onečišćujući more.

**Sustav odvodnje Korčula.** Koncept odvodnje otpadnih voda grada Korčule riješen je dvama odvojenim kanalizacijskim sustavima i to sustav "Grad" i sustav "Dominče". Otpadne vode oba sustava ispuštaju se u more Pelješkog kanala. Kod sustava "Grad" izgrađen je dio planirane mreže s obalnim kolektorima, crnom postajom i ispustom na zapadnoj obali. Na sustav "Dominče" spojene su otpadne vode iz brodogradilišta i hotelskog naselja. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda nije izgrađen. Kanalizacijski sustavi ne zadovoljavaju propisane uvjete čišćenja i ispuštanja otpadnih voda u obalno more.

**Sustava odvodnje Vela Luka.** Ne postoji kanalizacijska mreža naselja. Hotelski objekti, brodogradilište, uljara i tvornica za preradu ribe ispuštaju djelomično pročišćene otpadne vode preko kratkih ispusta svojih internih kanalizacija u Velolučki zaljev. Otpadne vode iz lječilišta "Kalos" prebacuju se u uvalu Plitvine.

**Sustav odvodnje Lastovo.** Djelomično izgrađena kanalizacijska mreža postoji u naselju Ubli. Prikupljena otpadna i oborinska voda se upušta u podmorje uvale Ubli bez pročišćavanja. Otpadne vode hotela Solitudo se kratkim ispustom ispuštaju u uvalu Veliki lagoon. Izgrađen je i kopneni kolektor na sjevernoj strani naselja Lastovo, ali bez podmorskog ispusta.

**Sustav odvodnje Mljet.** Sustav odvodnje Mljet do sada nije izgrađen.

**Sustav odvodnje Lopud - Šipan - Koločep.** U stvari, dosadašnjom dokumentacijom predviđeno je formiranje samostalnih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na otocima Koločep, Lopud i Šipan. Ovi sustavi do danas još nisu izgrađeni.

**Sustav odvodnje Zaton - Orašac.** Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Zaton - Orašac do danas nije izgrađen. Jedino turističko naselje "Vrtovi sunca" kod Orašca ima izgrađenu internu kanalizacijsku mrežu s uređajem za čišćenje i podmorskim ispustom, koji međutim u vrijeme pisanja ovog teksta nisu bili u funkciji.

**Sustav odvodnje Trsteno.** Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Trsteno do danas nije izgrađen.

**Sustav odvodnje Smokvica.** Sustav odvodnje Smokvica do sada nije izgrađen.

**Sustav odvodnje Blato.** Sustav odvodnje Blato do sada nije izgrađen.

**Sustav odvodnje Lumbarda.** Za naselje Lumbardu izgrađen je glavni odvodni kolektor i podmorski ispust, ali bez uređaja za čišćenje. Na kolektor su povezani hotelski sadržaji. U naselju nisu izgrađeni gravitacijski cjevovodi, pa su mogućnosti priključka ograničene, a crpne postaje nepovoljno smještene.

**Sustav odvodnje Lovište.** Sustav odvodnje Lovište do sada nije izgrađen.

**Sustav odvodnje Trpanj.** Sustav odvodnje Trpanj do sada nije izgrađen.

**Sustav odvodnje Orebić.** Sustav odvodnje Orebić do sada nije izgrađen.

**Sustav odvodnje Janjina.** Sustav odvodnje Janjina do sada nije izgrađen.

**Odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda na ostalim područjima.** Prethodno su nabrojani i ukratko opisani svi postojeći sustavi, kao i većina sustava čija izgradnja do danas još nije započeta, ali koji su dosadašnjom planskom dokumentacijom u značajnom opsegu definirani. Međutim, u pogledu odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na područjima koja nisu pokrivena kanalizacijskim sustavom može se zaključiti da se zbrinjavanje otpadnih sanitarnih voda provodi pomoću septičkih, sabirnih ili "crnih" jama, odnosno otpadne vode ispuštaju se u recipijente (jarke, kanale, obalno more, podzemlje i dr.) najčešće bez ikakvog pročišćavanja. Dakako da ovakav način "zbrinjavanja" pruža velike mogućnosti zagađenja podzemnih vodonosnih horizonata kao i obalnog mora) što sve može utjecati na zdravlje korisnika vode.

Oborinske vode, gdje je to moguće, prihvaćaju se otvorenim kanalima uz prometnice i vode do najbližeg recipijenta - otvorenih kanala odnosno vodotoka, obalnog mora ili poniranjem u podzemlje.



**1.9 GRAFIČKI PRILOZI**

**1.9.1 Naselja i izvorišta u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, mj. 1 : 100 000**  
(1.9.1.1 i 1.9.1.2)

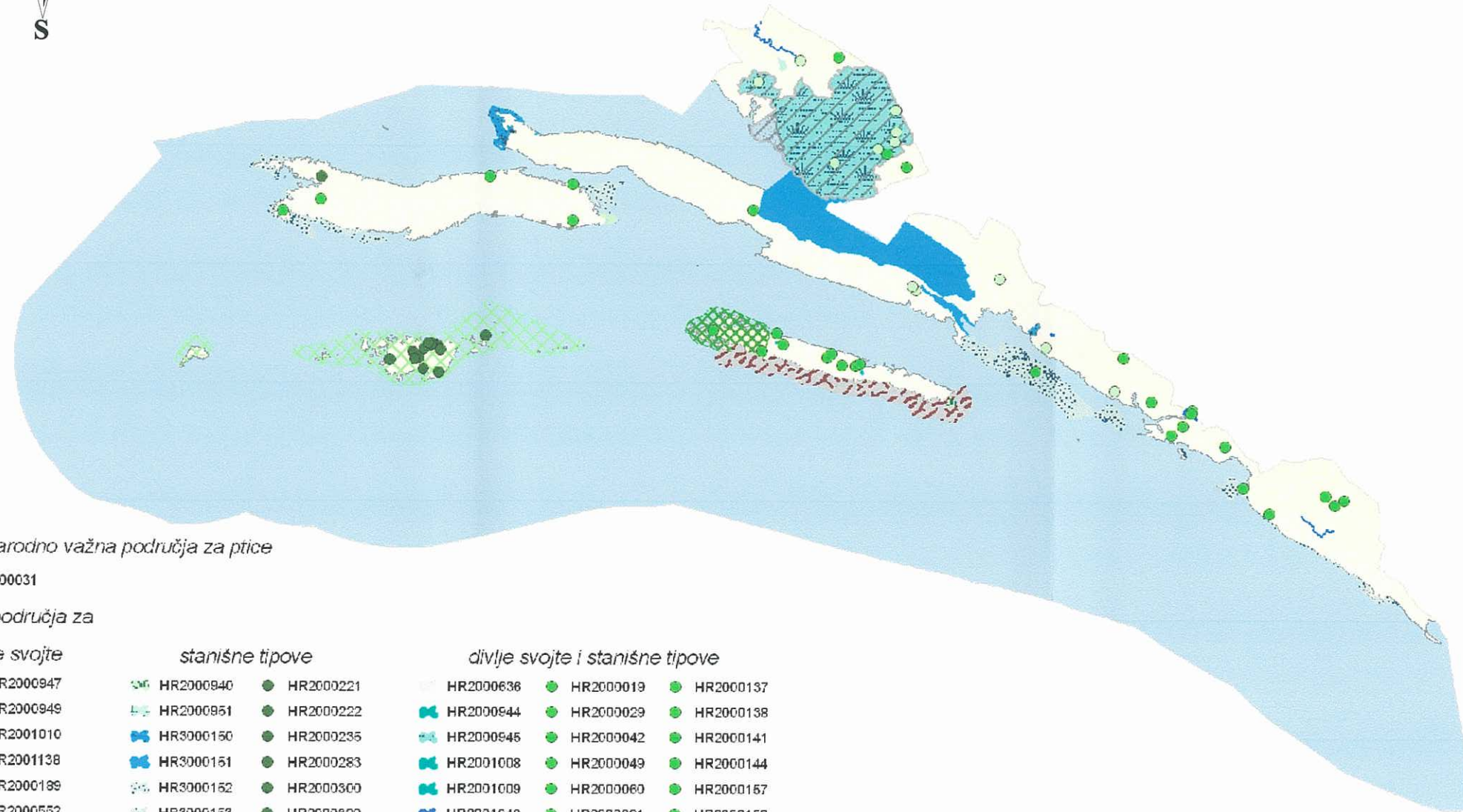
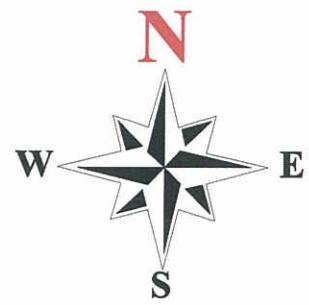
**1.9.2 Prijedlog kategorizacije i osjetljivosti obalnog mora u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, mj. 1 : 100 000**  
(1.9.2.1 i 1.9.2.2)

**1.9.3 Izgrađenost javnih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, mj. 1 : 150 000**  
(1.9.3.1)

**1.9.4 Ekološka mreža**

# Ekološka mreža u Dubrovačko-neretvanskoj županiji

MJ. 1 : 750 000



Međunarodno važna područja za ptice

HR1000031

Važna područja za

divlje svojte

- HR2000947
- HR2000949
- HR2001010
- HR2001138
- HR2000189
- HR2000552
- HR2000555
- HR2000556
- HR2000557
- HR2000560
- HR2000747
- HR2000748
- HR2000749
- HR2000750
- HR2000751
- HR2000752

stanišne tipove

- HR2000940
- HR2000951
- HR3000150
- HR3000151
- HR3000152
- HR3000153
- HR3000154
- HR3000155
- HR3000156
- HR3000157
- HR3000153
- HR3000165
- HR3000166
- HR3000172
- HR3000431
- HR4000012
- HR2000221
- HR2000222
- HR2000235
- HR2000283
- HR2000300
- HR2000329
- HR2000330
- HR2000331
- HR2000337
- HR2000338
- HR2000353
- HR2000355
- HR2000359
- HR2000360
- HR2000363

divlje svojte i stanišne tipove

- HR2000636
- HR2000944
- HR2000945
- HR2001008
- HR2001009
- HR2001046
- HR3000170
- HR4000007
- HR4000010
- HR4000014
- HR4000015
- HR5000031
- HR5000037
- HR5000038
- HR2000019
- HR2000029
- HR2000042
- HR2000049
- HR2000060
- HR2000081
- HR2000090
- HR2000091
- HR2000092
- HR2000101
- HR2000103
- HR2000104
- HR2000109
- HR2000116
- HR2000133
- HR2000135
- HR2000137
- HR2000138
- HR2000141
- HR2000144
- HR2000157
- HR2000158
- HR2000159
- HR2000169
- HR2000171
- HR2000180
- HR2000186
- HR2000187
- HR2000188
- HR2001114
- HR2001134
- HR2001135



Naručitelj: HRVATSKE VODE ZAGREB

**STUDIJA ZAŠTITE**  
**VODA I MORA**  
**DUBROVAČKO - NERETVANSKE**  
**ŽUPANIJE**

**POGLAVLJE 2**  
**Koncepcija zaštite voda na području Županije**

Zagreb, 30. travnja 2009.

---

## 2.1      OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE

### Općenito

Vezano za problematiku zaštite voda najprije se polazi od važećih zakonskih i podzakonskih propisa Republike Hrvatske. U tom smislu se u nastavku najprije navode najbitnije polazne osnove u pogledu zaštite voda koje su propisane Zakonom o vodama (NN 107/95), Zakona o izmjenama i dopunama zakona o vodama (NN 150/05), te Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99). Međutim, dat će se i odgovarajući osvrt na vežeću regulativu Europske unije.

**Polazne osnove propisane Zakonom o vodama.** Zaštita voda od onečišćenja provodi se radi očuvanja života i zdravlja ljudi i zaštite okoliša, te radi omogućavanja neškodljivog i nesmetanog korištenja voda za različite namjene. Zaštita se voda ostvaruje nadzorom nad stanjem kakvoće voda i izvorima onečišćavanja, sprečavanjem, ograničavanjem i zabranjivanjem radnji i ponašanja koja mogu utjecati na onečišćenje voda i stanje okoliša u cjelini, te drugim djelovanjima usmjerenim očuvanju i poboljšavanju kakvoće i namjenske uporabljivosti voda.

Kod toga se pod onečišćenjem voda podrazumijeva promjena kakvoće voda koja nastaje unošenjem, ispuštanjem ili odlaganjem u vode hranjivih i drugih tvari, utjecajem energije ili drugih uzročnika, u količini kojom se mijenjaju korisna svojstva voda, pogoršava stanje vodenih ekosustava i ograničuje namjenska uporaba voda.

Hranjive tvari su kemijski elementi, odnosno njihovi spojevi važni za rast i razvoj organizama, kao što su soli dušika, fosfora i sl. Pod opasnim se tvarima smatraju sve tvari, energija i drugi uzročnici koji svojim sastavom, količinom, radioaktivnim, toksičnim, kancerogenim, mutagenim ili drugim svojstvima štetno djeluju na život i zdravlje ljudi i stanje okoliša.

Načelno, opasne tvari je zabranjeno ispuštati ili unositi u vode te odlagati na području na kojem postoji mogućnost njihova onečišćenja, odnosno zagađivanja, osim pod uvjetima utvrđenim zakonskim i podzakonskim propisima.

Klasifikacijom voda određuju se vrste voda koje odgovaraju uvjetima kakvoće voda u smislu njihove opće ekološke funkcije, kao i uvjetima korištenja voda za određene namjene. Klasifikacija voda određuje se na temelju graničnih vrijednosti pojedinih tvari i drugih svojstva vode dopuštenih za određenu vrstu vode.

Radi spriječavanja pogoršanja kakvoće voda i zaštite okoliša u cjelini, propisuju se granične vrijednosti opasnih i drugih tvari, i to:

1.    za tehnološke otpadne vode prije njihova ispuštanja u sustav javne odvodnje otpadnih voda, odnosno u drugi prijamnik,
2.    za vode koje se nakon pročišćavanja ispuštaju iz sustava javne odvodnje otpadnih voda u prirodni prijamnik,
3.    za otpadne vode i tvari koje se ispuštaju u septičke i sabirne jame.





Pravne i fizičke osobe koje u vezi s obavljanjem gospodarske ili druge djelatnosti unose, ispuštaju ili odlažu opasne tvari koje mogu onečistiti vode, dužne su te tvari prije ispuštanja u sustav javne odvodnje ili drugi prijamnik, djelomično ili potpuno odstraniti u skladu sa zakonskim i podzakonskim propisima.

Djelatnost odvodnje otpadnih voda čine poslovi skupljanja otpadnih voda, njihova dovođenja do uređaja za pročišćavanje, pročišćavanja i ispuštanja u prijamnik, obrade mulja koji nastaje u procesu njihova pročišćavanja, i poslovi odvodnje oborinskih voda iz naselja putem sustava javne odvodnje. Odvodnja otpadnih voda mora se provesti tako da ne onečišćuje podzemne vode.

Djelatnost odvodnje otpadnih voda obavljaju pravne osobe organizirane u skladu sa zakonom kojim se uređuje komunalno gospodarstvo.

Sustav javne odvodnje čini skup objekata i uređaja za obavljanje djelatnosti odvodnje otpadnih voda.

Pravne i fizičke osobe dužne su otpadne vode ispuštati u sustav javne odvodnje otpadnih voda ili na drugi način u skladu s odlukom o odvodnji otpadnih voda. Odluka o odvodnji mora sadržavati osobito: odredbe o načinu odvodnje otpadnih voda, obvezu priključenja na sustav javne odvodnje otpadnih voda, uvjete i način ispuštanja otpadnih voda na područjima na kojima nije izgrađen takav sustav, obvezu posebnog odlaganja i odstranjivanja opasnih i drugih tvari, te obvezu održavanja sustava javne odvodnje otpadnih voda.

Odluku o odvodnji otpadnih voda na području grada, odnosno općine donosi gradsko, odnosno općinsko vijeće. U slučaju da se istim sustavom javne odvodnje otpadnih voda odvodi voda s područja više općina, odluku donosi županijska skupština.

Zaštita voda provodi se u skladu s Državnim i Županijskim planom za zaštitu voda. Planovima za zaštitu voda utvrđuju se osobito: potrebna istraživanja i ispitivanja kakvoće voda, mjere zaštite voda uključujući i mjere za slučajeve izvanrednih i iznenadnih zagađenja voda, planovi građenja objekata za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda u naseljima, potrebna financijska sredstva, izvori i način financiranja, osobe koje su dužne provoditi plan te njihova ovlaštenja i odgovornosti.

Sastavni dio planova za zaštitu voda je kategorizacija voda. Kategorizacijom se pojedini vodotoci i druge vode, polazeći od mjerila iz klasifikacije voda, razvrstavaju u skupine koje moraju zadovoljavati propisane uvjete kakvoće i drugih osobina vode.

Županijski plan za zaštitu voda mora biti u skladu s Državnim planom za zaštitu voda. Državni plan za zaštitu voda donosi Vlada Republike Hrvatske. Županijski plan za zaštitu voda donosi županijska skupština na prijedlog "Hrvatskih voda".



**Polazne osnove propisane Državnim planom za zaštitu voda.** Cilj je plana da se vodama upravlja prema načelu jedinstvenog vodnog sustava i načelu održivog razvitka. Nadalje se polazi prvenstveno od načela prevencije koje podrazumijeva planiranje i poduzimanje potrebnih mjera u zaštiti voda, kada i ne postoje čvrsti dokazi o promjenama u kakvoći voda. Preventivne mjere su mjere sprečavanja i ograničavanja u ispuštanju opasnih i drugih tvari, koje bi mogle uzrokovati onečišćenje ili zagađenje voda, dok je nadzor onečišćenja radnja kojom se osigurava stalno praćenje ispuštanja otpadnih voda na samom izvoru onečišćenja.

Načelo "uporabe najbolje raspoložive tehnologije" podrazumijeva: štednju sirovina i energije, isključivanje opasnih tvari iz tehnološkog procesa, te smanjenje količina i štetnosti svih ispuštenih tvari prije njihova ispuštanja u prijamnik. Načelo "onečišćivač plaća", znači da za svako onečišćenje voda, korisnik voda koji je to onečišćenje izazvao, ima obavezu platiti naknadu u skladu sa stupnjem izazvanog onečišćenje. Također ima obavezu podmirenja troškova čišćenja i uklanjanja zagađenja kao i naknadu šteta koja je izravna posljedica zagađenja.

Kategorizacijom voda se utvrđuje planirana vrsta vode. Planirana vrsta vode osigurava se izradom planskih osnova za upravljanje vodama i provedbom mjera za zaštitu voda. Kategorizacijom voda se vodotoci, dijelovi vodotoka i druge vode, te dijelovi mora pod utjecajem onečišćenja s kopna, razvrstavaju u skupine za koje se utvrđuje kategorija vode, koja mora zadovoljavati propisane uvjete za određenu vrstu vode polazeći od mjerila iz Uredbe o klasifikaciji voda (NN 77/98).

Mjere za zaštitu voda obuhvaćaju: ciljeve mjera, administrativne mjere, mjere za očuvanje kakvoće voda, mjere za sprečavanje i smanjenje onečišćenja voda, provedbene mjere, te dinamiku provedbi mjera.

#### Ciljevi mjera zaštite voda su:

- Sačuvati površinske i podzemne vode koje su još čiste. Kategorizacijom voda ovakve vode svrstane su u prvu kategoriju vode.
- Zaustavljanje trenda pogoršanja kakvoće voda. Postiže se razradom mjera koje će se provesti u srednjoročnom i dugoročnom razdoblju.
- Saniranje i uklanjanje izvora onečišćenja prvenstveno na postojećim i planiranim izvorištima pitke vode, kao i drugim mjestima gdje se voda koristi za namjene za koje je potrebno osigurati II. ili III. kategoriju vode (industrija, poljoprivreda, ribnjačarstvo, rekreacija itd.).
- Sustavni nadzor nad izvorima onečišćavanja voda, mogućim iznenadnim zagađenjima i uspostava preventivnih mjera za sprječavanje iznenadnih zagađenja, prioritetni je zadatak u kratkoročnom razdoblju.

#### Administrativne mjere zaštite voda su:

- Planske osnove upravljanja vodama za vodna i slivna područja koja uz ostalo sadrže: procjenu mogućnosti opterećenja vodotoka, ukupno planirano opterećenje ispuštanja otpadnih voda, utvrđivanje mjerodavnog protoka prijamnika za prijam opterećenja, te rješenja za smanjenje opterećenja prijamnika.
- Izmjene i dopune izdanih vodopravnih dozvola za ispuštanje otpadnih voda putem dozvolbenih naloga i njihovo usklađivanje s potrebnim mjerama i ciljevima zaštite voda.



- Stalno praćenje propisa iz djelokruga zaštite voda te njihovo usklađivanje s utvrđenim mjerama u provedbi zaštite voda.
- Izrada katastra zaštite voda koji se usklađuje s informatičkim sustavom zaštite okoliša, te izrada druge tehničke dokumentacije potrebne za provedbu mjera zaštite voda.
- Uspostavljanje sustava informiranja o stanju kakvoće voda i učinkovitosti primijenjenih mjera.

Mjere za očuvanje kakvoće voda su:

- Zabrana izgradnje na područjima gdje se ugrožava kakvoća vode izvorišta i podzemnih voda koja se koriste ili planiraju koristiti za javnu vodoopskrbu.
- Zabrana ili ograničenje izgradnje na posebno šticećenim područjima i vrijednim vodnim ekosustavima proglašenim parkovima prirode, nacionalnim parkovima i sl.
- Ograničenje izgradnje i obavljanja djelatnosti na malim vodotocima ili kraškim područjima gdje ispuštanje otpadnih voda može imati utjecaj na kakvoću voda i pored primjene potrebnih mjera zaštite.
- Zabrana ispuštanja opasnih tvari iz stavka 2. članka 3. Uredbe o opasnim tvarima u vodama i prioriteto uklanjanje popisanih tvari iz A. skupine opasnih tvari Uredbe.
- Ograničenje ispuštanja opasnih tvari iz stavka 3. članka 3. Uredbe o opasnim tvarima u vodama.
- Povećanje kapaciteta prijemnika izgradnjom potrebnih vodnih građevina.

Mjere za sprječavanje i smanjenje onečišćenja voda su:

- Planiranje rekonstrukcija i izgradnja sustava javne odvodnje.
- Planiranje, rekonstrukcija i izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda iz sustava javne odvodnje,
- Smanjenje opterećenja otpadnim vodama iz raznih tehnoloških procesa i prilagodba sastava otpadnih voda dopuštenim vrijednostima opasnih i drugih tvari koje se ispuštaju u sustav javne odvodnje ili u prirodni prijamnik.
- Zamjena postojećih tehnologija s boljim i čišćim tehnologijama u tehnološkim procesima gdje opasne i druge tvari onečišćuju vode,
- Uvođenje programa mjera za smanjenje onečišćenja voda od agrotehničkih sredstava.
- Uređenje erozijskih područja i sprječavanje ispiranja gradnjom regulacijskih vodnih građevina, pošumljavanjem, pravilnom obradom tla i pravilnom uporabom agrotehničkih sredstava u proizvodnji bilja.
- Gradnja i opremanje odlagališta svih vrsta otpada koja zadovoljavaju tehničko-tehnološke uvjete, osobito iz Pravilnika o uvjetima za postupanje s otpadom (NN 123/97) i Uredbe o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom (NN 32/98).
- Saniranje postojećih neuređenih odlagališta otpada, prvenstveno na onim mjestima gdje postoji opasnost od onečišćenja podzemnih voda i površinskih voda koje se zahvaćaju za piće.
- Uklanjanje kopnenih izvora onečišćenja mora, koji uzrokuju ograničavanje korištenja mora za određene namjene (uzgoj školjki, riba, rekreacija i dr.).

### Provedbene mjere

U cilju ostavarenja prethodno utvrđenih mjera zaštite voda izrađuje se Plan provedbenih mjera koji sadrži osobito:

- Popis čimbenika onečišćenja voda i mora, ocjenu stanja i određivanje prioriteta u poduzimanju potrebnih mjera.
- Analizu mogućnosti uporabe boljih tehnologija u određenom tehnološkom procesu.
- Utvrđivanje potrebnih mjera zaštite voda i mora kao i potrebnih financijskih sredstava za njihovo provođenje, te ocjenu dobiti od ulaganja u provedbi predviđenih mjera.
- Vremensku razradu provedbe utvrđenih mjera.
- Odgovorne osobe za izvršenje plana provedbenih mjera.

### Dinamika u provedbi mjera

Plan provedbenih mjera radi se za:

- Kratkoročno razdoblje (do 2005. godine)
- Srednjoročno razdoblje (do 2010. godine)
- Dugoročno razdoblje (do 2025. godine)

Pored prethodno opisanih, provode se i mjere za slučajeve izvanrednih i iznenadnih zagađenja voda. Kod toga je izvanredno zagađenje ako poradi smanjenog protoka ili drugih okolnosti prijeti opasnost ili dođe do pogoršanja utvrđene vrste vode u vodotoku ili drugom prijamniku u koji se izlijevaju otpadne vode. Iznenadno zagađenje je kada dođe do iznenadnog izlivanja opasnih i drugih tvari koje mogu pogoršati utvrđenu vrstu vode odnosno njenu kategoriju ili zagađati površinske i podzemne vode ili more uslijed zagađenja s kopna.

Ova Studija predstavlja jedan od koraka u postizanju prethodno navedenih ciljeva zaštite voda. Kod toga se ona može svrstavati u administrativne mjere zaštite voda, obzirom da, u jednom segmentu, daje i planske osnove upravljanja vodama za vodna i slivna područja. Određeni dio podataka koji je sadržan u ovoj Studiji može biti korišten kod izrade katastra zaštite voda, dok je sama Studija zapravo dio tehničke dokumentacije potrebne za provedbu mjera zaštite voda.

Nadalje, već je iz samog Projektnog zadatka za izradu ove Studije vidljivo da će težište biti na mjerama za sprječavanje i smanjenje onečišćenja voda, i to posebno planiranje, rekonstrukcija i izgradnja sustava javne odvodnje, odnosno planiranje, rekonstrukcija i izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda iz sustava javne odvodnje.

**Polazne osnove propisane regulativom Europske unije.** U većem broju direktiva Europske unije, koji su izravno ili neizravno primjenjivi na problematiku zaštite voda, posebno se ističu direktiva 2000/60/EC (Okvirna direktiva o vodama Europske unije), te direktive 91/271/EEC (Direktiva o pročišćavanju urbanih otpadnih voda) i 91/676/EEZ (Direktiva vezana uz zaštitu voda od onečišćenja nitratima poljoprivrednog podrijetla - Nitratna direktiva).



Okvirna direktiva o vodama Europske unije donijeta je sa svrhom uspostavljanja okvira za zaštitu kopnenih površinskih voda, prijelaznih voda, priobalnih voda i podzemnih voda, kojim se:

- sprečava daljnja degradacija i štiti i učvršćuje stanje vodnih ekosustava kao, s obzirom na potrebe za vodom, kopnenih ekosustava i močvarnih područja izravno ovisnih o vodnim ekosustavima;
- obećava održivo korištenje voda na osnovu dugoročne zaštite raspoloživih vodnih resursa;
- ima za cilj bolju zaštitu i poboljšanje vodnog okoliša, među ostalim i putem specifičnih mjera za postupno smanjenje ispuštanja, emisije i rasipanja opasnih tvari s prioritetne liste, te prekid ili postupno eliminiranje ispuštanja, emisije ili rasipanja opasnih tvari s prioritetne liste;
- osigurava progresivno smanjenje onečišćenja podzemnih voda i sprečava njihovo daljnje onečišćenje, te
- doprinosi ublažavanju posljedica poplava i suša.

Vežano za koordiniranje administrativnih ustroja u vodnim područjima, zemlje članice EU trebaju odrediti pojedinačne slivove na svom državnom teritoriju i za potrebe Direktive grupirati ih u pojedinačna vodna područja. Zemlje članice nadalje trebaju osigurati odgovarajući administrativni ustroj, uključujući imenovanje odgovarajućeg nadležnog organa, za primjenu pravila iz Direktive u svakom vodnom području na njihovom teritoriju. Zemlje članice trebaju također voditi brigu o tome da se sliv koji pokriva teritorij više od jedne zemlje članice, priključi međunarodnom vodnom području. Kod toga svaka zemlja članica treba osigurati odgovarajući administrativni ustroj, uključujući i imenovanje odgovarajućeg nadležnog organa, za primjenu pravila iz Direktive na dijelu međunarodnog vodnog područja koji se nalazi na njenom teritoriju. Zemlje članice trebaju se pobrinuti da se zahtjevi Direktive za postizanjem ciljeva zaštite okoliša, a naročito programi mjera, provode na cijelom vodnom području. Tamo gdje se neki riječni sliv proteže izvan teritorija Zajednice, dotična zemlja ili zemlje članice nastojat će uspostaviti odgovarajuću koordinaciju s relevantnim zemljama nečlanicama, u svrhu postizanja ciljeva Direktive na cijelom vodnom području. Zemlje članice osigurat će provedbu pravila iz Direktive na svom teritoriju.

U pogledu ciljeva zaštite okoliša, a provodeći programe mjera utvrđene planovima upravljanja riječnim slivovima:

- a) za površinske vode
  - zemlje članice provest će potrebne mjere radi sprečavanja pogoršanja stanja svih površinskih voda;
  - zemlje članice štitić će, poticati i obnavljati sve površinske vode, sa ciljem postizanja dobrog stanja površinskih voda najkasnije 15 godina od datuma stupanja na snagu Direktive;
  - zemlje članice štitić će i čuvati sve umjetne i jako promijenjene vodne cjeline u cilju postizanja dobrog ekološkog potencijala i dobrog kemijskog stanja površinskih voda najkasnije 15 godina od datuma stupanja na snagu Direktive;
  - zemlje članice provest će potrebne mjere u cilju progresivnog smanjenja zagađivanja prioritetnim tvarima te prestanka ili postupnog isključivanja emisija, ispuštanja i rasipanja opasnih tvari s prioritetne liste;



- b) za podzemne vode
- zemlje članice provest će mjere za sprečavanje ili ograničenje unošenja zagađivala u podzemne vode i za sprečavanje pogoršanja svih podzemnih voda;
  - zemlje članice štiti će, čuvati i obnavljati sve podzemne vode, osigurati ravnotežu između crpljenja i prihranjivanja podzemnih voda u cilju postizanja dobrog stanja podzemnih voda, najkasnije 15 godina od datuma stupanja na snagu Direktive;
  - zemlje članice provest će potrebne mjere za promjenu svakog značajnog i ustrajnog trenda povećanja koncentracije bilo kojeg zagađivala uzrokovanog ljudskom djelatnošću, kako bi se postupno smanjilo onečišćenje podzemnih voda;
- c) za zaštićena područja
- zemlje članice postići će suglasnost sa svim standardima i ciljevima najkasnije 15 godina od datuma stupanja na snagu Direktive, ukoliko nije drukčije određeno propisima Zajednice po kojima su pojedina zaštićena područja ustanovljena.

Zemlje članice mogu neku cjelinu površinske vode proglašiti umjetnom ili jako promijenjenom u slijedećim slučajevima:

- kada bi promjene hidromorfoloških značajki vodne cjeline potrebnih za postizanje dobrog ekološkog stanja imale značajne negativne posljedice na širi okoliš, plovidu (uključujući lučka postrojenja) ili rekreaciju, djelatnosti za koje se voda akumulira (opskrba vodom za piće, energetika ili navodnjavanje), regulaciju voda, obranu od poplave, odvodnju ili druge jednako važne održive ljudske razvojne djelatnosti;
- kada se korisni ciljevi kojima služe umjetne ili promijenjene karakteristike vodnih cjelina iz tehničkih razloga ili zbog visokih troškova ne mogu postići drugim sredstvima koja bi bila bolja ekološka opcija.

Zemlje članice mogu se usmjeriti na postizanje manje strogih ciljeva zaštite okoliša za određene vode koje su toliko izložene posljedicama ljudske djelatnosti ili je njihovo prirodno stanje takvo da bi postizanje tih ciljeva bilo nepraktično ili nesrazmjerno skupo.

Nadalje, svaka zemlja članica mora osigurati da se za svako vodno područje ili za dio međunarodnog vodnog područja na njenom teritoriju izradi:

- analiza njegovih značajki,
- pregled utjecaja ljudskih djelatnosti na stanje površinskih i podzemnih voda, i
- ekonomska analiza korištenja voda

Zemlje članice trebaju uspostaviti registar svih područja unutar vodnog područja za koja je navedeno da zahtijevaju posebnu zaštitu po određenim propisima Zajednice, za zaštitu njihovih površinskih i podzemnih voda ili za zaštitu staništa ili vrsta izravno ovisnih od vodi.

Zemlje članice trebaju označiti u svakom vodnom području sve vodne cjeline koje se koriste za zahvaćanje vode namijenjene ljudskoj potrošnji koje osiguravaju u prosjeku više od 10 m<sup>3</sup> na dan i koje opskrbljuju više od pedeset ljudi, te sve vode namijenjene takvoj uporabi u budućnosti. Zemlje članice trebaju provesti monitoring voda koje osiguravaju u prosjeku više od 100 m<sup>3</sup> dnevno. Također, zemlje članice osigurati će potrebnu zaštitu navedenim vodama u cilju izbjegavanja pogoršanja njihove kakvoće, kako bi se smanjila razina potrebnog pročišćavanja za dobivanje vode za piće. Za takve vode zemlje članice mogu odrediti zaštitne zone.

Dužnost je zemlja članica da uspostavlja programe praćenja stanja svih voda radi dobivanja jasnog i sveobuhvatnog pregleda stanja voda u svakom vodnom području. Kod toga, za površinske vode takvi programi trebaju obuhvaćati volumen i razinu, ili protok u mjeri odgovarajućoj za ekološko ili kemijsko stanje i ekološki potencijal i ekološko i kemijsko stanje i ekološki potencijal. Za podzemne vode takvi programi trebaju obuhvaćati praćenje kemijskog i količinskog stanja, dok za zaštićena područja ti programi trebaju biti dopunjeni specifikacijama sadržanim u propisima Zajednice po kojima su pojedina zaštitna područja ustanovljena.

Zemlje članice trebaju uzeti u obzir načelo povrata troškova od vodnih usluga, uključujući i troškove zaštite okoliša i resursa, sukladno ekonomskoj analizi i posebno u sukladnosti s načelom "zagađivač plaća". Kod toga zemlje članice trebaju osigurati da do 2010. godine politika cijena vode predstavlja odgovarajući poticaj korisnicima da koriste vodne resurse učinkovito i da time doprinesu ostvarenju ciljeva Direktive, te odgovarajući doprinos raznih korisnika, podijeljenih najmanje na industriju, domaćinstva i poljoprivredu, povratu troškova od vodnih usluga, a na temelju ekonomske analize i uzimajući u obzir načelo "zagađivač plaća".

Zemlje članice trebaju osigurati uspostavljanje i/ili provedbu:

- kontrole emisije utemeljene na najboljoj postojećoj tehnologiji, ili
- odgovarajućih graničnih vrijednosti emisije, ili
- kod raspršenih izvora, kontrole koja uključuje, prema prilici, najbolju ekološku praksu.

Svaka zemlja članica za svako vodno područje, ili za dio međunarodnog vodnog područja na svom teritoriju, treba uspostaviti program mjera. Ti programi mjera mogu se pozivati na mjere koje proizlaze iz propisa donešenih na nacionalnoj razini i koje pokrivaju cijeli teritorij zemlje članice. Ako je to primjereno, zemlja članica može donijeti mjere primjenjive na sva vodna područja i/ili dijelove međunarodnih vodnih područja na njenom teritoriju. Program mjera treba donijeti najkasnije 9 godina od datuma stupanja na snagu Direktive, a sve mjere trebaju postati operativne najkasnije 12 godina nakon tog datuma.

Zemlje članice preuzimaju obvezu da se za svako vodno područje na njihovom teritoriju izradi plan upravljanja riječnim slivom. Ako se radi o međunarodnom vodnom području koje se cijelo nalazi unutar Zajednice, zemlje članice koordinirati će svoje aktivnosti u cilju izrade jedinstvenog plana upravljanja međunarodnim slivom. Ako se međunarodno vodno područje proteže izvan granica Zajednice, zemlje članice nastojat će izraditi jedinstveni plan upravljanja, a ako to nije moguće, plan mora barem pokrivati dio međunarodnog vodnog područja koji se nalazi na teritoriju dotične zemlje članice. Plan upravljanja riječnim slivom mora sadržavati informacije koje su detaljno navedene u Dodatku VII Direktive.



Planovi upravljanja riječnim slivom mogu biti nadopunjeni izradom detaljnijih programa i planova za pojedine podslove, sektore, probleme i tipove voda, radi rješavanja posebnih aspekata vodnog upravljanja, a moraju biti objavljeni najkasnije 9 godina od datuma stupanja na snagu Direktive.

Zemlje članice donijet će zakone, propise i administrativne odredbe potrebne za usklađivanje s Direktivom najkasnije do 22. prosinca 2003. godine, i o tome su dužne izvršiti Komisiju.

Osvrt na Direktivu o pročišćavanju urbanih otpadnih voda i Direktivu vezanu uz zaštitu voda od onečišćenja nitratima poljoprivrednog podrijetla dani su u drugim poglavljima ove studije.

### **Uzroci onečišćenja voda**

U prirodi nema potpuno čiste vode. Svaka prirodna voda posjeduje određena fizikalna svojstva i sadržaj tvari kao i živih bića različitih vrsta. Međutim, vodotoci ili vodonosnici odnosno u njima sadržane vode smatraju se nečistim kada u svom prirodnom stanju nisu podobne za određenu namjenu, npr. za opskrbu pitkom vodom, pa se prije upotrebe moraju na odgovarajući način pročistiti.

Međutim, vode se prvenstveno smatraju onečišćenim, kada je njihova kakvoća, i to ljudskim djelovanjem, promijenjena u negativnom smislu, npr. ispuštanjem otpadnih tvari. Onečišćenje može nastati uslijed izravnog (direktnog) uvođenja otpadnih voda, oborinskog otjecaja sa izgrađenih površina i drugih otjecaja, ali i odlaganjem čvrstih otpadnih tvari. U tom slučaju općenito govorimo o točkastim izvorima onečišćenja. Također, onečišćenje može nastati i uslijed neizravnog (indirektnog) unošenja tekućih ili čvrstih otpadnih tvari na poljoprivredne i druge površine, kada u vodi topive otpadne tvari s njom poniru u podzemlje odnosno podzemnu vodu, ili pak oborinskim ispiranjem dospjevaju u otvorene vodotoke. U takvom slučaju općenito govorimo o raspršenim izvorima onečišćenja. Prema tome i ispiranja gnojiva i sredstava za zaštitu bilja sa poljoprivrednih i šumskih površina pridonose onečišćenju voda.

Pored toga posebno valja obratiti pozornost na higijenska pitanja, jer veliki dio otpadnih voda i otpadnih tvari sa sobom nose patogene klice i druge štetne tvari, čije ispuštanje u vode može imati za posljedicu zdravstveni rizik ili opasnost kod korištenja voda, npr. za vodoopskrbu i kupanje.

Najveće opterećenje voda nastaje ispuštanjem otpadnih voda gradova, naselja i industrijskih pogona. Generalno se mogu razlikovati slijedeće vrste otpadnih voda:

**Komunalne otpadne vode.** Komunalne otpadne vode sastavljene su iz upotrebljenih voda gradova i naselja, pretežno iz otpadnih voda kućanstava, javnih zgrada, trgovina i drugih ustanova, ali i otpadnih voda male privrede smještene u zonama stanovanja (kao što su zanatski pogoni, gostionice, praonice i drugi). Sadržaj onečišćavajućih tvari u kućanskim otpadnim vodama ovisi o životnim navikama i životnom standardu stanovništva i stoga je različit u pojedinim zemljama.





U kućanskim otpadnim vodama sadržano je mnoštvo tvari. Tipično za kućanske otpadne vode, koje sa sobom nose i ljudske fekalije, je sadržaj velikih količina bakterija, među njima i patogenih klica i drugih organizama, kao i gljivica, virusa i jajašaca, koji imaju veliko higijensko značenje za upotrebu vode iz opterećenih vodotoka, npr. za opskrbu pitkom vodom i kupanje.

U izgrađenim naseljima se kućanske otpadne vode u pravilu sakupljaju kanalizacijom i preko uređaja za pročišćavanje ispuštaju u vodotoke. Kod razdjelnog sustava se otpadne vode sakupljaju odvojeno od oborinskih voda sa cesta i izgrađenih površina, dok se kod mješovitog sustava otpadne vode odvođe zajedno s oborinskim vodama. Međutim, postoje i izgrađena područja koja iz različitih razloga ne mogu biti priključena na javne kanalske mreže, i koje stoga za zbrinjavanje svojih otpadnih voda moraju primjenjivati tzv. individualna rješenja, npr. sa uređajima za pročišćavanje na samim građevinskim česticama.

**Industrijske (tehnološke) otpadne vode.** Voda se u velikom broju industrijskih pogona koristi u različite svrhe. Industrijske otpadne vode sastoje se od vode korištene u proizvodnji kao transportno sredstvo, rashladna voda i kao pomoćno sredstvo za različite "mokre radne postupke". Industrijske otpadne vode su, s izuzetkom zagrijanih rashladnih voda, više ili manje onečišćene.

Za razliku od kućanskih otpadnih voda, potreba za vodom pojedinih industrijskih pogona, a time i količina otpadnih voda, kreće se u širokim granicama. Na primjer, po zaposleniku u industriji otpadaju od 100 l/d (npr. u optičkoj industriji) do preko 20000 l/d (npr. u kemijskoj industriji) otpadnih voda. U odnosu na prerađenu količinu sirovina ili na količinu gotovih proizvoda, u pojedinim industrijskim granama i pojedinim pogonima javljaju se također značajne razlike u količinama otpadnih voda.

I u sadržaju odnosno količini i vrsti štetnih tvari se industrijske otpadne vode bitno razlikuju od kućanskih otpadnih voda. Dok je onečišćenje kućanskih otpadnih voda po glavi stanovnika priključenog na kanalizaciju relativno ujednačeno, kod industrijskih otpadnih voda prisutne su mnogo veće međusobne varijacije i razlike.

Naročita značajka nekih industrijskih otpadnih voda je sadržaj tvari koje djeluju otrovno, i koje u vodotocima mogu biti štetne zbog ometanja ili čak potpunog zaustavljanja prirodnih bioloških procesa samopročišćavanja. Općenito se zahtjeva da otrovne tvari (opasne tvari) u ispuštenim industrijskim otpadnim vodama nisu sadržane u količinama koje bi bile štetne za vodotoke. Ovo posebno vrijedi za otpadne vode metaloprerađivačkih pogona, te kemijske industrije koje više ili manje mogu sadržati otrovne tvari.

Industrijske otpadne vode s visokim sadržajem organskih tvari, kao npr. otpadne vode mljekara, klaonica, tvornica šećera, pivovara, pecara, tvornica škroba, kožara i dr. u vodotoke ispuštaju slična opterećenja kao kućanske otpadne vode. Opterećenja ovih otpadnih voda stoga se mogu izravno, uz pomoć vrijednosti takozvanog "ekvivalentnog stanovnika", uspoređivati s opterećenjima kućanskih otpadnih voda. Ekvivalentni broj stanovnika otpadnih voda određene industrije je onečišćenje mjereno istovrsnim onečišćenjem kućanskih otpadnih voda, najčešće u odnosu na 60 g BPK<sub>5</sub> po stanovniku i danu.



Rashladne vode, koje u mnogim pogonima mogu predstavljati veliki dio upotrebljene vode, općenito su malo ili uopće nisu onečišćene. Stoga se one često izravno ispuštaju u vodotoke, odvojeno od drugih otpadnih voda pogona, a u kanalima se tretiraju kao "tuđe vode". Međutim, njima se u vodotoke može dovoditi dodatna toplina. Ako se radi o velikim količinama rashladnih voda, npr. kod termoelektrana, može doći do prekomjernog zagrijavanja vodotoka. Kod viših temperatura se u vodotocima djelomično ubrzavaju postupci biološkog samočišćenja, te se brže troši rezerva kisika. S druge strane je kod viših temperatura vode vrijednost zasićenja kisika manja, tako da sadržaj kisika u vodotoku opada.

**Oborinski otjecaj sa izgrađenih površina.** Pod izgrađenim površinama podrazumijevaju se sve površine zemljišta koje su promijenjene mjerama gradnje, naročito stambenim, privrednim, javnim i drugim zgradama kao i industrijskim postrojenjima, naseljena područja gradova i naselja, javne parkovne i sportske površine, ceste, autoceste, željeznice, aerodromi i druge građevine. Godišnje količine otjecaja oborinskih voda nekog kanaliziranog gradskog područja ovisne su o mjesnim klimatskim i meteorološkim prilikama i u srednjeeuropskim prilikama količinski iznose oko 30 do 60% godišnjih količina kućanskih otpadnih voda istoga područja. Međutim, oborinski otjecaji se javljaju mnogo nepravilnije od kućanskih otpadnih voda, koje stalno dotječu u relativno ujednačenim količinama. Povremeno su količine oborinskih voda, naročito nakon intenzivnog pljuska, višestruko veće od količine kućanskih otpadnih voda koje otječu u istoj jedinici vremena.

Prilikom otjecanja sa izgrađenih i učvršćenih površina, oborinska voda, koja je već u oblaku i na putu ka površini zemlje onečišćena plinovima i čvrstim tvarima iz atmosfere, prihvaća daljnje tvari, kao npr. prašinu sa ceste, tvari nastale habanjem cestovnih površina i automobilskih guma, lišće, životinjske fekalije, ulje i goriva sa cestovnih površina i drugi otpad. Ovakva zagađenja nakon dospjeća oborinskih voda u neki vodotok mogu za njega predstavljati značajno opterećenje.

Sadržaj onečišćavajućih tvari u oborinskim vodama mijenja se tijekom procesa otjecanja i najveći je nakon početka neke kiše, prije otjecajnog maksimuma. Oborinske vode koje otječu u gradovima karakterizirane su sadržajem  $BPK_5$  i suspendiranih tvari, uglavnom od mineralnih tvari. Nažalost, upravo su mali sadržaji opasnih tvari pri tome vezani prije svega na udio finih čestica.

**Otpadne vode poljoprivrednih pogona.** U suvremenim poljoprivrednim pogonima sve više raste specijalizacija i intenzivizacija. Metode prihranjivanja su poboljšane, a velikim dijelom je uvedena priprema stočne hrane u silosima. Kako bi se uštedjelo na radnoj snazi, mnogi su radni postupci mehanizirani. Sve navedene mjere, kojima je za cilj povećanje prinosa, dovele su i do povećanja potrošnje vode pa time do problema otpadnih voda visokih koncentracija otpadnih odnosno onečišćavajućih tvari. Naročite poteškoće postoje u uklanjanju gnojnice te procjednih sokova iz silosa za hranu, sve zbog visokih sadržaja organskih tvari u njima. U takvim okonostima su kućanske vode, koje se uz njih pojavljuju, često od manjeg značaja.



**Otjecaji sa poljoprivrednih površina.** Otjecaji sa pašnjaka i drugih površina korištenih u poljoprivredi su različiti. Sa pašnjaka se oborinskim otjecajem u vodotoke ispiru i otpadi stoke. Sa poljoprivrednih i vrtlarskih površina erozijom u vodotoke dospijevaju značajne količine suspendiranih tvari. One su uglavnom mineralne prirode. Osim toga se sa otjecajem oborinskih voda sa ovih površina u vodotoke dovode organske tvari i hranjive soli prirodnih i umjetnih gnojiva kao dušik i fosfati, ali i sredstva za zaštitu bilja svakojake vrste.

**Otpadne vode od deponija smeća, rekreacijskih područja i onečišćenog zraka.** Procjedne vode iz deponija smeća, na kojima se pretežno odlaže komunalni otpad, opterećene su prije svega organskim tvarima i dušikovim spojevima, ali su u tragovima prisutne i tvari u širokom spektru. Koncentracija onečišćavajućih tvari je u procjednim vodama bitno veća (20 do 30 puta) nego li u kućanskim otpadnim vodama.

Rekreacijska područja, uključujući kampove mogu uzrokovati lokalne probleme onečišćenja voda, sve ukoliko ih nije moguće priključiti na javne kanalizacijske sustave. Otjecaji otpadnih voda iz ovih područja mogu posjedovati velike (sezonske) oscilacije, zbog čega je i otežano pročišćavanje otpadnih voda prije njihova ispuštanja u vodotoke.

Onečišćenje zraka također doprinosi onečišćenju voda, jer oborinske vode na sebe prihvaćaju onečišćavajuće tvari iz zraka, kao prašinu, plinove, kiseline, okside cinka, olova, bakra i drugih metala, ili pak druge štetne tvari koje na koncu dospijevaju u vodotoke.



## 2.2      RESURSI

### 2.2.1      Prijedlog kategorizacije lokalnih voda na temelju postojećih ispitivanja kakvoće ovih voda, njihovog lokalnog značaja, vrste zagađenja u slivu, prijamne moći i sl.

Cilj svakog upravljanja vodama je balansiranje interesa korisnika s razvojem resursa, a da se u isto vrijeme unapređuje i sačuva kakvoća okoliša. Idealna situacija bila bi optimalno korištenje resursa bez upropaštavanja njihove prirodne kakvoće. Kod toga se korištenje može klasificirati bilo kao konzumno (potrošno), na primjer navodnjavanje, opskrbu vodom, ispuštanje otpadnih voda, uzgoj ribe itd. bilo kao nekonzumno (nepotrošno), na primjer estetsko, ekološko, znanstveno, itd.

Konzumno korištenje vode u pravilu umanjuje kakvoću ili raspoloživost voda za nekonzumne funkcije, zbog čega je potrebno poduzeti određene mjere za njihovo očuvanje. Fundamentalni problem upravljanja vodama je iznalaženje prihvatljive ravnoteže između korištenja i očuvanja nekog sustava. Zbog porasta stanovništva i rastuće potražnje za vodom, u porastu su i mnoge ljudske aktivnosti koje imaju utjecaj na vodne sustave, a posebno na slatkovodne sustave.

Kakvoću vode je vrlo teško definirati i u velikoj mjeri je ovaj pojam izuzetno subjektivne prirode. Ne radi se o tome da je voda to bolja što je čišća ili bez sadržaja drugih tvari. Na primjer, destilirana voda je kemijski izuzetno čista, pa bi se njezina kakvoća, jer ne sadrži nikakve toksične tvari ili polutante, mogla smatrati vrlo visokom. No, ona je ipak nepodobna za piće i u njoj nedostaju oni elementi u tragovima koji su neophodni za slatkovodnu biotu.

Kakvoću vode je stoga moguće definirati samo u relaciji s nekim potencijalnim korištenjem za koje je (eventualno) moguće identificirati granične koncentracije različitih parametara. Ovakav pristup posebno ima smisla jer se pitanje kakvoće normalno povezuje s nekom praktičnom potrebom (na primjer opskrba pitkom vodom, ribarstvo, poljoprivreda i sl.).

Danas, u Europi, prevladava mišljenje da se rijeke ne smiju smatrati samo konačnim mjestom ispuštanja otpadnih voda, već sva nadležna tijela kao minimalni standard za sve vode propisuju da budu prikladna za rekreaciju (ne nužno i kupanje) i druga grupna korištenja.

Kategorizacijom voda se vodotoci, dijelovi vodotoka i druge vode, te dijelovi mora pod utjecajem onečišćenja s kopna, razvrstavaju u skupine za koje se utvrđuje kategorija vode, koja mora zadovoljavati propisane uvjete za određenu vrstu vode polazeći od mjerila iz Uredbe o klasifikaciji voda (NN 77/89). Osvrt na ovu uredbu dan je u poglavlju 1 ove studije.

Kategorizacijom voda se utvrđuje planirana vrsta vode. Državnim planom za zaštitu voda određeno je da će Državna uprava za vode zajedno s Hrvatskim vodama utvrditi mjerodavni protok i izračun mjerodavnog opterećenja za dijelove vodotoka i pripadajuću kategoriju vode i na temelju dobivenih podataka predložiti novu kategorizaciju voda do kraja 1999. godine.

Kategorizacija voda za državne i međudržavne vode utvrđena je i čini sastavni dio Državnog plana za zaštitu voda, dok kategorizacija lokalnih voda treba biti sadržana u Županijskom planu za zaštitu voda.

Prijedlog kategorizacije lokalnih voda koji se daje u okviru ove studije nastao je temeljem raspoloživih pokazatelja o postojećoj kakvoći vode (tj. o vrsti vode), temeljem raspoloživih hidroloških pokazatelja na glavnim vodotocima u županiji (poglavito rijeke Neretve), na temelju analiza šticećenih područja, te na temelju analiza i procjena stvarnih potreba za kakvoćom vode obzirom na uvjete korištenja voda iz Uredbe o klasifikaciji voda. U tom smislu je izvršena slijedeća podjela:

- Vrsta I. Podzemne i površinske vode koje se u svom prirodnom stanju ili nakon dezinfekcije mogu koristiti za piće ili u prehrambenoj industriji, te površinske vode koje se mogu koristiti i za uzgoj plemenitih vrsta ribe (pastrve).
- 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 i u industrijama koje nemaju posebne zahtjeve za kakvoćom vode, te u poljoprivredi. To su vode koje se pročišćavaju da bi se koristile za određene namjene.
- Vrsta IV. Vode koje se mogu koristiti isključivo uz pročišćavanje na područjima gdje je veliko pomanjkanje vode.
- Vrsta V. Vode koje se gotovo ne mogu koristiti ni za kakve namjene, jer ne zadovoljavaju kriterije za namjene po Uredbi.

Kao što se vidi, prethodna klasifikacija se ustvari odnosi na kopnene podzemne i površinske vode, a vode se u pojedine vrste svrstavaju na temelju određenih pokazatelja koje se određuju odgovarajućim ispitivanjima. Projicira li se na vode željeno stanje, govorimo o kategoriji vode. Kod toga se uz kategoriju vode, kada one između ostalog imaju i ulogu prijarnika, često vezuje i pojam osjetljivosti. Prema državnom planu za zaštitu voda (NN 8/99) smatra se da vode I. kategorije predstavljaju vrlo osjetljiva područja, vode II. kategorije osjetljiva područja, dok ostale kategorije predstavljaju manje osjetljiva područja.

Kod obalnog mora se razvrstavanje ne provodi po kategorijama, već isključivo prema pojmu osjetljivosti područja. Kod toga se manje osjetljivim područjima smatraju 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. S druge strane, osjetljiva područja jesu 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.

Na kraju, prijedlog kategorizacije voda (uključujući mora) na području Dubrovačko-neretvanske županije prikazan je svojim grafičkim prilogom već u prvom poglavlju, s napomenom da bi kategorizaciju voda trebalo revidirati u određenim vremenskim intervalima, kao što će to biti slučaj i s određivanjem osjetljivosti.

Temeljem podataka o postojećoj kakvoći voda na području županije primijećuje se da je najznačajniji čimbenik u onečišćenju voda nedovršeno prikupljanje otpadnih voda iz gradskih sredina, te posebno neodgovarajući stupanj pročišćavanja. Stoga se očekuje da će izgradnja

suvremenih sustava odvodnje uz odgovarajuće postupke pročišćavanja otpadnih voda utjecati na poboljšanje postojeće kakvoće voda.

Određeni porast onečišćenja pojedinih vodotoka moguće je očekivati kada se intenziviraju aktivnosti vezane uz eksploataciju poljoprivrednog zemljišta, posebno u smislu razvoj sustava za navodnjavanje.

## **2.2.2 Prijedlog programa ispitivanja kakvoće lokalnih voda i obalnog mora, uključujući i izrada metodologije izvješća o rezultatima ispitivanja**

Prijedlog programa ispitivanja kakvoće lokalnih voda temelji se na interpoliranju mjernih postaja na kojima bi se mjerila kakvoća pojedinih, značajnijih vodotoka. Ovaj prijedlog programa izrađen je naslanjajući se na odgovarajuće smjernice/odredbe Okvirne direktive o vodama Europske unije.

Generalno, treba uspostaviti mrežu za monitoring površinskih voda, sukladno zahtjevima iz članka 8. direktive. Mrežu treba planirati tako da osigurava cjelovit i sveobuhvatan pregled ekološkog i kemijskog stanja u svakom riječnom slivu, te da omogućuje klasifikaciju vodnih cjelina u pet vrsta sukladno normativnim definicijama iz točke 1.2. Zemlje članice osigurat će karte na kojima je prikazana mreža za monitoring površinskih voda u planu upravljanja riječnim slivom.

Na osnovu klasifikacije i ocjene utjecaja provedene sukladno članku 5. i Dodatku II, zemlje članice će za svako razdoblje, na koje se odnosi plan upravljanja riječnim slivom, uspostaviti programe nadzornog i operativnog monitoringa. U pojedinim slučajevima zemlje članice će trebati uspostaviti i programe istraživačkog monitoringa.

Zemlje članice također će pratiti pokazatelje koji su indikativni za stanje svakog relevantnog elementa kakvoće. Pri izboru pokazatelja za biološke elemente kakvoće zemlje članice će utvrditi odgovarajuću taksonomsku razinu potrebnu za postizanje odgovarajuće pouzdanosti i preciznosti u klasificiranju elemenata kakvoće. Procjene stupnja pouzdanosti i preciznosti rezultata koje daju programi monitoringa bit će navedene u planu.

## **1 Plan nadzornog monitoringa**

**Cilj.** Zemlje članice uspostaviti će program nadzornog monitoringa radi pribaljanja informacija za:

- dopunu i vrenovanje postupka ocjene utjecaja opisanog u Dodatku II,
- učinkovito planiranje budućih programa monitoringa,
- ocjenjivanje dugoročnih promjena prirodnih uvjeta,
- ocjenjivanje dugoročnih promjena uzrokovanih intenzivnim ljudskim djelatnostima.

Rezultate takvog monitoringa treba pregledati i iskoristiti, u kombinaciji s postupkom ocjene utjecaja opisanim u Dodatku II, pri određivanju zahtjeva za programe monitoringa u sadašnjem i budućem planu upravljanja riječnim slivom.

**Izbor točaka za monitoring.** Nadzorni monitoring vršit će se na dovoljnom broju površinskih voda da bi se omogućila ocjena sveukupnog stanja površinskih voda u svakom slivu ili podslivu vodnog područja. Pri izboru voda na kojima će se monitoring vršiti, zemlje članice moraju osigurati da se odaberu točke gdje je:

- protok značajan za vodno područje kao cjeline, uključujući točke na velikim rijekama čiji je sliv veći od 2500 km<sup>2</sup>,
- količina vode značajna za vodno područje, uključujući velika jezera i akumulacije,
- velike vodne cjeline prelaze granicu zemlje članice,
- mjesta utvrđena po Odluci o razmjeni informacija 77/795/EEC, i

na drugim mjestima gdje je potrebno procijeniti opterećenje onečišćenjem koje se prenosi preko granica zemlje članice i koje se unosi u morski okoliš.

**Izbor elemenata kakvoće.** Nadzorni monitoring provodit će se na svakom nadzornom mjestu u razdoblju od godinu dana, za vrijeme trajanja razdoblja plana upravljanja, za:

- pokazatelje indikativne za sve biološke elemente kakvoće,
- pokazatelja indikativne za sve hidromorfološke elemente kakvoće,
- pokazatelje indikativne za sve fizičko-kemijske elemente kakvoće,
- prioritetnu grupu zagađivala koja se ispuštaju u slivove ili podslivove, i
- ostala zagađivala koja se ispuštaju u riječne slivove u znatnim količinama,

osim ako je ranije provedeni nadzorni monitoring pokazao da je dotična vodna cjelina postigla dobro stanje i da prema pregledu utjecaja ljudskih djelatnosti po Dodatku II nema znakova da se taj utjecaj promjenio. U takvim slučajevima nadzorni se monitoring provodi u tijeku svakog trećeg plana upravljanja riječnim slivom.

## **2 Plan operativnog monitoringa**

Operativni monitoring se provodi radi:

- utvrđivanja stanja voda kod kojih je ustanovljen rizik da neće moći zadovoljiti ekološke ciljeve, i
- ocjenjivanja promjena stanja takvih voda uslijed provedbe programa mjera.

Program se može nadopunjavati tijekom razdoblja plana upravljanja u kontekstu informacija dobivenih kao rezultat zahtjeva iz Dodatka II ili ovog Dodatka, a posebno radi smanjenja učestalosti tamo gdje se pokaže da utjecaj nije značajan, ili da je pritisak otklonjen.



**Izbor položaja monitoringa.** Operativni monitoring se provodi na onim vodama za koje se pokaže, na temelju ocjene utjecaja provedene sukladno Dodatku II ili na temelju nadzornog monitoringa, da kod njih postoji rizik da neće zadovoljiti ekološke ciljeve iz članka 4., i na vodama u koje se ispuštaju tvari s prioritetne liste. Točke za monitoring za tvari s prioritetne liste odabiru se kako je određeno regulativom koja utvrđuje relevantni standard kakvoće okoliša. U svim ostalim slučajevima, uključujući i tvari s prioritetne liste za koje nisu dane posebne upute u regulativi, točke za monitoring biraju se kako slijedi:

- za vode izložene pritisku jačeg koncentriranog izvora treba odrediti na svakoj vodnoj cjelini dovoljan broj mjernih točaka za ocjenjivanje veličine i utjecaja koncentriranog izvora. Za vode izložene pritisku više koncentriranih izvora mogu se izabrati točke za monitoring radi ocjenjivanja veličine i utjecaja tih pritisaka u cjelini,
- za vode ugrožene jakim raspršenim izvorom, dovoljno mjernih točaka s izborom vodnih cjelina za ocjenu veličine i utjecaja pritiska iz raspršenog izvora. Izbor vodnih cjelina mora biti reprezentativan za relativni rizik pojave pritisaka iz raspršenih izvora i za relativni rizik nepostizanja dobrog stanja površinskih voda,
- za vode izložene riziku od jačeg hidromorfološkog pritiska, dovoljno mjernih točaka u izboru vodnih cjelina za ocjenu veličine i utjecaja hidromorfoloških pritisaka. Izbor vodnih cjelina mora biti indikativan za sveukupni utjecaj hidromorfoloških pritisaka kojima su vode izložene.

**Izbor elemenata kakvoće.** Radi ocjenjivanja veličine pritisaka kojima su površinske vode izložene, zemlje članice pratit će one elemente kakvoće koji ukazuju na te pritiske. Radi ocjenjivanja utjecaja tih pritisaka, zemlje članice pratit će kao relevantne:

- parametre indikativne za biološke elemente kakvoće, ili elemente najosjetljivije na pritiske kojima su vode izložene,
- sve ispuštene tvari s prioritetne liste, i druga zagađivala ispuštana u znatnim količinama,
- parametre indikativne za hidromorfološke elemente kakvoće koji su najosjetljiviji za utvrđeni pritisak.

### 3 Plan istraživačkog monitoringa

**Cilj.** Istraživački monitoring provodi se:

- kada razlozi prelaska graničnih vrijednosti nisu poznati,
- gdje nadzorni monitoring ukazuje na malu vjerojatnost da određena vodna cjelina postigne ciljeve iz članka 4., a operativni monitoring još nije uspostavljen, kako bi se utvrdili razlozi zašto vode ne postižu ekološke ciljeve,
- radi utvrđivanja veličine i utjecaja slučajnog zagađenja,

i treba osigurati informacije za uspostavljanje programa mjera za postizanje ekoloških ciljeva i određivanje posebnih mjera za otklanjanje posljedica iznenadnog zagađenja.





#### 4 Učestalost monitoringa

U razdoblju nadzornog monitoringa primjenjuju se učestalosti za praćenje pokazatelja koji ukazuju na fizičko-kemijske elemente kakvoće kako je navedeno u daljnjem tekstu, osim ako se na temelju tehničkog znanja i stručnog mišljenja ne mogu opravdati duži intervali. Monitoring bioloških i hidromorfoloških elemenata treba provesti bar jedanput u tijeku razdoblja nadzornog monitoringa.

Kod operativnog monitoringa, učestalost potrebnu za svaki pokazatelj određuju zemlje članice tako da dobiju dovoljno podataka za pouzdanu ocjenu relevantnog elementa kakvoće. Orijentacije radi, monitoring bi se trebao vršiti u intervalima ne većim od navedenih na dolje navedenoj tablici, osim ako tehničko znanje i stručno mišljenje ne opravdavaju primjenu dužih intervala.

Učestalost monitoringa treba odabrati tako da omogućuje prihvatljiv stupanj pouzdanosti i preciznosti. Procjenu pouzdanosti i preciznosti postignute sustavom monitoringa treba navesti u planu upravljanja riječnim slivom.

Pri izboru učestalosti monitoringa treba uzeti u obzir i promjenjivost pokazatelja uslijed prirodnih i antropogenih uvjeta. Vrijeme kada se provodi monitoring treba odabrati tako da se na minimum smanji utjecaj sezonskih varijacija na rezultat, i da se na taj način osigura da rezultati zaista odražavaju promjene u vodama kao rezultat promjena u antropogenom pritisku. Da bi se to postiglo, treba provesti dodatni monitoring u različitim godišnjim dobima u istoj godini, gdje je to nužno.

Tablica 2.2.2-1: Učestalost monitoringa

Element kakvoće	Rijeke	Jezera	Prijelazne vode	Priobalne vode
<b>Biološki</b>				
Fitoplankton	6 mj.	6 mj.	6 mj.	6 mj.
Ostala vodena flora	3 god.	3 god.	3 god.	3 god.
Makro beskralježnjaci	3 god.	3 god.	3 god.	3 god.
Ribe	3 god.	3 god.	3 god.	
<b>Hidromorfološki</b>				
Kontinuitet	6 god.			
Hidrologija	stalno	1 mj.		
Morfologija	6 god.	6 god.	6 god.	6 god.

Tablica 2.2.2-1: Učestalost monitoringa - nastavak

Element kakvoće	Rijeke	Jezera	Prijelazne vode	Priobalne vode
<b>Fizičko-kemijski</b>				
Termalni uvjeti	3 mj.	3 mj.	3 mj.	3 mj.
Režim kisika	3 mj.	3 mj.	3 mj.	3 mj.
Salinitet	3 mj.	3 mj.	3 mj.	
Hranjive tvari	3 mj.	3 mj.	3 mj.	3 mj.
Acidifikacija	3 mj.	3 mj.		
Ostala zagađivala	3 mj.	3 mj.	3 mj.	3 mj.
Prioritetne tvari	1 mj.	1 mj.	1 mj.	1 mj.

## 5 Potrebe za dodatnim monitoringom za zaštićena područja

Gore opisani programi monitoringa bit će nadopunjeni kako bi mogli ispuniti sljedeće zahtjeve:

**Mjesta zahvata vode za piće.** Površinske vode, navedene u članku 7. koje u prosjeku daju više od 100 m<sup>3</sup> dnevno bit će određene kao točke za monitoring i podvrgnute dodatnom monitoringu kako bi mogle udovoljiti zahtjevima iz toga članka. U takvim vodama vršit će se monitoring svih prioritetnih tvari i drugih tvari koje se ispuštaju u vode u znatnim količinama i koje bi mogle utjecati na stanje dotičnih voda kontroliranih po odredbama Direktive o vodi za piće. Monitoring će se provoditi učestalošću utvrđenom na slijedećoj tablici:

Tablica 2.2.2-2: Učestalost dodatnog monitoringa (zahvat vode za piće)

Broj korisnika	Učestalost
< 10.000	4 puta godišnje
10.000 - 30.000	8 puta godišnje
> 30.000	12 puta godišnje

**Područja zaštićenih staništa i vrsta.** Vode koje čine ova područja bit će uključena u programe operativnog monitoringa, gdje se na temelju ocjene utjecaja i nadzornog monitoringa utvrdi rizik da se ne postignu ekološki ciljevi iz članka 4. Gdje je potrebno provest će se monitoring radi ocjenjivanja veličine i utjecaja svih značajnih pritisaka kojima su te vode izložene a također i radi ocjenjivanja promjene stanja kao rezultata programa mjera. Monitoring će se provoditi sve dok ta područja ne zadovolje uvjete iz vodopravne dozvole kojom su ustanovljeni ciljevi koje treba postići iz članka 4.

Raspored postojećih i planiranih mjernih postaja prikazan je svojim grafičkim prilogom.



Metodologija izvješća o rezultatima ispitivanja uključivala bi obradu podataka o srednjim, minimalnim i maksimalnim pokazateljima kakvoće vode, te shodno tomu i određivanje vrste vode, čime bi se dobio uvid u promjene kakvoće vode u ovisnosti o hidrološkom režimu i ljudskim aktivnostima tijekom razdoblja prećenja. Potrebno je mjeriti pokazatelje definirane Okvirnom direktivom o vodama Europske unije; te Uredbom o klasifikaciji voda (NN 77/98).

Na posebnim lokacijama (morske plaže, uzgajališta školjkaša) potrebno je mjeriti dodatne pokazatelje definirane Uredbom o standardima kakvoće mora na morskim plažama (NN 33/96) odnosno Pravilnika o veterinarsko-zdravstvenim uvjetima za izlov, uzgoj, pročišćavanje i stavljanje u promet živih školjkaša.



## 2.3 RECIPIJENTI

### 2.3.1 Recipijenti na prostoru planiranih sustava odvodnje

Generalno, za dispoziciju prikupljenih i pročišćenih otpadnih voda na području Dubrovačko-neretvanske županije, na raspolaganju su slijedeći, više ili manje podobni, prijamnici:

- obalno more,
- otvoreni vodotoci (uglavnom Neretva, Matica, Mislina, Konavočica), te
- podzemlje.

Kod toga valja napomenuti da se, obzirom na uglavnom krški karakter područja, većina malih i povremenih vodotoka u okviru ove studije ustvari razmatra kao podzemlje.

Jasno je da navedeni prijamnici nisu u jednakoj mjeri podobni. Neki se odlikuju većom prijamnom sposobnošću (posebno more, te rijeka Neretva) odnosno većom sposobnošću samopročišćavanja, od drugih, te se za ispuštanje u njih eventualno zahtijevaju i manje stroži uvjeti pročišćavanja otpadnih voda, što se naravno odražava na troškove izgradnje (i pogona) sustava.

Za razmatrane prijamnike, odnosno vode, u ovoj studiji je dan prijedlog njihove kategorizacije. Međutim naglašava se da je na pojedinim interesantnim dijelovima potrebno provođenje oceanografskih i hidrografskih istraživanja.

Osnovni pokazatelji, odnosno raspoloživi podaci o mogućim prijamnicima već su dani u 1. poglavlju ove Studije (pr. 1.3) te se ovdje neće ponavljati. Jedino se u nastavku daju napomene vezane za korištenje podzemlja kao prijamnika.

Veliki broj (većinom manjih) naselja na području Dubrovačko-neretvanske županije smješteno je na krškom području, te osim podzemlja nisu na raspolaganju pogodniji prijamnici. Međutim, veliko ograničenje u primjeni je u tome što u Republici Hrvatskoj ne postoje propisi koji bi eksplicitno regulirali pitanje ispuštanja pročišćenih otpadnih voda u podzemlje. Kao primjer se navodi praksa u Bavarskoj, gdje postoje odgovarajuće Upute za odvodnju i pročišćavanje otpadnih i oborinskih voda u krškim područjima, područjima s raspucanim podzemljem kao i područjima bez prijamnih tekućih vodotoka. Prema navedenim uputama, ispuštanje pročišćenih otpadnih voda iz kućanstava u podzemlje iznimno je moguće samo pod određenim uvjetima. Između ostalog navodi se da na vodozaštitnim područjima vrijede lokalne odredbe o vodozaštitnom području. Izvan vodozaštitnih područja, na predviđenom mjestu poniranja potrebno je provesti tzv. markirni pokus, koji treba uključiti i prirodni pokrovni sloj. Ukoliko vrijeme zadržavanja do slijedećeg zahvata pitke vode iznosi manje od 50 dana, poniranje se u osnovi ne dopušta.

U Republici Hrvatskoj, po pitanju zona sanitarne zaštite mjerodavan je Pravilnik o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 55/02). U točki 1.2. *Zaštita krških vodonosnika*, članak 21. navodi se da ... "IV zona obuhvaća sliv izvorišta izvan III. zone, s mogućim tečenjem kroz krško podzemlje do zahvata vode u razdoblju od 10 do 50 dana u uvjetima velikih voda, odnosno,

područje s kojeg su utvrđene prividne brzine podzemnih tečenja manje od 1 cm/s, kao i ukupno priljevno područje neovisno o dijelu napajanja koje sudjeluje u obnavljanju voda odnosno izvorišta (konceptualni hidraulički sliv). ...". Člankom 22. određuje se: "U IV. zoni zabranjuje se: - ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda, ...- građenje prometnica bez sustava kontrolirane odvodnje i pročišćavanja oborinskih voda i ...". Prema članku 23, "III. zona obuhvaća dijelove krških slivova izvan vanjskih granica II. zone, s mogućim tečenjem kroz krško podzemlje do zahvata vode u razdoblju od 1 do 10 dana u uvjetima velikih voda, ...". Citiranje dijelova Pravilnika zaključuje se člankom 24. gdje se kaže: "U III. zoni, uz zabrane iz članka 22. ovog Pravilnika, zabranjuje se: - deponiranje otpada, ..., - građenje cjevovoda za tekućine koje su štetne i opasne za vodu."

Iz citiranih dijelova navedenog Pravilnika može se zaključiti da se u IV. i III zoni zabranjuje ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda, ali se eksplicitno ne zabranjuje ispuštanje pročišćenih otpadnih voda. Ne definira se stupanj potrebnog pročišćavanja, odnosno karakteristike efluenta koji bi se eventualno ispuštao.

Međutim, "novim" Pravilnikom o graničnim vrijednostima opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 94/08) u članku 6. stavku 8 navodi se: "U izuzetnim slučajevima, kada se efluent ispušta u površinske vode koje dospijevaju u podzemlje na području krša, studijom izvedivosti treba dokazati stupanj ugroženosti kakvoće podzemnih voda, naročito ako se koriste ili se planiraju koristiti za javnu vodoopskrbu. Stupanj pročišćavanja u načelu treba biti sukladan odredbama za osjetljiva područja, odnosno u skladu sa zahtjevima zaštite podzemnih voda od onečišćenja."

Dakle ovim pravilnikom navodi se da stupanj pročišćavanja treba biti sukladan odredbama za pročišćavanje otpadnih voda na osjetljivim područjima što bi u praksi značilo treći stupanj pročišćavanja, a ukoliko bi se ispuštalo u područje koje bi se koristilo i za vodoopskrbu trebalo bi još primjeniti i dodatne postupke, posebno uklanjanja mikroorganizama (dezinfekcija).

Prethodno navedeno, zajedno sa generalno krškim karakterom područja, podzemlje čini uvjetno podobnim ili uvjetno nepodobnim za prihvat (pročišćenih) otpadnih voda. Međutim, stupanj potrebnog pročišćavanja, odnosno karakteristike efluenta koji bi se ispuštao treba, za svako pojedino mjesto ispuštanja utvrditi vodopravnim uvjetima, a na temelju zasebne studije izvedivosti.

### 2.3.2 Završna razmatranja

U odnosu na raspoložive prijamnike, njihovu kategorizaciju odnosno osjetljivost, te ovom studijom predviđene sustave odvodnje i pročišćavanja, određuje se i potreban stupanj pročišćavanja otpadnih voda. Podaci o takvom planiranom stanju prikazani su u nastavno priloženoj tablici 2.3-1.

Vežano za kategoriju odnosno osjetljivost prijamnika napominje se da su za otvorene vodotoke navedene njihove kategorije (II, III, IV ili V), prema prijedlogu ove studije dok je za obalno more

navedena njihova osjetljivost (O - osjetljivo područje, MO - manje osjetljivo područje), također prema prijedlogu ove studije.

Napominje se da se "novim" Pravilnikom o graničnim vrijednostima opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 94/08) više ne navodi kojoj kategoriji vodotoka pripada potreban stupanj pročišćavanja. Pravilnikom (NN 94/08) se navode osjetljiva i manje osjetljiva područja. U izuzetnim slučajevima kada se efluent ispušta u površinske vode koje dospijevaju u podzemlje na području krša stupanj pročišćavanja u načelu treba biti sukladan odredbama za osjetljiva područja.

Dakle, veza između kategorije vodotoka i osjetljivosti područja Pravilnikom (NN 94/08) više nije definirana, međutim na određeni način ona je ostala definirana u Državnom planu za zaštitu voda (NN 08/99) gdje se u članku III. (NAZIVLJA U PLANU) navodi:

19. *"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).*
20. *"Osjetljiva područja" su područja u koja je dopušteno ispuštanje otpadnih voda uz treći stupanj čišćenja (to su vode II. i III. kategorije).*
21. *"Manje osjetljiva područja" su područja u koja je dopušteno ispuštanje otpadnih voda uz odgovarajući stupanj čišćenja (to su vode III., IV. i V. kategorije).*

Uzimajući u obzir sve odrednice iz Pravilnika o graničnim vrijednostima opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 94/08) i Državnog plana za zaštitu voda (NN 08/99) predlaže se da se vode II i III (na određenim područjima) kategorije proglašavaju osjetljivim područjem dok bi se vode III (na određenim područjima), IV i V kategorije proglasile manje osjetljivim područjem.

U načelu, Pravilnikom (NN 94/08) se definira da komunalne otpadne vode prije ispuštanja trebaju biti podvrgnute drugom stupnju pročišćavanja ili odgovarajućem pročišćavanju, kako slijedi:

- do 31. 12. 2023. za sva ispuštanja aglomeracija s više od 15 000 ES,
- do 31. 12. 2030. za sva ispuštanja aglomeracija s 10 000 do 15 000 ES,
- do 31. 12. 2030. ispuštanja u vodotoke i estuarije aglomeracija s 2 000 do 10 000 ES.

Osim toga za ispuštanje u osjetljiva područja da se komunalne vode trebaju pročišćavati dodatnim trećim stupnjem pročišćavanja za aglomeracije veće od 10 000 ES, odnosno treba uklanjati fosfor i dušik. Ukoliko se prijamnik koristi za kupanje i rekreaciju onda još dodatno treba primijeniti i zahtjeve iz Pravilnika (NN 94/08) vezane za mikrobiološke pokazatelje.

Studijom, kao što je i predviđeno Državnim planom za zaštitu voda (NN 08/99) ne predviđa se ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u I kategoriju vodotoka. Ipak u iznimnim slučajevima, moguće je i ispuštanje u I kategoriju vodotoka a stupanj i način pročišćavanja trebali bi biti propisani vodopravnim dozvolama, a na temelju zasebnih studija izvodljivosti.



Također se napominje da je kod sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda veličine manjeg od 10000 ES, kod kojih je prijamnik priobalno more, manje osjetljivo područje, prema važećoj regulativi u Republici Hrvatskoj u osnovi dovoljan prethodni (P), kao "odgovarajući", stupanj pročišćavanja. Napominje se da je europskom direktivom o otpadnim vodama (91/271/EEC) određen kao minimalan stupanj čišćenja prvi (I.) stupanj (članak 6). Međutim u članku 7 iste direktive za ispuštanje otpadnih voda naselja do 10000 ES u obalno more, dozvoljava se "odgovarajući" stupanj čišćenja, kako je to određeno i hrvatskim Državnim planom za zaštitu voda, odnosno važećim Pravilnikom (94/08). Treba imati na umu da je čl. 7 u europskoj direktivi vremenski ograničen, pa se može planirati za budućnost i prvi stupanj čišćenja, gdje i kad to bude potrebno. Stoga je prvi (I) stupanj u nastavno priloženim tablicama naveden u zagradi, te se u budućnosti može očekivati eventualna potreba nadogradnje takvih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Kod toga se napominje da se primjenjom prvog (I) stupnja pročišćavanja, obzirom da se on vezuje za određeno uklanjanje sadržaja BPK5 u otpadnoj vodi, pojavljuje i značajnija potreba iznalaženja rješenja zbrinjavanja mulja.

Na kraju se napominje da su u nastavno priloženoj tablici 2.3-1 u sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Blato uključeni i zaseoci Gršćica - Prižba (na sjevernoj obali) i Prigradica (na južnoj obali), a koja su administrativno uključeni u naselje Blato. Kod navedenih naselja se radi o uglavnom sezonskim (turističkim) naseljima. Ovisno o konfiguracijskim uvjetima, a nakon izrade odgovarajućeg idejnog/koncepcijskog rješenja, moguće se za navedena naselja formirati vlastite odnosno dodatne sustave javne odvodnje s vlastitim uređajima za pročišćavanje te vlastitim podmorskim ispustima u obalno more.



Tablica 2.3-1: Planirani sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i njihovi recipijenti

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Planirani kapacitet 2025. godine [ES]	Prijamnik	Kategorija/osjetljivost	Potrebna stupanj pročišćavanja
Dubrovnik	Božanka	3 030	Podzemlje	O	I+II+III
	Bršećine	395	More	MO	P (I) (odg.)
	Dubrovnik	94 720	More	MO	P (I+II)
	Koločep	975	More	MO	P (I) (odg.)
	Lopud	1 305	More	MO	P (I) (odg.)
	Sudurađ	1 090	More	MO	P (I) (odg.)
	Šipanska Luka	3 080	More	MO	P (I) (odg.)
	Trsteno	395	More	MO	P (I) (odg.)
	Zaton-Crašac	7 140	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	1 225	Podzemlje	O	I+II+III
Korčula	Čara	835	More	MO	P (I) (odg.)
	Korčula	16 735	More	MO	P (I) (odg.)
	Žrnovo	3 690	More	MO	P (I) (odg.)
	Pupnat	1 825	Podzemlje	O	I+II+III
	Račišće	2 460	More	MO	P (I) (odg.)
Metković	Dubravica	170	Vodotok	O	I+II
	Metković	21 415	Vodotok	O	I+II+III
	Individualno	35	Podzemlje	O	I+II+III
Opuzen	Opuzen	10 970	Vodotok	O	I+II+III
Ploče	Banja-Komin	1 370	Vodotok	O	I+II
	Ploče	18 970	More	MO	P (I)
	Staševica	1 200	Vodotok	O	I+II
	Individualno	1 450	Podzemlje	O	I+II+III
Blato	Blato	3 685	More	MO	P (I) (odg.)
	Gršćica-Prižba	2 630	More	MO	P (I) (odg.)
	Prigradica	1 250	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	35	Podzemlje	O	I+II+III
Dubrovačko Primorje	Stano	10 590	More	MO	P (I)
	Topolo	655	Podzemlje	O	I+II+III
	Individualno	1 455	Podzemlje	O	I+II+III
Janjina	Janjina	1 690	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	70	Podzemlje	O	I+II+III
Konavle	Cavtat	12 855	More	MO	P (I)
	Čilipi	3 255	More	MO	P (I) (odg.)
	Gruda	1 065	Vodotok	O	I+II
	Molunat	1 180	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	4 295	Podzemlje	O	I+II+III
Kula Norinska	Kula Norinska	945	Vodotok	O	I+II
	Individualno	25	Podzemlje	O	I+II+III
Lastovo	Lastovo	875	More	MO	P (I) (odg.)
	Pasadur	2 350	More	MO	P (I) (odg.)
	Skrivena Luka	645	More	MO	P (I) (odg.)
	Uble	2 025	More	MO	P (I) (odg.)
	Zaklopatica	160	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	0	Podzemlje	O	I+II+III
Lumbarda	Lumbarda	8 982	More	MO	P (I) (odg.)
Mljet	Babino Polje	665	Podzemlje	O	I+II+III
	Kozarica	45	More	MO	P (I) (odg.)
	Maranovići	55	Podzemlje	O	I+II+III
	Okuklje	655	More	MO	P (I) (odg.)
	Pomena	1 135	More	MO	P (I) (odg.)
	Prožurska Luka	665	More	MO	P (I) (odg.)
	Saplunara	80	More	MO	P (I) (odg.)
	Sobra	220	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	165	Podzemlje	O	I+II+III
Orebić	Kučiste	3 250	More	MO	P (I) (odg.)
	Kuna Pelješka	210	Podzemlje	O	I+II+III
	Lovište	2 275	More	MO	P (I) (odg.)
	Orebić	14 878	More	MO	P (I)
	Oskorušno	50	Podzemlje	O	I+II+III
	Pijavičino	85	Podzemlje	O	I+II+III
	Podobače	60	More	MO	P (I) (odg.)
	Potomje	250	Podzemlje	O	I+II+III
	Trstenik	675	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	165	Podzemlje	O	I+II+III
Pojezerje	Kobijača	75	Vodotok	O	I+II
	Otrić-Secci	400	Vodotok	O	I+II
	Individualno	15	Podzemlje	O	I+II+III
Slivno	Blace	2 535	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	75	Podzemlje	O	I+II+III
Smokvica	Smokvica	2 490	More	MO	P (I) (odg.)
Ston	Brijesta	75	Podzemlje	O	I+II+III
	Neum-Mljetski kanal	10 680	More	MO	P (I)
	Žuljana	1 045	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	1 270	Podzemlje	O	I+II+III
Trpanj	Duba Pelješka	740	More	MO	P (I) (odg.)
	Trpanj	4 695	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	90	Podzemlje	O	I+II+III
Vela Luka	Vela Luka	18 700	More	MO	P (I)
Zažabija	Badžula	640	Podzemlje	O	I+II+III
	Bijeli Vir	250	Podzemlje	O	I+II+III
	Individualno	0	Podzemlje	O	I+II+III
Župa Dubrovačka	Župa Dubrovačka	26 605	More	MO	P (I)
	Individualno	1 170	Podzemlje	O	I+II+III
Ukupno		352 330			





## **2.4 KORISNICI SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA (Konačno stanje - plansko razdoblje)**

### **2.4.1 Stanovništvo**

Realne demografske procjene budućeg broja stanovnika pojedinih gradova i općina, odnosno naselja u njihovu sastavu na području Županije, u ovom poslijeratnom vremenu su otežane. Razlika broja stanovnika prema popisima iz 1991. te 2001. pokazuje da sada u županiji živi 3459 (odnosno 2,7%) stanovnika manje nego li u prijeratnom razdoblju.

Procjena broja stanovnika za srednjoročno (2015. god.) te dugoročno plansko razdoblje (2025. god.) provedena je na temelju popisa stanovništva 1991. - 2001. god. i procjena iz Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije. Kod toga se napominje da su procjene prostornog plana temeljeni na popisu stanovništva 1991. god. U planu je izvršena procjena broja stanovnika za plansku godinu 2015. na razini gradova i općina kod čega je provedena procjena broja stanovnika grada i općinskih središta te sumarno za ostala naselja u gradu odnosno općini.

Za potrebe ove studije, procjene iz prostornog plana (za 2015. god.) ekstrapolirane su na kraj dugoročnog planskog razdoblja (2025. god.). Broj stanovnika u pojedinim naseljima određen je na temelju njihovog relativnog učešća 1991. god.

Provedene procjene prikazane su u nastavno priloženim tablicama 2.4.1-1.

**Tablica 2.4.1-1: Procjene broja stanovnika na području Dubrovačko-neretvanske županije**

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Grad Dubrovnik				
Dubrovnik	Bosanka	101		130
	Brsečine	77		55
	Čajkovića	159		205
	Čajkovići	17		10
	Donje Obuljeno	181		240
	Dubravica	47		60
	Dubrovnik	30436		38000
	Gornje Obuljeno	88		40
	Gromača	144		130
	Kliševo	66		55
	Knežica	149		130
	Koločep	174		215
	Komolac	294		240
	Lopud	269		230
	Lozica	115		160
	Ljubač	73		60
	Mokošica	1487		2000
	Mravinjac	81		60
	Mrčevo	107		80
	Nova Mokošica	6041		9300
	Orašac	546		640
	Osojnik	321		290
	Petrovo Selo	20		0
	Pobrežje	89		130
	Prijevor	362		80
	Rožat	301		430
Suđurađ	199		125	
Sustjepan	335		280	
Šipanska Luka	237		170	
Šumet	159		140	
Trsteno	237		225	
Zaton	858		1050	
	<b>Dubrovnik</b>	<b>43770</b>	<b>49500</b>	<b>54960</b>

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Grad Korčula				
Korčula	Čara	566		450
	Korčula	3126		3900
	Pupnat	433		700
	Račišće	468		600
	Žrnovo	1296		1850
	<b>Korčula</b>	<b>5889</b>	<b>6500</b>	<b>7500</b>

Tablica 2.4.1-1 (nastavak)

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Grad Metković				
Metković	Dubravica	106		170
	Glušci	65		35
	Metković	13873		17900
	Prud	561		875
	Vid	779		850
	<b>Metković</b>	<b>15384</b>	<b>18000</b>	<b>19830</b>

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Grad Opuzen				
Opuzen	Buk-Vlaka	512		1800
	Opuzen	2730		5800
	<b>Opuzen</b>	<b>3242</b>	<b>5000</b>	<b>7600</b>

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Grad Ploče				
Ploče	Baćina	578		800
	Banja	188		170
	Komin	1303		1200
	Peračko Blato	280		380
	Plina Jezero	35		50
	Ploče	6537		8500
	Rogotin	747		980
	Stavevica	918		1200
	Šarić Struga	248		320
	<b>Ploče</b>	<b>10834</b>	<b>12000</b>	<b>13600</b>

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Općina Blato				
Blato	Blato	3659		3350
	Potirna	21		35
	<b>Blato</b>	<b>3680</b>	<b>3500</b>	<b>3385</b>

Tablica 2.4.1-1 (nastavak)

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Općina Dubrovačko Primorje				
Dubrovačko Primorje	Banići	143		160
	Čepikuće	95		85
	Doli	207		160
	Imotica	85		85
	Kručica	34		35
	Lisac	34		25
	Majkovi	218		180
	Mravnica	45		35
	Ošlje	96		80
	Podgora	33		40
	Podimoć	44		55
	Slano	552		630
	Smokovljani	101		80
	Stupa	73		60
	Štedrica	61		85
	Točionik	26		15
Topolo	152		145	
Trnova	45		25	
Trnovica	37		40	
Višoćani	135		230	
<b>Dubrovačko Primorje</b>		<b>2216</b>	<b>2200</b>	<b>2250</b>

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Općina Janjina				
Janjina	Drače	64		75
	Janjina	256		100
	Osobjava	37		20
	Popova Luka	40		20
	Sreser	196		260
	<b>Janjina</b>	<b>593</b>	<b>500</b>	<b>475</b>

Tablica 2.4.1-1 (nastavak)

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Općina Konavle				
Konavle	Brotnice	34		75
	Cavtat	2015		3500
	Čilipi	838		1400
	Drvenik	70		110
	Duba Konavoska	75		60
	Dubravka	265		240
	Dunave	173		140
	Đurinići	110		70
	Gabrili	160		140
	Gruda	753		640
	Jasenice	22		15
	Komaji	284		250
	Kuna Konavoska	30		25
	Lovorno	160		120
	Ljuta	192		240
	Mihanići	106		75
	Mikulići	105		130
	Močići	381		460
	Molunat	217		330
	Palje Brdo	150		210
	Pločice	95		75
	Poljice	81		110
	Popovići	249		270
	Pridvorje	255		275
	Radovčići	228		300
	Stravča	57		45
Šilješki	24		15	
Uskoplje	124		180	
Vitaljina	242		200	
Vodovađa	212		300	
Zastolje	143		220	
Zvekovića	400		330	
	<b>Konavle</b>	<b>8250</b>	<b>9000</b>	<b>10550</b>

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Općina Kula Norinska				
Kula Norinska	Borovci	33		15
	Desne	130		10
	Krvavac	613		460
	Krvavac II	336		180
	Kula Norinska	302		75
	Matijevići	100		100
	Momići	215		60
	Nova Sela	55		0
	Podravnica	142		70
	<b>Kula Norinska</b>	<b>1926</b>	<b>1500</b>	<b>970</b>

Tablica 2.4.1-1 (nastavak)

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Općina Lastovo				
Lastovo	Glavat	0		0
	Lastovo	451		500
	Pasadur	77		85
	Skrivena Luka	18		25
	Sušac	0		0
	Uble	218		300
	Zaklopatica	71		90
	<b>Lastovo</b>	<b>835</b>	<b>900</b>	<b>1000</b>

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Općina Lumbarda				
Lumbarda	Lumbarda	1221		1420
	<b>Lumbarda</b>	<b>1221</b>	<b>1100</b>	<b>1420</b>

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Općina Mljet				
Mljet	Babino Polje	336		380
	Blato	46		30
	Goveđari	165		150
	Korita	74		55
	Kozarica	28		25
	Maranovići	54		50
	Okuklje	20		30
	Polače	115		125
	Pomena	37		30
	Prožura	53		35
	Prožurska Luka	14		5
	Ropa	32		45
	Saplunara	35		45
	Sobra	102		125
	<b>Mljet</b>	<b>1111</b>	<b>1100</b>	<b>1130</b>

Tablica 2.4.1-1 (nastavak)

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Općina Orebić				
Orebić	Donja Banda	170		145
	Kučišće	204		155
	Kuna Pelješka	258		190
	Lovište	244		255
	Nakovanj	4		5
	Orebić	1949		1500
	Oskorušno	126		50
	Pijavičino	143		85
	Podgorje	156		175
	Podobuče	35		35
	Potomje	256		225
	Stanković	201		215
	Trstenik	97		40
Viganj	322		275	
	<b>Orebić</b>	<b>4165</b>	<b>3700</b>	<b>3350</b>

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Općina Pojezerje				
Pojezerje	Brečići	0		0
	Dubrave	0		0
	Kobiljača	273		50
	Mali Prolog	55		25
	Otrić-Seoci	841		400
	Pozla gora	64		15
		<b>Pojezerje</b>	<b>1233</b>	<b>850</b>

Tablica 2.4.1-1 (nastavak)

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Općina Slivno				
Slivno	Blace	318		280
	Duba	9		15
	Duboka	130		200
	Klek	159		200
	Komarna	126		180
	Kremena	14		15
	Lovorje	66		20
	Lučina	17		10
	Mihalj	212		120
	Otok	81		35
	Pižinovac	13		5
	Podgradina	314		100
	Raba	6		0
	Slivno Ravno	7		0
	Trn	221		125
Tuštevac	81		40	
Vlaka	302		175	
Zavala	2		0	
	<b>Slivno</b>	<b>2078</b>	<b>1800</b>	<b>1520</b>

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Općina Smokvica				
Smokvica	Smokvica	1012		1080
	<b>Smokvica</b>	<b>1012</b>	<b>1000</b>	<b>1080</b>



Tablica 2.4.1-1 (nastavak)

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Općina Ston				
Ston	Boljenovići	94		90
	Brijesta	78		40
	Broce	100		90
	Česvinica	85		85
	Dančanje	31		20
	Duba Stonska	40		50
	Dubrava	145		125
	Hodilje	214		250
	Luka	161		180
	Mali Ston	165		190
	Metohija	168		200
	Putniković	105		50
	Sparagovići	136		120
	Ston	528		410
	Tomislavovac	112		135
	Zabrđe	67		25
Zaton Doli	158		165	
Žuljana	218		255	
	<b>Ston</b>	<b>2605</b>	<b>2500</b>	<b>2480</b>

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Općina Trpanj				
Trpanj	Donja Vručica	48		20
	Duba Pelješka	54		35
	Gornja Vručica	62		50
	Trpanj	707		625
	<b>Trpanj</b>	<b>871</b>	<b>800</b>	<b>730</b>

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Općina Vela Luka				
Vela Luka	Vela Luka	4380	4200	4030
	<b>Vela Luka</b>	<b>4380</b>	<b>4200</b>	<b>4030</b>

Tablica 2.4.1-1 (nastavak)

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Općina Zažablje				
Zažablje	Badžula	88		75
	Bijeli Vir	327		250
	Dobranje	9		0
	Mislina	67		30
	Mlinište	419		525
	Vidonje	2		0
	<b>Zažablje</b>	<b>912</b>	<b>850</b>	<b>880</b>

Grad/Općina	Naselje	Broj stanovnika (popis) 2001. godine	Procjena broja stanovnika (PPDNŽ) 2015. godine	Procjena broja stanovnika 2025. godine
Općina Župa Dubrovačka				
Župa Dubrovačka	Brašina	516		490
	Brgat Donji	154		170
	Brgat Gornji	191		220
	Buići	269		350
	Čelopeci	425		900
	Čibača	1622		2200
	Grbavac	102		140
	Kupari	553		900
	Makoše	159		170
	Martinovići	102		120
	Mlini	834		1600
	Petrača	603		750
	Plat	268		240
	Soline	229		245
	Srebreno	546		400
Zavrelje	90		145	
	<b>Župa Dubrovačka</b>	<b>6663</b>	<b>8000</b>	<b>9040</b>
	<b>SVEUKUPNO</b>	<b>122870</b>	<b>134500</b>	<b>148270</b>

#### **2.4.2 Gospodarstvo (uključivo turizam i poljoprivreda)**

Prostornim planom Dubrovačko-neretvanske županije, te prostornim planovima uređenja gradova odnosno općina određene su gospodarske zone sa ciljem povećanja gospodarske djelatnosti. Stvarni razvoj gospodarstva ovisiti će međutim o čitavom nizu čimbenika koje je u ovome trenutku nemoguće odrediti.

Nešto povoljniji uvjeti postoje u smislu utvrđivanja planiranih turističkih kapaciteta, koje su u prostorno-planskoj dokumentaciji relativno precizno određene brojem ležaja odnosno turista. Obzirom da turizam predstavlja (a predstavljat će i u budućnosti) jednu od najvećih gospodarskih djelatnosti na području županije, to i nedostatak preciznijih prognoza za ostale privredne grane gubi na značaju.

U tom smislu je u okviru ove studije, pored prognoziranog broja stalnih stanovnika i planiranih turističkih kapaciteta (koje je moguće relativno precizno determinirati) ostavljena rezerva za prihvatanje otpadnih voda dodatnih gospodarskih aktivnosti (izražena u ES, u veličini od cca 10% stalnih stanovnika). Pored toga, u turističkim naseljima, pored planiranih turističkih kapaciteta (poglavito u planiranim turističkim zonama) ostavljena je i rezerva za prihvatanje otpadnih voda od turista iz tzv. "kućne radinosti", tj. u privatnom smještaju (izražena u ES, u veličini od cca 75% stalnih stanovnika).

Provedene procjene turističkih (i gospodarskih) kapaciteta prikazane su, u odnosu na planirane sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, u nastavno priloženoj tablici 2.4.2-1.

Tablica 2.4.2-1: Procjene turističkih i gospodarskih kapaciteta na području Dubrovačko-neretvanske županije

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine	
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine			
Dubrovnik	<b>Dubrovnik</b>							
		Bosanka	2800	100	0	2900	0	
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Bosanka</b>	<b>2800</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>2900</b>	<b>0</b>	
		Brsečine	300	40	0	340	0	
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Brsečine</b>	<b>300</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>340</b>	<b>0</b>	
	Dubrovnik		Čajkovića	0	155	0	155	0
			Čajkovići	0	0	0	0	0
			Donje Obuljeno	0	180	0	180	0
			Dubrovnik	15500	15000	3800	34300	0
			Gornje Obuljeno	0	30	0	30	0
			Knežica	0	0	0	0	0
			Komolac	1800	180	25	2005	0
			Mokošica	0	1500	0	1500	0
			Nova Mokošica	0	5000	0	5000	0
			Prijevor	0	60	0	60	0
			Rožat	0	325	0	325	0
			Sustjepan	0	210	0	210	0
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Dubrovnik</b>	<b>17300</b>	<b>22640</b>	<b>3825</b>	<b>43765</b>	<b>0</b>	
		Koločep	600	160	0	760	0	
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Koločep</b>	<b>600</b>	<b>160</b>	<b>0</b>	<b>760</b>	<b>0</b>	
		Lopud	900	175	0	1075	0	
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Lopud</b>	<b>900</b>	<b>175</b>	<b>0</b>	<b>1075</b>	<b>0</b>	
		Sudurađ	870	95	0	965	0	
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Sudurađ</b>	<b>870</b>	<b>95</b>	<b>0</b>	<b>965</b>	<b>0</b>	
		Šipanska Luka	2780	130	0	2910	0	
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Šipanska Luka</b>	<b>2780</b>	<b>130</b>	<b>0</b>	<b>2910</b>	<b>0</b>	
		Tršteno	0	170	0	170	0	
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Tršteno</b>	<b>0</b>	<b>170</b>	<b>0</b>	<b>170</b>	<b>0</b>	
		Zaton-Orašac	3500	480	0	3980	0	
		Zaton	670	800	0	1470	0	
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Zaton-Orašac</b>	<b>4170</b>	<b>1280</b>	<b>0</b>	<b>5450</b>	<b>0</b>	
	Individualno		Dubravica	0	45	0	45	0
			Gromača	0	0	0	0	0
		Kliševo	0	0	0	0	0	
		Lozica	0	0	0	0	0	
		Ljubač	0	0	0	0	0	
		Mravinjac	0	0	0	0	0	
		Mrčevo	0	0	0	0	0	
		Osojnik	0	0	0	0	0	
		Petrovo Selo	0	0	0	0	0	
		Pobrežje	0	0	15	15	0	
		Šumet	0	0	0	0	0	
<b>Sustav odvodnje</b>		<b>Individualno</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	
<b>Ukupno</b>	<b>Dubrovnik</b>	<b>29720</b>	<b>24835</b>	<b>3840</b>	<b>58395</b>	<b>0</b>		
Korčula	<b>Korčula</b>							
		Čara	0	340	45	385	0	
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Čara</b>	<b>0</b>	<b>340</b>	<b>45</b>	<b>385</b>	<b>0</b>	
		Korčula	9520	2925	390	12835	0	
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Korčula</b>	<b>9520</b>	<b>2925</b>	<b>390</b>	<b>12835</b>	<b>0</b>	
		Žrnovo	450	1390	0	1840	0	
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Žrnovo</b>	<b>450</b>	<b>1390</b>	<b>0</b>	<b>1840</b>	<b>0</b>	
		Pupnat	600	525	0	1125	0	
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Pupnat</b>	<b>600</b>	<b>525</b>	<b>0</b>	<b>1125</b>	<b>0</b>	
		Račišće	1350	450	60	1860	0	
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Račišće</b>	<b>1350</b>	<b>450</b>	<b>60</b>	<b>1860</b>	<b>0</b>	
	<b>Ukupno</b>	<b>Korčula</b>	<b>11920</b>	<b>5630</b>	<b>495</b>	<b>18045</b>	<b>0</b>	
	Metković	<b>Metković</b>						
		Dubravica	0	0	0	0	0	
<b>Sustav odvodnje</b>		<b>Dubravica</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
Metković			Metković	0	0	1790	1790	0
			Prud	0	0	0	0	0
			Vid	0	0	0	0	0
<b>Sustav odvodnje</b>		<b>Metković</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1790</b>	<b>1790</b>	<b>0</b>	
		Individualno	0	0	0	0	0	
<b>Sustav odvodnje</b>		<b>Individualno</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Ukupno</b>		<b>Metković</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1790</b>	<b>1790</b>	<b>0</b>	

Tablica 2.4.2-1 (nastavak)

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine		
<b>Opuzen</b>							
Opuzen	Opuzen	Buk-Vlaka	0	0	0	0	0
		Opuzen	2500	0	760	3260	0
		Podgradina	0	0	10	10	0
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Opuzen</b>	<b>2500</b>	<b>0</b>	<b>770</b>	<b>3270</b>	<b>0</b>
<b>Ukupno</b>		<b>Opuzen</b>	<b>2500</b>	<b>0</b>	<b>770</b>	<b>3270</b>	<b>0</b>

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine	
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine			
<b>Ploče</b>								
Ploče	Banja-Komin	Banja	0	0	0	0	0	
		Komin	0	0	0	0	0	
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Banja-Komin</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	Ploče	Ploče	Peračko Blato	0	0	0	0	0
			Ploče	730	6375	850	7955	0
			Rogotin	0	735	100	835	0
			Šarić Struga	0	0	0	0	0
		<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Ploče</b>	<b>730</b>	<b>7110</b>	<b>950</b>	<b>8790</b>	<b>0</b>
	Staševica	Staševica	0	0	0	0	0	
		<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Staševica</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Individualno	Baćina	0	600	0	600	1100	
		Plina Jezero	0	0	0	0	0	
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Individualno</b>	<b>0</b>	<b>600</b>	<b>0</b>	<b>600</b>	<b>1100</b>	
<b>Ukupno</b>		<b>Ploče</b>	<b>730</b>	<b>7710</b>	<b>950</b>	<b>9390</b>	<b>1100</b>	

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine		
<b>Blato</b>							
Blato	Blato	Blato	0	0	335	335	0
		<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Blato</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>335</b>	<b>335</b>
	Gršćica-Prizba	Gršćica-Prizba	1380	1250	0	2630	0
		<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Gršćica-Prizba</b>	<b>1380</b>	<b>1250</b>	<b>0</b>	<b>2630</b>
	Prigradica	Prigradica	0	1250	0	1250	0
		<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Prigradica</b>	<b>0</b>	<b>1250</b>	<b>0</b>	<b>1250</b>
	Individualno	Potirna	0	0	0	0	0
		<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Individualno</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Ukupno</b>			<b>1380</b>	<b>2500</b>	<b>335</b>	<b>4215</b>	<b>0</b>

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine	
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine			
<b>Dubrovačko Primorje</b>								
Dubrovačko Primorje	Slano	Banići	3000	120	0	4020	0	
		Kručica	0	25	0	25	0	
		Slano	5250	470	0	5720	0	
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Slano</b>	<b>9150</b>	<b>615</b>	<b>0</b>	<b>9765</b>	<b>0</b>	
	Topolo	Topolo	400	110	0	510	0	
		<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Topolo</b>	<b>400</b>	<b>110</b>	<b>0</b>	<b>510</b>	<b>0</b>
	Individualno	Individualno	Cepikuće	0	0	0	0	0
			Doli	0	120	20	140	0
			Imotica	0	0	0	0	0
			Lisac	0	0	0	0	0
			Majkovi	0	0	0	0	0
			Mravnica	0	0	5	5	0
			Ošije	0	0	0	0	0
			Podgora	0	0	0	0	0
			Podimoć	0	40	0	40	300
			Smokovljani	0	0	0	0	0
			Stupa	0	0	0	0	0
			Štedrica	0	0	0	0	0
			Točionik	0	0	0	0	0
			Trnova	0	0	0	0	0
	Trnovica	0	0	0	0	0		
	Visočani	0	0	0	0	0		
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Individualno</b>	<b>0</b>	<b>160</b>	<b>25</b>	<b>185</b>	<b>300</b>	
	<b>Ukupno</b>		<b>Dubrovačko primorje</b>	<b>9550</b>	<b>885</b>	<b>25</b>	<b>10460</b>	<b>300</b>

Tablica 2.4.2-1 (nastavak)

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine		
<b>Janjina</b>							
Janjina	Janjina	Drače	0	55	10	65	0
		Janjina	0	75	10	85	0
		Sreser	900	195	0	1095	0
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Janjina</b>	<b>900</b>	<b>325</b>	<b>20</b>	<b>1245</b>	<b>0</b>
	Individualno	Osobjava	0	15	0	15	0
		Popova Luka	0	15	0	15	0
		<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Individualno</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
<b>Ukupno</b>	<b>Janjina</b>	<b>900</b>	<b>355</b>	<b>20</b>	<b>1275</b>	<b>0</b>	

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine		
<b>Konavle</b>							
Konavle	Cavtat	Cavtat	6150	2625	0	8775	0
		Zvekovića	0	250	0	250	0
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Cavtat</b>	<b>6150</b>	<b>2875</b>	<b>0</b>	<b>9025</b>	<b>0</b>
	Čilipi	Čilipi	0	1050	0	1050	0
		Močići	0	345	0	345	0
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Čilipi</b>	<b>0</b>	<b>1395</b>	<b>0</b>	<b>1395</b>	<b>0</b>
	Gruda	Gruda	0	0	65	65	0
		Ljuta	0	0	0	0	0
		Lovorno	0	0	0	0	0
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Gruda</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	<b>0</b>
	Molunat	Molunat	600	250	0	850	0
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Molunat</b>	<b>600</b>	<b>250</b>	<b>0</b>	<b>850</b>	<b>0</b>
	Individualno	Brotnice	0	0	0	0	0
		Drvenik	0	0	0	0	0
		Duba Konavoska	0	0	0	0	0
		Dubravka	0	0	0	0	0
		Dunave	0	0	0	0	0
		Đurinići	0	0	0	0	0
		Gabrili	0	0	0	0	0
		Jasenice	0	0	0	0	0
		Komaji	0	190	0	190	900
		Kuna Konavoska	0	0	0	0	0
		Mihanići	0	0	0	0	0
		Mikulčići	0	0	0	0	0
		Palje Brdo	0	0	0	0	0
		Pločice	0	0	0	0	0
		Poljice	0	0	0	0	0
		Popovići	0	200	0	200	0
		Pridvorje	0	0	0	0	0
		Radovčići	0	225	0	225	0
		Stravča	0	0	0	0	0
		Šilješki	0	0	0	0	0
	Uskoplje	0	0	0	0	0	
Vitaljina	0	150	0	150	3000		
Vodovađa	0	0	0	0	0		
Zastolje	0	0	0	0	0		
<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Individualno</b>	<b>0</b>	<b>765</b>	<b>0</b>	<b>765</b>	<b>3900</b>	
<b>Ukupno</b>	<b>Konavle</b>	<b>6750</b>	<b>5285</b>	<b>65</b>	<b>12100</b>	<b>3900</b>	

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine		
<b>Kula Norinska</b>							
Kula Norinska	Kula Norinska	Krvavac	0	0	0	0	0
		Krvavac II	0	0	0	0	0
		Kula Norinska	0	0	0	0	0
		Matijevići	0	0	0	0	0
		Momići	0	0	0	0	0
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Kula Norinska</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Individualno	Borovci	0	0	0	0	0
		Desne	0	0	0	0	0
		Nova Sela	0	0	0	0	0
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Individualno</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Ukupno</b>	<b>Kula Norinska</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	



Tablica 2.4.2-1 (nastavak)

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine		
<b>Lastovo</b>							
Lastovo	Lastovo	Lastovo	0	375	0	375	0
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Lastovo</i>	<i>0</i>	<i>375</i>	<i>0</i>	<i>375</i>	<i>0</i>
	Pasadur	Pasadur	2200	65	0	2265	0
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Pasadur</i>	<i>2200</i>	<i>65</i>	<i>0</i>	<i>2265</i>	<i>0</i>
	Skrivena Luka	Skrivena Luka	600	20	0	620	0
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Skrivena Luka</i>	<i>600</i>	<i>20</i>	<i>0</i>	<i>620</i>	<i>0</i>
	Uble	Uble	1500	225	0	1725	0
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Uble</i>	<i>1500</i>	<i>225</i>	<i>0</i>	<i>1725</i>	<i>0</i>
	Zaklopatica	Zaklopatica	0	70	0	70	0
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Zaklopatica</i>	<i>0</i>	<i>70</i>	<i>0</i>	<i>70</i>	<i>0</i>
	Individualno	Glavat	0	0	0	0	0
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Sušac</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Individualno</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	
<b>Ukupno</b>	<b>Lastovo</b>	<b>4300</b>	<b>755</b>	<b>0</b>	<b>5055</b>	<b>0</b>	

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine		
<b>Lumbarda</b>							
Lumbarda	Lumbarda	Lumbarda	2922	4000	640	7562	0
	<i>Sustav odvodnje</i>		<i>2922</i>	<i>4000</i>	<i>640</i>	<i>7562</i>	<i>0</i>
	<b>Ukupno</b>		<b>2922</b>	<b>4000</b>	<b>640</b>	<b>7562</b>	<b>0</b>

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine	
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine			
<b>Mijet</b>								
Mijet	Babino Polje	Babino Polje	0	285	0	285	0	
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Babino Polje</i>	<i>0</i>	<i>285</i>	<i>0</i>	<i>285</i>	<i>0</i>	
	Kozarica	Kozarica	0	20	0	20	0	
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Kozarica</i>	<i>0</i>	<i>20</i>	<i>0</i>	<i>20</i>	<i>0</i>	
	Maranovići	Maranovići	0	0	5	5	0	
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Maranovići</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>0</i>	
	Okuklje	Okuklje	600	25	0	625	0	
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Okuklje</i>	<i>600</i>	<i>25</i>	<i>0</i>	<i>625</i>	<i>0</i>	
	Pomena	Goveđari		0	110	0	110	0
		Polače		600	95	0	695	0
		Pomena		0	25	0	25	0
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Pomena</i>	<i>600</i>	<i>230</i>	<i>0</i>	<i>830</i>	<i>0</i>	
	Prožurska Luka	Prožura		0	25	0	25	0
		Prožurska Luka		600	0	0	600	0
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Prožurska Luka</i>	<i>600</i>	<i>25</i>	<i>0</i>	<i>625</i>	<i>0</i>	
	Saplunara	Saplunara	0	35	0	35	0	
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Saplunara</i>	<i>0</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	
	Sobra	Sobra	0	95	0	95	0	
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Sobra</i>	<i>0</i>	<i>95</i>	<i>0</i>	<i>95</i>	<i>0</i>	
	Individualno	Blato		0	0	0	0	0
		Korita		0	0	0	0	0
Ropa			0	35	0	35	0	
<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Individualno</i>	<i>0</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	<i>35</i>	<i>0</i>		
<b>Ukupno</b>	<b>Mijet</b>	<b>1800</b>	<b>760</b>	<b>5</b>	<b>2555</b>	<b>0</b>		

Tablica 2.4.2-1 (nastavak)

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine	
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine			
<b>Mijet</b>								
Mijet	Babino Polje	Babino Polje	0	285	0	285	0	
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Babino Polje</i>	<i>0</i>	<i>285</i>	<i>0</i>	<i>285</i>	<i>0</i>	
	Kozařica	Kozařica	0	20	0	20	0	
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Kozařica</i>	<i>0</i>	<i>20</i>	<i>0</i>	<i>20</i>	<i>0</i>	
	Maranovići	Maranovići	0	0	5	5	0	
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Maranovići</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>0</i>	
	Okuklje	Okuklje	600	25	0	625	0	
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Okuklje</i>	<i>600</i>	<i>25</i>	<i>0</i>	<i>625</i>	<i>0</i>	
	Pomena	Goveđari	Goveđari	0	110	0	110	0
		Polače	Polače	600	95	0	695	0
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Pomena</i>	<i>600</i>	<i>25</i>	<i>0</i>	<i>25</i>	<i>0</i>	
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Pomena</i>	<i>600</i>	<i>230</i>	<i>0</i>	<i>830</i>	<i>0</i>	
	Prožurska Luka	Prožura	Prožura	0	25	0	25	0
		Prožurska Luka	Prožurska Luka	600	0	0	600	0
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Prožurska Luka</i>	<i>600</i>	<i>25</i>	<i>0</i>	<i>625</i>	<i>0</i>	
	Saplunara	Saplunara	0	35	0	35	0	
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Saplunara</i>	<i>0</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	
	Sobra	Sobra	0	95	0	95	0	
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Sobra</i>	<i>0</i>	<i>95</i>	<i>0</i>	<i>95</i>	<i>0</i>	
	Individualno	Biato	Biato	0	0	0	0	0
Korita		Korita	0	0	0	0	0	
Ropa		Ropa	0	35	0	35	0	
<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Individualno</i>	<i>0</i>	<i>35</i>	<i>0</i>	<i>35</i>	<i>0</i>		
<b>Ukupno</b>	<b>Mijet</b>	<b>1800</b>	<b>750</b>	<b>5</b>	<b>2555</b>	<b>0</b>		

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine	
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine			
<b>Pojezerje</b>								
Pojezerje	Kobiljača	Kobiljača	0	0	0	0	0	
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Kobiljača</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	
	Otrić-Seoci	Otrić-Seoci	0	0	0	0	0	
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Otrić-Seoci</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	
	Individualno	Brečići	Brečići	0	0	0	0	0
		Dubrave	Dubrave	0	0	0	0	0
		Pozla Gora	Pozla Gora	0	0	0	0	0
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Individualno</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	
	<b>Ukupno</b>	<b>Pojezerje</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine	
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine			
<b>Slivno</b>								
Slivno	Blace	Blace	0	210	0	210	0	
		Duba	0	10	0	10	0	
		Kremena	0	10	0	10	0	
		Mihalj	0	90	0	90	0	
		Otok	0	25	0	25	0	
		Raba	1200	0	0	1200	0	
		Trn	0	95	0	95	0	
		Viaka	0	130	0	130	0	
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Blace</i>	<i>1200</i>	<i>570</i>	<i>0</i>	<i>1770</i>	<i>0</i>	
	Individualno	Lovorje	Lovorje	0	0	0	0	0
		Lučina	Lučina	0	0	0	0	0
		Pižinovac	Pižinovac	0	0	0	0	0
		Slivno Ravno	Slivno Ravno	0	0	0	0	0
		Tuštevec	Tuštevec	0	0	0	0	0
		Zavala	Zavala	0	0	0	0	0
		<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Individualno</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
		<b>Ukupno</b>	<b>Slivno</b>	<b>1200</b>	<b>570</b>	<b>0</b>	<b>1770</b>	<b>0</b>

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine		
<b>Smokvica</b>							
Smokvica	Smokvica	Smokvica	600	810	0	1410	0
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Smokvica</i>	<i>600</i>	<i>810</i>	<i>0</i>	<i>1410</i>	<i>0</i>
<b>Ukupno</b>	<b>Smokvica</b>	<b>600</b>	<b>810</b>	<b>0</b>	<b>1410</b>	<b>0</b>	



Tablica 2.4.2-1 (nastavak)

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine	
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine			
Ston	<b>Ston</b>							
		Brijesta	Brijesta	0	30	5	35	0
		<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Brijesta</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>35</b>	<b>0</b>
		Neum-Mijetski kanal	Broce	1200	70	0	1270	0
			Česvinica	0	65	0	65	0
			Duboka	0	150	0	150	0
			Hodilje	0	190	0	190	0
			Klek	500	150	0	650	0
			Komarna	0	135	0	135	0
			Luka	0	135	0	135	0
			Mali Ston	1010	145	0	1155	0
		Ston	4790	310	45	5145	0	
		<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Neum-Mijetski kanal</b>	<b>7500</b>	<b>1350</b>	<b>45</b>	<b>8895</b>	<b>0</b>
		Žuljana	Žuljana	600	190	0	790	0
		<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Žuljana</b>	<b>600</b>	<b>190</b>	<b>0</b>	<b>790</b>	<b>0</b>
		Individualno	Boljenovići	0	0	0	0	0
			Dančanje	0	0	0	0	0
			Duba Stonska	0	40	0	40	0
			Dubrava	0	95	0	95	300
			Metohija	0	150	0	150	0
	Putniković		0	0	5	5	0	
	Sparagovići		0	0	0	0	0	
	Tomislavovac		0	0	0	0	0	
	Zabrđe	0	0	0	0	0		
	Zaton Dol	0	0	0	0	0		
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Individualno</b>	<b>0</b>	<b>285</b>	<b>5</b>	<b>290</b>	<b>300</b>	
	<b>Ukupno</b>	<b>Ston</b>	<b>8100</b>	<b>1855</b>	<b>55</b>	<b>10010</b>	<b>300</b>	

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine	
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine			
Trpanj	<b>Trpanj</b>							
		Duba Pelješka	Duba Pelješka	680	25	0	705	0
		<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Duba Pelješka</b>	<b>680</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>705</b>	<b>0</b>
		Trpanj	Trpanj	3600	470	0	4070	0
		<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Trpanj</b>	<b>3600</b>	<b>470</b>	<b>0</b>	<b>4070</b>	<b>0</b>
		Individualno	Donja Vručica	0	15	0	15	300
			Gornja Vručica	0	0	5	5	0
	<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Individualno</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>300</b>	
	<b>Ukupno</b>	<b>Trpanj</b>	<b>4280</b>	<b>510</b>	<b>5</b>	<b>4795</b>	<b>300</b>	

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine	
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine			
Vela Luka	<b>Vela Luka</b>							
		Vela Luka	Vela Luka	11245	3020	405	14670	0
		<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Vela Luka</b>	<b>11245</b>	<b>3020</b>	<b>405</b>	<b>14670</b>	<b>0</b>
	<b>Ukupno</b>	<b>Vela Luka</b>	<b>11245</b>	<b>3020</b>	<b>405</b>	<b>14670</b>	<b>0</b>	

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine	
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine			
Zažablje	<b>Zažablje</b>							
	Badžula	Badžula	Badžula	0	0	10	10	0
			Mislina	0	0	0	0	0
			Minište	0	0	0	0	0
		<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Badžula</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0</b>
	Bijeli Vir	Bijeli Vir	Bijeli Vir	0	0	0	0	0
			<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Bijeli Vir</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Individualno	Individualno	Dobranje	0	0	0	0	0
			Vidonje	0	0	0	0	0
			<b>Sustav odvodnje</b>	<b>Individualno</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Ukupno</b>	<b>Zažablje</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	

Tablica 2.4.2-1 (nastavak)

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Naselje	Komunalni sustavi odvodnje			Ukupno gospodarstvo 2025. godine	Sustavi odvodnje turističkih zona 2025. godine
			Planirani turistički kapacitet 2025. godine	Planirani turistički kap. u kućnoj radinosti 2025. godine	Industrijski kapacitet 2025. godine		
<b>Župa Dubrovačka</b>							
Župa Dubrovačka	Župa Dubrovačka	Brašina	0	435	0	435	0
		Čelopeci	0	800	0	800	0
		Čibača	0	1955	0	1955	0
		Kupari	4100	800	0	4900	0
		Mlini	1100	1425	0	2525	0
		Petrača	0	665	75	740	0
		Plat	1500	215	0	1715	0
		Soline	560	220	0	780	0
		Srebreno	4400	355	0	4755	0
		Zavređe	0	130	0	130	0
	<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Župa Dubrovačka</i>	<i>11660</i>	<i>7000</i>	<i>75</i>	<i>18735</i>	<i>0</i>
	Individualno	Brgat Donji	0	0	0	0	0
		Brgat Gornji	0	0	0	0	200
		Buići	0	0	0	0	0
		Grbavac	0	0	0	0	0
		Martinovići	0	0	0	0	0
		Makoše	0	0	0	0	0
<i>Sustav odvodnje</i>	<i>Individualno</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>200</i>	
<b>Ukupno</b>		<b>Župa Dubrovačka</b>	<b>11660</b>	<b>7000</b>	<b>75</b>	<b>18735</b>	<b>200</b>
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>DUBROVAČKO-NERETVANSKA ŽUPANIJA</b>		<b>125505</b>	<b>68950</b>	<b>9605</b>	<b>204060</b>	<b>6100</b>



## 2.4.3 Potrošnja i potrebe za vodom

### 2.4.3.1 Polazne osnove - normativi (veza s vodoopskrbom)

Specifičnu potrošnu normu otpadnih voda valja razmatrati s vezom na odabrane vrijednosti specifične opskrbe norme, a sve uz odgovarajuća umanjena koja uključuju korištenje vode za one namjene koje ne podliježu javnoj odvodnji.

Ako se promatra vodoopskrbna norma koja se primjenjuje u rješavanju problematike opskrbe vodom (posebno priobalnih područja) dolazi se također do podataka koji se međusobno bitnije razlikuju, a sve za iste vrste korisnika.

Kao posljedica toga često se događa da vodoopskrbni sustavi podliježu prijevremenim potrebama rekonstrukcija (u slučaju prenisko odabranih normi ili neadekvatne procjene broja korisnika), ali je također česti slučaj da su izgrađeni vodoopskrbni objekti dužetrajno/nedovoljno korišteni, što umanjuje opću ekonomičnost u strukturi investicijsko-pogonskih troškova.

Prema tome bilo bi poželjno za čitavo područje Jadranske obale tj. za sve vodoopskrbne sustave primijeniti iste vodoopskrbne norme za potrebe stanovništva i turista, sve slijedno njihovim kategorijama.

U rezultatu toga trebalo bi prilagoditi i potrošne norme tj. odabiranje količina korištenih voda koje dopijevaju u sustave javne kanalizacije (sve kao rezultat trošenja vode iz javnih vodovoda).

Valja napomenuti da se odgovarajuće količine vode troše za namjene koje ne podliježu odvodnji javnim sustavom, (kao primjerice zalijevanje cvijeća i okućnica, pranje slobodnih površina i slično), a koje se u osnovi kreću u rasponu veličina od 10-25% vodoopskrbnih normi, sve ovisno o karakteristikama urbanog prostora za kojeg se obavlja rješavanje kanalizacijske odvodnje.

Prema tome, za očekivati je da će potrošna norma tj. količina otpadne vode koja dopijeva u javnu kanalizaciju iznositi po pojedinom korisniku od 0,75 do 0,90  $Q_0$  gdje je  $Q_0$  = vodoopskrbna norma za kategorije korisnika "stanovništvo" i "turisti".

S naslova tehnoloških otpadnih voda teško je i praktički nemoguće odabrati neke ponderirane količine kao mjerodavne podatke za sve gospodarske pogone koji se uključuju u pojedine sustave razdjelne kanalizacije. Trebalo bi u stvari, svaki gospodarski pogon analizirati posebice.

Međutim, budući da se na priobalnom području (izuzev većih gradova) ne predviđaju iole značajniji gospodarski pogoni koji bi bili veći korisnici pitke vode iz vodoopskrbnih sustava, to se slijedno tome može generalizirati potrošna norma na isti način kako je to predviđeno za strukture potrošača "stanovnici" i "turisti", tj. slijedno broju zaposlenih.

U razmatranju vodoopskrbnih normi koje se primjenjuju na priobalnom području naše zemlje, može se općenito postaviti da su najprihvatljivije veličine one koje su korištene u vodoopskrbnom planu Istarske i Primorsko-goranske županije. Uz neke dodatne manje

korekcije ovih podataka u smislu bolje rasčlambe na pojedine kategorije turističkih djelatnosti dobivaju se vrijednosti vodoopskrbne norme kako je to prikazano u donjoj tablici.

**Tablica 2.4.3.1-1: Vodoopskrbne norme**

KORISNICI	KATEGORIJA/VRSTA KOR.	VODOOPSKRBNA NORMA (l/kor/d)
STANOVNICI	središnjih naselja	250 - 300
	ostala područja	200 - 250
	Sezonski, vikend korisnici	200 - 250
TURISTI	Hoteli visoke kategorije	600 - 800
	Hoteli ostalih kategorija	500 - 600
	Apartmanska naselja	300 - 350
	Odmarališta	200 - 250
	Kućna radinost	150 - 200
	Kampovi	100 - 150
	prolazni gosti	80 - 100

Izloženi podaci predstavljaju u stvari količine koje se registriraju na vodomjeru pojedinih korisnika, tj. ne uzimaju u obzir gubitke vode iz vodovodnog sustava. To znači da bi stvarne vodoopskrbne norme tj. količine koje treba osigurati na izvorištu trebalo razmatrati uz veće vrijednosti.

Ovdje u okviru ove studije nije se željelo, a niti je potrebno razmatrati cjelovite vodoopskrbne norme koje uključuju i gubitke iz vodoopskrbnih sustava, - i to posebno s razloga jer ovi gubici osjetno variraju po pojedinim sustavima i u osnovi se predstavljaju vrlo visokim vrijednostima (za vodoopskrbne sustave na području Jadrana kreću se u rasponu veličina od 30-50%), a što je značajno iznad svih tolerantnih pokazatelja. Uobičajeno se smatra da se gubici od 15% do granično 20% mogu smatrati prihvatljivima.

Upravo zbog iznjetih razloga, u analizi potrošnih količina koje su nastavno prikazane uzeti su u obzir vrijednosti normi koje slijede iz realnog režima trošenja vode pojedinih korisnika tj. ne uvažavaju gubitke u dobavnom sustavu javnog vodovoda. Prema tome, vrijednosti realnih potrošnih normi valja shodno naprijed izloženom još uvijek razmatrati uz nešto umanjenu količinu jer sva korištena voda registrirana na vodomjerima pojedinih korisnika ne dopijeva u sustave javne odvodnje.

Ako se kod toga uzme u obzir da se prosječno 15% korištene vode iz vodoopskrbnog sustava ne uvodi u javnu kanalizaciju, to se dobivaju veličine potrošnih normi uz koje treba razmatrati kanalizacijsku odvodnju razdjelnim sustavom kako slijedi:

**Tablica 2.4.3.1-2: Potrošne norme**

KORISNICI	KATEGORIJA/VRSTA KOR.	POTROŠNA NORMA (l/kor/d)
STANOVNICI	središnjih naselja	200 - 250
	ostala područja	150 - 200
	sezonski vikend korisnici	150 - 200
TURISTI	hoteli visoke kategorije	450 - 650
	hoteli ostalih kategorija	400 - 500
	apartmanska naselja	250 - 300
	odmarališta	150 - 200
	kućna radinost	120 - 150
	kampovi	80 - 120
	prolazni gosti	60 - 80

Izloženi podaci odnose se na konačnu fazu planskog razdoblja. Međutim, s obzirom na sustavno rješavanje vodoopskrbe i prateće odvodnje može se postaviti da će u prvim fazama pogona prikazane količine kanaliziranih voda biti u odgovarajućem stupnju manja.

Iako to smanjenje nije direktno vezano uz dimenzioniranje samog odvodnog sustava, ipak ga treba razmotriti, kako bi se mogli analizirati radni uvjeti pojedinih kanalizacijskih građevina, a u odnosu na zadržavanja vode i mogućnosti prateće razgradnje organske tvari, kako se to postavlja smjernicama EU-e odnosno EN normama.

Mišljenje je da će se uz primjenu tih podataka zadovoljiti svi traženi uvjeti odvodnje, jer u normalnom režimu vodoopskrbe i tome pratećem trošenju vode predstavljaju granične veličine koje s tog naslova treba očekivati.

#### **2.4.3.2 Priključenost na sustave odvodnje**

Razvoj sustava odvodnje i pročišćavanja na području Dubrovačko-neretvanske županije predviđa se ovom studijom u tri faze. Izgradnja sustava odvodnje i pročišćavanja u trećoj fazi predstavlja formiranje sustava odvodnje i pročišćavanja na području županije na kraju planskog razdoblja. Do kraja planskog perioda 2025. godine planira se izgraditi prva i druga faza.

Obzirom na različitu izgrađenost (i priključenost stanovništva) pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda teško je generalizirati priključenost na sustave odvodnje u pojedinim fazama realizacije. Pretpostavka je ove studije praktički sto postotna priključenost na kraju planskog razdoblja, dok je priključenost u pojedinim fazama razvoja procijenjena za svaki sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda pojedinačno. Provedene procjene su prikazane u nastavno priloženoj tablici 2.4.3.2-1.



Tablica 2.4.3.2-1: Priključenost na sustave odvodnje

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Planirani kapacitet 2025. godine [ES]	Priključeni korisnici sadašnje stanje [ES]	Priključenost I faza		Priključenost II faza		Priključenost III faza	
				[%]	[ES]	[%]	[ES]	[%]	[ES]
Dubrovnik	Bosanka	3 030	0	0	0	25	758	50	1 515
	Brsečine	395	0	0	0	0	0	25	99
	Dubrovnik	94 720	30 000	50	47 360	75	71 040	100	94 720
	Koločep	975	0	25	244	50	488	75	731
	Lopud	1 305	0	25	326	50	653	75	979
	Sušurad	1 090	0	25	273	50	545	75	818
	Šipanska Luka	3 080	0	25	770	50	1 540	75	2 310
	Trsteno	395	0	0	0	0	0	25	99
	Zaton-Orašac	7 140	0	25	1 785	50	3 570	75	5 355
Indivudualno	1 225	0	0	0	0	0	25	306	
Korčula	Čara	835	0	0	0	0	0	25	209
	Korčula	16 735	5 000	50	8 368	75	12 551	100	16 735
	Žrnovo	3 690	0	25	923	50	1 845	75	2 768
	Pupnat	1 825	0	0	0	25	456	50	913
	Račšće	2 460	0	0	0	25	615	50	1 230
Metković	Dubravica	170	0	0	0	0	0	25	43
	Metković	21 415	6 000	50	10 708	75	16 061	100	21 415
	Indivudualno	35	0	0	0	0	0	25	9
Opuzen	Opuzen	10 970	625	50	5 485	75	8 228	100	10 970
Ploče	Banja-Korin	1 370	0	0	0	25	343	50	685
	Ploče	18 970	0	25	4 743	50	9 485	75	14 228
	Štaševica	1 200	0	25	300	50	600	75	900
	Indivudualno	1 450	0	0	0	0	0	25	363
Blato	Blato	3 685	0	25	921	50	1 843	75	2 764
	Gršćica-Pržba	2 630	0	0	0	25	658	50	1 315
	Prigradica	1 250	0	0	0	25	313	50	625
	Indivudualno	35	0	0	0	0	0	25	9
Dubrovačko Primorje	Slano	10 590	0	25	2 648	50	5 295	75	7 943
	Topolo	655	0	0	0	0	0	25	164
	Indivudualno	1 465	0	0	0	0	0	25	366
Janjina	Janjina	1 680	0	25	420	50	840	75	1 260
	Indivudualno	70	0	0	0	0	0	25	18
Konavle	Čavtat	12 855	0	25	3 214	50	6 428	75	9 641
	Čilipi	3 255	0	0	0	25	814	50	1 628
	Gruda	1 065	0	0	0	25	266	50	533
	Molunat	1 180	0	25	295	50	590	75	885
	Indivudualno	4 295	0	0	0	0	0	25	1 074
Kula Norinska	Kula Norinska	945	0	0	0	25	236	50	473
	Indivudualno	25	0	0	0	0	0	25	6
Lastovo	Lastovo	875	0	25	219	50	438	75	656
	Pasador	2 350	0	0	0	25	588	50	1 175
	Skrivena Luka	645	0	25	161	50	323	75	484
	Uble	2 025	0	0	0	25	506	50	1 013
	Zaklopalica	160	0	0	0	0	0	25	40
Indivudualno	0	0	0	0	0	0	25	0	
Lumbarda	Lumbarda	8 982	0	0	0	25	2 246	50	4 491
Mljet	Babino Polje	665	0	0	0	0	0	25	166
	Kozarica	45	0	0	0	0	0	25	11
	Maranovići	55	0	0	0	0	0	25	14
	Okuklje	655	0	0	0	0	0	25	164
	Pomena	1 135	0	25	284	50	568	75	851
	Prožurska Luka	665	0	0	0	0	0	25	166
	Saplunara	80	0	25	20	50	40	75	60
	Sobra	220	0	0	0	0	0	25	55
	Indivudualno	165	0	0	0	0	0	25	41
Orebić	Kučiste	3 250	0	0	0	25	813	50	1 625
	Kuna Pelješka	210	0	0	0	0	0	25	53
	Lovište	2 275	0	25	569	50	1 138	75	1 706
	Orebić	14 878	0	25	3 720	50	7 439	75	11 159
	Oskorušno	50	0	0	0	0	0	25	13
	Pjavičino	85	0	0	0	0	0	25	21
	Podobuče	60	0	0	0	0	0	25	15
	Potomje	250	0	0	0	0	0	25	63
	Trstenik	875	0	0	0	0	0	25	169
Indivudualno	165	0	0	0	0	0	25	41	
Pojezerje	Kobiljača	75	0	25	19	50	38	75	56
	Otrić-Seoci	400	0	25	100	50	200	75	300
	Indivudualno	15	0	0	0	0	0	25	4
Slivno	Blace	2 535	0	0	0	25	634	50	1 268
	Indivudualno	75	0	0	0	0	0	25	19
Smokvica	Smokvica	2 490	0	25	623	50	1 245	75	1 868
Ston	Bijesta	75	0	0	0	0	0	25	19
	Neum-Mljetski kanal	10 680	0	25	2 670	50	5 340	75	8 010
	Žujana	1 045	0	0	0	25	261	50	523
	Indivudualno	1 270	0	0	0	0	0	25	318
Tirpanj	Duba Pelješka	740	0	0	0	0	0	25	185
	Trpanj	4 695	0	25	1 174	50	2 348	75	3 521
	Indivudualno	90	0	0	0	0	0	25	23
Veća Luka	Veća Luka	18 700	0	25	4 675	50	9 350	75	14 025
Zažabje	Badžula	640	0	0	0	0	0	25	160
	Bijeli Vir	250	0	0	0	0	0	25	63
	Indivudualno	0	0	0	0	0	0	25	0
Župa Dubrovačka	Župa Dubrovačka	26 605	2 500	50	13 303	75	19 954	100	26 605
	Indivudualno	1 170	0	0	0	0	0	25	293
<b>Ukupno</b>		<b>352 330</b>	<b>44 125</b>		<b>116 315</b>		<b>199 522</b>		<b>287 605</b>



### **2.4.3.3 Količine komunalnih otpadnih voda**

Količine komunalnih otpadnih voda su za potrebe ove studije izjednačene s količinama otpadnih voda stanovništva. Prognozirane godišnje količine komunalnih otpadnih voda, za kraj planskog razdoblja, po pojedinim sustavima odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, te stanovništva koje primjenjuje rješenja individualnog zbrinjavanja otpadnih voda, prikazane su u nastavno priloženoj tablici 2.4.3.3-1.



Tablica 2.4.3.3-1: Količine komunalnih otpadnih voda

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Stanovništvo 2025. godine [ES]	Godišnja količina otpadnih voda [m <sup>3</sup> /god]
Dubrovnik	Bosanka	130	11 862,50
	Brsečine	55	5 018,75
	Dubrovnik	50 955	4 649 843,75
	Koločep	215	19 618,75
	Lopud	230	20 987,50
	Sušurad	125	11 406,25
	Šipanska Luka	170	15 512,50
	Trsteno	225	20 531,25
	Zaton-Orašac	1 690	154 212,50
Individualno	1 165	106 306,25	
Korčula	Čara	450	41 082,50
	Korčula	3 900	355 875,00
	Žrnovo	1 850	168 812,50
	Pupnat	700	63 875,00
	Račišće	600	54 750,00
Metković	Dubravica	170	15 512,50
	Metković	19 625	1 790 781,25
	Individualno	35	3 193,75
Opuzen	Opuzen	7 700	702 625,00
Ploče	Banja-Komin	1 370	125 012,50
	Ploče	10 180	928 925,00
	Slaševica	1 200	109 500,00
	Individualno	850	77 562,50
Blato	Blato	3 350	305 607,50
	Gršćica-Pnžba	0	0,00
	Prigradica	0	0,00
	Individualno	35	3 193,75
Dubrovačko Primorje	Slano	825	75 281,25
	Topolo	145	13 231,25
	Individualno	1 280	116 800,00
Janjina	Janjina	435	39 693,75
	Individualno	40	3 650,00
Konavle	Čavtat	3 830	349 487,50
	Čilipi	1 860	169 725,00
	Gruda	1 000	91 250,00
	Molunat	330	30 112,50
	Individualno	3 530	322 112,50
Kula Norinska	Kula Norinska	945	86 231,25
	Individualno	25	2 281,25
Lastovo	Lastovo	500	45 625,00
	Pasadur	85	7 756,25
	Skrivena Luka	25	2 281,25
	Ubte	300	27 375,00
	Zaklopatica	90	8 212,50
	Individualno	0	0,00
Lumbarda	Lumbarda	1 420	129 575,00
Mijet	Babino Polje	380	34 675,00
	Kozarica	25	2 281,25
	Maranovići	50	4 562,50
	Okuklje	30	2 737,50
	Pomena	305	27 831,25
	Prožurska Luka	40	3 650,00
	Saplunara	45	4 106,25
	Sobra	125	11 406,25
	Individualno	130	11 862,50
	Orebić	Kučiste	430
Kuna Peješka		180	17 337,50
Lovište		255	23 268,75
Orebić		1 890	172 462,50
Oskoružno		50	4 562,50
Pijavičino		85	7 756,25
Podobuče		35	3 193,75
Potomje		225	20 531,25
Trstenik		40	3 650,00
Individualno		150	13 687,50
Pejezerje	Kobiljača	75	6 843,75
	Otrić-Seoci	400	36 500,00
	Individualno	15	1 368,75
Slivno	Blace	765	69 806,25
	Individualno	75	6 843,75
Smokvica	Smokvica	1 080	98 550,00
Ston	Brijesta	40	3 650,00
	Neum-Mijetski kanal	1 785	162 881,25
	Žuljana	255	23 268,75
	Individualno	980	89 425,00
Trpanj	Duba Peješka	35	3 193,75
	Trpanj	625	57 031,25
	Individualno	70	6 387,50
Vela Luka	Vela Luka	4 030	367 737,50
Zažablje	Badžua	630	57 487,50
	Bijeli Vir	250	22 812,50
	Individualno	0	0,00
Župa Dubrovačka	Župa Dubrovačka	7 870	718 137,50
	Individualno	1 170	106 762,50
Ukupno		148 270	13 529 637,50





#### **2.4.3.4 Količine otpadnih voda gospodarstva**

Procjena količina otpadnih voda od gospodarske aktivnosti u planskom razdoblju je otežana. Za potrebe ove studije, procjena se provodi odvojeno za količine otpadnih voda u turizmu, te količine otpadnih voda u ostalom gospodarstvu.

Prognozirane godišnje količine otpadnih voda gospodarstva, za kraj planskog razdoblja, po pojedinim sustavima odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, prikazane su u nastavno priloženoj tablici 2.4.3.4-1. Kod toga se za količine otpadnih voda u turizmu pretpostavljalo trajanje turističke sezone od tri mjeseca.



**Tablica 2.4.3.4-1: Količine otpadnih voda gospodarstva**

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Komunalni sustavi odvodnje		Sustavi odvodnje turističkih zona	Komunalni sustavi odvodnje		Godišnja količina otpadnih voda u sust. odvodnje turist. zona [m <sup>3</sup> /god]
		Turizam 2025. godine [ES]	Ostalo gospodarstvo 2025. godine [ES]		Godišnja količina otpadnih voda turizam [m <sup>3</sup> /god]	Godišnja količina otp. voda ostalo gosp. [m <sup>3</sup> /god]	
Dubrovnik	Bosanka	2 900	0	0	80 040,00	0,00	0,00
	Brsečine	340	0	0	9 384,00	0,00	0,00
	Dubrovnik	39 940	3 825	0	1 102 344,00	349 031,25	0,00
	Koločep	760	0	0	20 976,00	0,00	0,00
	Lopud	1 075	0	0	29 670,00	0,00	0,00
	Sušurad	965	0	0	26 634,00	0,00	0,00
	Šipanska Luka	2 910	0	0	80 316,00	0,00	0,00
	Trsteno	170	0	0	4 692,00	0,00	0,00
	Zaton-Orašac	5 450	0	0	150 420,00	0,00	0,00
Individualno	45	15	0	1 242,00	1 368,75	0,00	
Korčula	Čara	340	45	0	9 384,00	4 106,25	0,00
	Korčula	12 445	390	0	343 482,00	35 597,50	0,00
	Zrnovo	1 840	0	0	50 784,00	0,00	0,00
	Pupnat	1 125	0	0	31 050,00	0,00	0,00
	Rašišće	1 800	60	0	49 680,00	5 475,00	0,00
Metković	Dubravica	0	0	0	0,00	0,00	0,00
	Metković	0	1 790	0	0,00	163 337,50	0,00
	Individualno	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Opuzen	Opuzen	2 500	770	0	69 000,00	70 262,50	0,00
Ploče	Banja-Komin	0	0	0	0,00	0,00	0,00
	Ploče	7 840	950	0	216 384,00	86 687,50	0,00
	Štaševica	0	0	0	0,00	0,00	0,00
	Individualno	600	0	1 100	16 560,00	0,00	30 360,00
Blato	Blato	0	335	0	0,00	30 568,75	0,00
	Gršćica-Prizba	2 630	0	0	72 588,00	0,00	0,00
	Prigradica	1 250	0	0	34 500,00	0,00	0,00
	Individualno	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Dubrovačko Primorje	Siano	9 765	0	0	269 514,00	0,00	0,00
	Topolo	510	0	0	14 076,00	0,00	0,00
	Individualno	160	25	300	4 416,00	2 281,25	8 280,00
Janjina	Janjina	1 225	20	0	33 810,00	1 825,00	0,00
	Individualno	30	0	0	828,00	0,00	0,00
Konavle	Cavtat	9 025	0	0	249 090,00	0,00	0,00
	Čilipi	1 395	0	0	38 502,00	0,00	0,00
	Gruda	0	65	0	0,00	5 931,25	0,00
	Molunat	850	0	0	23 460,00	0,00	0,00
	Individualno	765	0	3 900	21 114,00	0,00	107 640,00
Kula Norinska	Kula Norinska	0	0	0	0,00	0,00	0,00
	Individualno	0	0	0	0,00	0,00	0,00
	Individualno	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Lastovo	Lastovo	375	0	0	10 350,00	0,00	0,00
	Pasadur	2 265	0	0	62 514,00	0,00	0,00
	Skrivena Luka	620	0	0	17 112,00	0,00	0,00
	Uble	1 725	0	0	47 610,00	0,00	0,00
	Zaklopatica	70	0	0	1 932,00	0,00	0,00
	Individualno	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Lumbarda	Lumbarda	6 922	640	0	191 047,20	59 400,00	0,00
Mljet	Babino Polje	285	0	0	7 866,00	0,00	0,00
	Kozarica	20	0	0	552,00	0,00	0,00
	Maranovići	0	5	0	0,00	456,25	0,00
	Okučje	625	0	0	17 260,00	0,00	0,00
	Pomena	830	0	0	22 908,00	0,00	0,00
	Prožurska Luka	625	0	0	17 260,00	0,00	0,00
	Saplunara	35	0	0	966,00	0,00	0,00
	Sobra	95	0	0	2 622,00	0,00	0,00
	Individualno	35	0	0	966,00	0,00	0,00
	Individualno	2 820	0	0	77 832,00	0,00	0,00
Oreblic	Kuna Peješka	0	20	0	0,00	1 825,00	0,00
	Lovište	1 990	30	0	54 924,00	2 737,50	0,00
	Orebić	12 963	25	0	357 778,80	2 281,25	0,00
	Oskorušno	0	0	0	0,00	0,00	0,00
	Pilavičino	0	0	0	0,00	0,00	0,00
	Podobuče	25	0	0	690,00	0,00	0,00
	Potomje	0	25	0	0,00	2 281,25	0,00
	Trstenik	630	5	0	17 388,00	456,25	0,00
	Individualno	0	15	0	0,00	1 368,75	0,00
	Individualno	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Pojezerje	Kobiljača	0	0	0	0,00	0,00	0,00
	Otrić-Seoci	0	0	0	0,00	0,00	0,00
	Individualno	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Silvno	Blace	1 770	0	0	48 852,00	0,00	0,00
	Individualno	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Smokvica	Smokvica	1 410	0	0	38 916,00	0,00	0,00
Ston	Brijesta	30	5	0	828,00	456,25	0,00
	Neum-Mijetski kanal	8 850	45	0	244 260,00	4 106,25	0,00
	Žuljana	790	0	0	21 804,00	0,00	0,00
	Individualno	285	5	300	7 866,00	456,25	8 280,00
Trpanj	Duba Peješka	705	0	0	19 458,00	0,00	0,00
	Trpanj	4 070	0	0	112 332,00	0,00	0,00
Individualno	15	5	300	414,00	456,25	8 280,00	
Vela Luka	Vela Luka	14 265	405	0	393 714,00	36 956,25	0,00
Zažabje	Badžula	0	10	0	0,00	912,50	0,00
	Bijeli Vrh	0	0	0	0,00	0,00	0,00
	Individualno	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Župa Dubrovačka	Župa Dubrovačka	18 680	75	0	515 016,00	6 843,75	0,00
	Individualno	0	0	200	0,00	0,00	5 520,00
Ukupno		194 455	9 605	6 100	5 366 958,00	876 456,25	168 360,00



#### **2.4.3.5 Ostalo (ako ima - npr. rashladna voda i sl.)**

Na temelju raspoloživih podataka, na području Dubrovačko-neretvanske županije ne postoje, niti se očekuje da će postojati takvi pogoni koji će u svojim tehnološkim procesima stvarati veće količine manje zagađenih voda (npr. rashladne vode), a niti termalnih lječilišta koja također "proizvode" veće količine manje zagađenih voda.



## **2.5 SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**

### **2.5.1 Konceptijsko rješenje odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**

#### **2.5.1.1 Općenito**

Osnova koncepcija rješenja odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda, primijenjena na razini ove studije, predviđa da se odvodnja (i pročišćavanje) otpadnih voda pojedinog naselja provodi bilo na razini individualnog zbrinjavanja otpadnih voda (na pojedinim građevinskim česticama), bilo u okviru javnog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Kod toga se pod javnim sustavom odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda podrazumijeva kanalizacijska mreža, uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, te odgovarajući ispušni pročišćenih otpadnih voda u prijamnik. Prijamnici pročišćenih otpadnih voda jesu obalno more (ispuštanje uz primjenu podmorskog ispusta), otvoreni vodotoci (rijeke, potoci, kanali), te u nedostatku odgovarajućeg prijamnika u obliku površinskih voda, prijamnik može biti i podzemlje.

#### **2.5.1.2 Sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**

Predviđeni sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Dubrovačko-neretvanske županije prikazani su u grafičkim prilogima (pr. br. 2.9.2.1 i 2.9.2.2), na preglednoj situaciji mjerila 1 : 100 000. Koncepcija pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja kratkim je tekstualnim opisom i odgovarajućom situacijom prikazana u posebnom prilogu/separatu ove studije.

Napominje se da je u ovoj studiji, kao okvirni kapacitet naselja za razgraničenje javnog sustava odvodnje odnosno individualnog načina odvodnje primijenjena veličina od 50 do 100 stanovnika. Naglasak je na riječi "okvirni" obzirom da je stvarno potrebno razmatrati svaki slučaj odnosno naselje pojedinačno, tj. potrebno je, između ostalog, uzeti u obzir topografske prilike, gustoću stanovništva odnosno izgradnje, raspoloživost prikladnih prijamnika, "osjetljivost" područja i dr.

#### **2.5.2 Prijedlog plana izgradnje i dogradnje kanalizacijskih sustava (mreža i uređaja) prema utvrđenim prioritetima**

U dosadašnjim obradama grubo su analizirani najvažniji pritisci na postojeće vode u županiji, te je dan prijedlog formiranja pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Definiran je njihov orijentacijski kapacitet (u smislu priključenih ekvivalentnih stanovnika), te im je pridružen i odgovarajući prijamnik pročišćenih otpadnih voda. Dan je prijedlog kategorizacije pojedinih, te je određen potreban stupanj pročišćavanja (minimalno prema važećim odnosno postojećim zakonskim i podzakonskim propisima).

Planirani sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda pridruženi su ograničenom broju komunalnih poduzeća, pod pretpostavkom i s nadom da će manji broj većih komunalnih poduzeća, koji bi bili adekvatno ekipirani i opremljeni, moći pružiti kvalitetnu uslugu svojim



korisnicima uz prihvatljivu cijenu. Dana je i orijentacijska procjena troškova izgradnje i pogona pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja, te su ispitivani efekti različitog stupnja povećanja cijene u prikupljanju novčanih sredstava za izgradnju tih sustava.

Iz provedene obrade je vidljivo da za izgradnju (kao i kasniji pogon i održavanje) svih planiranih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda treba osigurati i utrošiti relativno velika novčana sredstva. Generalno, izgrađenost sustava odvodnje (a pogotovo uređaja za pročišćavanje) otpadnih voda, i priključenost stanovništva na njih, vrlo je slaba i u raskoraku s potrebama. No, ne treba gajiti iluzije da će se u budućnosti, za vrlo kratko vrijeme, stanje moći bitnije izmijeniti. Sigurno je da su javni sustavi odvodnje i pročišćavanja u većini slučajeva odnosno za većinu naselja, tehnički efikasnija i ekonomičnija rješenja od npr. individualnog sakupljanja i pročišćavanja otpadnih voda, naravno uz pretpostavku donekle istog stupnja pročišćavanja. Javni kanalizacijski sustav za korisnike pruža veći komfor i u naselju osigurava bolje sanitarne uvjete. Dugoročno, dakle, treba očekivati da će veliki broj naselja, kako je predviđeno ovom Studijom, biti obuhvaćeno javnim sustavom odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

Na području županije predviđeno je formiranje određenog broja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Nije ih moguće sve realizirati u kratkom razdoblju. Preostaje da se pažljivo definiraju prioritete, tj. oni sustavi koje bi trebalo ostvariti u tzv. 1. i nastavnim etapama razvoja zaštite voda i mora na županiji, tj. da se predloži plan izgradnje i dogradnje kanalizacijskih sustava (mreža i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda) prema utvrđenim prioritetima.

Kod toga u 1. etapi razvoja zaštite voda i mora na županiji treba prvenstveno zaštititi postojeće i planirane zahvate voda za piće, osjetljive dijelove otvorenih vodotoka kao i obalnog mora, te dograditi ili dovršiti one sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda koja su baza pojedinih komunalnih trgovačkih društava čije se ustrojavanje/prestrojavanje predlaže ovom Studijom.

Temeljem ovako postavljenog okvira, u nastavku ovog dijela Studije, biti će nabrojani (planirani) sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda čija je izgradnja, po mišljenju autora ove Studije, prioritetna, naravno uz kratka odgovarajuća objašnjenja takvog odabira.

Odabrani kriteriji za određivanje prioriteta bili su slijedeći:

**a) Zaštita postojećih/planiranih crpilišta te osjetljivih dijelova otvorenih vodotoka i obalnog mora**

Obzirom na važnost vode za život općenito, a posebno s aspekta opskrbe stanovništva pitkom vodom, te ekološkog značaja pojedinih dijelova otvorenih vodotoka i obalnog mora, zaštiti postojećih ili pak planiranih crpilišta odnosno osjetljivih dijelova otvorenih vodotoka i obalnog mora treba posvetiti naročitu pažnju. Jasno je da je izgradnja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja koji su eventualno smješteni na širem vodozaštitnom području nekog crpilišta, odnosno uz osjetljive dijelove otvorenih vodotoka i obalnog mora, ili ga dodiruju, tek jedna od mjera u njegovoj zaštiti.



S navedenog aspekta, na području Dubrovačko-neretvanske županije mogu se identificirati slijedeći prioriteti:

- **Smještaj na (ili uz) vodozaštitnom području**
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Blato (7685 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Smokvica (2690 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Staševica (1200 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Otrić - Seoci (400 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Kobiljača (75 ES)
  
- **Smještaj uz osjetljive dijelove otvorenih vodotoka i obalnog mora**
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Vela Luka (21455 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Slano (13150 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Zaton - Orašac (8470 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Lovište (2585 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Janjina - Popova Luka (2015 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Nacionalnog parka Mljet - Pomena (1535 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Skrivena Luka (885 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Saplunara (80 ES)

**b) Nadogradnja/nadopunjavanje već formiranih sustava odvodnje i pročišćavanja odnosno formiranje novih velikih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**

Načelno, u 1. etapu razvoja zaštite voda na županiji uvrštava se izgradnja/nadogradnja već formiranih sustava odvodnje i pročišćavanja, odnosno formiranje novih velikih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, jer se polazi od pretpostavke da za takve sustave već postoje odgovarajuća konceptijska rješenja, te da se već izgrađeni kostur može jednostavno i financijski efikasno nadopunjavati. Nadalje, ovi sustavi većinom obuhvaćaju naselja u kojima su i sjedišta pojedinih komunalnih trgovačkih društava. Također se u ovu grupu uvrštavaju i naselja koji zauzimaju specijalan status odnosno na koje se odnosi Program održivog razvitka, te je u sveobuhvatnom rješenju, između ostalog, potrebno i opremanje odgovarajućom komunalnom infrastrukturom odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

U tom smislu se mogu identificirati slijedeći prioriteti:

- **Nadogradnja/nadopunjavanje već formiranih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Dubrovnik (100420 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Župe dubrovačke (32935 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Korčula (18795 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Metković (21515 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Ploče (19200 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Cavtat (15075 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Opuzen (11370 ES)



Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Neum - Mljetski kanal (10030 ES)  
Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Lastovo (875 ES)

- **Formiranje novih velikih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**  
Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Orebić (16870 ES)  
Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Žrnovska Banja (3790 ES)  
Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Trpanj (4695 ES)
  
- **Formiranje novih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na temelju Programa održivog razvitka**  
Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Molunat (1180 ES)  
Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Koločep (945 ES)  
Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Lopud (1305 ES)  
Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Suđurađ (1090 ES)  
Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Šipanska Luka (3080 ES)

### 2.5.3 Prijedlog rješenja obrade i zbrinjavanja mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i septičkih jama na području Dubrovačko-neretvanske županije

**Općenito.** Mulj je ogledalo naših aktivnosti. Pored bezopasnih tvari, u njemu su sadržane i opasne tvari koje se tijekom pročišćavanja izdvajaju iz opadnih voda: biomasa, hranjive tvari, teški metali, umjetni organski spojevi itd. Postupcima obrade, mulj je potrebno dovesti u takvo stanje da ga se može koristiti u poljoprivredi ili da ga je moguće odložiti na neko odlagalište. Za obradu mulja danas stoji na raspolaganju široki spektar mehaničkih, fizikalnih, bioloških i termičkih postupaka.

Dakle, posebnom obradom mulj treba pripremiti u takvom opsegu da ga se može koristiti u poljoprivredi ili da ga se može odložiti na neki deponij. Osnovni uvjet je da kakvoća proizvoda (mulja) mora biti takva da je bezopasan za okoliš. Često je u postizanju takvog cilja potrebno poduzeti i mjere na samome izvoru nastanka otpadnih voda.

U razvijenim zemljama se posljednjih nekoliko desetljeća intenzivno prati kakvoća mulja. Kod toga se naročita pažnja obraća na teške metale. Ciljanim mjerama nastoji se u industrijskim i privrednim pogonima bitno smanjiti sadržaj teških metala u muljevima.

Dakle, obrada mulja nema za cilj da iz nekog problematičnog, teškim metalima opterećenog mulja, stvori mulj koji bi se mogao odložiti bez opasnosti. Za to dolaze u obzir samo mjere na samom izvoru. Postupcima obrade mulja se usredotočujemo na promjenu svojstava mulja (miris, obujam, higijena itd.), a ne na smanjenje sadržaja štetnih tvari u muljevima.

Tvari koje su uklonjene iz otpadnih voda i koje mikroorganizmi nisu mogli mineralizirati koncentriraju se u muljevima. Sirovi mulj, koji na uređajima za pročišćavanje nastaje na prethodnim taložnicama vrlo je neugodan proizvod, jer sadrži:



- higijenski problematične klice: viruse, uzročnike bolesti, jajašća glisti i dr.
- biološki razgradive organske tvari i veliki broj aktivnih mikroorganizama,
- teške kovine, koje kao elemente nije moguće dalje razgraditi, a koji se koncentriraju u mulju, za njihovo uklanjanje potrebni su zahvati na izvoru nastanka,
- organske spojeve, koje kao hidrofobni (vodoodbojni), odnosno lipofilni (mastotopivi) spojevi imaju tendenciju prikupljanja i koncentriranja u mulju; i za njihovo uklanjanje su potrebni zahvati na izvoru nastanka.

Visoka koncentracija razgradivih tvari kao i posebno velika biološka aktivnost u koncentriranom mulju dovode do toga da u mulju vladaju anaerobni uvjeti, koji dovode do intenzivnog razvoja hlapljivih kiselina s vrlo neugodnim mirisima. U takvom slučaju se općenito govori o nestabilnom mulju, koji je podvrgnut intenzivnom raspadu i razvoju neugodnih mirisa.

Ovisno o vrsti završne dispozicije mulja postavljaju se i različiti zahtjevi na proizvod obrade. U svakom slučaju u mulju je potrebno ograničiti sadržaj štetnih tvari.

Ako je cilj da se mulj može koristiti u poljoprivredi, tada on higijenski treba biti besprijekoran i stabilan (tj. nesmiye doći do razvoja neugodnih mirisa kao posljedice brze, mikrobiološke razgradnje). Ujedno treba biti pogodan za transport i nanošenje na poljoprivredne površine. Važno je imati na umu da se mulj smiye nanašati samo tijekom vegetacijskog razdoblja, tj. obrađeni mulj treba biti pogodan za skladištenje tijekom zime, obično u trajanju 3 do 4 mjeseca.

Ako je predviđeno odlaganje mulja na odlagalište, tada u najvećoj mogućoj mjeri mulj treba biti oslobođen organskih tvari. Danas se u razvijenom svijetu, gdje je to god moguće, na odlagalište odlaže samo pepeo spaljenog mulja. Ranije je bilo uobičajeno odlaganje dehidriranog mulja na deponij, uz dodatak vapna. Međutim, na takvim deponijama su se organske tvari u mulju mineralizirale još tijekom više desetljeća.

U razvijenim zemljama zapadne Europe primjenjuje se i spaljivanje mulja u industrijskim pećima (cementarama) kao i njegovo energetske korištenje. U tom slučaju potrebno je sušenjem reducirati sadržaj vode u mulju, a njegov sastav ne smiye negativno utjecati na proizvod (cement) i otpadne plinove.

Također se u razvijenim zemljama zapadne Europe mulj danas sve manje koristi u poljoprivredi. Propisi da poljoprivrednici trebaju voditi računa o bilansu postojećih hranjivih tvari u tlu i potrebe biljaka doveli su do toga da se sve veća količina mulja zbrinjava preko uređaja za spaljivanje. Uz to u mnogim zemljama se javljaju strahovi da preko mulja u tlo i poljoprivredne proizvode dospijevaju neprirodne tvari.

Sadržaj hranjivih tvari u mulju je u usporedbi s upotrebom hranjivih tvari (umjetnih gnojiva) u poljoprivredi vrlo mali. Međutim, kao posljedica uvoza stočne hrane i upotrebe mineralnih gnojiva, poljoprivredne površine u zapadnoj Europi načelno su prezasićene hranjivim tvarima, pa samo u pojedinačnim slučajevima postoji potreba da se one nadoknađuju iz mulja.

Ekološki bi bilo poželjno zaokružiti ciklus hranjivih tvari: poljoprivreda kroz svoje proizvode izvozi hranjive tvari, koje je potrebno nadoknaditi. Ljudi izbacuju hranjive tvari i predaju ih otpadnim vodama. Jedan dio toga muljem postaje ponovo raspoloživ i ne bi ga trebalo





zamijenjivati mineralnim gnojivima. Međutim, zaokruživanje ciklusa zahtjeva da mulj posjeduje besprijekornu kvalitetu, što danas još uvijek nije u potpunosti moguće.

**Osnovni postupci obrade mulja.** Do sredine 70-tih godina je na većini uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u zapadnoj Europi obrada mulja bila vrlo jednostavna. S rastućom zabrinutošću da se u poljoprivredu unose štetne tvari, posebno teški metali, su i problemi zbrinjavanja mulja postajali sve izraženiji. Danas obrada mulja obuhvaća niz uzastopnih postupaka čija je primjena zahtjevna, složena i skupa. Kod većih uređaja za pročišćavanje obrade mulja otprilike obuhvaća slijedeće postupke:

- Mulj sa uređaja za pročišćavanje sastoji se iz tri frakcije - primarni mulj (iz mehaničkog stupnja čišćenja), sekundarni mulj (iz biološkog stupnja čišćenja) i tercijarni mulj (iz kemijskih postupaka čišćenja).
- U zgušnjaju se smanjuje obujam mulja.
- Higijenzacijom se usmrćuju patogene klice.
- Stabilizacijom se lakorazgradive organske tvari mineraliziraju i djelomično pretvaraju u bioplin. Time se smanjuje i mogućnost nastajanja neugodnih mirisa.
- U zgušnjaju i spremniku mulja ponovno se smanjuje obujam mulja, te se mulj skladišti do trenutka njegove moguće uporabe ili daljnje obrade.
- Dehidracijom se uz pomoć strojeva smanjuje sadržaj vode u mulju.
- Sušenjem se dalje smanjuje sadržaj vode, i to termičkim putem.
- Spaljivanjem se organske tvari u najvećoj mjeri mineraliziraju. Preostaje samo mineralni pepeo.

No, obrada mulja ne ovisi samo o sastavu, osobinama i porijeklu mulja, već i o načinu njegove namjeravane upotrebe ili mjestu i načinu konačnog odlaganja. U pojedinim slučajevima mulj otpadnih voda moguće je djelomično obrađivati i konačno koristiti, odnosno odlagati zajedno s krutim gradskim otpadom.

Osnovni postupci obrade mulja jesu: zgušnjavanje, stabilizacija, poboljšanje svojstava, odvodnjavanje, kompostiranje, sušenje, spaljivanje i piroliza. Prije početka obrade mulja može biti potrebno veće čestice mulja usitniti ili pak izmiješati mulj ako se odvodi na obradu iz prethodnog i naknadnog taložnika, odnosno višeg stupnja čišćenja. Jedan od načina miješanja mulja je da se sav višak mulja iz naknadnih taložnika uvodi u prethodni taložnik. Daljnja mogućnost miješanja je u cjevovodu za provod mulja ili u posebnom spremniku.

**Karakteristike obrađenog mulja i konačno zbrinjavanje.** Mulj koji nastaje na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda u konačnici je potrebno zbrinuti na takav način da ne predstavlja opasnost niti za ljudsko zdravlje, niti za okoliš. O načinu namjeravanog konačnog zbrinjavanja u velikoj mjeri ovisi i način obrade mulja. Način konačnog odlaganja, između ostalog ovisi o porijeklu i sastavu mulja.

Problematika upravljanja muljem iz otpadnih voda danas svugdje u svijetu predstavlja značajan problem, i to ne samo vezano za njegovu obradu, već i načina i mjesta njegovog konačnog odlaganja odnosno zbrinjavanja. Štoviše, kod velikih uređaja za pročišćavanje, a pogotovo u



velikim gradovima sa znatnim učešćem industrijskih otpadnih voda, konačno odlaganje mulja i njegova prethodna obrada često su složeniji od samoga postupka pročišćavanja voda.

Općenito, mulj iz otpadnih voda nije posve bezvrijedni materijal. On sadrži oko 70% organske tvari čija bi se energetska vrijednost mogla iskoristiti. Donja ogrjevna moć suhe organske tvari u granicama je 21700 do 23400 kJ/kg. Bilo bi poželjno mulj iz otpadnih voda iskoristiti za proizvodnju energije i/ili kao hranjivo za biljke, čime bi se zatvorio ciklus biogenih elemenata u biosferi.

Mulj se općenito može ponovno iskoristiti na slijedeće načine:

- kao poboljšivač tla u poljodjelstvu, šumarstvu, cvjećarstvu, za uređenje krajolika, kao i povećanje proizvodnje pašnjaka;
- proizvodnji energije kao i energenata;
- kao dodatak građevinskim materijalima.

Mulj, ili njegov dio, koji se ne iskorištava ili pak neiskorišteni ostatak potrebno je odložiti na uređena odlagališta.

**Uporaba mulja u poljoprivredi.** Ponovna uporaba mulja u poljoprivredi predstavlja razborit način očuvanja i zatvaranja geokemijskog ciklusa biogenih tvari. No, kako mulj može sadržavati i štetne i opasne tvari, mnoge su države donijele odgovarajuće norme za zaštitu poljoprivrednih tala. Takvim normama su određene dopuštene koncentracije štetnih tvari koje se ne smiju prekoračiti, te dopuštene vrijednosti mase pojedinih tvari u mulju koje se tijekom godine smiju nanjeti na jedinicu površine tla. Normama se ujedno definiraju i granične vrijednosti štetnih tvari u samome tlu, na koje se namjerava uporabiti mulj.

U Republici Hrvatskoj normu za uporabu mulja u poljoprivredi predstavlja Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima (NN 15/1992). Pravilnikom su definirane najviše dopuštene količine teških kovina i organskih štetnih tvari u gradskom mulju i kompostu od gradskog mulja i otpada koje se smiju uporabiti na poljoprivrednom tlu. Također je određena dopuštena količina teških kovina i organskih štetnih tvari u tlu ratarskih površina, livada i nizinskih pašnjaka na kojima je dopuštena uporaba gradskog mulja i komposta.

Navedenim pravilnikom je, između ostalog, određeno da ukupna količina suhe tvari mulja i komposta smije iznositi do 10 tona po hektaru godišnje. Navedena su i odgovarajuća ograničenja odnosno zabrana primjene mulja i komposta, i to u vinogradima, voćnjacima, na povrtlarskim površinama za uzgoj jagodičastog voća i ljekovitog bilja i dr. Zabranjena je uporaba mulja i komposta na tlu krških polja kao i plitkom i skeletnom tlu krša.

Pored prethodno navedenog pravilnika, u međuvremenu je stupio na snagu i Pravilnik o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi.

Valja napomenuti da se norme (direktiva) Europske unije razlikuju od hrvatskih propisa, jer su znatno blaže u pogledu graničnih vrijednosti i ograničenja primjene (Council Directive of 12



June 1986 on the protection of the environment, and in particular of the soil, when sewage sludge is used in agriculture - 86/278/EEC). Europskim normama određena je godišnja količina pojedinih teških metala u mulju koji se upotrebljava, a granične vrijednosti određene su uz pretpostavku da će se mulj upotrebljavati deset godina na poljodjelskom tlu. Određen je i način uzorkovanja i ispitivanja mulja i tla. Norme se ne odnose na kompost od mulja gradskih otpadnih voda.

**Odlaganje mulja na tlo.** Korištenje mulja kao poboljšivača tla u poljoprivredi također je prvenstveno uvjetovana sadržajem štetnih tvari u mulju i u tlu. Uz pretpostavku da mulj udovoljava normama o zaštiti poljoprivrednog zemljišta, tada je potreban dodatni oprez s obzirom na zaštitu zdravlja poljoprivrednih djelatnika i djelatnika koji sudjeluju u prijevozu i rasprostiranju mulja na tlo. Naime, ovisno o stupnju obrade, prethodno obrađeni mulj može sadržavati patogene mikroorganizme, a neki od njih mogu preživjeti na tlu i biljkama. Mulj može sadržavati salmonele, trakavice i druge patogene mikroorganizme, te predstavlja opasnost i za potrošače poljoprivrednih proizvoda. Moguća je zaštita dezinfekcijom mulja, ali se češće primjenjuje uopće zabrana korištenja mulja određeno vrijeme prije žetve ili branja plodova. Zakopavanjem ili ubrizgavanjem mulja u tlo može se bitno smanjiti opasnost od mikroorganizama kao i neugodnih mirisa.

Hrvatskim normama zahtjeva se prethodna stabilizacija mulja te smanjenje mikroorganizama. Obzirom na sadržaj vode u mulju, kod nanašanja mulja se razlikuje tekući mulj, muljni „kolač“, kompost ili sušeni mulj. Izbor ovisi o troškovima prijevoza i raspoloživim strojevima za rasprostiranje.

Osim ograničenja vezanih za štetne tvari, uporaba mulja ovisi i o količini dušika u mulju, vrsti biljaka koje se namjerava gnojiti kao i o zaštiti podzemnih voda. U proizvodnji industrijskih biljaka primjena mulja obično nije štetna za zdravlje korisnika tih proizvoda. U slučaju primjene mulja na pašnjacima, uobičajeno je određeno vrijeme nakon primjene zabraniti ispašu. U cvjećarstvu se preporuča koristiti kompost od mulja ili sušeni mulj (granulat). U šumarstvu, posebno za plantažni uzgoj drveća, uporaba mulja može biti vrlo korisna, ali kod primjene treba voditi računa o zaštiti voda odnosno podzemnih voda.

Osim u prethodno opisanim slučajevima, kompost proizveden od mulja može biti koristan za poboljšanje oštećenoga zemljišta (npr. kod kamenoloma, erozijom ispranog tla, za pokrivanje odlagališta otpada i sl.).

**Uporaba mulja u energetici.** Mulj se u energetici može uporabiti na više načina. Naime, već se kod anaerobne digestije mulja može nastali bioplin upotrijebiti za proizvodnju energije. Spaljivanjem mulja, samog ili zajedno s ostalim gradskim krutim otpadom proizvodi se toplinska energija koja se može pretvarati u druge oblike energije. Kod primjene postupka sušenja i pirolize mogu se proizvesti energenti u krutom i tekućem obliku.

Kod primjene mulja u proizvodnji enegije prisutna su i određena ograničenja, prvenstveno iz razloga zaštite od onečišćenosti zraka i razmjerno visokih troškova postupaka. Međutim, osim određene energetske koristi, postupcima se bitno smanjuje ostatak mulja kojeg treba konačno



odložiti. Pepeo od spaljivanja mulja se može koristiti kao dodatak građevnim materijalima, ili ga se odlaže na posebno uređena odlagališta.

Ostali načini odlaganja mulja. Često najjeftiniji način konačnog odlaganja predstavlja odlaganje mulja na posebno uređena (sanitarna) odlagališta. Preporuča se ovaj način odlaganja predvidjeti uvijek kao sigurnosni pogon i onda kada je predviđen drugačiji način uporabe odnosno konačnog zbrinjavanja mulja. U uvjetima kada je kakvoća mulja neprimjerena za poljoprivredu, kada u blizini uređaja za pročišćavanje ne postoji dovoljno površina poljoprivrednih tala ili kada općenito ne postoji interes za uporabu mulja, tada je sanitarno odlaganje gotovo jedino primjenljivo rješenje. Sanitarna odlagališta moraju biti planirana i građena uz sve potrebne mjere zaštite okoliša. Za konačnu odluku o mjestu odlagališta potrebno je provesti odgovarajući postupak procjene utjecaja na okoliš.

**Prijedlog rješenja obrade i zbrinjavanja mulja.** Na postojećim i planiranim uređajima za pročišćavanje otpadnih voda na području Dubrovačko-neretvanske županije, kao i u naseljima gdje će se primjenjivati rješenja individualnog zbrinjavanja otpadnih voda, kao nus-proizvod primijenjenih postupaka pročišćavanja nastajat/zaostajat će otpad na rešetkama/sitima te mulj. Dakle, ovisno o primijenjenom stupnju pročišćavanja, potrebno je zbrinjavanje slijedećeg otpada:

- **uređaji prethodnog ("odgovarajućeg") stupnja pročišćavanja**  
otpad na rešetkama/sitima
- **uređaji I stupnja pročišćavanja**  
otpad na rešetkama/sitima i primarni mulj
- **uređaji I + II stupnja pročišćavanja**  
otpad na rešetkama/sitima i sekundarni mulj (uključujući eventualno prisutni primarni mulj)

Pored navedenog, na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda koji će prihvaćati sadržaje pražnjenja septičkih jama javljat će se i fekalni mulj.

Otpad koji nastaje na rešetkama/sitima je, ukoliko se primijene rješenja odvajanja na automatskim rešetkama/sitima na kojima je integrirano i ispiranje prikupljenog otpada, u načelu inertan materijal, te ga je moguće bez daljnje obrade odlagati na odlagalište otpada.

Primarni mulj je vrlo neugodan materijal i za njegovu obradu potrebno je primijeniti većinu ranije opisanih postupaka, a posebno je važna stabilizacija mulja.

Sekundarni mulj nastaje na tzv. biološkim uređajima za pročišćavanje otpadnih voda. Ovisno o primijenjenom postupku pročišćavanja, ovaj mulj može (ali ne mora) biti stabiliziran ili djelomično stabiliziran, a može biti i izmiješan s primarnim muljem. Ovisno o njegovim karakteristikama biraju se i daljnji postupci obrade.

Svojstva fekalnog mulja mogu, ovisno o primijenjenim postupcima individualnog zbrinjavanja i učestalosti pražnjenja i dovoza, znatnije varirati. Između ostalog ovaj mulj može biti stabiliziran, djelomično stabiliziran ili posve nestabiliziran. Vrlo često se doveženi sadržaj septičkih jama



upušta na početak postupka pročišćavanja. Valja napomenuti da se takvo upuštanje treba obavljati kontrolirano (tj. dozirati u ograničenim obrocima) kako se ne bi štetilo daljnjim postupcima (biološkog) pročišćavanja otpadnih voda.

Osnovna koncepcija rješenja obrade i zbrinjavanja mulja na području Dubrovačko-neretvanske županije predviđa slijedeće:

- Svi uređaji za pročišćavanje otpadnih voda I stupnja ili I + II stupnja pročišćavanja, i nazivnog kapaciteta većeg od 10 000 ES potrebno je opremiti linijom za obradu mulja.
- Mulj koji nastaje na (manjim) uređajima za pročišćavanje otpadnih voda koji neće biti opremljeni linijama za obradu mulja, te fekalni mulj koji nastaje na području gdje se primjenjuju postupci individualnog zbrinjavanja otpadnih voda odvozi se i obrađuje na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda koji će biti opremljeni (tehničkom) linijom za obradu mulja.
- U specifičnim slučajevima (manji ili izoliraniji otoci, kao npr. Mljet, Lastovo, Lopud i sl.), potrebno je odrediti lokaciju obrade mulja. Predlaže se primjena manje složenih postupaka obrade mulja, npr. obrada na biljnim gredicama.
- Generalno se predviđa da će obrađeni mulj biti kontrolirano odlagan na posebno uređena odlagališta. Naime, zbog pretežito krškog karaktera terena nije vjerojatna uporaba mulja u poljoprivredi. Eventualno je moguće spaljivanje mulja, sve ukoliko bi se izgradila odgovarajuća spalionica.
- Količina mulja koja nastaju na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda (biološkog stupnja pročišćavanja) iznosi približno 1% količine pročišćene vode.

#### 2.5.4 Usporedba i ocjena tehnoloških rješenja II. stupnja pročišćavanja otpadnih voda

##### Općenito

U ovom dijelu studije biti će najprije u najosnovnijim crtama opisani najčešće primjenjivani tipovi, kako "velikih" tako i "malih" uređaja za pročišćavanje, biološkog stupnja pročišćavanja, koji danas nalaze svoju primjenu. Pojedini tipovi uređaja za pročišćavanje predstavljaju razne kombinacije postupaka pročišćavanja otpadnih voda i obrade mulja. Danas najčešće primjenjivani tipovi odnosno sustavi biološkog pročišćavanja u praksi jesu:

- zemljane lagune (neaerirane ili aerirane),
- biljni uređaji (s vertikalnim ili horizontalnim protokom vode kroz gredice),
- aktivni mulj, klasični uređaji (uključujući postupke s istovremenom stabilizacijom mulja te kompaktni uređaji),
- aktivni mulj, „SBR“ uređaji,
- prokapnici, i
- okretni biološki nosači.

Gdje je to prikladno dati će se poseban osvrt na tzv. tipske uređaje odnosno modularnu izgradnju.

Pored bioloških uređaja za pročišćavanje, obzirom da će veliki broj planiranih sustava za pročišćavanje na području Dubrovačko-neretvanske županije svoje pročišćene otpadne vode ispuštati u manje osjetljiva područja obalnog mora, biti će dan i osvrt na najčešće primjenjivane tipove uređaja za pročišćavanje prethodnog ili prvog (tj. mehaničkog) stupnja pročišćavanja.

### Pročišćavanje otpadnih voda u zemljanim lagunama

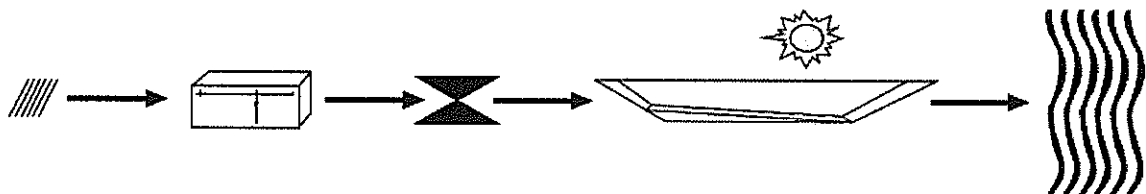
Obrada otpadnih voda u zemljanim lagunama predstavlja ekonomičnu alternativu u pročišćavanju otpadnih voda. Lagune se dijele s obzirom na sadržaj kisika otopljenog u vodi kao i izvora kisika potrebnog za mikrobiološku razgradnju organskih tvari.

**Neaerirane lagune.** Ove lagune ne opremaju se tehničkim uređajima za aeraciju (ozračivanje), velike su površine i razmjerno plitke. Koriste se za biološko pročišćavanje otpadnih voda. Ukoliko nisu predviđene prethodne lagune za taloženje mulja, tada istodobno služe i uklanjanju raspršenih tvari. Kisik se u neaerirane lagune unosi na prirodan način, pa taj unos ovisi o klimatskim odnosno meteorološkim čimbenicima.

Neaerirane lagune najčešće su korišteni fleksibilni sustavi ove vrste. Općenito im je dubina između 1 i 3 metara, a koristi se još i naziv stabilizacijske lagune. Obradu otpadnih voda u gornjem sloju vrše aerobne bakterije, a u donjem sloju anaerobne bakterije. Međutim, obrada je ovisna o miješanju vode, koja može nastati od djelovanja vjetrova. Taložive čvrste tvari sedimentiraju na dno lagune. Unos kisika se vrši fotosintezom i prirodnom površinskom aeracijom.

Neaerirane lagune dimenzioniraju se na opterećenje BPK. Osnovni zadatak se kod toga ogleda u postizanju dovoljnog (čitaj velikog) vremena zadržavanja i malog organskog opterećenja, sve kako bi se mogli održati anaerobni uvjeti u gornjem sloju vode. Promjene temperature u proljeće i jesen uzrokuju protok vode prema površini, koji može u suspenziju dovesti prethodno istaložene čvrste tvari. Iako ispuštena voda iz laguna može sadržavati suspendirane tvari, vrsta tog suspendiranog materijala se značajno razlikuje od suspendiranih tvari u sirovoj otpadnoj vodi, jer se kod suspendiranih tvari u efluentu iz laguna načelno radi o algama.

Uređaj za pročišćavanje tipa neaerirane lagune uobičajeno se sastoji od slijedećih dijelova/građevina: rešetke/sita, pjeskolova, mjeraca protoke, neaerirana laguna i ispusta u prijamnik.



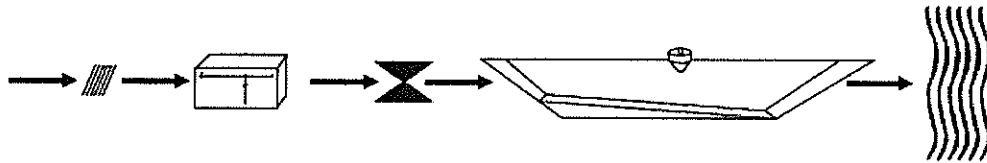
Slika 2.5.4-1: Shema neaerirane lagune

Prednosti neaerirane lagune jesu: dobri učinak pročišćavanja (BPK-5 i mikroorganizmi); jednostavna konstrukcija, pogon i održavanje; nisu potrebni mehanički uređaji; mala potreba za energijom; dobra sposobnost amortizacije kod udara opterećenja; praktički nije nužno uklanjanje mulja.

Nedostaci jesu slijedeći: potreba za velikom površinom; jednostavni pogon može uzrokovati zanemarivanje održavanja; za ispunjavanje strožih standarda ispuštanja otpadnih voda može biti potrebno uklanjanje algi iz efluenta; učinak pročišćavanja je ovisan o vremenskim prilikama; mogući rast insekata.

**Aerirane lagune.** Aerirane lagune općenito su dublje i mogu obrađivati veće organsko opterećenje od neaeriranih laguna. Unos kisika se vrši mehaničkim površinskim aeratorima odnosno uronjenim tlačnim aeratorima. Aerirane lagune izvode se s dubinama između 2 i 5 metara i s vremenom zadržavanja otpadne vode između 3 i 20 dana. Najveća prednost aerirane lagune ogleda se u manjoj površini od drugih sustava laguna. Ozračivanje sustava, unatoč manjoj površini, omogućuje unos kisika potrebnog za biološku aktivnost. Učinak nitrifikacije u ovim uređajima je nizak.

Uređaj za pročišćavanje tipa aerirane lagune uobičajeno se sastoji od slijedećih dijelova/građevina: rešetke/sita, pjeskolova, mjerača protoke, aerirana laguna i ispusta u prijamnik.



Slika 2.5.4-2: Shema aerirane lagune

Prednosti aerirane lagune jesu: relativno jednostavna konstrukcija, pogon i održavanje; manja potrebna površina u usporedbi s neaeriranim lagunama i kaskadnim lagunama; manja ovisnost o vremenskim prilikama u usporedbi s neaeriranim lagunama i kaskadnim lagunama; nešto bolja efikasnost u uklanjanju BPK u usporedbi s neaeriranim lagunama; dobra sposobnost amortizacije udarnih opterećenja, mala opasnost od razvoja neugodnih mirisa.

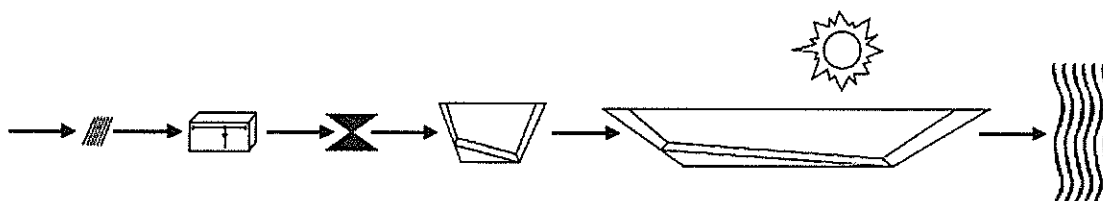
Kao nedostaci se mogu navesti: potreba za uređajima (puhala i sl.), manje povećanje složenosti uređaja; relativno velika potreba energije.

**Anaerobne lagune.** Anaerobne lagune se grade za obradu otpadnih voda s velikim organskim opterećenjem, npr. za industrijske otpadne vode iz udaljenijih ruralnih područja. Ove lagune ne posjeduju aerobne zone. Njihova dubina kreće se između 3 i 4 metara, a vremena zadržavanja između 20 i 50 dana. Zbog mogućeg razvoja neugodnih mirisa, anaerobne lagune je potrebno pokrivati odnosno izolirati od naselja.

Anaerobnu obradu vrši mnoštvo bakterija, koje se mogu podijeliti u dvije vrste: acidogene bakterije (koje stvaraju kiseline) te metanogene bakterije (koje stvaraju metan). Ove dvije velike

vrste bakterija djeluju zajedno, na kombinirani način, i postižu pretvorbu ugljičnih spojeva u metan.

Kada je za uređaj na raspolaganju samo mala površina, tada je moguće koristiti kaskadnu lagunu (anaerobna-neaerirana laguna). Uređaj za pročišćavanje tipa kaskadne lagune uobičajeno se sastoji od slijedećih dijelova/građevina: rešetke/sita, pjeskolova, mjerača protoke, kaskade laguna (anaerobno-neozračena laguna) i ispusta u prijamnik.



Slika 2.5.4-3: Shema kaskadne lagune

Prednosti kaskadnih laguna su slične prednostima neaeriranih laguna, uz nešto manju potrebnu površinu od neaeriranih laguna. Također su i nedostaci slični nedostacima neaeriranih laguna, kod čega se posebno izdvajaju mogući razvoj neugodnih mirisa te potrebe udaljenijeg smještaja u odnosu na stambene jedinice.

#### **Pročišćavanje otpadnih voda u biljnim uređajima**

Biljni uređaji predstavljaju prirodi bliski postupak pročišćavanja, kod kojeg otpadne vode protječu kroz određene slojeve tla, koje je obrašteno močvarnim biljkama (najčešće trska). Učinak pročišćavanja biljnih uređaja zasniva se na kombinaciji djelovanja bakterija u tlu i biljaka.

Mehanizmi djelovanja u tlu karakterizirani su složenim fizikalnim, kemijskim i biološkim procesima, koji rezultiraju iz zajedničkog djelovanja materijala ispunje, močvarnih biljaka, mikroorganizama, zraka u porama i otpadne vode. Proces pročišćavanja se uglavnom zasnivaju na mikroorganizmima koji su nastanjeni u tlu; korijenje biljaka treba spriječiti začepljenje pora tla uslijed prirasta biološke mase mikroorganizama.

Općenito se kod ovih močvara mogu razlikovati tri vrste u odnosu na raspored i uvjete rasta dominantne trske: sustavi sa stalnim protokom iznad površine gredica (površinski protok) i sustavi s biljnim gredicama (s vertikalnim i horizontalnim protokom odnosno strujanjem vode). Kod sustava s vertikalnim strujanjem vode kroz biljne gredice mogu se pojavljivati problemi zbog kolmacije (zapunjenja).

Prednosti ovog postupka su da mulj nastaje samo u prethodnoj taložnici odnosno Imhoffovom tanku, da je ovaj uređaj neosjetljiv na koncentracijske udare, da je opseg održavanja relativno nizak uz visoku sigurnost pogona i razmjerno male troškove izgradnje. Biljni uređaji se mogu dobro uklopiti u krajobraz. U nastavku se dodatno opisuju biljni uređaji s vertikalnim i horizontalnim protokom vode kroz gredice.

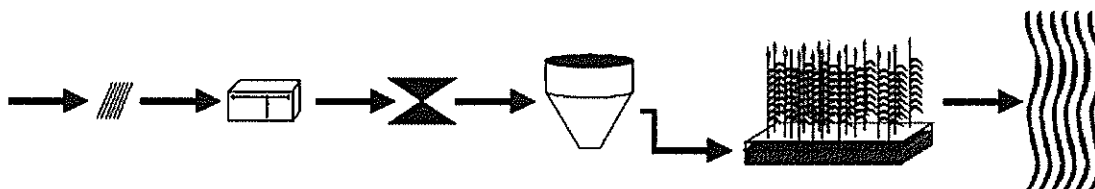


Kod gredica s vertikalnim protokom otpadna voda teče pretežno vertikalno kroz sloj tla dubine cca 0,8 - 1,5 m. Otpadna voda se intermitentno nanaša na gredicu i sakuplja pomoću drenažnih cijevi na dnu gredice. Zbog intermitentnog načina pogona je na vrlo maloj površini moguće postići visoke učinke pročišćavanja.

Kod gredica s horizontalnim protokom se otpadna voda, preko drenažnih cijevi, uvodi na čeonu stranu gredice dubine cca 0,6 do 0,8 m. Dno gredice posjeduje nagib od 0 do 0,5%.

Biološka obrada otpadnih voda na biljnim uređajima poznata je kao obrada visokog učinka uklanjanja organskih tvari. U svijetu postoje istraživanja različitih kombinacija postupaka s vertikalnim i horizontalnim protokom vode kroz biljne gredice. Gredice s vertikalnim protokom služe za nitrifikaciju (učinak nitrifikacije 80%), a gredice s horizontalnim protokom služe denitrifikaciji (učinak denitrifikacije od 80% u odnosu na nitrificirani dušik).

Uređaj za pročišćavanje tipa biljni uređaj uobičajeno se sastoji od slijedećih dijelova/građevina: rešetke/sita, pjeskolova, mjerača protoke, prethodnog taložnika (ili višekomorna jama ili Imhoffov tank) aerirana biljna gredica i ispusta u prijamnik.



Slika 2.5.4-4: Shema biljnog uređaja, vertikalni i horizontalni protok otpadnih voda

Kao prednosti biljnih uređaja mogu se navesti: visoki učinak pročišćavanja (BPK-5, mikroorganizmi, ukupni N); manja potrebna površina u usporedbi s drugim tipovima građenih močvara; dobra sposobnost amortizacije udarnih opterećenja; proizvodnja mulja samo u prethodnoj obradi (prethodnom taložniku); nisu potrebni mehanički uređaji; manja potreba energije.

Mogući nedostaci jesu: moguća pojava neugodnih mirisa; kod vertikalnih gredica moguća je opasnost od kolmacije; kod nepovoljnih topografskih uvjeta kod vertikalnih gredica može biti potrebno crpljenje.

#### **Pročišćavanje otpadnih voda postupkom aktivnog mulja, klasični uređaji**

Postupak s aktivnim muljem najčešće je korišten postupak pročišćavanja otpadnih voda. Ovaj postupak su u Engleskoj 1914. god. razvili Arden i Lockett. Postupak je dobio ime po tome što se pročišćavanje zasniva na djelovanju aktivne mase mikroorganizama koji posjeduju sposobnost aerobne stabilizacije otpadnih voda.

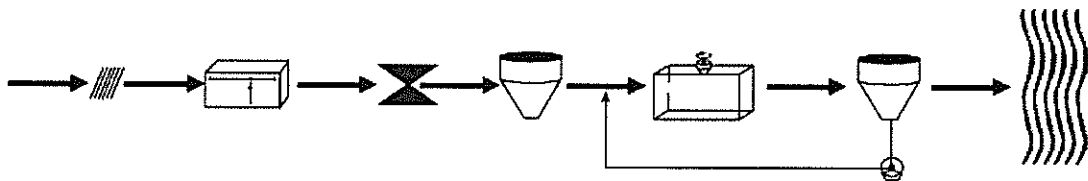
Kod postupka s aktivnim muljem se otpadne vode nakon prethodnog pročišćavanja ili rešetanja na sitima uvode u aeracijski bazen, gdje se miješa s velikom količinom zraka (kisika). Pod ovim uvjetima rastu aerobni mikroorganizmi, koji djelomično oksidiraju organske tvari i pretvaraju u

ugljični dioksid i vodu. Kod toga mikroorganizmi primaju energiju i stvaraju novu staničnu masu. Nakon toga se voda uvodi u naknadni taložnik, gdje se nastale biološke flokule talože. Rezultat je bistra ispuštena voda s niskim organskim sadržajem. Jedan dio muljeva vraća se u aeracijski spremnik, a višak mulja se odstranjuje i odvodi na obradu mulja. Vode koje se ispuštaju iz uređaja za pročišćavanje s postupkom aktivnog mulja, koji je pravilno dimenzioniran i održavan, pokazuju visoku kakvoću.

Postoje različite varijacije postupka aktivnog mulja, koji ovise o duljini vremena zadržavanja mikroorganizama u aeracijskom spremniku (starost mulja), o odnosu između organskog opterećenja i mikroorganizama, kao i hidrauličkom vremenu zadržavanja. Najčešće korištena varijanta kod manjih uređaja za pročišćavanje je postupak aktivnog mulja s istovremenom stabilizacijom mulja.

Postupak aktivnog mulja s istovremenom stabilizacijom okarakteriziran je niskim opterećenjem mulja u aeracijskom spremniku, te nije potrebna posebna stabilizacija mulja. Ovo rezultira dobrim učinkom pročišćavanja, visokom pogonskom sigurnošću, jednostavnom stabilizacijom mulja i dobrim pretpostavkama za uklanjanje hranjivih tvari. Istodobno nije potrebno prethodno taloženje otpadnih voda.

Uređaj za pročišćavanje konvencionalnog postupka s aktivnim muljem uobičajeno se sastoji od slijedećih dijelova/građevina: rešetke/sita, pjeskolova, mjerača protoke, prethodnog taložnika, bioaeracijskog spremnika, naknadnog taložnika i ispusta u prijamnik.



Slika 2.5.4-5: Shema konvencionalnog postupka aktivnog mulja

Prednosti konvencionalnog postupka jesu: visoki učinak pročišćavanja (BPK-5); moguće biološko uklanjanje N i P; mala potreba za prostorom; pogonska fleksibilnost; mala opasnost od pojave neugodnih mirisa i insekata; velika neovisnost o vremenskim uvjetima.

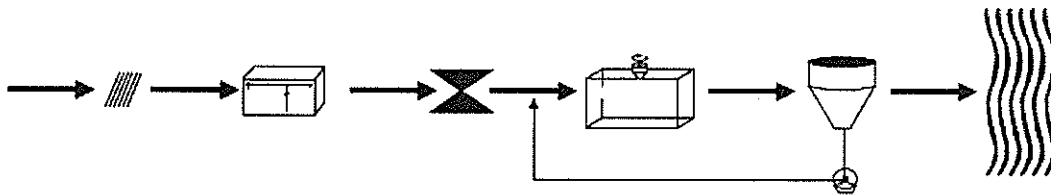
Eventualne negativne strane ovog tipa uređaja jesu: velika potreba za energiju; složeni pogon uređaja; visoka razina mehanizacije; relativna osjetljivost na toksična opterećenja; potrebna potpuna obrada i uklanjanje mulja; mogući problemi s bukom i nastankom aerosola.

Postupak aktivnog mulja s istovremenom stabilizacijom mulja slična je konvencionalnom postupku. Razlika je u tome da se postupak s istovremenom stabilizacijom vodi u području endogene respiracije krivulje rasta bakterijske kulture. U ovoj fazi postupak zahtjeva nisko organsko opterećenje i dulje vrijeme aeracije. Ovaj postupak se može provesti na kompaktnom odnosno predgotovljenom uređaju.

U naknadnom taložniku se uklanjaju biomasa te čvrste tvari koje su suspendirane u biološkom reaktoru. (Napomena: naknadni taložnici primjenjuju se kako u postupcima s aktivnim muljem,

tako i kod prokapnika i okretnim biološkim nosačima). Naknadni taložnici u obliku dubokih ljevkastih spremnika posebno su pogodni za male uređaje za pročišćavanje, jer ne zahtijevaju pokretne uređaje za zgrtanje mulja. Kod malih promjera spremnika preporuča se zvjezdasta ispusna konstrukcija kojoj se krakovi pružaju prema unutrašnjosti spremnika. Ona mora biti jednostavna za održavanje i lako dostupna za radove čišćenja.

Uređaj za pročišćavanje postupkom aktivnog mulja s istovremenom stabilizacijom mulja uobičajeno se sastoji od slijedećih dijelova/građevina: rešetke/sita, pjeskolova, mjerača protoke, bioeracijskog spremnika, naknadnog taložnika i ispusta u prijamnik. Napominje se da kod nekih sustava predgotovljenih uređaja, kao i u kompaktnoj izvedbi, građevine bioeracijskog spremnika i naknadnog taložnika mogu biti realizirane u jednoj građevini odnosno jednom većem spremniku.



Slika 2.5.4-6: Shema postupka aktivnog mulja s istovremenom stabilizacijom

Prednosti ovog postupka općenito su slični prednostima konvencionalnog postupka, uz slijedeće dopune: nije potreban prethodni taložnik; jednostavniji od konvencionalnog postupka; manja produkcija mulja u usporedbi s konvencionalnim postupkom; stabilizacija mulja se vrši u istom reaktoru (nije potreban odvojeni spremnik za stabilizaciju); dobra sposobnost amortizacije udarnog opterećenja.

Nedostaci se ogledaju u slijedećem: to su sustavi s velikom potrebom za energijom; velika razina mehanizacije (međutim manja nego li kod konvencionalnog postupka); potrebna obrada i uklanjanje mulja (ali nije potrebna stabilizacija mulja).

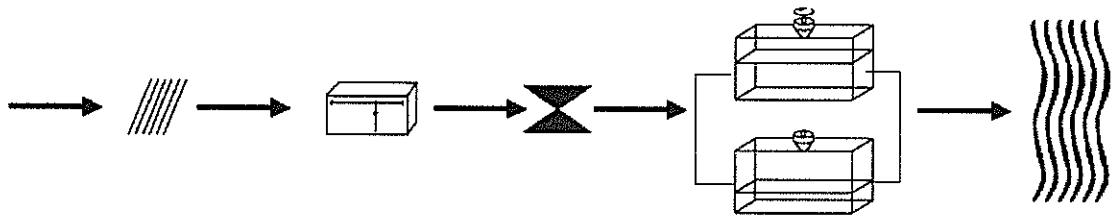
#### Pročišćavanje otpadnih voda postupkom aktivnog mulja, SBR uređaji

Uređaji za pročišćavanje otpadnih voda postupkom aktivnog mulja, tzv. SBR uređaja (engleski „Sequencing Batch Reactor“) predstavlja poseban oblik postupka s aktivnim muljem, kod kojeg se procesi biološkog pročišćavanja i razdvajanja aktivnog mulja vrše u tzv. reakcijskim spremnicima. Prema sadašnjem stanju razvoja tehnologije, SBR postupak se opisuje u šest koraka: 1. punjenje, 2. miješanje, 3. reakcija (ozračivanje), 4. taloženje (sedimentacija, bistrenje), 5. pražnjenje i 6. priprema za novi ciklus. Svi navedeni procesi/koraci provode se u istom reaktoru.

U ovisnosti o ciljevima obrade može se proces punjenja sastojati od jednostavnog punjenja, iz punjenja i miješanja, ili iz punjenja, miješanja i ozračivanja. U pojedinim fazama postupka pročišćavanja mogu se provesti razne modifikacije u procesu, sve kako bi se proveli specifični ciljevi svake obrade.

Uklanjanje mulja u navedena 6 osnovna koraka nije uključena, jer u ovim ciklusima za to ne postoji čvrsti vremenski trenutak. Količina i učestalost odvoza mulja utvrđuje se na temelju željenog učinka pročišćavanja, slično kao kod konvencionalnih postupaka s kontinuiranim protokom. Kod SBR postupka se izdvajanje mulja vrši tijekom faze taloženja ili tijekom faze pripreme.

Uređaj za pročišćavanje tipa SBR uređaj uobičajeno se sastoji od slijedećih dijelova/građevina: rešetke/sita, pjeskolova, mjerača protoke, SBR reaktora (minimalno 2 komada) i ispusta u prijamnik.



Slika 2.5.4-7: Shema postupka aktivnog mulja, SBR uređaj

Osnovne prednosti SBR uređaja su slične postupku aktivnog mulja s istovremenom stabilizacijom, a daljnje jesu: dobro uklanjanje N a moguće uklanjanje P; mala potreba za površinom; jednostavniji od drugih postupaka s aktivnim muljem; potreban manji broj uređaja nego li kod drugih postupaka s aktivnim muljem; pogonska fleksibilnost (promjena ciklusa); nisu potrebni naknadni taložnici.

Nedostaci jesu: veća instalirana potreba za energijom nego li kod drugih postupaka s aktivnim muljem; potrebna obrada i uklanjanje mulja.

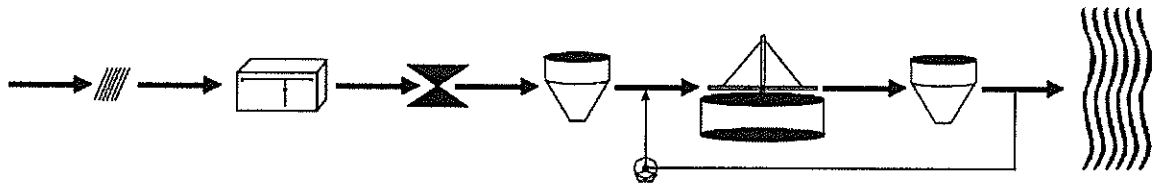
### Pročišćavanje otpadnih voda na prokapnicima

Postupak s prokapnicima razvijen je na temelju saznanja o pojavama tijekom filtracije u tlu. U spremniku se pomoću podobnih materijala ispune (kameni blokovi, elementi od plastike i dr.) osigurava što je moguće veća površina za rast bakterija i drugih mikroorganizama. Otpadna voda, dakle hranjiva otopina, se jednoliko raspodijeljuje po površini prokapnika i u tankom filmu teče preko tijela ispune. Sadržaj šupljina ispune treba osigurati da otpadna voda koja se kiši preko prokapnika kao i zrak kojim se opskrbljuje kisik, svugdje imaju slobodan pristup biološkom filmu, kao i da se višak biološkog mulja može odvesti otpadnom vodom.

Ispuna posjeduje veličinu čestica od 40 do 150 mm, s uobičajenom visinom od 2,8 do 4,2 m. U nekim slučajevima moguće su i manje visine.

Prokapnici koji rade s niskim opterećenjem imaju visoku efikasnost nitrifikacije.

Uređaj za pročišćavanje tipa prokapnik uobičajeno se sastoji od slijedećih dijelova/građevina: rešetke/sita, pjeskolova, mjerača protoke, prethodnog taložnika, prokapnika, naknadnog taložnika i ispusta u prijamnik.



Slika 2.5.4-8: Shema uređaja s prokapnikom

Prednosti uređaja s prokapnikom jesu: visoki učinak pročišćavanja (BPK-5); relativno mala potreba za površinom; jednostavniji od postupaka s aktivnim muljem; relativno niska razina mehanizacije; prisutni mehanički uređaji su jednostavni.

Nedostaci pogona ogledaju se u: manjoj pogonskoj fleksibilnosti nego li kod postupaka s aktivnim muljem; relativnoj ovisnosti o temperaturi zraka; relativnoj osjetljivosti prema toksičnim opterećenjima; potrebna obrada, stabilizacija i uklanjanje mulja; mogući problemi s razvojem insekata (muha); veliki gubitak tlaka.

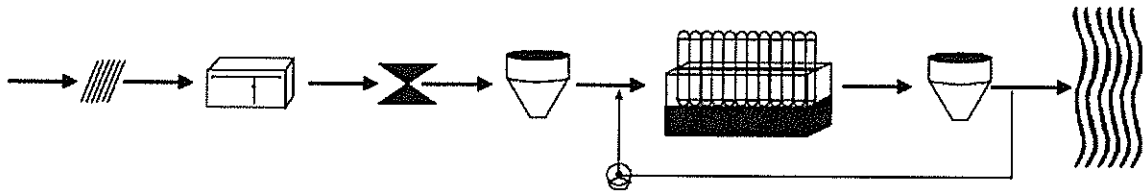
#### **Pročišćavanje otpadnih voda na uređajima tipa okretni biološki nosači**

Uređaji tipa okretni biološki nosači prvi put su se upotrebljavali 1960. godine u Njemačkoj, a kasnije su uvedeni u SAD. Reaktori s okretnim biološkim nosačima se sastoje od diskova promjera 2 do 3,5 m koji su raspoređeni po horizontalnoj osovini. Donja polovica rotirajućih diskova ostaje uronjena u spremniku otpadnih voda, a gornja polovica je u kontaktu sa zrakom.

Diskovi se obično proizvode iz lagane plastike, a tijekom pogona se na njima stvara biološki film debljine 1,5 do 3,9 mm. Rotacijom se taj biološki film naizmjenice dovodi u kontakt s otpadnom vodom i sa zrakom. Iz zraka mikroorganizmi dobivaju kisik koji im je potreban za oksidaciju organskih tvari koje su sadržane u otpadnoj vodi. U otpadnoj vodi biološki film apsorbira razne tvari koje pospješuju rast bakterija. Biološka masa raste, sve dok se jedan dio ove mase, uslijed rotacijskog djelovanja, ne otkida od diska i ostaje suspendiran u otpadnoj vodi.

Pogodnim oblikovanjem biološki diskovi mogu pokazivati bolje učinke pročišćavanja nego li drugi postupci s nepokretnim biološkim filmom. Veći učinak razgradnje objašnjava se boljim odnosom organskog opterećenja i biološke mase, većim vremenom zadržavanja čvrstih tvari u biološkoj fazi i povoljnih hidrauličkih uvjeta zbog miješanja otpadnih voda pomoću rotirajućih diskova.

Uređaj za pročišćavanje tipa okretni biološki nosači uobičajeno se sastoji od slijedećih dijelova/građevina: rešetke/sita, pjeskolova, mjerača protoke, prethodnog taložnika, spremnika s biološkim nosačima, naknadnog taložnika i ispusta u prijamnik. Napominje se da kod nekih sustava predgotovljenih uređaja, u kompaktnoj izvedbi, građevine prethodnog taložnika, spremnika s biološkim nosačima i naknadnog taložnika mogu biti realizirane u jednoj građevini odnosno jednom većem spremniku.



Slika 2.5.4-9: Shema uređaja tipa okretni biološki nosači

Od prednosti uređaja tipa okretni biološki nosači navode se: visoki učinak pročišćavanja (BPK-5), relativno mala potreba za površinom; relativno niska razina mehanizacije i jednostavni mehanički uređaji; mala opasnost od razvoja mirisa i insekata.

Nedostaci jesu: manja pogonska fleksibilnost u odnosu na postupak s aktivnim muljem; relativna ovisnost o temperaturi zraka; relativna osjetljivost na toksična opterećenja; potrebna obrada i uklanjanje mulja.

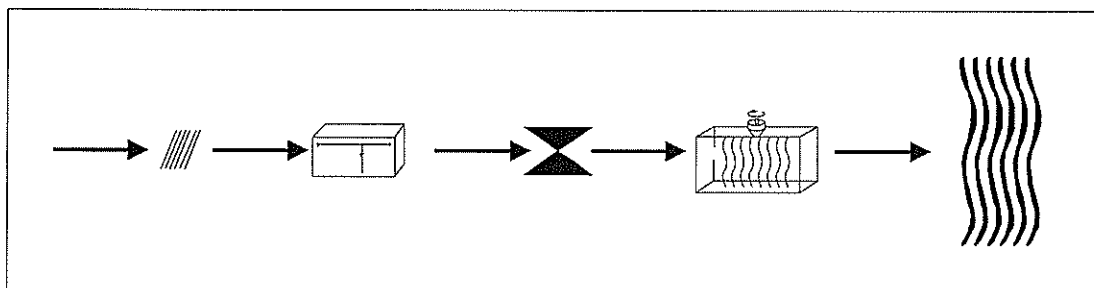
#### Pročišćavanje otpadnih voda postupcima membranske filtracije

U najnovije vrijeme se u razvijenim zemljama Europe i svijeta za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda sve više primjenjuju membranski uređaji s aktivnim muljem. Pročišćavanje se provodi kombinacijom postupaka biološkog pročišćavanja otpadnih voda i visokoučinkovitog odvajanja krutih tvari i tekućine.

Načelo membranske filtracije se zasniva na razdvajanju suspendiranih tvari koje se nalaze u vodenoj otopini pomoću razlike tlaka. Vodena otopina (najčešće voda) prodire kroz membranu, a čvrste tvari zaostaju na strani koncentrata te se sa nje moraju uklanjati. Veličina razlike tlaka koja je potrebna za prodiranje vodene komponente uglavnom ovisi o veličini pora i sastavu primijenjene membrane.

Mehanički pročišćena otpadna voda se ozračuje, biološki pročišćava i najčešće vakuumski usisava kroz filtracijske membrane, te se tako praktički oslobađa od svih čvrstih tvari, bakterija i gotovo svih virusa. Na taj način membranska filtracija u osnovi zamjenjuje jednu od sekundarnih taložnica za odvajanje krutih tvari. Za takve uređaje koristi se i naziv „membranski bio-reaktori“.

Uređaj za pročišćavanje s postupkom membranske filtracije može se sastojati od slijedećih dijelova/građevina: rešetke/sita, pjeskolova, mjerača protoke, membranskog bio-reaktora i ispusta u prijamnik.



Slika 2.5.4-10: Shema uređaja s postupkom membranske filtracije

Primjenom ovog postupka moguće je znatno smanjiti potrebnu površinu uređaja. Membrane zamjenjuju naknadne taložnike, te zahtijevaju znatno manje površine. Mogućnost smanjenja obujma biospremnika doprinosi daljnjem smanjenju potrebne površine zemljišta uređaja. Zbog bitno smanjene površine uređaja olakšano je natkrivanje cijelog uređaja, što doprinosi smanjenju buke kao i širenja neugodnih mirisa.

Učinak čišćenja je vrlo visok. Opaženo je i značajno smanjenje virusa, dodatno smanjenje teških kovina, te dodatno smanjenje organskih mikro zagađivača kao što su pesticidi i polinuklearni aromatski ugljikovodici.

Primjena ovog postupka pročišćavanja vezana je uz nešto veće troškove izgradnje i pogona u odnosu na konvencionalne postupke, sve zbog visokih cijena membrana. Međutim, razvojem njihove proizvodnje, i cijena membrana se stalno smanjuje, tako da danas takvi uređaji postaju po cijeni postupno sve konkurentniji s klasičnim tehnologijama, pri čemu njihov učinak djelovanja daleko nadmašuje konvencionalne tehnologije pročišćavanja voda.

Međutim, membranski uređaji omogućavaju čišćenje vode do razine kakvoće koja se prema standardima Svjetske zdravstvene organizacije i Organizacije za prehranu i poljoprivredu, mogu koristiti za navodnjavanje u poljoprivrednoj proizvodnji bez ograničenja.

Može se navesti da danas postupci membranske filtracije za obradu otpadnih voda (kako komunalnih tako i industrijskih) najčešće nalaze primjenu u:

- rješavanju zahtjeva za vrlo visokom kakvoćom efluenta,
- rješavanju zahtjeva za ponovnom uporabom otpadne vode,
- povećanju kapaciteta postojećih sustava za obradu otpadnih voda,
- uvjetima vrlo ograničenog prostora.

### **Pročišćavanje otpadnih voda postupcima prethodnog i mehaničkog stupnja pročišćavanja**

Već uvodno su navedena neka osnovna obilježja vezana uz potrebitost pročišćavanja otpadnih voda kanalizacijskog sustava priobalnog područja, a prije njihove dispozicije u pripadni akvatorij. U svakom slučaju treba se pridržavati zakonskih odrednica koje se postavljaju po tom predmetu, a koje se odnose na definiciju potrebnog stupnja čišćenja u ovisnosti od tzv. osjetljivosti mora.



Prema Državnom planu za zaštitu voda, more u koje će se ispuštati pročišćena otpadna voda iz kanalizacijskih sustava određeno je stupnjem "osjetljivosti". U tom smislu provode se i daljnje interpretacije.

Slijedno Zakonu o vodama mogao bi se u većini slučajeva/sustava na području Jadrana, a s obzirom na veličinu uređaja za pročišćavanje i uz ispuštanje efluenta putem dužeg podmorskog ispusta, primijeniti odgovarajući stupanj pročišćavanja i I. stupanj pročišćavanja.

Općenito se I stupanj čišćenja povezuje uz 50%-tno otklanjanje suspendirane tvari i 20%-tno smanjenje BPK<sub>5</sub>, a moguće ga je razmatrati uz slijedeće obrade:

- uz primarnu obradu (klasičnu) koja se zasniva na uklanjanju taloživih i suspendiranih čestica postupkom taloženja
- primarnu obradu (klasičnu) koja se zasniva na uklanjanju taloživih i suspendiranih čestica u flokulacijskom spremniku (bilo putem saturirane aeracije ili aeracije uz normalni tlak)
- primarnu obradu za uklanjanje grubih i suspendiranih čestica finim rešetkama (sitima)
- kemijsku obradu s taloženjem uz dodatak odgovarajućih kemikalija (u rasponu 10-100 ppm)
- kemijsku obradu s flotacijom uz dodatak odgovarajućih kemikalija (u rasponu 10-100 ppm).

U vezi izloženih mogućnosti valja istaći da je treći od odabranih postupaka rezultat novijih konstrukcija mehaničke opreme kojima se već primjenom rešetka-sita postiže smanjenje reprezentativnih zagađivala na veličinu kako to nalažu zakonske odrednice.

Takav način I stupnja čišćenja posebno je od interesa u slučaju ukoliko se izuzme potrebitost II stupnja čišćenja (već se I stupnjem zadovoljavaju uvjeti dispozicije u podmorje).

Primarna obrada – taloženje (tehnologija br. 1.) odnosi se na izdvajanje taloživih čestica pod utjecajem sila gravitacije, a učinak samog taloženja ovisi o specifičnoj težini i obliku čestica koje se talože i o samom vremenu taloženja. Kod toga promjene hidrauličkog opterećenja rezultiraju promjenama rada taložnice. Osim krutih čestica, taloženjem se izdvaja i dio organske tvari izražene kroz BPK<sub>5</sub>, te dušik i fosfor i dr.

Primarna obrada – flotacijom (tehnologija br. 2.) čime se osigurava prihvaćanje povećanog hidrauličkog opterećenja bez poremećaja kakvoće efluenta. Ova značajka daje prednost flotaciji kod ocjene prilagodljivosti tehnologije promjeni opterećenja, pri čemu unošenje zraka može biti uz normalni ili povećani tlak.

Primarna obrada primjenom rešetka – sita (tehnologija br. 3.) kao pogonske opreme kojom se postiže razina I stupnja čišćenja, sve kao rezultat malih promjera okana koje sudjeluju u procjeđivanju. Ova obrada posebno je značajna kod onih sustava kod kojih se I stupanj čišćenja predstavlja dostatan za zaštitu vode prijamnika.

Kemijska obrada s taloženjem (tehnologija br. 4.) putem koje se destabiliziraju i flokuliraju koloidne čestice, što omogućuje njihovo učinkovito izdvajanje. Na taj način dolazi do povećanog izdvajanja organskih sastojaka, te dušika, fosfora, a dijelom i mikroorganizama i slično.





Izdvojeni mulj je drugačijih karakteristika taloživosti, tako da sama taložnica može preuzeti i veća hidraulička opterećenja od taložnice kojima se tretira neobrađena voda.

Kemijska obrada s flotacijom (tehnologija br. 5.) ima uglavnom iste prednosti kao i prethodno obrađivano rješenje, a samo optimaliziranje doziranja sredstva za kemijsku obradu je različito tj. ovisi o karakteristikama otpadne vode. Prednosti flotacije su naprijed navedene, tako da ih ovdje nema potrebe posebno izdvajati.

S obzirom da je akvatorij kod većine budućih kanalizacijskih sustava (na lokaciji predvidivog ispusta) svrstan u more manje osjetljivosti, to bi se slijedno s time, a s obzirom na brojnost priključenih korisnika (izraženih kroz ES jedinična opterećenja) na tome sustavu, mogao primjeniti odgovarajući ili pak I stupanj čišćenja kao dostatan za ostvarivanje zacrtanih ciljeva, tj. za održanje kakvoće priobalja u stanju kako to uvjetuje njihova namjena za rekreaciju i vodene sportove.

Uvažavajući ove predispozicije kod odabira postupka pročišćavanja otpadnih voda može se postaviti da se vrednovanje tehnoloških rješenja treba temeljiti uz slijedeće pokazatelje:

- prilagodljivost sezonskim promjenama opterećenja
- učinkovitost temeljnog postupka pročišćavanja
- količina izdvojenog otpada i mulja
- cijena pročišćavanja tj. troškovi investicija i pogona
- osiguranje potrebnog prostora za smještaj uređaja
- utjecaj na okoliš.

Svaki od izloženih pokazatelja posjeduje odgovarajuću težinu unutar sveukupnosti problema i treba se determinirati kao utjecajna veličina. Po tom predmetu daju se slijedeća pojašnjenja:

- Prilagodljivost sezonskim promjenama opterećenja predstavlja se izuzetno važnim činiteljem, jer su razlike u količini otpadnih voda većinom osjetne (unutar razdoblja sezona – nesezona), a također se i zahtjevi s gledišta zaštite vode prijamnika – mora ogledaju u različitim veličinama. Općenito se može istaći da se u slučaju većih razlika hidrauličkog opterećenja (sezona – nesezona) povoljnijim predstavljaju tehnologije vezane uz flotaciju i kemijsku predobradu onečišćene vode. Organizacijom doziranja i procesa obrade može se obuhvatiti i kontrolirati i promjenjivost organskog opterećenja, koncentracija suhe tvari, spojevi dušika, fosfora i brojnost utjecajnih mikroorganizama – bakterija.
- Učinkovitost pročišćavanja direktno ovisi o primjenjenom postupku, a koji mora osigurati kakvoću efluenta kako to nalažu zakonske odrednice. U tom se smislu važnim pokazateljima predstavljaju: taloživi sastojci, spojevi dušika, koncentracije mikroorganizama (koliformnih bakterija), organsko opterećenje efluenta, ulja, masnoće i spojevi fosfora. S obzirom na namjenu obalnog mora za rekreaciju i vodene sportove posebno utjecajnim se predstavlja koncentracija koliformnih bakterija u obalnom moru, a koja ujedno i zahtjeva veću dužinu podmorskog ispusta, kako bi se osigurali dilucijski procesi u transportu disponiranog efluenta do rekreacijskih obalnih zona. S obzirom na opće karakteristike akvatorija, ostali pobrojani pokazatelji manjeg su ranga značajnosti, ali ipak utjecajni u konačnom zaključivanju.



- Ekonomski pokazatelji predstavljaju mjerljivu veličinu, ali koja zahtjeva u postupku egzaktnosti pokazatelja znatno šire obrade. Međutim, ipak na temelju iskustva iz prakse odnosno iz građenja i pogona postojećih objekata za pročišćavanje otpadnih voda koji se povezuju uz dispoziciju u more mogu se procijeniti i prikladni indeksi troškova, a sve u usporedbi s primarnim taloženjem kao temeljnim postupkom.
- Količina izdvojenog otpada mulja koja nastaje kao produkt pročišćavanja otpadne vode primjenom različitih tehnologija razmatrana je prema uobičajenim pokazateljima izražen kroz kg/kg izdvojene ST. Kod toga kemijska obrada otpadne vode rezultira produkcijom mulja koja je izravno proporcionalna količini izdvojene suhe tvari i količini i vrsti upotrijebljenog sredstva za kemijsku obradu. Ove se vrijednosti mogu računati u rasponu od 0,15 do 0,50 kgST/m<sup>3</sup> otpadne vode. Iz toga slijedi da se količina mulja može optimirati pravilnim izborom kemikalija i procesa obrade.
- Potreba prostora. Primjena različitih tehnoloških postupaka pročišćavanja zahtjeva i različite površine zemljišta na kojim će se formirati građevine za provođenje pojedinih procesa. S obzirom na procijenjene kapacitete budućih uređaja za pročišćavanje pretpostavlja se da za tu namjenu treba osigurati prostor od približno 0,10 – 0,20 ha,- i to na dijelu koji je udaljen od stambeno-turističkih sadržaja i koji nema utjecaja na pripadni okoliš. Pored toga, treba biti usklađena s Prostornim planom.
- Utjecaj na okoliš treba biti obrađen Studijom, gdje će se detaljno obraditi i argumenitrano odrediti svi stavovi vezani uz djelovanje budućeg rješenja (uređaja za pročišćavanje i pratećeg podmorskog ispusta) na cjeloukupni ekosustav s podjelom i na kopno-more-zrak. Ova obrada predstavlja se obveznom, a slijediti će kao završni projekt prije pristupa izradi izvedbene tehničke dokumentacije za pojedina od obrađivanih rješenja.

Iz raspoloživih podataka slijedi da se već I stupnjem pročišćavanja, a često i odgovarajućim stupnjem pročišćavanja, kod svih obrađivanih tehnologija postiže s gledišta fizikalno-kemijskih pokazatelja zadovoljavajuće stanje, tj. da su koncentracije pojedinih zagađivala nakon provedenog pročišćavanja reducirane na vrijednost koja je ispod granično dopuštene za razmatranu kategoriju mora (za more manje osjetljivosti). Izuzetak čini bakteriološko opterećenje efluenta, no čije je prekoračenje (u odnosu na dopuštene koncentracije u rekreacijskim zonama priobalja) smanjuje već samim podmorskim ispustom tj. učincima dilucije koji se postižu od difuzora prema obalnoj zoni, kao zajednički činitelj primarne, sekundarne i tercijalne dilucije. Pored toga, u odnosu na dubinu mora, treba nastojati da se dispozicija obavlja u podtermoklinalne slojeve, tako da je i s tog naslova spriječena bilo kakva mogućnost prodara otpadne vode prema obalnim sekcijama. Može se s potpunom sigurnošću pretpostaviti da uz dugi podmorski ispust nema nikakvih mogućnosti da bi se na priobalnoj zoni (sa širinom pojasa od približno 300 m, promatrano od obalne linije) mogle pojaviti koncentracije bakterioloških kontaminanata iznad dopuštenih granica ( $5 \cdot 10^2/100$  ml B.coli).

Zaključno s izloženim znači, da se kod svih obrađivanih tehnologija može postići zadovoljavajuće stanje već samom primjenom I stupnja čišćenja, odnosno često i odgovarajućim stupnjem pročišćavanja.

Općenito se može postaviti da učinkovitost pročišćavanja koja se postiže primjenom nekog tehnološkog postupka mora biti ekonomski opravdana i prihvatljiva.



S današnje točke gledišta, a kako je već u uvodu spomenuto, pretpostavlja se dostatnim da se na sustavima završne dispozicije izgrade uređaji koji odgovara uvjetima čišćenja prvog stupnja pročišćavanja ili pak samo odgovarajućeg stupnja pročišćavanja.

Iskustva iz dosadašnje prakse (iz niza izgrađenih objekata ovakvog tipa) pokazala su (na temelju obavljenih istraživanja) da se uz odgovarajući stupanj pročišćavanja otpadnih voda i uz dispoziciju efluenta dugim podzemskim ispustom u podtermoklinarne zone, postižu potpuno zadovoljavajući rezultati.

Prema tome preostaje da se odrede postupci čišćenja kojima će se osigurati učinkoviti pogon (u stupnju pročišćavanja kako je to postavljeno) te prateća distribucija od dovoda otpadne vode na uređaj za pročišćavanje do zaključno uvođenja efluenta u ispusni podzemski kolektor.

Postupak pročišćavanja otpadnih voda kanalizacijskih sustava na području Jadrana može se, s obzirom na bolje prilagođivanje karakteristikama pogona (I faza - konačna faza, sezona - nesezona) podijeliti na dvije pogonske linije. U vrijeme maksimalnih dotoka svaka od ovih linija bila bi opterećena količinom:  $Q/2$  (l/s). Znači, do ovog protoka, a koji se predstavlja zadovoljavajućom veličinom za nesezonsko razdoblje (a većinom također i za početne faze u sezonskom razdoblju) u pogonu bi bila samo jedna linija.

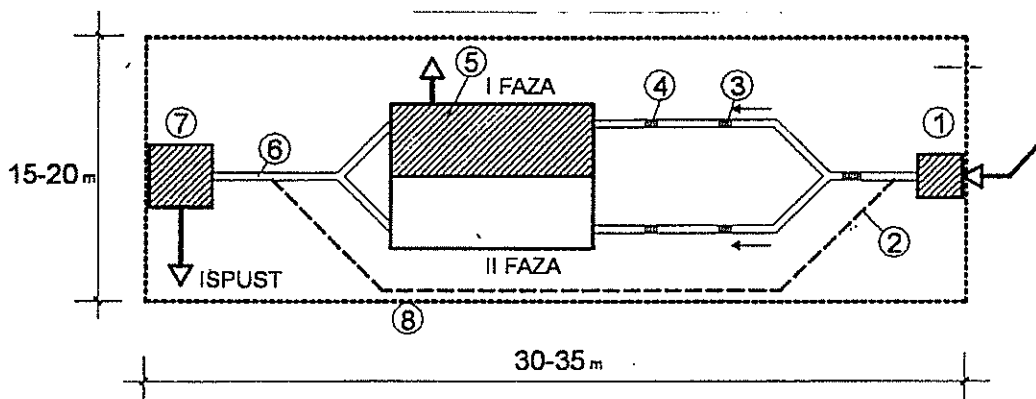
Odvajanje na dvije pogonske linije obavljalo bi se iz glavnog dovodnog kanala nakon zaštitne rešetke. Na obim linijama kanala, prema donedavna primjenjivanoj koncepciji pretpostavljala se ugradba grubih i finih rešetki. Orijentacijski su predviđene lučne rešetke, ali čime se nije isključila mogućnost da se u postupku izrade projektne dokumentacije primjeni i drugi tip.

Nakon rešetaka otpadna voda bi se (prema razmatranoj koncepciji) uvodila u aerirani pjeskolov-mastolov. Ovaj objekt predviđen je za otklanjanje krupnijih (lakše taloživih) neorganskih čestica iz otpadne vode (pijeska i slično), te za izdvajanje plivajućih tvari, ulja i masnoća procesom flotacije. Uvođenje zraka tj. intenzivno aeriranje obavljalo bi se u centralnom dijelu pjeskolova, s krupnijim mjehurićima zraka, a izdvajanje flotata vršilo bi se u postranim (bočnim) uzdužnim komorama.

Dimenzioniranje ovog objekta provodi se orijentacijskim postupkom, u skladu s rezultatima istraživanja: Hartmann-a, Popel-a i Kalbskoph-a.

Nakon pjeskolova-mastolova, otpadna voda bi se iz pojedinih pruga (linija) uvodila u odvodni kanal i dalje u dozažni spremnik. Funkcija dozažnog spremnika odnosno dozažnog uređaja u širem smislu, ogleda se u realizaciji zahtjevanih uvjeta istjecanja kojima će se osigurati učinkovita početna dilucija. Potrebna zapremnina dozažnog spremnika određena je na temelju uvjetovanih brzina istjecanja i obroka intermitentne dispozicije.

Uvažavajući sve naprijed izloženo, tlocrtna dispozicija kompletnog uređaja za predviđeno odgovarajuće pročišćavanje otpadnih voda kanalizacijskih sustava na području Jadrana može se prema dosadašnjoj koncepciji (za najčešće očekivane kapacitete) predstaviti u obliku kako je to prikazano na donjoj shemi.



- 1 - Ulazno okno
- 2 - Mimovod
- 3 - Gruba rešetka
- 4 - Fino sito
- 5 - Aerirani pjeskolov/mastolov
- 6 - Odlazni kanal
- 7 - Dozažni spremnik
- 8 - Ograda

Dispozicijska shema pretpostavljena je s razvojem po uzdužnoj osi, jer se općenito može postaviti da će se na taj način, a uzimajući u obzir topografske prilike područja na priobalnom dijelu Jadrana, bolje prilagoditi terenu odnosno postići povoljniji uvjeti građenja.

Iz prednjeg prikaza slijedi da se čitav uređaj (s obzirom na prosječno očekivane kapacitete ovdje – na Jadranu formiranih sustava) može smjestiti na prostoru od oko 500-600 m<sup>2</sup>. Tlocrtne dimenzije platoa (na kojem bi se smjestili objekti uređaja za pročišćavanje otpadnih voda) pretpostavljene su sa: 35 x 20 (m), ali što ne isključuje mogućnost još manjih veličina. Ta mogućnost prvenstveno slijedi iz skraćivanja odvodnog kanala od pjeskolova do dozažnog spremnika, te iz izbora drugačijeg oblika dozažnog spremnika (orijentiranog u pravcu podmorskog ispusta).

Prema tome znači, da u slučaju primjene odgovarajućeg stupnja pročišćavanja u obliku kako je to naprijed prikazano postoji mogućnost još i daljnjih bonifikacija dispozicijskog rješenja u smislu boljeg prilagođivanja prisutnim terenskim prilikama.

Sve izloženo odnosi se na do nedavno uobičajeni način pročišćavanja otpadnih voda, a čime se ne osigurava potpuni I stupanj čišćenja, već se zaštita priobalnog mora zahtjeva od rješenja podmorske dispozicije.

Međutim, s tog naslova došlo je u posljednje vrijeme i do nekih tehničkih promjena. Naime, u suvremenoj inženjerskoj praksi, kod obrade komunalnih/sanitarnih otpadnih voda, danas se sve češće koriste fine rešetke-sita malih svijetlih otvora (manjih od 2,0 - 3,0 mm). Izdvojeni otpadni materijal se u sklopu iste opreme dodatno obrađuje na spiralnoj presi, gdje se ujedno i odvlažuje i u konačnici odlaže u zatvorenu plastičnu vreću.



Ova oprema (rotirajuće rešetke-sita) može se ugraditi i na otvorenom prostoru, uz termičku zaštitu s ugrađenim elektrogrijačima cijevi spirale s presom i sustava za pranje vodom. Termička zaštita jamči rad opreme kod vanjskih temperatura do  $-15^{\circ}\text{C}$ , odnosno i više tj do  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Za nove projekte predlaže se rješenje pjeskolova - mastolova s paralelnim kolektorom koji omogućava normalni protok otpadnih voda kod zastoja u radu (sanacija betonske konstrukcije, zastoj u radu ili servis opreme), tj. koji fungira u smislu mimovoda.

Ovakvo novo tehnološko rješenja aeriranih pjeskolova - mastolova obuhvaća slijedeću opremu:

- horizontalni pužni transporter, kojim se izdvojeni anorganski taloživi sadržaji usmjeravaju direktno u korito klasirera pijeska, koji separirani materijal otprema u prihvatni kontejner.
- klasirer pijeska, koji se ugrađuje u nastavku pužnice horizontalnog transportera, pod kutem  $35^{\circ}$ , a njegov je rad usklađen vremenskim regulatorom.

Pužni transporter radi u ciklusima prema vremenskom regulatoru rada. Ispitivanjima koja su obavljena na pjeskolovima pokazala su da su rezultati razdvajanja organskih od taloživih anorganskih sadržaja, kao i sami učinci izdvajanja anorganskih sadržaja, povoljniji kod rješenja s pužnim transporterom nego li kod primjene podužnih zgrtača.

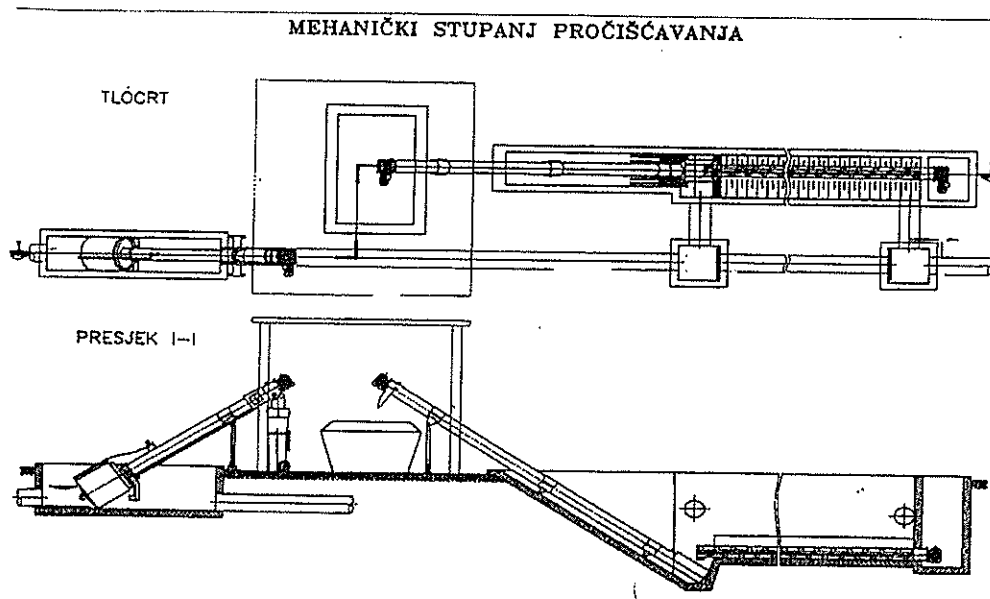
Kod toga još valja istaći da se elektromotor pužnog transportera ugrađuje u zasebnom suhom oknu, dograđenom uz samu konstrukciju pjeskolova.

Prihvatni kontejner separiranih anorganskih sadržaja s klasirerom pijeska može biti postavljen na otvorenom prostoru ili ispod zaštitne građevinske konstrukcije (nadstrešnice), što se općenito preporuča.

U varijanti rješenja s nadstrešnicom (čime se postiže zaštita od oborina i insolacije), može se ispod nadstrešnice smjestiti i završni dio fine rešetke - sita s prešom i pratećim kontejnerom, kao i puhala za aeraciju pjeskolova, samo u posebnom zatvorenom prostoru/kućištu (zbog buke).

Ovdje se može preporučiti i nešto pojačana aeracija, kako bi se održali aerobni uvjeti u otpadnoj vodi, te da se kod toga ujedno primjene postupci s finim mjehurićima. Za aeraciju pjeskolova s finim mjehurićima zraka najprikladnije je primjeniti tanjuraste aeracijske elemente, koji imaju ugrađene deflektore nepovratnog toka. Time se sprečava zapunjenje cijevi tanjurastih aeracijskih elemenata taloživim materijalom (što bi bilo moguće kod dužeg prekida aeracije), a zrak se injektira kroz membranu tanjurastog aeratora i na taj način osigurava stalnu otvorenost pora za prolaz zraka.

U cilju boljeg uvida u navedeni postupak pročišćavanja otpadnih voda, koji se predlaže za primjenu, prilaže se skica uređaja.



Opće je poznato, da svako novo tehnološko rješenje rezultira i određenim podobnostima u odnosu na ranija, uvjetno rečeno "klasična" rješenja, koja su i ovdje u uvodu opisana. Prednosti predloženog rješenja mogu se sažeto iskazati kroz slijedeće pokazatelje:

- povoljniji učinci razdvajanja organskih od anorganskih sadržaja koji se nalaze u otpadnoj vodi i koji su kao takvi podložni procesu taloženja, a sve uz veći učinak izdvajanja pijeska, te uz niže energetske troškove i niže troškove održavanja.
- niži investicijski troškovi za hidromehaničku opremu u odnosu na "klasična" rješenja, kod kojih treba ugraditi: podužni zgrtač, mamut crpku s puhalom ili uronjenu muljnu crpku, klasirer pijeska sa spremnikom, u odnosu na predloženo rješenja koje uključuje: horizontalni pužni transporter i klasirer pijeska bez spremnika. Sustav aeracije s puhalima je identičan za oba rješenja.

Sve naprijed izloženo odnosi se na odvajanje anorganske tvari (pijeska). Međutim, ovdje se obavlja i odvajanje plivajućih tvari, ulja i masnoća, tako da predmetna građevina ima funkciju pjeskolova - mastolova, pa se s tog naslova daju i dodatna obrazloženja.

Kao prvo, valja istaći neospornu činjenicu, da se već primjenom finih rešetki-sita na ulaznom dijelu uređaja s malim veličinama svijetlih otvora osjetno smanjuju količine flotata izdvojene na aeriranom pjeskolovu.

Nadalje, opće je poznato da problem prihvata i odlaganja flotata ostaje praktički neriješenim kod svih uređaja koji nemaju i liniju za aerobnu ili anaerobnu obradu mulja. Kod predmetnog uređaja za mehaničku obradu otpadnih voda, s rešetkom-sitom i pjeskolovom-mastolovom, postoji rješenje prihvata flotata na način da se pomoću vijčane crpke flotat vraća ispred finog sita ili fine rešetke-sita, tako da se sa sadržanim ostalim otpadnim materijalom izdvaja i najveći dio flotata



Ovakvo rješenje se u praksi pokazalo kao dobro i krajnje jednostavno, pri čemu su na prikladan način riješeni problemi odlaganja flotata. Naime, ukoliko se pjeskolov proširuje i na mastolov (a što se u osnovi i predlaže) recirkulacija flotata se rješava vijčanom crpkom montiranom bočno u zasebnom oknu, ili uronjivom kanalizacijskom crpkom ugrađenom u sekciju mastolova zarotiranu za 180°, tako da prihvaća samo površinski sloj mješavine vode i flotata.

Ako se promatra cjeloukupni postupak čišćenja otpadne vode od njezinog ulaza u sustav do konačnog odvođenja u dozažni spremnik, to se redosljedom činitelja koji sudjeluju u tom procesu, a slijedno s priloženom grafičkom skicom, navodi slijedeće:

Dovod vode obavlja se otvorenim kanalom koji se razdvaja na dva paralelna kanala (za svaku pogonsku liniju po je jedan). Prije razdvajanja ugrađuje se mehanički usmjerivač protoke, koji omogućava razdvajanje jedne od linija kanala, dok kod položaja 180° omogućava ravnomjernu razdiobu protoka otpadnih voda na oba kanala.

Ovdje je moguća i fazna izgradnja, pri čemu se u I fazi ugrađuje u jedan kanal fina automatska rešetka, a u drugu gruba fiksna rešetka, koja bi se u II fazi zamijenila automatskom rešetkom-sitom.

Od sustava "rešetke-sita" nastavlja se razdjelni dovodno obilazni kanal, položen paralelno sa spremnicima aeriranih pjeskolova-mastolova, na kojem se nalaze dva razdjelna distribucijska okna opremljena kanalskim zapornicama.

Aerirani pjeskolov-mastolov podijeljen je u dvije linije, koje se mogu izvoditi fazno. Predviđa se nešto duže vrijeme zadržavanja otpadne vode, s namjerom da se izdvoji što viši postotak masnoća, ulja i plivajućih tvari.

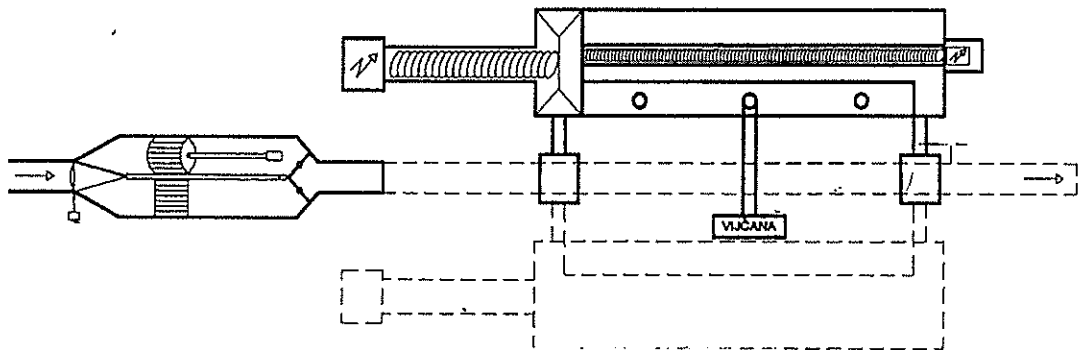
Da se izbjegne zasebni objekt s puhalima, aeracija pjeskova obično se rješava s uronjenim aeratorima - flotatorima, što predstavlja jeftinije i učinkovitije rješenje.

Za sakupljanje i nastavno odvođenje istaloženog pijeska koristi se podužni pužni transporter sa zasebnim oknom za smještaj elektromotora.

Flotat se povremeno otklanja pomoću vijčane crpke, pri čemu se mješavina flotata i otpadnih voda vraća tlačnim cjevovodom u dovodni kanal ispred mehaničkog usmjerivača protoke.

Izdvajanje taloga obavlja se pomoću pužnog transportera u cijevi (klasirer pijeska), montiranog pod 35°.

U nastavku se prilaže skica, s naznakom svih dijelova razmatranog uređaja za odgovarajuće pročišćavanje otpadnih voda, sve u smislu naprijed datih pojašnjenja.



Prema tome, ovdje upućuje se na izloženi postupak mehaničkog čišćenja otpadnih voda kanalizacijskih sustava na priobalnom području Jadrana, ali se ne isključuje mogućnost da se analiziraju i druge egzistirajuće varijante, te da se na bazi međusobnih usporedbi, uz vrednovanje svih relevantnih (mjerljivih i nemjerljivih) čimbenika donesu i odgovarajući konačni prijedlozi. To se ostavlja za daljnje/više faze projektiranja, iako postoji uvjerenje, da se predloženi način čišćenja, u odnosu na druga moguća rješenja predstavlja neosporno povoljnijim.





### **Jadransko more kao recipijent otpadnih voda**

Zakonom o vodama, te Državnim planom za zaštitu voda, praktički su definirani kriteriji kojih se je kod rješavanja kanalizacijske odvodnje i prateće podmorske dispozicije potrebno pridržavati, da bi se obalno more zadržalo u traženoj kakvoći (prema predvidivoj namjeni) i da se kod toga ne bi utjecalo na poremećaje eko-sustava u širem smislu.

Danas su u našoj zemlji još uvijek prisutni različiti pristupi rješavanju pročišćavanja i dispozicije otpadnih voda u more, često nedovoljno dokumentirani, kako sa sanitarno-ekološkog, tako i s društveno-ekonomskog gledišta.

Neosporno je, da konačni cilj kod svih pojedinačnih rješenja treba biti isti, tj. mora se uspostaviti takvo rješenje koje će uz ekonomičnost građenja i pogona bilježiti tražene učinke zaštite kako to zahtijevaju pozitivne zakonske odrednice.

S obzirom na more kao recipijent/prijamnik otpadnih voda treba s gledišta prihvatne moći u osnovi lučiti dva karakteristična stanja, - i to:

- kanalizacijske ispuste u području tzv. "otvorenog" mora, s izražajnijom dinamikom kretanja i izmjene vodenih masa,
- kanalizacijske ispuste u zatvorene ili poluzatvorene prostore, kao što su zaljevi, uvale, moreuzi i slično, sa slabo izraženom dinamikom izmjene vodenih masa.

No, i to je samo orijentacijska podjela, jer u stvari s oceanografskih gledišta čitav Jadran predstavlja poluzatvoren prostor prema Sredozemlju, a također i Sredozemlje prema Atlantiku.

Nadalje, pored izložene osnovne podjele, kod rješavanja dispozicije kanaliziranih voda u podmorje, pored hidrografske svojstava mora, osnovnu ulogu preuzima stanje pripadajućeg eko-sustava.

Uzimajući u obzir prednje osnovne značajke, može se već unaprijed ustvrditi da su karakteristike Jadranskog mora osjetno različite po pojedinim zonama, tako da se praktički svaka lokacija predisponirana za kanalizacijski ispušt treba razmatrati posebno, a samo rješenje valja obvezno temeljiti na prethodnim hidrografsko-oceanografskim i sanitarno-hidrotehničkim istraživanjima, sve uz prateće završne ekološke studije o utjecaju na okoliš.

Neopravdano je da se iskustva iz neke lokacije na kojoj su obavljena istraživanja u adekvatnim odnosima primjenjuju na drugu lokaciju. Razlike mogu biti tolike da se u realizaciji takvih rješenja postižu rezultati bitno oprečni od očekivanog optimuma.

Na žalost, u našoj dosadašnjoj praksi česti je slučaj takvih aplikacije, a koje ili ne daju dovoljnu zaštitu obalnog mora odnosno akvatorija u širem smislu, ili zbog pretjeranog pesimizma predstavljaju neracionalna tehnička rješenja.

Prisutni su također i različiti pristupi u pogledu primjenjivanog stupnja pročišćavanja otpadnih voda i načina rješenja podmorske dispozicije.

Kod nekih projekatana zastupljena su rješenja sa visokim stupnjem pročišćavanja i kratkim podmorskim ispustom, dok se kod drugih nailazi na suprotne postavke, tj. predlaže se primjena prethodnih stupnjeva pročišćavanja i dugih podmorskih ispusta.

Sve to odnosi se na one kanalizacijske sustave koji se nalaze uz tzv. "otvoreno more" i gdje se mogu takvi pristupi razmatrati kao moguće varijante. Napomena: Kod zatvorenih ili poluzatvorenih prostora sa slabom izmjenom vodenih masa potrebno je obvezno primjeniti viši stupanj pročišćavanja ili te vode odvesti izvan tih akvatorija i disponirati ih u povoljnije prostore otvorenog mora.

Međutim, Zakonom o vodama (NN 107/95 i 150/05) odnosno Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99), uvjeti dispozicije pročišćenih otpadnih voda u more povezuju se uz stanje mora, koje se razmatra uz dva kriterija i to: "osjetljivo" i "manje osjetljivo" more.

U slijedu ovakve podjele propisuje se i stupanj potrebnog pročišćavanja, sve ovisno o brojnosti korisnika (izraženih u ES jedinicama). Prema tome, u odnosu na ove odredbe, praktički je utvrđen stupanj čišćenja koji se na pojedinim lokalitetima jadranskog priobalja treba primjeniti.

Točno područja zona osjetljivosti određena su Planom upravljanja vodama (čl.76. ZOV-a). Međutim, prema izloženim zakonskim odredbama, kod manje osjetljivih područja zahtjeva se tzv. "odgovarajući" stupanj pročišćavanja otpadnih voda kojim se u efluentu i prirodnom prijarniku postižu dopuštene vrijednosti za utvrđene pokazatelje.

Pod "odgovarajućim stupnjem" se podrazumijeva način čišćenja kojim se uz prikladnu podmorsku dispoziciju osigurava kakvoća obalnog mora, kako je to određeno u poglavlju III, točka 16, odnosno kako to slijedi iz Uredbe o kakvoći vode na plažama.

U slijedu izloženog, a u slučaju predviđene dispozicije u manje osjetljivo more, moguće je tehničko rješenje tražiti u načinu čišćenja kojim se korištenjem dilucijskih procesa u mediju mora osigurava zaštita priobalja, kako je to propisano zakonskim odredbama.

Iako se u pravilu niti jedan kanalizacijski ispust ne bi trebao smatrati tipskom građevinom, jer su uvijek prisutne odgovarajuće specifičnosti karakteristične za dotični vodeni prostor koji se namjerava koristiti kao prijarnik otpadnih voda, ipak postoje i odgovarajuće predispozicije za osnovnu tehnološku shemu, promatrano kao vezu: "pročišćavanje – podmorski ispust".

Naime, treba istaći da je često prisutna težnja da se u rješavanju pročišćavanja otpadnih voda i njihove konačne dispozicije odmah želi iz jednog kaotičnog stanja zagađenosti priobalnih područja (već u prvoj fazi) postaviti najsuvremenije rješenje koje bi trebalo garantirati potpunu zaštitu za dalju budućnost.

Zbog ekonomske situacije koja je danas prisutna u našoj zemlji, takvi planovi pročišćavanja i dispozicije često su u suprotnosti s realnim mogućnostima ostvarivanja, a što u rezultatu zbog nedovoljnih financijskih sredstava, utječe na prolongaciju i posljedično tome na dalje zadržavanje neadekvatnog stanja koje je danas prisutno, što znači problematika se ne rješava već što više i dalje prolongira, a time i potencira.



S tog razloga je povoljnije da se rješenje pročišćavanja i završne dispozicije pročišćenih otpadnih voda koncipira tako da se može izgrađivati fazno, a to je posebno naglašeno kao moguće – upravo kod rješavanja kanalizacija priobalnih područja.

Naime, uređaj za pročišćavanje može se riješiti tako da u slučaju iskazanih potreba omogućava naknadnu interpolaciju viših faza čišćenja, a isto tako i podmorski ispust može se riješiti uz naknadno produženje, ako se za to pokaže potreba.

Na primjer, ukoliko postoje pogodne sredine za podmorsku dispoziciju, a pod kojima se općenito smatra otvoreno more s relativno većim dubinama kod kojih je izražajna stratifikacija, to je u osnovi moguće rješenje uspostaviti tako da se pročišćavanje temelji na jednostavnim mehaničkim postupcima (s tim da se osigura potreban prostor za dogradnju uređaja), a da se dispozicija riješi izvan branjene priobalne zone na pogodnu udaljenost od obale i u podtermoklinalne slojeve.

Svakako da izgradnja svakog ispusta obvezno zahtjeva i praćenje učinaka dispozicije u pogonu – tzv. "monitoring". Ukoliko se kod toga pokaže da primjenjeno rješenje (I etapa) ne zadovoljava uvjete zaštite i to ili s gledišta prekomjerne bakteriološke kontaminacije rekreacijske obalne zone ili s gledišta utjecaja na eko-sustav, tada još uvijek preostaju dvije mogućnosti, - i to:

- da se dogradi uređaj za pročišćavanje, ili
- da se produži podmorski ispust,

sve prema tome što se pokaže svrsishodnijim.

U svakom slučaju, rješenje mora biti takvo da udovolji zakonskim odredbama, prvenstveno Državnom planu za zaštitu voda (i obalnog mora), zatim Uredbi o štetnim tvarima koje se ne smiju uvoditi u more, te konačno Pravilniku o kontroli kakvoće morske vode za kupanje i rekreaciju.

Imajući u vidu zakonsku regulativu, treba već odmah istaći bitne razlike koje su prisutne s gledišta vrste otpadnih voda, tj. treba lučiti da li se radi o tzv. komunalnim vodama ili su prisutne i tehnološke otpadne vode industrijskih pogona.

U principu tehnološke otpadne vode trebale bi se već prije uvođenja u javni kanalizacijski sustav pročistiti na tzv. standard komunalnih otpadnih voda, tj. otkloniti sve polutante koji bi štetno utjecali na odvodni sustav, zatim na skupni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda ili konačno i na akvatorij u kojeg se obavlja konačna dispozicija.

Ova ograničenja štetnih tvari uvjetovana su odlukama o sastavu otpadnih voda koje se uvode u javnu kanalizaciju, a indirektno i Uredbom o štetnim tvarima koje se ne smiju unositi u more, odnosno Planom zaštite voda.

Ako se pođe od pretpostavke da se otpadne vode nalaze u kakvoći sanitarnih (kućanskih odnosno komunalnih) otpadnih voda, onda se u tom slučaju primarnim za zaštitu obalnog mora predstavljaju Uredbe o kategorizaciji i klasifikaciji voda.



Kao što je poznato Uredbom o klasifikaciji, obalno more podijeljeno je na četiri (4) razreda, u ovisnosti od namjene za koju se koristi.

Ako se promatra II kategorija obalnog mora, a kojoj podlijeće preko 99% naše obale, a koja je namjenjena za rekreaciju i vodene sportove, to se ekskluzivnim pokazateljem za zaštitu obalnog mora predstavlja koncentracija bakteriološkog opterećenja izražena preko najvjerojatnijeg broja koliformnih organizama.

Upravo taj kriterij (koji je uredbom deklariran sa 500 B.koli/100 ml) predstavlja se mjerodavnim za određivanje potrebne dužine podmorskog ispusta.

Naime, poznato je da se pročišćavanjem otpadnih voda, bez obzira na primjenjivani postupak čišćenja, - sadržaj koliformnih organizama samo djelomično reducira, tj. još uvijek znatno prelazi granično dopuštene vrijednosti za obalno more (nalazi se u redu veličine  $10^5$  do  $10^6$ ).

Prema tome, rješenje podmorskog ispusta treba biti takvo, da kod prisutnih hidrografskih svojstava osigura diluciju i dekompoziciju u ukupnoj vrijednosti kojom se kod transporta otpadnih voda od ispusta prema branjenoj zoni smanjuje koncentracija koliformnih bakterija na granično dopuštenu vrijednost (promatrano u odnosu na konturnu liniju kojom se definira obalno more).

Iako kod nas zakonski propisi govore o obalnom moru i daju uvjete njegove kakvoće, ipak ne definiraju pojam obalnog mora, tj. ne određuju širinu pojasa koja se pod time razumijeva. No, opća je praksa da se obalno more druge vrste (namijenjeno kupanju, rekreaciji i vodenim sportovima) razmatra uz dužinu od 200-300 m, ovisno o konkretno prisutnim prilikama.

Kod toga valja napomenuti da zakonske odredbe u interpretaciji zaštite obalnog mora indirektno ne dozvoljavaju proračune koji se povezuju uz neke pozitivne činitelje (akvatorija) koji su prisutni u morskoj sredini tijekom sezonskog razdoblja na dijelovima gdje postoje relativno veće dubine, tj. gdje dolazi do tzv. raslojavanja/stratifikacije.

Time su ove odredbe u odgovarajućem smislu konfliktne same sebi, jer namjenu prostora predviđaju za "ljetno" razdoblje kada postoje povoljni uvjeti za dispoziciju u podtermoklinalne slojeve, a time i znatno povoljniji uvjeti za zaštitu obalnog mora.

Korištenje ovih povoljnijih uvjeta, tj. ispuštanjem otpadnih voda u stratificiranu sredinu sprečava se prodiranje zagađivala na površinske dijelove mora, a čime se tražena zaštita priobalja (obalnog pojasa) može postići i uz osjetno manje dužine nego što je to slučaju u nestratificiranoj sredini.

Poznato je, da se na Jadranskom moru termalna stratifikacija počinje formirati već početkom svibnja i traje do sredine listopada, pa i dulje, što znači da praktički obuhvaća čitavo sezonsko razdoblje.



Pored toga, u nekim područjima kao rezultat slatkovodnih dotoka, ova raslojavanja gustoće su još izražajnije tako da se praktički može računati s učinkovitim korištenjem ovih prirodnih barijera (termokline, odnosno piknokline) u smislu zaštite obalnog mora.

Sve to izkazuje se kao jedna dodatna mogućnost zaštite priobalja koja se u dosadašnjim proračunima redovito zanemarivala.

Doduše, potrebno je imati na umu da se pod određenim uvjetima (dugotrajni jači vjetrovi od obale prema pučini) može pojaviti i prekid raslojavanja te povrat morske vode iz donjih slojeva prema obali te donos ispuštenih otpadnih voda nedovoljno razrijeđenih od obalnog pojasa. Zbog toga se radi sigurnosti ne uzima u obzir raslojavanje po dubini morskog stupca.

Općenito, za proračun podmorske dispozicije putem prikladnih difuzorskih sustava postoji niz raznih postupaka i modela, ali koje se praktički povezuju uz identične transportne procese, tj. zasnivaju se na tzv. inicijalnoj ili početnoj diluciji, sekundarnoj ili translatornoj i tercijarnoj odnosno bakteriološkoj dekompoziciji.

Kao osnovni parametri mogu se izdvojiti hidrografska stanja mora, tj. dubina mora, smjer i brzina morskih struja, raslojavanje, - zatim vrijeme transporta od ispusta prema branjenoj zoni, difuzijski procesi i procesi odumiranja bakterija.

Sve to u zajednici čini tzv. ukupnu diluciju, a koja mora biti takva da na konturnoj liniji obalnog mora garantira zaštitu kako je to propisano Uredbom o klasifikaciji.

Upravo različitosti postupaka i metoda, zatim djelomično i različitosti stavova pojedinih projekatana doveli su do toga da na području naše zemlje imamo i bitnije različita rješenja, a sve kod sličnih oceanografskih prilika.

Već u uvodu je spomenuto, da sprega između uređaja za pročišćavanje i podmorskog ispusta u pravilu ne trpi tipiziranje već treba biti dokazana prethodnim istraživanjem za svaku lokaciju posebno. Ali ipak moguće su odgovarajuće preporuke u smislu identičnog pristupa rješavanju, uz korištenje metoda i postupaka kojima se na bazi prethodnih istraživanja mogu deklarativno predstaviti najpovoljnija rješenja.

S obzirom na složenost hidrografskih stanja teško je vrednovati sve utjecajne veličine, ali je ipak moguće shodnim postupcima odabrati upravo one koje se predstavljaju reprezentativnima i koje usprkos složenosti sustava daju sve preduvjete za učinkovito tehničko rješenje pročišćavanja i prateće podmorske dispozicije.

Cilj rješavanja jasno je zacrtan, i ne treba ga smatrati samo kao zahtjev zakonskih odredbi, već prvenstveno kao opću humanu normu, jer je svima težnja da se očuva okolina u kojoj živimo i da se predstojećim generacijama pruže što bolje mogućnosti korištenja ove prirodne blagodati.

Zajedničkim akcijama i izmjenom iskustava to se može i mora postići, - i to usprkos svih teškoća koje su danas prisutne, ali koje nisu tog reda veličine da bi trebale biti zapreka za provođenje mjera zaštite obalnog mora. Upravo ispravnim koncipiranjem tehničkih rješenja može se znatno



doprinjeti učinkovitoj zaštiti i ubrzanju planova realizacije ove zaštite, a što se postavlja kao prioritetni zadatak.

## 2.6 ORGANIZACIJA KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANIJI

### 2.6.1 Načelno

Osnovni uvjeti vezani uz aspekt komunalnog sektora u županiji, a s naglaskom na odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda, definirani su Zakonom o komunalnom gospodarstvu (NN 26/03, 82/04 i 110/04), kao što je već ranije opisano u poglavlju 1 ove studije.

Prema zakonu o komunalnom gospodarstvu komunalni sustav čine slijedeći subjekti:

**Jedinica lokalne samouprave** (javna vlast nadležna za komunalne djelatnosti) koja odlučuje o: programu izgradnje komunalne infrastrukture, uvođenju naknade za razvitak, programu održavanja objekata i uređaja komunalne infrastrukture, potvrdi cijene komunalne usluge koju predlažu komunalni operateri; javnoj odvodnji, priključenju na sustav javne odvodnje, naknadama za priključenje.

**Isporučitelj komunalne usluge** (komunalno društvo, komunalna ustanova ili koncesionar) donosi svoj poslovni plan razvoja i održavanja, koji ne može funkcionirati bez programa koji donosi jedinica lokalne samouprave, predlaže tarifu cijena komunalnih usluga.

**Korisnici.** Zakonom osmišljen sustav funkcionira u slučajevima kada bi uslužno područje (distribucijsko područje) jednog isporučitelja komunalne usluge bilo ujedno i područje jednog grada ili općine što u Hrvatskoj uglavnom nije slučaj. Pošto na uslužnom području ne postoji institucionalizirana javna vlast, o svakom pitanju za koje je nadležna jedinica lokalne samouprave - ona odlučuje samostalno. Zakon ne daje nikakvu smjernicu u slučajevima kada je isporučitelj privatni poduzetnik (koncesionar) ili komunalna ustanova. Osim vrlo kompliciranog načina odlučivanja u slučaju komunalnog društva koje obuhvaća veći broj općina/gradova (više odluka o potvrdi cijene usluge, više programa izgradnje komunalne infrastrukture i programa održavanja komunalne infrastrukture, više ili manje odluka o iznosu za financiranje gradnje – naknada za razvitak, i.t.d.) poseban problem nastupa pri donošenju odluke o koncesiji. Može je donijeti samo jedno gradsko/općinsko vijeće na čijem se području gradi uređaj kojim bi trebao upravljati koncesionar, mada je rad uređaja u funkciji cijelog sustava.

Ako sve jedinice obuhvaćene sustavom ne donesu odluku o naknadi za razvitak iz koje će se plaćati koncesionar cijeli je projekt upitan. Naime, uređenje iz zakona o komunalnom gospodarstvu sadrži cijeli niz nedorečenosti:

- Program održavanja komunalne infrastrukture donose vijeća, ali o potvrdi cijene usluge (iz koje se financira održavanje) odlučuju poglavarstva;
- Program izgradnje komunalne infrastrukture donose vijeća, a Zakon ne definira tko donosi odluku o uvođenju naknade za razvitak; u raširenoj praksi to obavljaju poglavarstva;

- Razvojna se naknada može uvesti samo za područje jedinice lokalne samouprave, te je razvitak osiguran samo za taj dio sustava, dok svi ostali dijelovi stagniraju.
- Zakon ne daje odgovor kako riješiti razvitak infrastrukture koja služi cijelom sustavu (magistralni cjevovodi, crpne stanice, vodospreme, uređaji za pročišćavanje).

Zakon o komunalnom gospodarstvu sadrži odredbu po kojoj, kad se sustav komunalne infrastrukture proteže na području više jedinica lokalne samouprave (...) te čini jedinstvenu i nedjeljivu funkcionalnu cjelinu, jedinice lokalne samouprave obvezne su organizirati zajedničko obavljanje komunalnih djelatnosti putem trgovačkog društva u svom suvlasništvu; ova odredba se uglavnom ne provodi jer zakon nije osigurao mehanizme za njenu provedbu. Ova klauzula je ujedno i kontradiktorna s odredbama zakona koji dopušta koncesioniranje javne vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, jer se koncesije obično traže na većim uslužnim područjima.

Kao moguće rješenje ovih problema predlaže se da je umjesto samovlasništva jedinica lokalne samouprave (svake na njenom području) potrebno zakonom definirati suvlasništvo jedinica lokalne samouprave na uslužnom području kojim će raspolagati i upravljati zajedničko tijelo svih jedinica lokalne samouprave na uslužnom području (ZTUP) na koje bi bile zakonom prenesene ingerencije jedinica lokalne samouprave u poslovima vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

### **2.6.2 Temeljni podaci**

U ranijim poglavljima navedeno je da na području Dubrovačko-neretvanske županije postoji nekoliko komunalnih poduzeća. Kao veća mogu se izdvojiti Vodovod Dubrovnik, Metković d.o.o. N-P-K-L Vodovod d.o.o. Djelatnosti kojima se bave su uglavnom vodoopskrba i odvodnja (N-P-K-L Vodovod se ne bavi odvodnjom), dok se manja poduzeća bave i ostalim komunalnim djelatnostima: održavanjem parkova i groblja, pranje ulica i sl. Izuzev vodoopskrbe, ostale djelatnosti uglavnom su vezane na prostor vlastite općine. Ovaj podatak ne treba čuditi jer se vodoopskrba uglavnom prva razvijala, još u vrijeme bivše države kada je teritorijalni ustroj općina bio drugačiji odnosno, kao što je karakteristično za cijelu Hrvatsku, bio je manji broj općina ali su one obuhvaćale veći teritorij. Isto tako izvorišta vode nisu jednoliko raspoređena po općinama pa je stoga došlo i do razvoja regionalnih vodoopskrbnih sustava.

Na području Dubrovačko-neretvanske županije mogu se izdvojiti dva velika poduzeća koja se bave distribucijom vode i razvojem vodoopskrbe: N-P-K-L Vodovod d.o.o. i Vodovod Dubrovnik d.o.o. N-P-K-L Vodovod d.o.o. se bavi organiziranjem i razvojem vodoopskrbe na području od delte Neretve (Metkovića) pa preko Pelješca, Korčule i kao konačnog cilja otoka Lastova koji još nije priključen na regionalni vodovod. Vodovod Dubrovnik d.o.o. je na središnjem i južnom dijelu županije glavni opskrbljivač vodom. Na jugu se još može izdvojiti Konavosko komunalno društvo koje sa svojim izvorištima osim općina na području Dubrovačko-neretvanske županije opskrbljuje i grad Herceg Novi u Republici Crnoj gori.





Što se tiče odvodnje, većina poduzeća svojom djelatnošću pokriva prostor svoje općine. Ipak se ovdje mora napomenuti da postoje stanoviti pokazatelji za ujedinjavanjem pojedinih općina na zajednički sustav odvodnje. Kao veća poduzeća koja se bave odvodnjom mogu se izdvojiti opet Vodovod Dubrovnik d.o.o. i Metković d.o.o. Kao što se vidi, ovdje se radi o poduzećima smještenim u većim naseljima, koja su zbog svoje veličine i naseljenosti prva razvijala sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Međutim u posljednje vrijeme, uglavnom zbog sve izraženijeg turističkog razvoja, i time povećanih pritisaka, i ostala su mjesta (uglavnom primorska) započela s planiranjem i izgradnjom sustava odvodnje i pročišćavanja. Među njima se najviše ističu općina Župa dubrovačka i grad Korčula. U općini Župa dubrovačka je trenutno u izgradnji dio sustava odvodnje i pročišćavanja dok je preostali veći dio u fazi projektiranja. Grad Korčula također ima izgrađen dio sustava odvodnje dok se preostali dio projektira. Vidljivo je dakle da se izgradnja sustava odvodnje i pročišćavanja počela rješavati zasebno od općine do općine.

Prema općim preporukama o okrupnjavanju komunalnih društava na svakom distribucijskom području bi se trebalo uspostaviti jedno komunalno društvo s jedinstvenom cijenom vode za cijelo područje.

Također je procijenjeno da bi rentabilno poslovanje komunalnog poduzeća bilo moguće ostvariti na uslužnom području konzumnog kapaciteta od najmanje 2,0 milijuna prostornih metara vode godišnje.

Prema prijedlogu ove studije, poslove upravljanja pojedinim sustavima odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Dubrovačko-neretvanske županije vršile bi slijedeće organizacije/poduzeća:

- Organizacija 1
- Organizacija 2
- Organizacija 3
- Organizacija 4
- Organizacija 5
- Organizacija 6

Kriterij konzumnog kapaciteta uslužnog područja od 2,0 milijuna prostornih metara vode godišnje bi bio zadovoljen samo u slučaju komunalnih društava Organizacije 5 i Organizacije 4. Ostala komunalna društva imati će konzumni kapacitet oko 1,5 milijuna kubika vode što je oko 75 % prethodno iskazanog općeg kriterija. Međutim, potrebno je napomenuti slijedeće: područje Dubrovačko-neretvanske županije je geografski vrlo razvučeno, s prevladavajućim brdsko-planinskim reljefom. Mjestimično su naselja vrlo udaljena jedno od drugih, a mjestimično se radi o otočnim naseljima. Efikasna organizacija sustava društava koja bi se trebala baviti odvodnjom i pročišćavanjem otpadnih voda na ovakvom području je dosta složena. Na primjer, poduzeće Organizacije 3 obuhvaća prostor općina Janjina, Orebić i Trpanj. Predviđeni konzumni kapacitet ovako predloženog komunalnog društva, na kraju planskog razdoblja iznosi 1,2 milijuna m<sup>3</sup> vode.

Međutim mora se sagledati da to komunalno društvo obuhvaća naselja središnjeg i završnog dijela poluotoka Pelješca te da bi za eventualno ujedinjenje s društvom na Korčuli bilo dosta složeno prvenstveno zbog otežanih prometno-komunikacijskih veza. Zahtjevalo bi to dvije posade komunalnog poduzeća koje bi se svako brinulo za svoj teritorijalni resor, posebno za Korčulu a posebno za Pelješac. Stoga se ipak, predložilo, u ovom slučaju dva komunalna poduzeća.

Također se preporučuje da komunalni operateri vodovoda i kanalizacije uključivo i pročišćavanje otpadnih voda budu zasebni pravni subjekti odvojeni od pravnih subjekata koji obavljaju ostale komunalne djelatnosti.

U djelatnosti javne vodoopskrbe nužno je isključiti mogućnost privatizacije prava na vodni resurs (koncesije za zahvaćanje vode za javnu vodoopskrbu). Također treba težiti tome da komunalna infrastruktura ostane u javnom vlasništvu. S obzirom na navedene preporuke predlaže se da komunalna poduzeća na području ostanu i dalje u vlasništvu javnog sektora, tj. gradova i općina.

### **2.6.3 Kadrovska/stručna struktura**

U nastavku ovog teksta dat će se prijedlog kadrovske/stručne strukture komunalnih poduzeća, ali ograničeno isključivo na segment odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda odnosno održavanja i pogona sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i ograničeno isključivo na operativni dio.

Navedeni prijedlog temelji se na postavkama Pravilnika o posebnim uvjetima koje moraju ispunjavati pravne osobe koje obavljaju djelatnosti odvodnje otpadnih voda (NN 93/96, 53/97 i 102/97).

Kod toga treba biti jasno da je, bez obzira što se radi o pravilniku, takav prijedlog tek aproksimativan, i da je teško dati orijentacijske vrijednosti, sve zbog slijedećih razloga:

- Potreban broj djelatnika na sustavima odvodnje (kanalizacijskim mrežama) ovisan je o opsegu poslova čišćenja kanala. Kanalizacijske mreže s velikim padovima i dobrom sposobnošću samoočišćenja zahtjevaju manje radova na održavanju. Pojačanom mehanizacijom poslova čišćenja moguće je smanjiti potreban broj radnika. Međutim, na potreban opseg poslova utjecaj imaju i lokalni uvjeti, posebno stanje i starost kanalizacijske mreže.
- Potreban broj djelatnika na sustavima pročišćavanja otpadnih voda (uređajima za pročišćavanje) također ovisi o mnoštvu faktora, kao što su karakteristike otpadnih voda, vrsti i opremi uređaja za pročišćavanje, stupnju pročišćavanja, starosti uređaja, organizaciji poslova, kvalifikaciji djelatnika i drugih lokalnih uvjeta.

U tablici 2.6.3.1. dan je prijedlog potrebnog broja zaposlenih u komunalnim poduzećima na poslovima odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda kao i njihove stručne strukture. Također, tablica sadržava popis potrebne opreme/mehanizacije pojedinih komunalnih poduzeća za poslove odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

Tablica 2.6.3.1: Prijedlog potrebnog broja zaposlenih i potrebne opreme

Komunalno društvo	Broj opsluženih stanovnika [ES]	Broj uređaja za pročišćavanje				
		< 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 - 10000	> 10000
		[ES]	[ES]	[ES]	[ES]	[ES]
Organizacija 1	34 845	1	2	6	0	1
Organizacija 2	34 527	0	1	3	1	1
Organizacija 3	29 173	5	2	4	0	1
Organizacija 4	60 540	4	2	3	0	3
Organizacija 5	170 595	7	5	6	1	4
Organizacija 6	22 650	0	0	3	0	1

Komunalno društvo	Broj opsluženih stanovnika [ES]	Broj zaposlenika ovisno o veličini uređaja za pročišćavanje					
		< 950	950 - 1900	1900 - 3800	3800 - 19000	19000 - 38000	> 38000
		[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]	[m <sup>3</sup> /dan]
Organizacija 1	34 845	9	0	0	9	0	0
Organizacija 2	34 527	3	2	3	9	0	0
Organizacija 3	29 173	9	4	0	9	0	0
Organizacija 4	60 540	9	0	3	18	0	0
Organizacija 5	170 595	18	0	9	9	11	0
Organizacija 6	22 650	3	0	3	0	0	0

Komunalno društvo	Duljina kanalizacijske mreže [km]	Oprema i strojevi za kontrolu na vodonepropusnost i stanja sustava javne odvodnje (TV kamere i oprema za kontrolu)	Oprema za ispitivanje prisutnosti plinova i provjetravanje u sustavu javne odvodnje	Oprema i strojevi za ispiranje i čišćenje mulja u sustavu javne odvodnje			Transportno vozilo	Pokretne crpke za slučajeve intervencija kapaciteta 100-1200 l/min	Laboratorij
				Specijalno vozilo za ispiranje sustava javne odvodnje	Metallno užje, vitlo i razni tipovi alata i opreme	Oprema za ispiranje muljnih crpki			
				[kom]	[kom]	[kom]			
Organizacija 1	145	0	0	1	4	2	3	1	0
Organizacija 2	144	0	0	1	4	2	3	1	0
Organizacija 3	122	0	0	1	3	2	2	1	0
Organizacija 4	252	0	0	1	6	2	5	1	0
Organizacija 5	711	0	1	4	18	2	14	4	1
Organizacija 6	94	0	0	1	2	2	2	1	0

Komunalno društvo	Broj zaposlenika				
	Rukovođenje	Razvoj	Uređaj	Održavanje	Sveukupno
	VII/1 i VI/1	VII/1 ili VI/1	IV ili V	I do III	
Organizacija 1	2	2	18	15	37
Organizacija 2	2	2	17	14	35
Organizacija 3	2	2	22	12	38
Organizacija 4	3	3	30	25	61
Organizacija 5	4	4	47	71	126
Organizacija 6	2	2	6	9	19

Broj zaposlenih na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda dan je u odnosu na ukupnu količinu otpadnih voda (m<sup>3</sup>/dan) na pojedinom distribucijskom području. Kada bi se određivao broj zaposlenika za svaki pojedini uređaj dobila bi se znatno veća brojka zaposlenih, međutim smatra se da na malim uređajima kakvih je većina u županiji nije potrebno imati stalno prisutnog zaposlenika.

Broj zaposlenika zaduženih za crpne stanice također je, kao i broj zaposlenika na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda, određen u odnosu na ukupnu količinu precrpljivanih otpadnih voda (m<sup>3</sup>/dan) na pojedinom distribucijskom području, jer se smatra da nema potrebe za stalno prisutnim zaposlenikom na pojedinoj crpnoj stanici.

Prema Pravilniku o posebnim uvjetima koje moraju ispunjavati pravne osobe koje obavljaju djelatnosti odvodnje otpadnih voda propisano je imati najmanje jedan komplet opreme za ispitivanje prisutnosti plinova i provjetravanje u sustavu javne odvodnje za sustave duljine mreže veće od 500 km, a za manje samo ako se očekuje prisutnost plinova u sustavu javne odvodnje.

Prema Pravilniku o posebnim uvjetima koje moraju ispunjavati pravne osobe koje obavljaju djelatnosti odvodnje otpadnih voda sustavi veći od 100 000 ES trebaju imati vlastiti laboratorij ili opremu za automatsko ispitivanje kakvoće voda u sustavu odvodnje otpadnih voda i provjere rada uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, dok sustavi javne odvodnje manji od 100 000 ES mogu ispitivanja povjeriti ovlaštenim laboratorijima za ispitivanje otpadnih voda.

S obzirom da većina razmatranih distribucijskih područja ima manje od 100 000 ES predlaže se da laboratorij za ispitivanje kakvoće voda u sustavu odvodnje otpadnih voda i provjeru rada uređaja provodi ovlašteni laboratorij u sklopu komunalnog društva Organizacije 5.

#### **2.6.4      Količine vode - odvodnja i pročišćavanje (konačni kapaciteti)**

Procjenjuje se da će u konačnosti u sustavima javne odvodnje i pročišćavanja na području Dubrovačko-neretvanske županije završiti cca 19.774.000 m<sup>3</sup>/godišnje otpadne vode.

Procjena količina otpadne vode po distribucijskim područjima i pojedinim sustavima odvodnje detaljno je dana u tablicama 2.4.3.3-1 i 2.4.3.4-1 u točkama 2.4.3.3 i 2.4.3.4 ove studije.

#### **2.6.5      Cijena vode (prijedlog strukture cijene vode)**

##### **2.6.5.1      Domaćinstva**

Pod terminom "cijena vode" treba razumjeti svaki novčani izdatak koji opterećuje prostorni metar (ili drugu jedinicu) vode koja se isporučuje krajnjim korisnicima, a koji je u izravnoj ili neizravnoj vezi sa zaštitom njene kvalitete i kvantitete, te s izgradnjom i upravljanjem vodnom infrastrukturom koja omogućuje njeno korištenje i/ili ispuštanje sukladno ekološki prihvatljivom standardu.

Cijena vode mora sadržavati sastavnice u visinama koje osiguravaju dostupnost i zaštitu vodnog resursa, te održivi razvitak vodne infrastrukture. Te sastavnice su prikazane u tablici 2.6.5.1.1



Tablica 2.6.5.1.1 Struktura ekonomske cijene vode (prema VOH - u)

SASTAVNICA	PRIHOD	KARAKTER	NAMJENA	RAZINA UBIRANJA	RAZINA POTROŠNJE
Cijena komunalne usluge vodoopskrbe	isporučitelja usluge	cijena	Upravljanje i pogon vodnom infrastrukturom	uslužno područje	uslužno područje
Cijena komunalne usluge odvodnje	isporučitelja usluge	cijena	Upravljanje i pogon vodnom infrastrukturom	uslužno područje	uslužno područje
Cijena komunalne usluge pročišćavanja	isporučitelja usluge	cijena	Upravljanje i pogon vodnom infrastrukturom	uslužno područje	uslužno područje
naknada za razvitak	Zajedničkog tijela uslužnog područja	javno davanje	Razvitak vodne infrastrukture	uslužno područje	uslužno područje
naknada za zaštitu izvorišta	županije	javno davanje	Zaštita kvalitete vodnog resursa i razvitak vodne infrastrukture	županija	uslužno područje
naknada za zaštitu voda	Hrvatskih voda	javno davanje	Zaštita kvalitete vodnog resursa i razvitak vodne infrastrukture	RH	uslužno područje
naknada za korištenje voda	Hrvatskih voda	javno davanje	Zaštita kvalitete vodnog resursa i razvitak vodne infrastrukture	RH	uslužno područje
PDV	Državnoga proračuna	javno davanje	razne	RH	razne

Naknadu za razvitak treba uvesti na cijelom uslužnom području, a ne samo na području pojedinih općina koje su ju uvele, kao što je trenutno slučaj.

Cijena komunalnih usluga vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda treba biti tolika da omogućuje puni povrat troškova održavanja.

U svom konačnom iznosu cijena vode treba biti ekonomska, tj. takva da se iz nje mogu pokriti svi troškovi razvoja, pogona i održavanja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda o čemu će nešto više biti rečeno u točki 2.7 ove studije.

### 2.6.5.2 Gospodarstvo

Cijena vode (dio koji se odnosi na odvodnju) koju plaća gospodarstvo također treba biti ekonomska, tj. omogućiti pokrivanje troškova razvoja, pogona i održavanja sustava odvodnje otpadnih voda.

Same sastavnice cijene vode za gospodarstvo trebaju biti iste kao i za domaćinstva (tablica 2.6.5.1.1), no razlika je u visini pojedinih sastavnica cijene koja treba biti takva da pokrije pripadne troškove, pa iz toga prolazi i razlika u konačnoj cijeni vode za domaćinstva i gospodarstvo.

Detaljnija razmatranja i prijedlozi vezani za ekonomsku cijenu vode za gospodarstvo biti će dani u točki 2.7. ove studije.



### 2.6.6 Način praćenja, fakturiranje i naplata (prijedlog poboljšanja)

Na području Dubrovačko-neretvanske županije učestalost naplate i očitavanja provodi se raznoliko. Praćenje potrošnje vrši se različito u odnosu na "manje" i "veće" potrošače. "Većim" potrošačima (kućni savjeti, škole, ...) vrši se očitavanje svaki mjesec, a "manjim" potrošačima (kućni priključci) se ono provodi svaka tri mjeseca. Fakturiranje i naplata vrši se putem komunalnih poduzeća.

Kao poboljšanje se predlaže da praćenje, fakturiranje i naplatu vrše komunalna poduzeća koja djeluju na pojedinom distribucijskom području, te da se svim potrošačima ("većim" i "manjim") vrše očitavanja potrošnje svaki mjesec. Poželjno bi bilo provoditi telemetrijsko praćenje rada crpnih stanica i uređaja, koji bi uključivao praćenje količina transportiranih i pročišćenih voda. Na taj način dobio bi se točan odnos između fakturirane (naplaćene) i ispuštene otpadne vode.

### 2.6.7 Komentari

Kao što je već ranije navedeno, na području Dubrovačko-neretvanske županije, predlaže se poslovanje ukupno 6 komunalnih poduzeća. Kao najveća komunalna poduzeća izdvajaju se Organizacija 5 s predviđenih cca 9,4 milijuna m<sup>3</sup>/god. i Organizacija 4 s 4,7 milijuna m<sup>3</sup>/god., prikupljene, pročišćene i ispuštene otpadne vode. Ostala poduzeća imaju manje od predviđenih 2 milijuna m<sup>3</sup>/god. otpadnih voda.

Za sva komunalna poduzeća se predviđa povećanje njihovog uslužnog područja, kako bi bila obuhvaćena sva naselja županije. Prema tome u budućnosti predstoji veliko povećanje opsega usluge koje pojedina komunalna poduzeća trebaju pružiti. Ovo povećanje opsega usluge trebalo bi na odgovarajući način pratiti i postupno proširenje kadrovskih i tehničkih kapaciteta komunalnih poduzeća.

Potrebno je uspostaviti suvremeni katastar instalacija na svim distribucijskim područjima kako bi bilo omogućeno kvalitetno upravljanje radom i razvojem sustava, te pravovremeno uočavanje potrebe za rekonstrukcijom pojedinih, dotrajalih ili neodgovarajućih dijelova mreže.

Tijekom planskog razdoblja potrebno je postupno uvesti ekonomsku cijenu vode kako za domaćinstva tako i za gospodarstvo.

Također treba težiti uvođenju jedinstvene cijene vode na području cijele županije.



## 2.7 FINANCIRANJE

### 2.7.1 Načelno

U prethodnim točkama ovog poglavlja je na temelju analiza postojećeg stanja iz poglavlja 1. i polazeći od Državnog plana zaštite voda, Plana upravljanja vodama i postavljenih standarda te uvažavajući lokalne prilike i okolnosti, postavljena tehničko-tehnološka koncepcija zaštite voda na području Županije.

Koncepcija razvoja sustava zaštite voda sadrži:

- Kategorizaciju lokalnih voda kao prijamnika,
- Prijedlog programa monitoringa,
- Opis mogućih prijamnika i veza sa sustavima odvodnje,
- Planske podatke o korisnicima sustava,
- Procjenu sustava vodoopskrbe,
- Plan pokrivenosti i priključenosti te količine otpadnih voda,
- Prijedlog sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda-tehničko tehnološki elementi,
- Plan dogradnje i gradnje sustava,
- Prijedlog rješenja obrade i zbrinjavanja mulja.
- Prijedlog organizacije izvršitelja usluge odvodnje i pročišćavanja, uključujući njihov broj, organizacijsku strukturu, vlasničku strukturu, kadrovsku strukturu, količine otpadnih voda, cijene usluga, strukturu usluga, način praćenja potrošnje, fakturiranja i naplate.

Preostaje sagledavanje financijskih aspekata ove koncepcije, tj. odgovoriti na pitanje kako uspješno financirati ostvarenje ove koncepcije u narednim godinama.

Zamišljeno je da se na ovo pitanje odgovori putem slijedećeg sadržaja analize i izlaganja njenih rezultata:

- tehničko ekonomska analiza varijantnih rješenja izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i provođenje ostalih mjera zaštite voda (2.7.2),
- izvori financiranja u cilju investiranja (2.7.3),
- izgradnja, proširenje i rekonstrukcija sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (2.7.3.1)
- zaštita vodocrpilišta, podzemnih voda i zaštićenih područja (2.7.3.2),
- cijene i troškovi sagledani s gledišta poslovanja komunalnih poduzeća (2.7.4),

**Općenito.** Svrha ovog rada je globalno sagledavanje mogućnosti i načina izvršenja zamisli investitora o zaštiti voda u Dubrovačko-neretvanskoj županiji s financijskog aspekta. Obzirom na karakter ovog dokumenta (studija) moguća je tek gruba procjena troškova izgradnje, proširenja i rekonstrukcije pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, troškova njihova pogona, kao i troškova provođenja ostalih mjera zaštite voda.



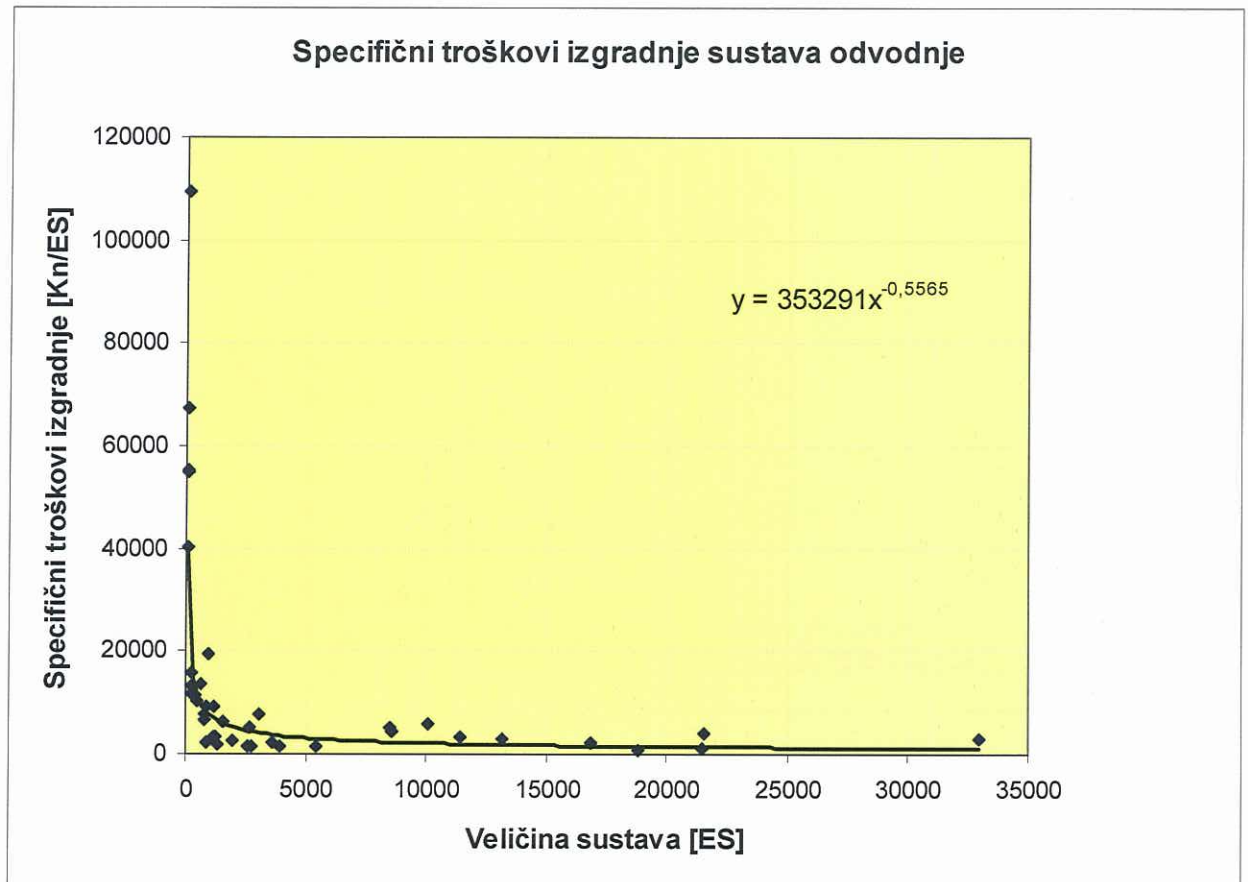
Za većinu planiranih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda tek treba izraditi odgovarajuću dokumentaciju (konceptijska odnosno idejna rješenja i svu ostalu detaljniju dokumentaciju) u sklopu koje bi trebalo razmatrati moguće varijante, primjerice vezane uz način prikupljanja i transporta otpadnih voda, lokacije i vrste uređaja za pročišćavanje i dr. U okviru ove Studije u nastavku se daju procjene troškova izgradnje planiranih sustava odvodnje i pročišćavanja kao i troškovi njihova pogona.

**Troškovi izgradnje.** Za potrebe ove Studije troškovi izgradnje raščlanjuju se na troškove izgradnje sustava odvodnje (kanalizacijske mreže s pratećim građevinama) te troškove izgradnje sustava pročišćavanja (uređaj za pročišćavanje, uključujući ispust u prijamnike). Kod toga valja biti jasno da nije moguće dati općevažće podatke o troškovima jer na iste utječu mnogi lokalni i vremenom promjenljivi faktori. Lokalno, na visinu potrebnih investicija, prije svega djeluju geomehanički uvjeti, postojanje i razine podzemnih voda, otežani uvjeti usljed prometa, postojećih instalacija ili blizina zgrada odnosno građevina i dr.

Kako u Hrvatskoj ne postoje objavljena adekvatna istraživanja o troškovima izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, to su pojedine jedinične cijene određene temeljem ograničenih iskustvenih podataka i podataka iz stručne literature. Stoga sve jedinične cijene, koje su iskazane u nastavku, treba shvatiti kao osrednjene vrijednosti koje u određenim konkretnim slučajevima mogu i značajnije odstupati. Međutim, generalno specifični troškovi izgradnje veći su kod manjih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

Tako se jedinični troškovi izgradnje **sustava odvodnje** procjenjuju na temelju dijagrama specifične cijene izgradnje sustava odvodnje po jednom ES-u, a koji je dobiven procjenom troškova izgradnje sustava odvodnje na području Dubrovačko-neretvanske županije proveden za reprezentativan broj razrađenih sustava:





Nadalje se jedinični troškovi izgradnje **sustava pročišćavanja** procjenjuju u slijedećim veličinama:

Veličina sustava (ES)	Jedinični troškovi izgradnje (kn/ES)
< 2 000	3 200,-
2 000 do 10 000	2 000,-
10 000 do 50 000	1 600,-
> 50 000	1 600,-

**Troškovi pogona.** Troškovi pogona kanalizacijskih sustava generalno su sastavljeni od troškova osoblja, materijalnih troškova (npr. energija, zamjenski dijelovi, pomoćna sredstva i sredstva za podmazivanje), troškovi održavanja i dr. Visina pojedinih troškova mjesno je različita, a uglavnom je ovisna o načinu odvodnje, duljini kanalske mreže, primijenjenim cijevnim materijalima i presjecima, potrebnom crpljenju otpadnih voda, organizaciji posla i dr.

No, i po ovom pitanju, u Hrvatskoj, ne postoje objavljena istraživanja o visinama pogonskih troškova u sustavima odvodnje i pročišćavanja. Stoga se ovi troškovi uobičajeno procjenjuju u visini od 0,5 do 1,5% troškova izgradnje. U tom smislu se, za potrebe ove Studije, troškovi pogona procjenjuju u slijedećim veličinama:

Veličina sustava (ES)	Jedinični troškovi pogona (kn/ES)
< 2 000	120,-
2 000 do 10 000	78,-
10 000 do 50 000	60,-
> 50 000	60,-

Valja naglasiti da u pojedinačnim slučajevima, kod pojedinih udaljenijih i usamljenih domaćinstava unutar nekog naselja, zaista nema opravdanja da njih protežu kanalizacijske mreže. Stoga se kod takvih slučajeva predviđa individualno rješavanje problema odvođenja, pročišćavanja i dispozicije otpadnih voda putem manjih (kućnih) bioloških uređaja koji se na tržištu mogu naći kategorizirani po veličini, odnosno broju priključenih korisnika.

Procjena troškova izgradnje i pogona takvih slučajeva je također teško procijenjivati, obzirom da značajno variraju ovisno o primijenjenom postupku pročišćavanja (tj. tipu uređaja) i nazivnoj veličini malog uređaja (npr. 4, 8 ili 16 ES). Temeljem članka *Was kostet eine Kleinkläranlage? Ergebnisse einer Herstellerbefragung* (Autori: Simone Auth i Friedrich Seyler; Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2007.) u ovoj Studiji se primjenjuju osrednjene vrijednosti, tj. investicijski troškovi se pretpostavljaju u vrijednosti od 5500 kn/ES, a godišni troškovi pogona u vrijednosti od 80 kn/ES god.

Troškovi individualnog rješavanja problema odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda sumirani su i raspodijeljeni zajedno s troškovima ostalih sustava odvodnje na području jednog komunalnog poduzeća. Na taj način će u financiranju izgradnje i pogona individualnih i zajedničkih sustava odvodnje na području pojedinačnog komunalnog poduzeća sudjelovati svi pripadajući korisnici zajedno.

Za sada se pretpostavlja da vijek trajanja cjevovoda i kanala iznosi 50 godina, vijek uređaja za pročišćavanje 25 godina, precrpnih stanica 15 godina.

Za potrebe ove studije računalo se koliko bi trebalo povećati cijenu odvodnje a da bi se izgradio cjelokupni sustav odvodnje i pročišćavanja. Ovako formirane cijene, koje će se izraziti po m<sup>3</sup>, mogu mjestimično (za različita komunalna poduzeća) biti relativno visoke. Naglašava se da je formiranje cijene vode u Hrvatskoj u uskoj povezanosti s lokalnim političkim prilikama i

trenutačnom obnašatelju vlasti u pojedinoj lokalnoj samoupravi. Stoga je svako povećanje cijene vode vrlo osjetljivo ali bez njega se ne može izgrađivati sustav odvodnje. U sklopu približavanja i integracije Hrvatske u Europsku uniju moguće je određene dijelove sustava odvodnje financirati iz pristupnih fondova EU i drugih mogućih financijera.

U slijedećoj tablici navedena je procjena troškova izgradnje i pogona po predloženim komunalnim poduzećima:

Tablica 2.7.1.1: Procjena troškova izgradnje i pogona sustava odvodnje i pročišćavanja

Komunalno društvo	Ukupan broj opsluženih korisnika	Ukupna godišnja količina otpadnih voda	Troškovi izgradnje sustava odvodnje	Troškovi izgradnje sustava pročišćavanja	Ukupni troškovi izgradnje	Godišnji troškovi pogona sustava odvodnje i pročišćavanja
	[ES]	[m <sup>3</sup> ]	[kn]	[kn]	[kn]	[kn]
Organizacija 1	34 845	1 613 179,75	116 596 000,00	65 848 500,00	182 444 500,00	2 504 440,00
Organizacija 2	34 527	1 592 945,95	89 301 000,00	65 552 000,00	154 853 000,00	2 503 596,00
Organizacija 3	29 173	1 104 329,80	105 728 000,00	58 032 300,00	163 760 300,00	2 165 840,00
Organizacija 4	60 540	4 715 283,50	139 281 000,00	112 198 000,00	251 479 000,00	4 013 030,00
Organizacija 5	170 595	9 446 528,00	268 423 000,00	314 030 500,00	582 453 500,00	11 147 400,00
Organizacija 6	22 650	1 300 784,75	55 241 000,00	57 884 500,00	113 125 500,00	1 638 190,00
<b>UKUPNO:</b>	<b>352 330</b>	<b>19 773 051,75</b>	<b>774 570 000,00</b>	<b>673 545 800,00</b>	<b>1 448 115 800,00</b>	<b>23 972 496,00</b>

### 2.7.2 Tehničko ekonomska analiza varijantnih rješenja izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i provođenje ostalih mjera zaštite voda

Na pojedinim sustavima predloženo je kao varijantno rješenje priključenje naselja na neki drugi sustav odvodnje ili samostalno rješavanje i izgradnja sustava odvodnje i pročišćavanja. Međutim, sagledavajući u globalu predložena varijantna rješenja uočljivo je da nema neke značajne razlike u tehničkim i ekonomskim karakteristikama među varijantama, odnosno izgradnja samostalnog sustava odvodnje za neka naselja ili njihovo priključivanje putem transportnih objekata na druga naselja donose neke, ne tako bitne, razlike u cijeni izgradnje. Tehničke razlike između varijanti mogu se ocijeniti zanemarivima, tako da je u biti predloženo rješenje osnovna varijanta koja će se jedino razmatrati u daljnjim analizama.

### 2.7.3 Izvori financiranja u cilju investiranja

Izvori financiranja u cilju investiranja mogu biti razni. Na početku mora se pretpostaviti da će se za potrebe gradnje i razvitka sustava morati povećati cijena usluge odvodnje i to s naslova razvitka sustava.

U prijedlogu Strategije upravljanja vodama, kao dugoročnog planskog dokumenta predložena je i struktura cijene vode objašnjena u ranijoj točki ove studije u tablici 2.6.5.1.1. U njoj se vidi, kao jedna od sastavnica, i naknada za razvoj čiji prihod ide zajedničkom tijelu uslužnog područja.



Veličinu ove naknade može se promatrati pojedinačno po komunalnim poduzećima i na razini cijele županije. Kao što je ranije navedeno svako povećanje cijena kod korisnika ima u principu negativan efekt, iako se u konačnosti i gradi sustav odvodnje i pročišćavanja koji će podignuti kvalitetu življenja samih korisnika, stoga je prije podizanja cijene odvodnje nužno dobro upoznati korisnike zbog kojih razloga i za koju namjenu dolazi do podizanja cijena.

Osim, podizanja cijena korisnicima, moguće je dobivanje pomoći u okviru raznih predpristupnih fondova Europske unije, bespovratnih sredstava od države, raznih razvojnih fondova i sl. U ovom trenutku nije moguće prognozirati koliko će se na ovaj način moći prikupiti novaca, ali s jednom dobrom razvojnom politikom i prvenstveno dobrom pripremom ovi iznosi mogu biti značajni.

### **2.7.3.1 Izgradnja, proširenje i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**

Ukupni troškovi izgradnje proširenja i rekonstrukcije komunalnih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Županije su procijenjeni na oko 1 448 milijuna kuna. Nešto više od polovine iznosa bi se uložilo u izgradnju građevina za prikupljanje i transport otpadnih voda (53%), a preostali dio u građevine za pročišćavanje otpadnih voda i dispoziciju pročišćenih otpadnih voda u vodotoke. Takvim ulaganjem bi se postigla 100% priključenost stanovništva na sustave javne odvodnje, (odnosno pokrivenost komunalnom uslugom i na područja s individualnom odvodnjom) i adekvatno pročišćavanje svih otpadnih voda.

Uzimajući u obzir ukupan broj korisnika priključenih na sustav odvodnje i pročišćavanja u Županiji 352 330 ukupna ulaganja bi iznosila oko 4 110 kn/stanovniku. Na razini komunalnih poduzeća ulaganja bi iznosila od 3 414 kn/stanovniku do 5 613 kn/stanovniku. Najveća cijena odnosi se na Organizaciju 3 a najmanja na području Organizaciju 5.

### **2.7.3.2 Zaštita vodocrpilišta, podzemnih voda i zaštićenih područja**

Najveći dio troškova vezanih za postizanje odgovarajuće zaštite vodocrpilišta, rezervi podzemnih voda i zaštićenih područja se definitivno može vezati za naprijed navedene troškove izgradnje i rekonstrukcije sustava javne odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda.

Najveći dio onečišćenja koji je moguće ukloniti iz ovih područja su otpadne vode naselja. Preostali dio onečišćenja na ovom području dolazi od poljoprivrede i drugih raspršenih izvora onečišćenja koja je puno teže kontrolirati i ukloniti. Zbog toga se predlaže da se, prema pravilnicima, osigura ograničeno korištenje zemljištima u II i III zoni sanitarne zaštite te da se zemljište I zone otkupi.

Kvalitetnu kontrolu stanja površinskih i podzemnih voda moguće je izvršiti isključivo uspostavljanjem kvalitetnog monitoringa te uspostavljanjem i provođenjem mjera zaštite u zonama zaštite vodocrpilišta. U nastavku se daje procjena ovih troškova.



**Crpilišta.** Na području županije su, temeljem podataka od komunalnih poduzeća, registrirana 15 crpilišta. Po crpilištu se troškovi interpretacije dosadašnjih vodoistražnih radova, te definiranje daljnjih vodoistražnih radova procjenjuju na 1,5 mil. kuna, dok se godišnji troškovi monitoringa procjenjuju u veličini od 100 000 kn/god.

Prema navedenom troškovi interpretacije i definiranja vodoistražnih radova iznose:  
22 500 000 kn

dok troškovi monitoringa iznose:  
1 500 000 kn

Daljnje troškove zaštite crpilišta (eventualna obeštećenja i sl.) u ovom je trenutku, i na razini ove Studije, teško procijeniti.

Pri tome treba naglasiti da se naprijed navedeni troškovi mogu financirati:

- sredstvima naknade za korištenje voda Hrvatskih voda
- sredstvima naknade za zaštitu voda Hrvatskih voda
- sredstvima komunalne naknade Županije i jedinica lokalne samouprave.
- sredstvima različitih donacija.

Uzevši u obzir da procijenjena ukupna godišnja količina otpadnih voda na području Dubrovačko-neretvanske županije na kraju planskog perioda iznosi 19 773 051,75 m<sup>3</sup>/god, a trenutna davanja za korištenje voda iznose 0,80 kn/m<sup>3</sup> odnosno za zaštitu voda 0,90 kn/m<sup>3</sup> pa iz toga proizlazi da se s tih naslova može prikupiti 33 614 187,98 kn/god. Ovaj iznos sasvim je dovoljan za financiranje troškova intepetacije i definiranja vodoistražnih radova i monitoringa.

#### 2.7.4 Cijene i troškovi sagledani s gledišta poslovanja komunalnih poduzeća

Još jednom uzevši u obzir prijedloge iz Strategije upravljanja vodama vidljivo je da se Struktura ekonomske cijene vode sastoji od nekoliko različitih faktora i to od:

- cijene komunalne usluge vodoopskrbe
- cijene komunalne usluge odvodnje
- cijene komunalne usluge pročišćavanja
- naknada za razvoj
- naknada za zaštitu voda
- naknada za korištenje voda
- porez na dodanu vrijednost

Cijena komunalne usluge vodoopskrbe na razini ove studije neće se razmatrati. Također, u naknadi za razvoj razmatrati će se samo cijena potrebna za razvoj sustava odvodnje i pročišćavanja dok se naknada za razvoj vodoopskrbe neće razmatrati.



U slijedećoj tablici razmatra se faktor naknade za razvoj, i to kako je ranije rečeno, samo za razvoj sustava odvodnje i pročišćavanja. Naknada će se razmatrati na način da je za potrebe izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja potrebno uzeti zajam. U ovom trenutku ne može se znati kakvi će biti uvjeti zajma. To će se dogovoriti u ugovorima sa zainteresiranim financijskim stranama. Međutim za potrebe ove studije pretpostaviti će se uvjeti zajma od 5,00% kamata, 5 godina počeka i 15 godina otplate zajma. Ovo je jedan okvirni pokušaj približavanja vrijednosti konačne cijene vode.

Tablica 2.7.4.1

Komunalno društvo	Ukupan broj opsluženih korisnika	Troškovi izgradnje sustava odvodnje	Troškovi izgradnje sustava pročišćavanja	Ukupni troškovi izgradnje	Godišnji troškovi pogona sustava odvodnje i pročišćavanja	Cijena izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja	Cijena pogona sustava odvodnje i pročišćavanja
	[ES]	[kn]	[kn]	[kn]	[kn]	[kn/m <sup>3</sup> ]	[kn/m <sup>3</sup> ]
Organizacija 1	34 845	116 596 000,00	65 848 500,00	182 444 500,00	2 504 440,00	7,35	1,55
Organizacija 2	34 527	89 301 000,00	65 552 000,00	154 853 000,00	2 503 596,00	6,32	1,57
Organizacija 3	29 173	105 728 000,00	58 032 300,00	163 760 300,00	2 165 840,00	9,64	1,96
Organizacija 4	60 540	139 281 000,00	112 198 000,00	251 479 000,00	4 013 030,00	3,47	0,86
Organizacija 5	170 595	268 423 000,00	314 030 500,00	582 453 500,00	11 147 400,00	4,01	1,18
Organizacija 6	22 650	55 241 000,00	57 884 500,00	113 125 500,00	1 638 190,00	5,65	1,26
<b>UKUPNO:</b>	<b>352 330</b>	<b>774 570 000,00</b>	<b>673 545 800,00</b>	<b>1 448 115 800,00</b>	<b>23 972 496,00</b>	<b>4,76</b>	<b>1,21</b>

U prethodnoj tablici, vidljivo je da je za potrebe razvoja sustava odvodnje po različitim komunalnim poduzećima potrebno izdvajati različite iznose novaca. Za potrebe izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja, uz prije navedene pretpostavke, najviše je potrebno izdvajati na distributivnom području koje obnaša Organizacija 3. Do ovog rezultata došlo je zbog malene ukupne godišnje količine otpadnih voda. Iz istog razloga, na distributivnom području Organizacije 4, cijena izgradnje sustava po jediničnoj količini otpadne vode je najniža.

Ovaj razlog moguće je objasniti velikim udjelom turista u ukupnom broju opsluženih korisnika. Naime, količina otpadnih voda od turista računa se samo 92 dana godišnje. Iz tog razloga, u naseljima koja imaju dosta turističkih korisnika u odnosu na broj stalnih stanovnika, pojavljuju se ukupno manje godišnje količine otpadnih voda po korisnicima (jer se količina otpadnih voda turista računa na samo 92 dana). Tako primjerice, odnos između predviđenog broja stalnih stanovnika i turista, u 2025. godini, na području Organizacije 3. iznosi 0,16 dok je takav odnos na području Organizacije 4. 2,87.

Objašnjavajući prethodne vrijednosti vidljivo je da je u mjestima s velikim udjelom turističkih korisnika dobivena veća cijena otpadne vode po m<sup>3</sup>. Ovakav "fenomen" redovito se javlja u svim manjim turističkim mjestima s velikim udjelom turističkih korisnika. Naime, bez obzira na to što se turistički kapaciteti popunjavaju tek nekoliko mjeseci godišnje (za potrebe ove studije računato je s 3 ljetna mjeseca) infrastruktura se mora izgraditi u punom kapacitetu. Dakle, infrastruktura se gradi za cjelokupni kapacitet korisnika a količina otpadnih voda nije velika pa je zbog toga velika cijena, u konkretnom slučaju naknada za razvoj, po jediničnoj količini otpadne vode je velika. U području koje pokriva komunalno poduzeće Organizacije 4 koje ima maleni udio turista u ukupnom broju korisnika ta je cijena znatno manja.

Napominje se da je u prethodnoj tablici izračunat faktor naknade za razvoj (samo za odvodnju i pročišćavanje) izražen kao cijena izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja, te faktor cijene komunalne usluge odvodnje i pročišćavanja izražen kao cijena pogona sustava odvodnje i



pročišćavanja. Konačna cijena vode, prema prijedlogu iznesenom u Strategiji upravljanja vodama, mora se još uvećati za cijenu komunalne usluge vodoopskrbe, naknade za razvoj (za potrebe vodoopskrbe), naknade za zaštitu voda, naknade za korištenje voda te poreza na dodanu vrijednost. Osim ovih naknada morati će se još uzeti u obzir i amortizacija i inflatorni faktori. Sumirajući sve ove naknade i cijene dobiti će se konačna cijena vode.

#### **2.7.5      Komentari**

Analizirajući sve navedeno može se zaključiti da je za potrebe izgradnje i pogona sustava odvodnje i pročišćavanja potrebno izdvojiti znatna financijska sredstva. Povećanje troškova samo s naslova naknade za razvoj odvodnje i pročišćavanja, od primjerice 9,64 kn/m<sup>3</sup> na području za koje je zadužen Organizacija 3, je vrlo veliko i praktički neprovedivo u praksi. Naravno da se mora uzeti u obzir da je za potrebe ove studije računato s grubim pretpostavkama pogotovo s uvjetima kreditiranja i procjene troškova i da dobiveni podaci mogu biti i manji. No usprkos tome cijene su i tada dosta velike, a da bi ih lokalna zajednica mogla podnijeti. Za potrebe izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja morati će se tražiti pomoć u financiranju izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja i iz drugih izvora.



## 2.8 ZAKLJUČCI

### 2.8.1 Konceptija zaštite voda u županiji

Generalno, konceptija zaštite voda u Dubrovačko-neretvanskoj županiji treba se zasnivati na primjeni odgovarajućih mjera sa svrhom da se postižu ciljevi mjera zaštite, kako su definirani Državnim planom za zaštitu voda (NN 8/99), i koji se, potpunosti radi, ovdje ponovno navode:

- Sačuvati površinske i podzemne vode koje su još čiste. Kategorizacijom voda ovakve vode svrstane su u prvu kategoriju vode.
- Zaustavljanje trenda pogoršanja kakvoće voda. Postiže se razradom mjera koje će se provesti u srednjoročnom i dugoročnom razdoblju.
- Saniranje i uklanjanje izvora onečišćenja prvenstveno na postojećim i planiranim izvorištima pitke vode, kao i drugim mjestima gdje se voda koristi za namjene za koje je potrebno osigurati II. ili III. kategoriju vode (industrija, poljoprivreda, ribnjačarstvo, rekreacija itd.).
- Sustavni nadzor nad izvorima onečišćavanja voda, mogućim iznenadnim zagađenjima i uspostava preventivnih mjera za sprječavanje iznenadnih zagađenja, prioritetni je zadatak u kratkoročnom razdoblju.

Nadalje, na temelju regulative Europske unije, posebno direktive 2000/60/EC, a obzirom na aspiracije Republike Hrvatske da u dogledno vrijeme postane zemlja članica Europske unije, kao cilj se postavlja postizanje dobrog stanja površinskih voda, a kod umjetnih i jako promijenjenih vodnih cjelina postizanje dobrog ekološkog potencijala i dobrog kemijskog stanja površinskih voda. Također se, kod podzemnih voda, kao cilj postavlja postizanje dobrog stanja podzemnih voda.

U postizanju navedenih ciljeva na raspolaganju su administrativne mjere zaštite voda, mjere za očuvanje kakvoće voda, te mjere za sprječavanje i smanjenje onečišćenja voda, a koje su, Državnim planom za zaštitu voda, još detaljnije raščlanjene. Međutim, obzirom na izuzetnu složenost problematike zaštite voda, velikih zaostataka i manjih financijskih mogućnosti Republike Hrvatske u odnosu na razvijenije zemlje članice Europske unije, treba biti jasno da se deklarirani ciljevi ne mogu postići "preko noći". Ni se ovom Studijom, koja je, za razmatranu županiju, praktički prva takve vrste, mogu u cjelosti i detaljno sagledati svi utjecajni činitelji vezani za zaštitu voda.

Stoga je ovom Studijom zaštite voda težište dano na obradi jednog segmenta ove opsežne problematike, ali koji je u ovom trenutku prioritetan kako za Republiku Hrvatsku u cjelini, tako i za Dubrovačko-neretvansku županiju posebno. Konkretno, težište će biti na mjerama za sprječavanje i smanjenje onečišćenja voda, i to poglavito na planiranju, rekonstrukciji i izgradnji sustava javne odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Ovakva pozornost na samo jedan segment zaštite voda, koji je međutim i dalje dosta složen, proizlazi i iz samog Projektnog zadatka, posebno sadržaja studije koji se tamo navodi. Naravno da su i ostali utjecajni činitelji, kao i ostale mjere, u odgovarajućem opsegu, spomenute i dotaknute. No, oni ne čine težište ove Studije i u njih se nije ulazilo u detalje. O njima svakako treba voditi računa prilikom ostvarivanja različitih novih projekata.





Ukoliko se promatraju prisutne kategorije pritisaka i kategorije zagađivača, koncepcija zaštite voda Dubrovačko-neretvanske županije zasniva se na primjeni slijedećih mjera:

A) Točkasti izvori zagađenja

Kod točkastih izvora zagađenja kao najznačajnija kategorija zagađivača pojavljuje se ispuštanje otpadnih voda u vodotoke. Načelno, vodotoci se opterećuju različitim otpadnim tvarima, prvenstveno po parametrima KPK, BPK5, NH<sub>4</sub>-N, N, P, pesticidima, kao i tvarima s liste tzv. prioriternih tvari (npr. farmaceuticima). Mjere koje stoje na raspolaganju jesu prvenstveno izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda; pravilno rukovanje pesticidima, te redukcija ispuštanja tvari iz kemijske proizvodnje primjenom membranske filtracije. Od navedenih mjera, kao prioritarna mjera, koja će biti predmet ove Studije, ističe se izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (u najvećem broju mehaničkog, a manje biološkog stupnja pročišćavanja, sve u ovisnosti o prijamniku pročišćenih otpadnih voda).

Nadalje, u točkaste izvore zagađenja treba ubrajati i ispuštanja oborinskih ili mješovitih voda. Ovim ispuštanjem dolazi, kao i kod ispuštanja otpadnih voda, do kemijskih pritisaka, ali i do hidrauličkih pritisaka. Raspoložive mjere za uklanjanje ili ublažavanje navedenih pritisaka sastoje se u decentraliziranim mjerama za izbjegavanje, minimizaciji i zakašnjenju otjecaja, izgradnji građevina za obradu (pročišćavanje) mješovitih ili oborinskih voda (retencijski filtri, kišni prelivni bazeni i sl.), proširenje korita vodotoka, filtracija oborinskih voda (pomoću perkolacijskih rovova, šljunčanih filtara i vegetacijskih prolaza), primjena rešetki, sita, separatora i drugih mehaničkih uređaja. Iako su navedene mjere značajne, i svakako ih treba primijeniti, kako na postojećim tako i planiranim sustavima, ovom Studijom, kao dokumentu općenitijeg karaktera, neće biti detaljnije obrađeni.

B) Raspršeni izvori zagađenja

Kod raspršenih izvora zagađenja, kao najznačajnija kategorija zagađivača pojavljuje se poljoprivreda, koja vodotoke opterećuje prvenstveno dušikom, fosforom i pesticidima. Mjere za uklanjanje ili ublažavanje ovih pritisaka jesu redukcija ispuštanja hranjivih tvari i pesticida kreiranjem inundacijskih "buffer" pojasa (korištenje kao travnjake, generalno neobrađivane); redukcija ispuštanja hranjivih tvari pravilnom upotrebom gnojiva, primjenom tehnike štednje vode i prikladnim skladištenjem gnojiva; redukcija ispuštanja fosfora obradom tla koja minimizira eroziju, modifikacijom kultivacijskih tehnika; redukcija ispuštanja pesticida pravilnim rukovanjem i dr.

Primjena navedenih mjera predstavljala bi značajan doprinos zaštiti voda te ih stoga svakako treba koristiti. Međutim, ovom Studijom one neće biti detaljnije obrađeni, obzirom da se raspršeni izvori ne mogu nadzirati na isti način kao i točkasti, pa je potrebno primijeniti u prvom redu gospodarske i institucionalne mjere zaštite.

C) Vodozahvati

Ovdje je generalno moguće razlikovati slijedeće vrste vodozahvata: vodozahvati za opskrbu pitkom vodom, za rashladnu vodu, poljoprivredno navodnjavanje, te za individualnu opskrbu vodom odnosno opskrbu vodom industrije. Zahvaćanje vode može biti uzrok otežane prohodnosti vodotoka, nepovoljnih pojava u dinamici tečenja vodotoka kao i promjenama razine podzemnih voda. Mjere kojima se uklanjanju ili ublažavaju navedeni negativni efekti sastoje se



od npr. izgradnje pasaža za uzvodnu i nizvodnu migraciju lokacijski specifičnih vrsta; stvaranja ekološki kompatibilnih hidrauličkih uvjeta posredstvom ciljanog upravljanja protokom i to definiranjem i propisivanjem biološkog minimuma te regulacijom razine vode.

Mišljenje je da pritisak od vodozahvata u ovom trenutku nije od prioritetnog značaja za razmatranu Dubrovačko-neretvansku županiju. Stoga u ovoj Studiji neće biti detaljnije obrađene prethodno navedene mjere.

#### D) Regulacije vodotoka

U ovoj kategoriji pritiska moguće je razlikovati slijedeće tipove pritisaka: korištenje zemljišta za poljoprivredu, navodnjavanje; hidroenergetika, riječna plovdba, zaštita od poplava. Iz navedenih pritisaka slijede određeni negativni efekti kao što su primjerice nepovoljna dinamika tečenja, otežana prolaznost, nasipi i akumulacije za zaštitu od poplava. Za izbjegavanje odnosno ublažavanje navedenih negativnih efekata na raspolaganju su mjere poput stvaranja ekološki kompatibilnih hidrauličkih uvjeta ciljanim upravljanjem protokom - posebno regulacijom razine vode te definiranjem i propisivanjem biološkog minimuma; stvaranjem pasaža za uzvodnu i nizvodnu migraciju lokacijski specifičnih vrsta; proširivanjem korita vodotoka; te ekološki orijentiranom koncepcijom zaštite od poplava.

Mišljenje je da je pritisak od regulacije vodotoka, za razmatranu Dubrovačko-neretvansku županiju, u ovom trenutku od sekundarnog značaja. Stoga u ovoj Studiji neće biti detaljnije obrađene prethodno navedene mjere.

#### E) Morfološke promjene

Kod morfoloških promjena generalno se mogu razlikovati pritisci koji proizlaze iz naselja, poljoprivrede, transporta i drugih korisnika. Rezultirajući negativni efekti sastoje se primjerice u otežanoj prohodnosti, promjeni razine podzemnih voda, eroziji korita, neprirodnoj - izravnoj trasi vodotoka, tehničkim kontrolnim profilima s opstrukcijama na obalama ili u koritu, neprirodnoj vegetaciji obala, te neadekvatnim inundacijskim "buffer" pojasima. Mjere za izbjegavanje ili ublažavanje navedenih negativnih efekata jesu stvaranje pasaža za uzvodnu i nizvodnu migraciju lokacijski specifičnih vrsta; vodograđevne mjere kao što su modeliranje korita vodotoka (morfološko restrukturiranje vodotoka), proširivanje korita, linearno podizanje korita vodotoka, poboljšanje konstrukcija na obalama i u koritu i dr.

I ovdje je mišljenje da je pritisak od morfoloških promjena, za razmatranu Dubrovačko-neretvansku županiju, u ovom trenutku od sekundarnog značaja. Stoga prethodno navedene mjere, u ovoj Studiji, neće biti detaljnije obrađene.



## 2.8.2 Konceptije po sustavima

Od velike je važnosti shvatiti ovu Studiju zaštite voda i mora Dubrovačko-neretvanske županije kao dugoročni razvojni planski dokument područja glede odvodnje otpadnih voda kao i zaštite resursa površinskih i podzemnih voda odnosno mora cjelokupnog područja.

Dosadašnji projekti i planovi nisu na ovaj način sveobuhvatno analizirali odvodnju područja, već su definirali i rješavali samo pojedine odvodne sustave, uglavnom gradova i većih prigradskih naselja. U novije vrijeme je prisutna tendencija samostalnog rješavanja pitanja odvodnje i pročišćavanja manjih naselja ugradnjom tipskih uređaja za pročišćavanje, ne vodeći računa o konceptiji odvodnje i pročišćavanja na razini županije. Stoga se potvrđeni rezultati ove Studije moraju obavezno ugrađivati u sadašnje i buduće prostorne planove područja Dubrovačko-neretvanske županije kao i razvojne planove HRVATSKIH VODA koji se odnose na ovo područje.

Izradom Studije zaštite voda i mora Dubrovačko-neretvanske županije samo su započete aktivnosti vezane uz odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda i zaštitu površinskih i podzemnih voda područja te je nužno nastaviti njenu daljnju realizaciju. Prvenstveno, ova Studija zaštite voda i mora je dokument vezan uz stanje i prijedlog daljnjih aktivnosti na realizaciji odvodnih sustava i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na području Dubrovačko-neretvanske županije.

Izradi Studije zaštite voda Dubrovačko-neretvanske županije se pristupilo na racionalnim osnovama višekriterijske analize, uvažavajući u prvom redu postojeće stanje odvodnje otpadnih voda te tehničko - ekonomske elemente realizacije odvodnje, a ne društveno - političke granice područja. Kako relativno veliki dio predmetnoga područja obuhvaća u prvom redu seoska ruralna domaćinstva gdje je ekonomska moć relativno mala, nastojalo se u okviru racionalnih ekonomsko-tehničkih rješenja predložiti sustave koji osiguravaju razvoj pojedinih područja koja iskazuju interes za izgradnjom odvodnih sustava u fazama, s mogućnošću naknadnog uključivanja ostalih zainteresiranih strana.

Ujedno, ova Studija zaštite voda i mora predstavlja dobru osnovu za financijsko planiranje i faznu realizaciju odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda pojedinog područja.

Još jednom se napominje da je izradom Studije zaštite voda i mora Dubrovačko-neretvanske županije predložen okvirni dokument zaštite voda i mora ove Županije koji je nužno detaljnije obraditi putem idejnih rješenja te idejnih i glavnih/izvedbenih projekata odvodnih mreža i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda pojedinih konkretnih sustava ili podsustava.

Primjerena i uspješna suradnja s HRVATSKIM VODAMA nužna je i u narednom razdoblju na zajedničkom rješavanju i razvijanju zaštite voda i mora, posebno u dogovoru oko dinamike realizacije pojedinih odvodnih sustava i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Planirani sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda prikazuju se u grafičkim prilogima, a i tablično sa svim općim podacima.



## **2.9 GRAFIČKI PRILOZI**

- 2.9.1 Kategorizacija voda i osjetljivost obalnog mora s rasporedom ispitnih postaja kakvoće voda u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, mj. 1 : 100 000  
(2.9.1.1 i 2.9.1.2)**
- 2.9.2 Sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, mj. 1 : 100 000  
(2.9.2.1 i 2.9.2.2)**
- 2.9.3 Područja opsluživanja komunalnih organizacija u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, mj. 1 : 250 000  
(2.9.3.1)**



Naručitelj: HRVATSKE VODE ZAGREB

**STUDIJA ZAŠTITE  
VODA I MORA  
DUBROVAČKO - NERETVANSKE  
ŽUPANIJE**

**POGLAVLJE 3  
Zaključci i preporuke**

Zagreb, 30. travnja 2009.

---



### 3.1 ANALIZA OSJETLJIVOSTI ZAKLJUČKA NA UVEDENE PRETPOSTAVKE

#### 3.1.1 Osjetljivost na projekcije razvitka (stanovništvo, gospodarstvo i sl.)

Sustavi odvodnje i pročišćavanja, čija je izgradnja i pogon jedan od bitnih mjera u zaštiti voda, jesu skup inženjerskih građevina i mjera koje služe za sakupljanje otpadnih voda u urbanim i industrijskim sredinama; transporta do mjesta pročišćavanja i dispozicije; čišćenja do stupnja uvjetovanog lokalnim prilikama i zakonskim uredbama; te dispozicije pročišćene vode u odgovarajući prijamnik.

Iz ove definicije vidljivo je da su značajke sustava odvodnje i pročišćavanja izravno povezane s aktivnostima stanovništva (uključujući gospodarstva). Značajke planiranog sustava odvodnje i pročišćavanja su prema tome u određenoj mjeri osjetljive na projekcije razvitka, kako stanovništva, tako i gospodarstva.

Kod toga je ta osjetljivost različita za objekte sustava odvodnje i za objekte sustava pročišćavanja. Naime, u konkretnom slučaju planiranja sustava odvodnje i pročišćavanja na području Dubrovačko-neretvanske županije, relativno veliki broj ulazi u kategoriju manjih sustava odvodnje. U većini slučajeva planirana je primjena tzv. nepotpunog razdjelnog načina odvodnje, što podrazumijeva prvenstveno izgradnju kanalizacije otpadnih voda. Za većinu objekata takve kanalizacijske mreže dimenzioniranje ne ovisi prvenstveno o hidrauličkom opterećenju, već je uglavnom uvjetovano konstruktivnim razlozima (konstruktivni - minimalni profili gravitacijskih i tlačnih cjevovoda, minimalni kapaciteti crpljenja). U tom smislu su takvi sustavi relativno fleksibilni u odnosu na smanjenje ili prekoračenje planiranog broja stanovnika odnosno aktivnosti gospodarstva.

S druge strane, objekti sustava pročišćavanja (prvenstveno kod primjene II. i viših stupnjeva pročišćavanja) dimenzioniraju se na predviđeno odnosno planirano opterećenje, i to ne samo hidrauličko, već i pojedinih tereta (BPK5, KPK, suspendirane tvari, dušik, fosfor). Kvalitativno, ovi objekti su osjetljiviji na eventualna veća odstupanja od planiranih veličina.

Međutim, i ovdje valja imati na umu da standardne metode dimenzioniranja u sebi sadrže određenu sigurnost za npr. prihvaćanje nešto većih opterećenja od predviđenih. Pored toga, redovita fazna izgradnja uređaja za pročišćavanje, gdje se faze uobičajeno odabiru kao višekratnici (2 ili 3) od konačnog opterećenja, omogućavaju da se praćenjem potrošnje vode, dotoka na uređaj za pročišćavanje nakon izgradnje prve faze, i ažuriranjem razvojnih planova, buduće faze uređaja prilagođuju novom stanju.

Međutim, prethodna napomena ustvari je općeg značaja, obzirom da je za relativno veliki broj predviđenih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Dubrovačko-neretvanske županije, kod kojih se ispuštanje pročišćenih otpadnih voda namjerava provesti u more, putem podmorskog ispusta, u manje osjetljive dijelove, dostatan prvi, odnosno odgovarajući stupanj pročišćavanja. Kod takvih uređaja, obzirom na primjenu relativno jednostavnih mehaničkih uređaja u postupku pročišćavanja još su više prisutne rezerve za prihvaćanje i većih (a i manjih) opterećenja od predviđenih, te je shodno tome i osjetljivost na odstupanja od planiranih veličina (koje objektivno treba očekivati) i adekvatno manja.



Na kraju ovog dijela valja napomenuti da niti projekcije stanovništva i gospodarstva nisu kvalitativno jednake. Generalni trendovi kretanja broja stanovnika, kao i potrošnje vode, mogu se pouzdanije predviđati od trendova potrošnje vode u gospodarstvu. Predviđanja su naravno to pouzdanija, što je razdoblje predviđanja kraće. Stoga se vrlo često, kada je riječ o procjeni potrošnje vode, analize svode samo na stanovništvo, pri čemu se tada potrošnja vode u industriji pribraja i svodi na jediničnu potrošnju vode stanovništva.

### 3.1.2 Osjetljivost na predviđene cijene i troškove (cjenici - troškovnici)

Jedan od glavnih pokazatelja koji bi trebali proizaći na temelju ove Studije jesu i očekivani troškovi mjera zaštite voda, posebno troškovi izgradnje i pogona pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja.

Međutim, obzirom na karakter ove dokumentacije (studija) objektivno je moguća tek gruba procjena troškova izgradnje, proširenja i rekonstrukcije pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, troškova njihova pogona, kao i troškova provođenja ostalih mjera zaštite voda, pa ne treba imati iluzija da stvarne vrijednosti neće (negdje i bitnije) odstupati od ovdje iskazanih. Valja biti jasno da nije moguće dati općevažne troškove, jer na iste utječu mnogi lokalni i vremenom promjenljivi faktori. Tako primjerice, lokalno na visinu potrebnih investicija prije svega utječu geomehanički uvjeti, postojanje i razine podzemnih voda, otežani uvjeti uslijed prometa, postojećih instalacija, blizina građevina i dr. Niti u razvijenijim zemljama, a pogotovo ne u Hrvatskoj, ne postoje istraživanja o kvantitativnom utjecaju strukture naselja, topografije i ostalih rubnih uvjeta na troškove izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Pored toga, i troškovi održavanja su varijabilni, ovisni o načinu odvodnje, duljini kanalske mreže, primijenjenim cijevnim materijalima i presjecima, potrebnom crpljenju otpadnih voda, organizaciji posla i dr. Sve takve utjecaje, na razini nekog dokumenta kao što je ova Studija, te za takvo područje obuhvata kakva je cijela županija, nije moguće obuhvatiti na odgovarajući način.

Naime, kako je već rečeno, za većinu planiranih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda tek treba izraditi odgovarajuću dokumentaciju (konceptijska odnosno idejna rješenja i svu ostalu detaljniju dokumentaciju), temeljem koje bi se eventualno mogli iskazivati i detaljniji troškovi izgradnje i pogona. Zbog toga su, za potrebe ove Studije, pojedine jedinične cijene (bilo izgradnje, bilo pogona sustava) procjenjene temeljem ograničenih iskustvenih podataka kao i podataka iz stručne literature. Ovako iskazane jedinične cijene, i na temelju njih izračunati troškovi, predstavljaju tek osrednjene vrijednosti, koje u određenim konkretnim slučajevima mogu i značajnije odstupati.

No, iako determinirani troškovi za pojedinačne sustave u konkretnim slučajevima mogu značajnije odstupati od stvarnih, ipak se očekuje da u cjelini, odnosno u prosjeku, i to promatrano kako za županiju, tako i po komunalnim poduzećima, eventualno odstupanje ipak neće biti nedopustivo veliko.

U sklopu narednih aktivnosti će u svakom slučaju biti potrebna izrada odgovarajuće tehničke dokumentacije (najmanje na razini idejnih rješenja) pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja



otpadnih voda, u sklopu čega će se moći eventualno detaljnije (i točnije) sagledati troškovi njihove izgradnje. Dijelom će se moći eventualno detaljnije sagledati i troškovi pogona i održavanja takvog sustava, ali treba imati na umu da ovi troškovi dijelom ovise i o organizaciji rada unutar pojedinog komunalnog poduzeća.

Stoga, također u sklopu narednih aktivnosti, treba za svako komunalno poduzeće posebno provesti analizu ili studiju organizacije takvog poduzeća. Naime, kao što je vidljivo iz obrade provedene u prethodnim poglavljima, komunalna poduzeća u budućnosti očekuje povećanje opsega poslovanja. U tu svrhu potrebne su odgovarajuće pripreme, tj. odgovarajuća organizacija, sve kako bi se dobro gospodarilo raspoloživim financijskim sredstvima, te djelotvorno koristili raspoloživi ljudski i materijalni resursi.

### **3.1.3 Osjetljivost u odnosu na sigurnost predloženih koncepcija rješenja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**

Kao što je bilo rečeno u prethodnim poglavljima, u koncepciji zaštite voda će težište biti dano mjerama za sprječavanje i smanjenje onečišćenja voda, i to poglavito na planiranju, rekonstrukciji i izgradnji sustava javne odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Ovakvo ograničenje na jedan segment zaštite voda, koji je međutim i dalje dosta složen, proizlazi iz samog projektnog zadatka, posebno sadržaja studije koji se tamo navodi.

U tom smislu su ovom Studijom definirani pojedini sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, te su za njih procijenjeni pripadni troškovi izgradnje i održavanja. U većini slučajeva, radi se o sustavima odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda manjih naselja (tj. manjih od 5000 ES). Za takve sustave je redovito predviđena primjena tzv. nepotpunog razdjelnog načina odvodnje, tj. izgradnja samo kanalizacijske mreže sanitarnih/kućanskih i eventualnih industrijskih otpadnih voda, dok se smatra da za izgradnju oborinske kanalizacije nema potrebe niti opravdanja. Za neka, vrlo mala naselja, čak se ne predviđa izgradnja niti takve kanalizacijske mreže, već se, kao trajno (ili barem kao dugoročno) rješenje predviđa individualan pristup zbrinjavanja otpadnih voda.

Kod toga je važno ukazati na činjenicu da u Republici Hrvatskoj ne postoje propisi koji bi eksplicitno regulirali pitanje ispuštanja pročišćenih otpadnih voda u podzemlje (u drugim zemljama, za takve slučajeve postoje odgovarajuće upute). Štoviše, postoje i tumačenja koja takva rješenja u potpunosti odbacuju, pozivajući se na odredbe Državnog plana za zaštitu voda, gdje se navodi: "... 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). ...".

Međutim, valja napomenuti da (novi) Pravilnik o graničnim vrijednostima opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama navodi da "...U izuzetnim slučajevima, kada se efluent ispušta u površinske vode koje dopijevaju u podzemlje na području krša, studijom izvedivosti treba dokazati stupanj ugroženosti kakvoće podzemnih voda, naročito ako se koriste ili se planiraju koristiti za javnu vodoopskrbu. Stupanj pročišćavanja u načelu treba biti sukladan odredbama za osjetljiva područja, odnosno u skladu sa zahtjevima zaštite podzemnih voda od onečišćenja."





Dakle, pod pretpostavkom da će pitanje ispuštanja pročišćenih otpadnih voda u podzemlje biti adekvatno regulirano odnosno dopušteno, takvo rješenje bilo bi ipak ograničeno na ona područja gdje tako pročišćene otpadne vode, infiltrirane u podzemlje, neće dospijevati do izvorišta voda za piće ili u područje njihova prihranjivanja, te da infiltrirane vode neće predstavljati opasnost u smislu induciranja pojave klizišta na lokacijama gdje bi bile primjenjivane. Međutim, odluku o mogućnosti primjene septičkih jama ili vlastitih uređaja treba donijeti na lokalnoj razini, u skladu s konkretnim uvjetima koji su prisutni na pojedinim lokacijama i nakon eventualnih dodatnih istraživanja.

Nadalje, na promatranom području su jedino postojeći kanalizacijski sustavi, te sustavi u začetku pokriveni odgovarajućom konceptijskom dokumentacijom (idejna rješenja, idejni projekti), te su njihova rješenja u osnovi preuzeta u ovoj Studiji. Za ostale sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda tek predstoji izrada takve dokumentacije, s detaljiziranjem postavljene koncepcije, i ispitivanjem eventualnih dodatnih mogućnosti odnosno varijanti. K tome, veliki broj naselja još uvijek nije obuhvaćen odgovarajućom prostorno-planskom dokumentacijom, pa su u tom pogledu još otvorene određene nepoznanice.

Stoga će se, u budućnosti, za novopredviđene odnosno novoformirane sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda morati izraditi i odgovarajuća konceptijska (idejna) rješenja, kojima treba detaljnije definirati, primjerice:

- način prikupljanja, čišćenja i ispuštanja otpadnih voda;
- trase gravitacijskih kanala, tlačnih cjevovoda;
- položaje crpnih stanica;
- položaj uređaja za pročišćavanje, i dr.

Od takvih idejnih rješenja ne treba očekivati neku bitniju promjenu koncepcije predložene ovom Studijom, ali treba očekivati da će se dobiti detaljniji elementi za pouzdaniju procjenu troškova izgradnje i održavanja sustava, te prijedloga fazne izgradnje. U idejna rješenja mogu se tada ugraditi i eventualne promjene koje će nastati u vremenu od izrade i usvajanja ove Studije.

Poseban su problem relativno mali broj mjernih mjesta na vodotocima i obalnom moru, te uspostava odgovarajućeg monitoringa, kojim bi se utvrdilo, kako postojeće stanje, tako i promjene (poboljšanja ili pogoršanja) koje bi nastale nakon izgradnje pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja.

U tom smislu je u ovoj studiji dan prijedlog dodatnih mjesta monitoringa, kako na lokalnim vodama, tako i dodatnih mjesta na međudržavnim ili državnim vodama. Naime, prema podacima iz raspoložive stručne literature, mjerne točke na integriranoj mjernoj mreži nekog vodotoka trebale bi biti na ispustima gradova i općina (ispusti iz uređaja za pročišćavanje i iz kišnih preljeva), ispusti industrijskih i privrednih pogona, ušća vodotoka iz gusto naseljenih ili industrijski intenzivno korištenih priljevnih područja, zahvati vode za komunalnu ili industrijsku opskrbu vodom, te sam vodotok prije lokacija zahvata vode, iza značajnih ispusta i ušća, odnosno na točkama graničnih profila.



Bilo bi idealno u potpunosti primijeniti prethodno iskazane postavke, ali bi to rezultiralo vrlo velikim brojem dodatnih mjernih mjesta, te velikim troškovima uspostave takvog monitoringa, koji zasigurno ne bi bili u razmjeru s učincima ili koristima koji bi iz toga proizlazili. Stoga je u studiji dan odgovarajući prijedlog reduciranog broja mjernih mjesta, s nadom da će ovakva mjerna mreža u budućnosti osigurati bolje spoznaje o stanju voda te učincima provedenih mjera.

### **3.1.4 Zaključak**

Prethodno iskazane napomene pokazale su da se ne može poreći osjetljivost zaključaka ove Studije na uvedene pretpostavke. Vidljivo je da postoji određena osjetljivost na projekcije razvitka, na predviđene cijene i troškove kao i na sigurnost predloženih koncepcija rješenja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Jasno je da stoga ovu Studiju nakon proteka određenog vremena treba podvrgnuti kritičnoj novelaciji ili reviziji.

Naime, bez obzira što je ovom Studijom razmatrano dugoročno razdoblje (do 2025. godine), tj. razdoblje od cca 20 godina unaprijed, to nikako ne treba shvatiti da novelaciju treba provesti tek nakon isteka tog razdoblja. Analogno s, primjerice, prostornim planovima, novelacije i revizije bi trebalo provesti otprilike svake pete godine. To je potrebno zbog vremenom sve većih odstupanja, kojima se ne smije dopustiti preveliko gomilanje. Osim mogućih pogrešaka izrađivača ove Studije, protokom vremena se mijenjaju i okolnosti razvitka. Prognoze se u svim dijelovima ne ostvaruju uvijek onako kako je predviđeno, bilo zbog promašaja raznih organizacija, bilo iz nužde novih okolnosti. Ujedno svaka veća realizacija donosi sa sobom, osim predvidivih i predviđenih posljedica i neke nepredvidive ili nepredviđene posljedice, koje onda utječu na daljnji razvoj. Bez, prema potrebi, čestih novelacija i revizija postojala bi opasnost da bi se ta odstupanja protokom vremena zbrajala i umnožavala, pa bi se tako, na kraju tog planskog razdoblja od cca 20 godina, zapravo ostalo bez prave podloge za daljnje aktivnosti.

Naravno, da do sljedeće novelacije ili revizije ove Studije treba redovito prikupljati i određeni broj podataka, sve kako bi se smanjila osjetljivost i povećala točnost zaključaka u noveliranoj Studiji. U tom smislu je, ovom Studijom, dan prijedlog lokacija za monitoring voda, a iskazana je i potreba izrade detaljnije dokumentacije za novopredviđene sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (koncepcijska i idejna rješenja). Svakako da treba dalje dopunjavati i poboljšavati katastar zagađivača na području županije, kao i katastar izvedenih odnosno postojećih objekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.



## 3.2 PLAN I PROGRAM IZVRŠENJA

### 3.2.1 Organizacijske aktivnosti

Temeljem provedenih obrada u poglavljima 1. i 2. ove Studije, u organizacijskom smislu proizlaze dvije temeljne aktivnosti:

#### - **Uspostava odnosno proširenje postojećeg monitoringa na vodama.**

Prema Državnom planu za zaštitu voda, monitoring odnosno istraživanja i ispitivanja kakvoće voda imaju svrhu utvrđivanja vrste vode odnosno ocjenjivanja njihove kakvoće i uzroka promjena kakvoće, te utvrđivanja i primjene potrebnih zaštitnih mjera. Ispitivanja i istraživanja voda trebaju se provesti na osnovi prihvaćenih programa kojima se obavezno utvrđuje visina sredstava i izvori financiranja za njihovu provedbu.

O programu ispitivanja kakvoće voda na prekograničnim vodama brine Uprava vodnog gospodarstva (nekadašnja Državna uprava za vode), a programe provode Hrvatske vode. Županijskim planom za zaštitu voda utvrđuju se programi ispitivanja kakvoće lokalnih voda. Napominje se da se i rezultati ispitivanja dostavljaju Hrvatskim vodama i objavljuju zajedno s izvješćem o rezultatima ispitivanja državnih voda.

Obzirom na povećanje opsega monitoringa, odnosno većeg broja mjernih mjesta, kakav je dan kao prijedlog ove Studije, potrebno je proširiti postojeće programe odnosno donijeti i Županijski plan za zaštitu vode, te prema navedenim programima uspostaviti predviđeni monitoring.

Napominje se da nastavno na monitoring treba uspostaviti i odgovarajući sustav informiranja o stanju kakvoće voda i učinkovitosti primijenjenih mjera.

#### - **Ustrojavanje komunalnih poduzeća.**

Prema prijedlogu ove Studije, a s obzirom na trenutačni broj i projekciju razvitka stanovništva, te teritorijalni i demografski raspored stanovništva na području Županije, komunalnu djelatnost odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda će i dalje obavljati određeni broj komunalnih poduzeća koji i u ovom trenutku obavljaju ove poslove. Međutim, njihovo bi se uslužno područje proširilo na sva naselja županije. U sklopu ovog paketa aktivnosti treba za svako komunalno poduzeće posebno provesti analizu ili studiju organizacije takvog poduzeća, kojom bi se detaljizirale postavke ove Studije.

Iz prethodnih obrada bilo je vidljivo da će se sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, po komunalnim poduzećima, protezati i na području više jedinica lokalne samouprave unutar promatrane županije.



- **Ostalo.**

Potrebno je izraditi odnosno ustrojiti katastar zaštite voda, usklađen s informatičkim sustavom zaštite okoliša, te nastavljati na izradi i druge tehničke dokumentacije potrebne za provedbu mjera zaštite voda.

Prethodno navedene aktivnosti mogu se obavljati istovremeno a načelno nakon provedbe odgovarajućeg dijela legislativnog paketa aktivnosti. Njihovo trajanje je teško procijeniti, ali se može pretpostaviti da će se protezati kroz nekoliko godina, u širokom rasponu od 3 do 10 godina.

### 3.2.2 Zakonske aktivnosti

Zakonodavni paket aktivnosti vezan je uz donošenje raznih programa i odluka, propisanih važećom zakonskom regulativom (Zakon o komunalnom gospodarstvu, Državni plan za zaštitu voda i dr.). Prvenstveno se radi o formalnom donošenju programa ispitivanja na međudržavnim, državnim i lokalnim vodama odnosno donošenja Županijskog plana za zaštitu voda (Uprava vodnog gospodarstva, Hrvatske vode, Dubrovačko-neretvanska županija).

Važan i opsežan dio ovih aktivnosti vezan je za komunalni sektor. Može se polaziti od pretpostavke da će se sustavi komunalne infrastrukture protezati na području više jedinica lokalne samouprave unutar županije, te činiti jedinstvenu i nedjeljivu funkcionalnu cjelinu. Na toj osnovi jedinice lokalne samouprave obvezne su organizirati zajedničko obavljanje komunalnih djelatnosti putem trgovačkih društava u svom suvlasništvu, u kojima trebaju držati i većinski dio dionica. U tom smislu predstavnička tijela jedinica lokalne samouprave trebaju donijeti odgovarajuće odluke.

Odgovarajuće odluke treba donijeti i vezano za povećanje cijena komunalnih usluga, posebno u segmentu odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Prema važećoj regulativi, isporučitelj komunalnih usluga dužan je pri svakoj promjeni cijene, odnosno tarife svojih usluga pribaviti prethodnu suglasnost poglavarstva jedinice lokalne samouprave na području kojih se isporučuje usluga.

Prethodno navedene aktivnosti mogu se obavljati istovremeno i neovisno o drugim paketima aktivnosti. Međutim, i u ovom slučaju je njihovo trajanje vrlo teško procijeniti, obzirom da su potrebni prethodni dogovori i uopće usvajanje koncepcija predloženih ovom Studijom. Na razini ove Studije, polazi se s pretpostavkom trajanja od 3 godine.

### 3.2.3 Financijske aktivnosti

Financijski paket aktivnosti odnosi se na osiguravanje potrebnih financijskih sredstava za ostvarivanje namjeravanih zahvata vezanih uz zaštitu voda, posebno izgradnja pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

Za potrebe ove Studije, a vezano za porijeklo sredstava, financiranje namjeravanih zahvata dijeli se na tzv. unutarnje financiranje, te vanjsko financiranje, pa se shodno tome i financijski paket aktivnosti može razmatrati u odnosu na takvu podijelu.

**Unutarnje financiranje.** Sredstva za unutarnje financiranje mogu se osigurati iz cijene komunalne usluge; naknade za priključenje, proračuna jedinice lokalne samouprave, te drugih izvora. Ovi drugi izvori mogu biti, primjerice, razna namjenska bespovratna sredstva županije ili države, kojima se vrši subvencioniranje primatelja javnih usluga. Valja napomenuti da ne postoji automatsko pravo na takva sredstva.

**Vanjsko financiranje.** Vanjsko financiranje odnosi se uglavnom na kreditno financiranje na financijskom tržištu. U obzir dolaze dugotrajni ili kratkoročni krediti državnih i razvojnih banaka, kao i komercijalnih banaka. Drugi eventualni izvori mogu također biti sredstva iz raznih pristupnih fondova Europske Unije.

Obzirom na veliki broj sustava koji se planiraju na promatranom području, kao i prisutnih međusobnih razlika, može se pretpostaviti da će i modeli financiranja biti različiti. Stoga za pojedine sustave odvodnje i pročišćavanja treba analizirati svaki mogući konkretni instrument financiranja, koristeći slijedeće čimbenike: vremensko razdoblje (broj godina za otplatu investicije), kamate (kamatna stopa uz koju su odobrena sredstva ili će se dobiti kredit), financijski troškovi (početni i godišnji troškovi koji moraju biti dodani odobrenim sredstvima ili kreditu), odgoda (utjecaj odgode otplate kredita pri dobivanju financijskih sredstava, s obzirom na veličinu odobrenog kredita, i proces odobrenja za troškove projektiranja i iznos investicije), izvanredni troškovi (npr. studije utjecaja na okoliš, analize troškova i dobiti), te o mogućnostima korisnika.

Prethodno navedeni paket aktivnosti može se načelno provesti usporedno s pojedinim etapama izrade projektne dokumentacije, ali barem nakon izrade odgovarajućeg idejnog rješenja ili idejnog projekta. Ovisno o složenosti zahvata odnosno veličini sredstava bit će različita i vremena obavljanja aktivnosti, i kao takva također mogu varirati u širokom rasponu. Na razini ove Studije pretpostavlja se trajanje od 1 do 2 godine.

### **3.2.4 Tehničke aktivnosti**

Tehnički paket aktivnosti vezan je za odgovarajuće opremanje pojedinih komunalnih poduzeća potrebnim kadrovima i opremom. Kako se može pretpostaviti postupno proširivanje područja koje će pojedino komunalno poduzeće opsluživati, to će se i ove aktivnosti razvijati kroz dulje vremensko razdoblje, u skladu s potrebama. Već je ranije bilo navedeno da detaljnije pokazatelje o potrebnim kadrovima i opremi treba utvrditi posebnom analizom ili studijom organizacije konkretnog komunalnog poduzeća. U tom sklopu nužna je suradnja jedinica lokalne samouprave i komunalnog trgovačkog društva, posebno u definiranju mjera i standarda koje pojedino komunalno trgovačko društvo treba pružati svojim korisnicima.

Za potrebe ove Studije, početno trajanje ove aktivnosti pretpostavlja se sa cca 2 godine, dok se sam početak vezuje za okončanje organizacijskog paketa aktivnosti.



### **3.2.5 Izgradnja**

Pod ovim naslovom se, u ovoj Studiji, podrazumijevaju aktivnosti vezani za izradu odgovarajuće tehničke projektne dokumentacije (idejna rješenja, idejni projekti, glavni i izvedbeni projekti), rješavanje imovinsko-pravnih poslova, ishođenje potrebitih dozvola, izrada natječajne/ugovorne dokumentacije, provedbe natječajnog postupka, kao i same fizičke izvedbe namjeravanog zahvata.

I ovdje će, ovisno o složenosti zahvata, biti potrebna različita vremena ostvarivanja ovih aktivnosti. Za potrebe ove Studije, a ovisno o složenosti pojedinog sustava odvodnje i pročišćavanja pretpostavljaju se slijedeća trajanja:

- izrada tehničke projektne dokumentacije, 6 do 18 mjeseci,
- rješavanje imovinsko-pravnih poslova, 2 do 12 mjeseci,
- ishođenje potrebitih dozvola, 6 do 12 mjeseci,
- izrada natječajne/ugovorne dokumentacije, 2 do 6 mjeseci,
- provedba natječajnog postupka, 3 do 6 mjeseci,
- izvedba, 6 do 30 mjeseci.

Izrada tehničke projektne dokumentacije, za pojedine sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, mogla bi se obavljati istovremeno i neovisno o drugim aktivnostima. Međutim, na razini ove Studije se započinjanje ove aktivnosti pretpostavlja nakon obavljanja legislativnog paketa aktivnosti, odnosno započinjanja organizacijskog paketa aktivnosti, obzirom da se može očekivati da će pojedina komunalna poduzeća biti i investitori izgradnje pojedinih zahvata. Valja napomenuti da se temeljem postojećih iskustava može pretpostaviti da bi primjerice rješavanje imovinsko-pravnih poslova moglo produžiti konačnu izgradnju.

### **3.2.6 Ostale mjere**

Ostale mjere, u planu implementacije 1. stupnja, vezane su uglavnom na zaštitu izvorišta vode za piće. Zaštita izvorišta koja se koriste za javnu vodoopskrbu provodi se na temelju mjera propisanih odlukom o zaštiti izvorišta. Za planirana izvorišta za javnu vodoopskrbu treba provesti rezervaciju prostora, u dokumentu prostornog uređenja, a na temelju posebnog elaborata o utvrđivanju zona.

Kod toga se zone izvorišta, sanitarni i drugi uvjeti održavanja zona i zaštitne mjere u području zona određuju na temelju prethodnih vodoistražnih radova, kojima se utvrđuje postojanje, rasprostiranje, količine, kakvoće i pokretljivost podzemnih voda na određenom prostoru.

Granice pojedinih zona izvorišta utvrđuju se na temelju hidrogeoloških i hidroloških značajki zahvaćenog vodonosnika.

Kao što je napomenuto u ranijim poglavljima ove Studije, za utvrđena izvorišta tek predstoji provedba prethodnih vodoistražnih radova, te izrada elaborata o utvrđivanju zona, kao i



donošenje odgovarajućih odluka o zaštiti izvorišta. Nakon toga bit će moguće provesti i rezervaciju prostora.

Ova aktivnost može se obavljati istovremeno i neovisno o drugim aktivnostima, a njezino trajanje se, za potrebe ove Studije, pretpostavlja sa cca 1 do 2 godine.

### **3.2.7 Dinamički provedbeni planovi**

Generalno, dinamički provedbeni planovi mogu se podijeliti na aktivnosti koje su vezane za koncepciju zaštite voda Dubrovačko-neretvanske županije u cjelini (tj. organizacijski paket aktivnosti, zakonodavni paket aktivnosti, tehnički paket aktivnosti te ostale mjere), te na aktivnosti koje su vezane za pojedine sustave odvodnje i pročišćavanja (financijski paket aktivnosti, odnosno izgradnja).

Iz opisa pojedinih paketa aktivnosti vidljivo je da je njihovo trajanje, u ovom trenutku, teško procijeniti, pa je tako i teško izraditi odgovarajuće dinamičke provedbene planove. Međutim, na razini ove Studije, grubo se predviđa slijedeći plan:

1. Usvajanje osnovne koncepcije Studije zaštite voda.
2. Provođenje odgovarajućih paketa aktivnosti vezanih za koncepciju zaštite voda Dubrovačko-neretvanske županije u cjelini (organizacijski paket aktivnosti, zakonodavni paket aktivnosti, tehnički paket aktivnosti te ostale mjere).
3. Provođenje odgovarajućih paketa aktivnosti vezanih za pojedine sustave odvodnje i pročišćavanja predviđenih u 1. etapi razvoja zaštite voda na županiji (financijski paket aktivnosti odnosno izgradnja).
4. Definiranje i planiranje daljnjih etapa razvoja zaštite voda na županiji i provođenje njihovih odgovarajućih paketa aktivnosti.



Naručitelj: **HRVATSKE VODE ZAGREB**

**STUDIJA ZAŠTITE**  
**VODA I MORA**  
**DUBROVAČKO - NERETVANSKE**  
**ŽUPANIJE**

**POGLAVLJE 4**  
**Prijedlog I. etape razvoja zaštite voda na području Županije**

Zagreb, 30. travnja 2009.

---





## 4.1 OPĆI PODACI I POLAZNE OSNOVE

### 4.1.1 Općenito

Deklarirani i neposredni ciljevi pojedinih mjera zaštite voda je očuvanje površinskih i podzemnih voda (te obalnog mora) koje su još čiste; zaustavljanje trenda pogoršanja kakvoće voda; saniranje i uklanjanje izvora onečišćenja (prvenstveno na postojećim i planiranim izvorima pitke vode, kao i drugim mjestima gdje se voda koristi za namjene za koje je potrebno osigurati visoke kategorije vode); te uspostava sustavnog nadzora nad izvorima onečišćavanja voda, mogućim iznenadnim zagađenjima i uspostava preventivnih mjera za sprječavanje iznenadnih zagađenja.

Osnovna svrha zaštite voda i mora od raznih negativnih utjecaja je da doprinosi očuvanju zdravlja ljudi, životinja i biljaka; da doprinosi osiguranju potrebnih količina vode za piće i tehnološke potrebe, uključujući navodnjavanje; da doprinosi očuvanju prirodnih životnih prostora životinjskog i biljnog svijeta, te očuvanju voda i mora kao dijelova krajobraza; da doprinosi rekreativnom korištenju voda i mora; i dr.

Istina je da u prirodi nema potpuno čiste vode, te ova činjenica i nije problem koji bi bio od bitnog interesa. Problem nastaje onda, kada pojedini vodotoci ili vodonosnici, te obalno more, odnosno u njima sadržane vode, u svom prirodnom stanju nisu pogodne za određenu namjenu, na primjer za opskrbu vodom, pa se prije upotrebe moraju na odgovarajući način pročititi. Iako neodgovarajuća kakvoće voda, u odnosu na neku namjenu, može biti i posljedica prirodnih procesa, od osnovnog interesa je zaštita voda od negativnih utjecaja (ili "pritisaka") koji su posljedica ljudskog djelovanja. Kako je već navedeno općenito se razlikuju slijedeće kategorije "pritisaka":

- točkasti izvori zagađenja, kao što je ispuštanje otpadnih voda u vodotoke, obalno more, podzemlje,
- raspršeni izvori zagađenja, od kojih je najznačajnija poljoprivreda,
- zahvati vode, za opskrbu pitkom vodom, vodom za tehnološke potrebe, navodnjavanje poljoprivrednih površina i dr;
- regulacije vodotoka,
- morfološke promjene, proizlaze iz korištenja zemljišta za naselja, poljoprivredu, transport i drugih korisnika.

Iako se na prostoru Dubrovačko-neretvanske županije praktički pojavljuju svi prethodno nabrojani pritisci, u ovom su trenutku od primarnog interesa ipak točkasti izvori zagađenja. Kod točkastih izvora zagađenja, neposredna mjera u zaštiti voda je izgradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (uključujući izgradnja pripadnog sustava prikupljanja i transporta otpadnih voda), ali je na raspolaganju i čitav spektar drugih i/ili dopunskih mjera. Zaštita voda od zagađenja iz točkastih izvora konceptijski je jednostavna, utoliko što je ove izvore zagađenja moguće efikasno nadzirati (sve ukoliko za to postoji stvarna volja). S druge strane, raspršeni izvori onečišćenja ne mogu se nadzirati na isti način kao i točkasti, te se u svrhu zaštite voda u prvom redu primjenjuju gospodarske i institucionalne mjere zaštite.



Dakle, težište ove Studije je na mjerama zaštite od točkastih izvora onečišćenja, i to posebno na izgradnji sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Takvo ograničenje eksplicitno slijedi iz sadržaja Projektnog zadatka, pa će osnovne razlike u ovome poglavlju u odnosu na poglavlje koncepcije razvoja u poglavlju 2 biti prijelazna rješenja razvoja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i komunalnog sektora u županiji.

Brojne obrade provedene su u prethodnim poglavljima pa ovdje neće biti ponavljane već samo dijelom naznačene, a zainteresirani će čitatelj biti upućen na odgovarajuće poglavlje ove studije.

#### **4.1.2 Prijedlog 1. etape razvoja zaštite voda i mora u Dubrovačko-neretvanskoj županiji**

U dosadašnjim obradama (u poglavlju 2 ove studije) grubo su analizirani najvažniji pritisci na postojeće vode i more u županiji, te je dan prijedlog formiranja pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Definiran je njihov orijentacijski kapacitet (u smislu priključenih ekvivalentnih stanovnika), te im je pridružen i odgovarajući prijamnik pročišćenih otpadnih voda. Dan je prijedlog kategorizacije pojedinih prijamnika, te je određen potreban stupanj pročišćavanja (minimalno prema važećim odnosno postojećim zakonskim i podzakonskim propisima).

Planirani sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda pridruženi su ograničenom broju komunalnih poduzeća, pod pretpostavkom i s nadom da će manji broj većih komunalnih poduzeća, koji bi bili adekvatno ekipirani i opremljeni, moći pružiti kvalitetnu uslugu svojim korisnicima uz prihvatljivu cijenu. Dana je i orijentacijska procjena troškova izgradnje i pogona pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja, te su ispitivani efekti različitog stupnja povećanja cijene u prikupljanju novčanih sredstava za izgradnju tih sustava.

Iz provedene obrade je vidljivo da za izgradnju (kao i kasniji pogon i održavanje) svih planiranih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda treba osigurati i utrošiti relativno velika novčana sredstva. Generalno, izgrađenost sustava odvodnje (a pogotovo uređaja za pročišćavanje) otpadnih voda, i priključenost stanovništva na njih, vrlo je slaba i u raskoraku s potrebama. No, ne treba gajiti iluzije da će se u budućnosti, za vrlo kratko vrijeme, stanje moći bitnije izmijeniti. Sigurno je da su javni sustavi odvodnje i pročišćavanja u većini slučajeva odnosno za većinu naselja, tehnički efikasnija i ekonomičnija rješenja od npr. individualnog sakupljanja i pročišćavanja otpadnih voda, naravno uz pretpostavku donekle istog stupnja pročišćavanja. Javni kanalizacijski sustav za korisnike pruža veći komfor i u naselju osigurava bolje sanitarne uvjete. Dugoročno, dakle, treba očekivati da će veliki broj naselja, kako je predviđeno ovom Studijom, biti obuhvaćeno javnim sustavom odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

Na području županije predviđeno je formiranje određenog broja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Nije ih moguće sve realizirati u kratkom razdoblju. Preostaje da se pažljivo definiraju prioriteti, tj. oni sustavi koje bi trebalo ostvariti u tzv. 1. i nastavnim etapama razvoja zaštite voda i mora na županiji, tj. da se predloži plan izgradnje i dogradnje



kanalizacijskih sustava (mreža i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda) prema utvrđenim prioritetima.

Kod toga u 1. etapi razvoja zaštite voda i mora na županiji treba prvenstveno zaštititi postojeće i planirane zahvate voda za piće, osjetljive dijelove otvorenih vodotoka kao i obalnog mora, te dograditi ili dovršiti one sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda koja su baza pojedinih komunalnih trgovačkih društava čije se ustrojavanje/prestrojavanje predlaže ovom Studijom. Također je potrebno formirati sustave odvodnje i pročišćavanja u naseljima koji učestvuju u posebnom Programu održivog razvitka.

Temeljem ovako postavljenog okvira, u nastavku ovog dijela Studije, biti će nabrojani (planirani) sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda čija je izgradnja, po mišljenju autora ove Studije, prioritetna, naravno uz kratka odgovarajuća objašnjenja takvog odabira.

Odabrani kriteriji za određivanje prioriteta bili su slijedeći:

**a) Zaštita postojećih/planiranih crpilišta te osjetljivih dijelova otvorenih vodotoka i obalnog mora**

Obzirom na važnost vode za život općenito, a posebno s aspekta opskrbe stanovništva pitkom vodom, te ekološkog značaja pojedinih dijelova otvorenih vodotoka i obalnog mora, zaštiti postojećih ili pak planiranih crpilišta odnosno osjetljivih dijelova otvorenih vodotoka i obalnog mora treba posvetiti naročitu pažnju. Jasno je da je izgradnja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja koji su eventualno smješteni na širem vodozaštitnom području nekog crpilišta, odnosno uz osjetljivije dijelove otvorenih vodotoka i obalnog mora, ili ga dodiruju, tek jedna od mjera u njegovoj zaštiti.

S navedenog aspekta, na području Dubrovačko-neretvanske županije mogu se identificirati slijedeći prioriteti:

- **Smještaj na (ili uz) vodozaštitnom području**
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Blato (7685 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Smokvica (2690 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Staševica (1200 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Otrić - Seoci (400 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Kobiljača (75 ES)
  
- **Smještaj uz osjetljive dijelove otvorenih vodotoka i obalnog mora**
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Vela Luka (21455 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Slano (13150 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Zaton - Orašac (8470 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Lovište (2585 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Janjina - Popova Luka (2015 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Nacionalnog parka Mljet - Pomena (1535 ES)



Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Skrivena Luka (885 ES)  
Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Saplunara (80 ES)

**b) Nadogradnja/nadopunjavanje već formiranih sustava odvodnje i pročišćavanja odnosno formiranje novih velikih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**

Načelno, u 1. etapu razvoja zaštite voda na županiji uvrštava se izgradnja/nadogradnja već formiranih sustava odvodnje i pročišćavanja, odnosno formiranje novih velikih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, jer se polazi od pretpostavke da za takve sustave već postoje odgovarajuća konceptijska rješenja, te da se već izgrađeni kostur može jednostavno i financijski efikasno nadopunjavati. Nadalje, ovi sustavi većinom obuhvaćaju naselja u kojima su i sjedišta pojedinih komunalnih trgovačkih društava. Također se u ovu grupu uvrštavaju i naselja koji zauzimaju specijalan status odnosno na koje se odnosi Program održivog razvitka, te je u sveobuhvatnom rješenju, između ostalog, potrebno i opremanje odgovarajućom komunalnom infrastrukturom odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

U tom smislu se mogu identificirati slijedeći prioriteti:

- **Nadogradnja/nadopunjavanje već formiranih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Dubrovnik (100420 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Župe dubrovačke (32935 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Korčula (18795 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Metković (21515 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Ploče (19200 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Cavtat (15075 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Opuzen (11370 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Neum - Mljetski kanal (10030 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Lastovo (875 ES)
  
- **Formiranje novih velikih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Orebić (16870 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Žrnovska Banja (3790 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Trpanj (4695 ES)
  
- **Formiranje novih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na temelju Programa održivog razvitka**
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Molunat (1180 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Koločep (945 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Lopud (1305 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Suđurađ (1090 ES)
  - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Šipanska Luka (3080 ES)



Napominje se da su prethodno navedeni sustavi odvodnje i pročišćavanja otpandih voda samo prijedlog prioriteta realizacije, temeljeni na sada raspoloživim informacijama. Svakako je moguće listu prioriteta mijenjati, te po potrebi odustati od pojedinog sustava ili pak uključiti neki drugi, u ovisnosti o stvarnoj ugroženosti recipijenata.



## 4.2 RESURSI

### 4.2.1 Podzemne vode i izvorišta rezervirana za vodoopskrbu

Najveći dio Županije izgrađuju karbonatne stijene s dominantnom ulogom vapnenaca. Intenzivni tektonski pokreti i kraški procesi oblikovali su kolektorsku sredinu. Procesom okršavanja stijene su zahvaćene do velike dubine pa su u podzemlju razvijeni kanali i šupljine i vrlo gusta mreža međusobno povezanih pukotina. Glavna karakteristika kraškog područja je da sva oborinska voda koja padne na njih odmah ponire u podzemlje.

Otjecanje podzemnih akumuliranih voda u vapnencu prema nižim razinama priječe naslage nepropusnih i slabopropusnih stijena različitih litoloških formacija. Dolomiti i dolomitni vapnenci trijasa, jure i krede ili eocenske diluvijalne naslage poput barijera zaustavljaju podzemne tokove te ih usmjeravaju da se pojavljuju kao izvori ili ih tok podzemne vode sifonski podiže pa izviru u moru kao vrulje.

Poznata velika kraška vrela u obalnom pojasu, u Konavlima i dolini Neretve dobivaju vodu kroz propusno karbonatno zaleđe iz Popovog polja i doline Trebišnjice. Osobito velike količine vode ističu na ovim vrelima u toku vlažnog razdoblja, kada se aktiviraju i brojne vrulje, posebno u Malostonskom zaljevu, u uvali Bistrina, na području između Dola i Slanog i na području Konavala.

Dakle, hidrogeološki odnosi su uvjetovali da na području istočnog dijela Županije postoje vrela dovoljnog kapaciteta (Ombla kod Dubrovnika, Ljuta u Konavlima, Duboka ljuta u Župi dubrovačkoj, Palata u Malom Zatonu) na koje se vežu grupni vodovodni sustavi, dok je središnji i otočni dio kojemu pripada područje poluotoka Pelješca i otoci Korčula, Mljet i Lastovo siromašno izvorima, te je bilo potrebno osigurati vodu izgradnjom regionalnog sustava Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo.

Zapadni dio Županije koji pripada neretvanskom slijevu opskrbljuje se s nekoliko izvora (Klokun, Modro oko, Prud, Doljani, Butina). Buduće potrebe zahtijevaju veće uključivanje izvora Modro oko i regionalnog vodovoda u vodoopskrbu ovog područja.

Sanitarna zaštita izvorišta nije uspostavljena. Preliminarne zone sanitarne zaštite su utvrđene za izvorišta Prud, Klokun i Modro oko u dolini Neretve, te izvorište u Stonskom polju. Za crpilište podzemne vode u Blatskom polju završeni su radovi I. faze na utvrđivanju zona sanitarne zaštite. Odluke o određivanju zona sanitarne zaštite izvorišta donijeli su jedino Grad Metković za izvorište Prud i Općina Blato za izvorište u Blatskom polju.

### 4.2.2 Površinske vode

Dubrovačko-neretvanska županija prema teritorijalnim osnovama za upravljanje vodama - ustrojstvu vodnog gospodarstva, pripada vodnom području dalmatinskih slivova.



Glavni otvoreni vodotoci županije (površinske vode) jesu rijeke Neretva, Norino, Matica, Mislina, Ljuta i dr.

Na području uređenja režima voda, u budućnosti se prema Prostornom planu Dubrovačko-neretvanske županije ističu sljedeći ciljevi:

- zaštita od poplava na donjoneretvanskom području, Konavoskom polju i Vrgorskom polju,
- melioracijska odvodnja na donjoneretvanskom području, u Konavoskom polju, Blatskom polju i Donjem blatu na otoku Korčuli i Vino polju na otoku Lastovu,
- zaštitu od erozije i uređenje bujica na bujičnim i erozijskim površinama koja će obuhvaćati biološke i hidrotehničke radove.

Ove radove je potrebno uskladiti s poljodjelskom i šumarskom djelatnosti i sa zahtjevima zaštite prirode.

Ugroženost površinskih i podzemnih voda na obalnom području Dubrovačko-neretvanske županije posljedica je nekontroliranog ispuštanja industrijskih i sanitarnih otpadnih voda u podzemlje i vodotoke, odlaganja otpada na nesanitarnim i divljim odlagalištima, te intenzivnog korištenja kemijskih sredstava u poljodjelstvu.

U cilju sanacije postojećeg stanja i zaštite voda potrebno je osigurati sljedeće:

- izgradnja zajedničkih kanalizacijskih sustava naselja, gospodarskih objekata i hotela s uređajima za čišćenje i ispuštima kojima će se ispuštati pročišćene otpadne vode u more odnosno rijeke i vodotoke,
- izgradnja uređaja za predtretman otpadnih voda industrijskih pogona, servisa, hotela i restorana prije upuštanja u gradsku kanalizaciju,
- zbrinjavanje mulja sa uređaja za čišćenje,
- zbrinjavanje otpadnih ulja od tehnološkog procesa u kamenolomima i drugim zonama gospodarske namjene,
- sanacija postojećih odlagališta,
- uređenje novih sanitarnih odlagališta s primijenjenim sustavom zaštite okoliša,
- ograničenje uporabe umjetnih gnojiva i kemijskih sredstava za zaštitu bilja,
- zabrana izgradnje gospodarskih objekata koji ispuštaju štetne i opasne tvari,
- zabrana korištenja otpadnih voda u poljodjelstvu i upuštanja otpadnih voda u tlo,
- zabrana odlaganja otpada na odlagalištima smještenih u užoj vodozaštitnoj zoni izvorišta koja se koriste u vodoopskrbi,
- redovita kontrola kakvoće vode na vodotocima i izvorima.

Zaštiti površinskih voda treba pristupiti ne samo kako bi se očuvali najznačajniji površinski vodni resursi za možebitne potrebe javne vodoopskrbe odnosno navodnjavanja, već kako bi se očuvali vodotoci koji "prihranjuju" crpilišta koja se koriste za vodoopskrbu, kako bi se sačuvala posebno štitičena područja, te kako bi se poboljšalo stanje vodotoka za potrebe rekreacije, poljoprivrede, ribnjačarstva i dr.



Ono što je potrebno istaknuti jest da je željenu kakvoću vode poželjno definirati u relaciji s nekim potencijalnim korištenjem za koje je (eventualno) moguće identificirati granične koncentracije različitih parametara. Ovakav pristup posebno ima smisla jer se pitanje kakvoće normalno povezuje s nekom praktičnom potrebom (na primjer opskrba pitkom vodom, ribarstvo, poljoprivreda i sl.).

#### 4.2.3 More

More kao najznačajniji obnovljivi prirodni resurs Hrvatske traži sustavnu skrb u planiranju korištenja i gospodarenja, a zaštita mora ima strateško značenje za održivi razvitak gospodarstva, te kao velik, cjelovit eko-sustav osigurava uvjete kvalitetnog življenja.

Gospodarenje i zaštita područja hrvatskog Jadrana obuhvaća obalu, epikontinentalni pojas - nacionalne teritorijalne vode do pomorske granice Hrvatske.

Sveobuhvatni, ali isto tako i djelotvorni program zaštite mora od neodgovarajućeg korištenja može se načiniti jedino u okviru integralnog programa upravljanja obalnim područjem i morem koji treba načiniti na državnoj razini, temeljen na principima održivog razvitka, a koji treba sadržavati i elemente zaštite mora.

Za potrebe zaštite mora na području Županije, u okviru sadašnjih nadležnosti Županije, gradova/općina, prioritetno je ostvariti sljedeće mjere:

- Uspostaviti katastar zagađivača mora i obalnog pojasa, redovito pratiti opterećenje mora otpadnim tvarima.
- Uspostaviti cjeloviti sustav praćenja stanja onečišćenja mora i podmorja na području Županije i osigurati sredstva za njegovo provođenje; osobito u urbaniziranim područjima Županije.
- Organizirati program istraživanja područja za koja se očekuje da su ekološki vrijedna, a koja bi mogla biti ugrožena planiranim aktivnostima, te osigurati potrebna sredstva.
- Saniranje i izgradnja kanalizacijskih sustava s odgovarajućim uređajima za pročišćavanje i dugačkim podmorskim ispustima.
- Izgradnja uređaja za pročišćavanje industrijskih otpadnih voda i njihovim upuštanjem u gradski kanalizacijski sustav spriječiti ispuštanje industrijskih otpadnih voda u obalno more.
- Poduzeti mjere za zaštitu područja koja su navedena kao ekološki vrijedna i osjetljiva.
- Osnivanje jedne Javne ustanove županijskog značaja koja bi se skrbile o zaštićenim područjima.
- Treba zabraniti odlaganje građevinskog otpada u more.
- Prije dodjele koncesija za izgradnju budućih marina, osim ekonomske opravdanosti, primarno bi se moralo uzeti u obzir značaj odabranog lokaliteta, zaštite područja, važnosti za život lokalnog stanovništva, moguće nepoželjne posljedice izgradnje i kapaciteta marine na šire područje kopna i mora.





- Na nekoliko lokaliteta niske obale koju karakterizira posebna vegetacija slaništa treba zabraniti bilo kakvu aktivnost koja bi ih ugrozila.
- Sanacijom i pravilnim rješenjem odvodnje i sistemom pročišćavanja ukloniti oštećenja na pridnenim zajednicama nastala djelovanjem divlje i nekontrolirane odvodnje. Utvrditi stanje bentoskih zajednica na propisanim sidrištima turističkih i teretnih brodova.
- Poduzeti mjere zaštite područja koja su značajna za mrijest i zadržavanje mlađi gospodarski značajnih vrsta organizama.
- Izmijeniti zbog zaštite i očuvanja prirodnih vrijednosti područja, utvrđene granice postojećih građevinskih područja radi isključenja sljedećih lokaliteta:  
Konavoske stijene  
uvala Donji Molunat i poluotok Molunat  
uvala Šunj (otok Lopud)  
uvale Saplunara i Blaca (otok Mljet)  
otočić Osinj i istočni dio obalnog područja koji teritorijalno pripada općini Opuzen  
uvale Smokvina, Priježba, Pržina (do rta Marčuleti, pol. Pelješac) i Tri sestrice (pol. Grbljava, Dubrovačko primorje)  
područje Supalovo u Stonskom kanalu  
uvala Vučina (Žuljana), te uvale Zamali i Zaglavak (Trstenik) - poluotok Pelješac  
poluotok Grad i predio Zapolje (općina Janjina, pol. Pelješac)  
uvale Divna i Duba (Općina Trpanj, pol. Pelješac)  
uvala Pržina (općina Lumbarda, otok Korčula)  
uvala Skrivena Luka (otok Lastovo).



### **4.3 RECIPIJENTI: podzemne vode, površinske vode i more (I. etapa razvoja)**

#### **4.3.1 Recipijenti na prostoru planiranih sustava odvodnje**

Osnovni osvrt o predviđenim recipijentima (prijamnicima) na području Dubrovačko-neretvanske županije dan je u drugom poglavlju ove studije.

U prvoj etapi razvoja, za 30 predviđena/predložena sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, kod većine njih (25 sustava) će recipijent pročišćenih otpadnih voda biti obalno more. Kod preostalih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (5 sustava) recipijenti će biti otvorni vodotoci.

Temeljem kategorizacije voda odnosno osjetljivosti prijarnika i predviđenih kapaciteta uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, a sukladno Pravilniku o graničnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 94/08) definiran je i potreban stupanj pročišćavanja.

#### **4.3.2 Završna razmatranja**

Sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda s podacima o planiranoj količini ispuštene otpadne vode, te osjetljivosti prijarnika na lokacijama planiranih ispusta prikazani su u nastavno priloženoj tablici 4.3.2-1, koja obuhvaća sve sustave. Kod toga su sustavi koji su predloženi u 1. etapi razvoja posebno istaknuti.

Tablica 4.3.2-1: Sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i njihovi prijamnici

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Planirani kapacitet 2025. godine [EŠ]	1. Faza	Prijamnik	Kategorija/osjetljivost	Potreban stupanj pročišćavanja
Dubrovnik	Bosanka	3 030	0	Podzemlje	O	I+II+III
	Brsečine	395	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Dubrovnik	94 720	1	More	MO	P (I+II)
	Koločep	975	1	More	MO	P (I) (odg.)
	Lopud	1 305	1	More	MO	P (I) (odg.)
	Sušrad	1 090	1	More	MO	P (I) (odg.)
	Šipanska Luka	3 080	1	More	MO	P (I) (odg.)
	Tršteno	395	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Zaton-Orašac	7 140	1	More	MO	P (I) (odg.)
Individualno	1 225	0	Podzemlje	O	I+II+(III)	
Korčula	Čara	835	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Korčula	16 735	1	More	MO	P (I) (odg.)
	Zrnovo	3 690	1	More	MO	P (I) (odg.)
	Pupnat	1 825	0	Podzemlje	O	I+II+III
	Račišće	2 460	0	More	MO	P (I) (odg.)
Metković	Dubravica	170	0	Vodotok	O	I+II
	Metković	21 415	1	Vodotok	O	I+II+III
	Individualno	35	0	Podzemlje	O	I+II+(III)
Opuzen	Opuzen	10 970	1	Vodotok	O	I+II+III
	Individualno	1 370	0	Vodotok	O	I+II
Ploče	Banja-Komin	1 370	0	Vodotok	O	I+II
	Ploče	18 970	1	More	MO	P (I)
	Staševica	1 200	1	Vodotok	O	I+II
	Individualno	1 450	0	Podzemlje	O	I+II+(III)
Blato	Blato	3 685	1	More	MO	P (I) (odg.)
	Gršćica-Prizba	2 630	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Prigradica	1 250	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	35	0	Podzemlje	O	I+II+(III)
Dubrovačko Primorje	Slano	10 590	1	More	MO	P (I)
	Topolo	655	0	Podzemlje	O	I+II+III
	Individualno	1 465	0	Podzemlje	O	I+II+(III)
Janjina	Janjina	1 680	1	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	70	0	Podzemlje	O	I+II+(III)
Konavle	Cavtat	12 855	1	More	MO	P (I)
	Čilipi	3 255	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Gruda	1 065	0	Vodotok	O	I+II
	Molunat	1 180	1	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	4 295	0	Podzemlje	O	I+II+(III)
Kula Norinska	Kula Norinska	945	0	Vodotok	O	I+II
	Individualno	25	0	Podzemlje	O	I+II+(III)
Lastovo	Lastovo	875	1	More	MO	P (I) (odg.)
	Pasadur	2 350	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Skrivena Luka	645	1	More	MO	P (I) (odg.)
	Uble	2 025	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Zaklopatica	160	0	More	MO	P (I) (odg.)
Individualno	0	0	Podzemlje	O	I+II+(III)	
Lumbarda	Lumbarda	8 982	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Babino Polje	665	0	Podzemlje	O	I+II+III
	Kozařica	45	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Maranovići	55	0	Podzemlje	O	I+II+III
	Okuklje	655	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Pomena	1 135	1	More	MO	P (I) (odg.)
	Prožurska Luka	665	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Saplunara	80	1	More	MO	P (I) (odg.)
	Sobra	220	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	165	0	Podzemlje	O	I+II+(III)
Orebić	Kučiste	3 250	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Kuna Pelješka	210	0	Podzemlje	O	I+II+III
	Lovište	2 275	1	More	MO	P (I) (odg.)
	Orebić	14 878	1	More	MO	P (I)
	Oskorušno	50	0	Podzemlje	O	I+II+III
	Pijavićino	85	0	Podzemlje	O	I+II+III
	Podobuće	60	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Potomje	250	0	Podzemlje	O	I+II+III
	Trstenik	875	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	165	0	Podzemlje	O	I+II+(III)
Pojezerje	Kobijača	75	1	Vodotok	O	I+II
	Otrić-Seoci	400	1	Vodotok	O	I+II
	Individualno	15	0	Podzemlje	O	I+II+(III)
Silvno	Blace	2 535	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	75	0	Podzemlje	O	I+II+(III)
Smokvica	Smokvica	2 490	1	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	75	0	Podzemlje	O	I+II+III
Ston	Brijesta	75	0	Podzemlje	O	I+II+III
	Neum-Mjjetki kanal	10 680	1	More	MO	P (I)
	Žuljana	1 045	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	1 270	0	Podzemlje	O	I+II+(III)
Trpanj	Duba Pelješka	740	0	More	MO	P (I) (odg.)
	Trpanj	4 695	1	More	MO	P (I) (odg.)
	Individualno	90	0	Podzemlje	O	I+II+(III)
Vela Luka	Vela Luka	18 700	1	More	MO	P (I)
	Individualno	90	0	Podzemlje	O	I+II+(III)
Zažabje	Badžula	640	0	Podzemlje	O	I+II+III
	Bijeli Vir	250	0	Podzemlje	O	I+II+III
	Individualno	0	0	Podzemlje	O	I+II+(III)
Župa Dubrovačka	Župa Dubrovačka	26 605	1	More	MO	P (I)
	Individualno	1 170	0	Podzemlje	O	I+II+(III)
Ukupno		352 330				

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

##### **4.4.1 Stanovništvo**

Procjena broja stanovnika za planske godine 2015. i 2025. godinu prikazana je u drugom poglavlju, tablica 2.4.1-1. Međutim, priključenost na sustave odvodnje (u postocima) prikazana je zbirno za stanovništvo i gospodarstvo, u tablici 2.4.3.2-1. Kod toga se napominje da je postotak priključenosti izražen u odnosu na broj stanovnika odnosno ekvivalentni broj stanovnika u gospodarstvu na kraju planskog razdoblja.

##### **4.4.2 Gospodarstvo (uključivo turizam i poljoprivreda)**

Procjena opterećenja, za kraj planskog razdoblja 2025. godinu, prikazana je u drugom poglavlju, tablica 2.4.2-1. Međutim, priključenost na sustave odvodnje (u postocima) prikazana je zbirno za stanovništvo i gospodarstvo, u tablici 2.4.3.2-1. Kod toga se napominje da je postotak priključenosti izražen u odnosu na broj stanovnika odnosno ekvivalentni broj stanovnika u gospodarstvu na kraju planskog razdoblja.

Napominje se da je najveći udio gospodarstva vezan za postojeće i planirane turističke kapacitete.

##### **4.4.3 Potrošnja i potrebe za vodom**

###### **4.4.3.1 Polazne osnove - normativi**

Norme za procjenu potrošnje i potrebe za vodom prikazane su i obrađene u poglavlju 2.4.3.1 ove studije. Kod procjeni potrošnje i potrebe za vodom u pojedinim fazama odnosno etapama pretpostavljeno je da su ovi normativi konstantni.

###### **4.4.3.2 Priključenost na sustave odvodnje**

Priključenost na sustave odvodnje (u postocima) prikazana je, za pojedine faze razvoja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, zbirno za stanovništvo i gospodarstvo, u drugom poglavlju ove studije, u tablici 2.4.3.2-1. Kod toga se napominje da je postotak priključenosti izražen u odnosu na broj stanovnika odnosno ekvivalentni broj stanovnika u gospodarstvu na kraju planskog razdoblja.

###### **4.4.3.3 Količine komunalnih otpadnih voda**

Temeljem prethodno opisanih polaznih postavki, u nastavno priloženoj tablici 4.4.3.3-1 prikazana je procjena količina komunalnih otpadnih voda u I. etapi razvoja sustava.

**Tablica 4.4.3.3-1: Količine komunalnih otpadnih voda u I etapi razvoja sustava**

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Priključeno stanovništvo u 1. fazi [ES]	Godišnja količina otpadnih voda [m <sup>3</sup> /god]
Dubrovnik	Dubrovnik	25 478	2 324 821,88
	Koločep	54	4 904,69
	Lopud	58	5 246,88
	Suđurađ	31	2 851,56
	Šipanska Luka	43	3 878,13
	Trsteno	0	0,00
	Zaton-Orašac	423	38 553,13
	Individualno	0	0,00
Korčula	Korčula	1 950	177 937,50
	Žrnovo	463	42 203,13
Metković	Metković	9 813	895 390,63
Opuzen	Opuzen	3 850	351 312,50
Ploče	Ploče	2 545	232 231,25
	Staševica	300	27 375,00
Blato	Blato	838	76 421,88
Dubrovačko Primorje	Slano	206	18 820,31
Janjina	Janjina	109	9 923,44
Konavle	Cavtat	958	87 371,88
	Molunat	83	7 528,13
Lastovo	Lastovo	125	11 406,25
	Skrivena Luka	6	570,31
Mljet	Pomena	76	6 957,81
	Saplunara	11	1 026,56
Orebić	Lovište	64	5 817,19
	Orebić	473	43 115,63
Pojezerje	Kobiljača	19	1 710,94
	Otrić-Seoci	100	9 125,00
Smokvica	Smokvica	270	24 637,50
Ston	Neum-Mljetski kanal	446	40 720,31
Trpanj	Trpanj	156	14 257,81
Vela Luka	Vela Luka	1 008	91 934,38
Župa Dubrovačka	Župa Dubrovačka	3 935	359 068,75
<b>Ukupno</b>		<b>53 886</b>	<b>4 917 120,31</b>



#### **4.4.3.4 Količine otpadnih voda gospodarstva**

Temeljem prethodno opisanih polaznih postavki, u nastavno priloženoj tablici 4.4.3.4-1 prikazana je procjena količina otpadnih voda gospodarstva u I. etapi razvoja sustava.

#### **4.4.3.5 Ostalo**

Na temelju analiza postojećih industrijsko-prerađivačkih pogona na području Dubrovačko-neretvanske županije ne postoje, niti se očekuje da će postojati takvi pogoni koji će u svojim tehnološkim procesima stvarati veće količine manje zagađenih voda (npr. rashladne vode), a niti termalnih lječilišta koja također "proizvode" veće količine manje zagađenih voda.



Tablica 4.4.3.4-1: Količine otpadnih voda gospodarstva u I etapi razvoja sustava

Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Turizam 2025. godine [ES]	Ostalo gospodarstvo 2025. godine [ES]	Godišnja količina otpadnih voda turizam [m <sup>3</sup> /god]	Godišnja količina otp. voda ostalo gosp. [m <sup>3</sup> /god]
Dubrovnik	Dubrovnik	19 970	1 913	551 172,00	174 515,63
	Koločep	190	0	5 244,00	0,00
	Lopud	269	0	7 417,50	0,00
	Suđurađ	241	0	6 658,50	0,00
	Šipanska Luka	728	0	20 079,00	0,00
	Trsteno	0	0	0,00	0,00
	Zaton-Orašac	1 363	0	37 605,00	0,00
	Individualno	0	0	0,00	0,00
Korčula	Žrnovo	460	0	12 696,00	0,00
	Pupnat	0	0	0,00	0,00
Metković	Metković	0	895	0,00	81 668,75
Opuzen	Opuzen	1 250	385	34 500,00	35 131,25
Ploče	Ploče	1 950	238	54 096,00	21 671,88
	Stazeševica	0	0	0,00	0,00
Blato	Blato	0	84	0,00	7 642,19
Dubrovačko Primorje	Slano	2 441	0	67 378,50	0,00
Janjina	Janjina	306	5	8 452,50	456,25
Konavle	Cavtat	2 256	0	62 272,50	0,00
	Molunat	213	0	5 865,00	0,00
Kula Norinska	Kula Norinska	0	0	0,00	0,00
	Individualno	0	0	0,00	0,00
Lastovo	Lastovo	94	0	2 587,50	0,00
	Skrivena Luka	155	0	4 278,00	0,00
Mljet	Pomena	208	0	5 727,00	0,00
	Saplunara	9	0	241,50	0,00
Orebić	Lovište	498	8	13 731,00	684,38
	Orebić	3 241	6	89 444,70	570,31
Pojezerje	Kobiljača	0	0	0,00	0,00
	Otrič-Seoci	0	0	0,00	0,00
Smokvica	Smokvica	353	0	9 729,00	0,00
Ston	Neum-Mljetski kanal	2 213	11	61 065,00	1 026,56
Trpanj	Trpanj	1 018	0	28 083,00	0,00
Vela Luka	Vela Luka	3 566	101	98 428,50	9 239,06
Župa Dubrovačka	Župa Dubrovačka	9 330	38	257 508,00	3 421,88
<b>Ukupno</b>		<b>58 551</b>	<b>3 878</b>	<b>1 616 000,70</b>	<b>353 821,88</b>

## 4.5 SUSTAVI ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA

### 4.5.1 Osvrt na stanje vodoopskrbnih sustava

Hidrogeološki odnosi su uvjetovali da na području istočnog dijela županije postoje vrela dovoljnog kapaciteta (Ombla kod Dubrovnika, Ljuta u Konavlima, Duboka ljuta u Župi dubrovačkoj, Palata u Malom Zatonu) na koje se vežu grupni vodovodni sustavi, dok je središnji i otočni dio kojemu pripada područje poluotoka Pelješca i otoci Korčula, Mljet i Lastovo siromašno izvorima, te je bilo potrebno osigurati vodu izgradnjom regionalnog sustava Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo.

Zapadni dio županije, koji pripada neretvanskom slijevu, opskrbljuje se s nekoliko izvora (Klokun, Modro oko, Prud, Doljani, Butina). Buduće potrebe zahtijevaju veće uključivanje izvora Modro oko i regionalnog vodovoda u vodoopskrbu ovog područja.

Sanitarna zaštita izvorišta nije uspostavljena. Preliminarne zone sanitarne zaštite su utvrđene za izvorišta Prud, Klokun i Modro oko u dolini Neretve, te izvorište u Stonskom polju. Za crpilište podzemne vode u Blatskom polju završeni su radovi I. faze na utvrđivanju zona sanitarne zaštite. Odluke o određivanju zona sanitarne zaštite izvorišta donijeli su jedino Grad Metković za izvorište Prud i Općina Blato za izvorište u Blatskom polju.

- **Vodoopskrbni sustav Dubrovnik:** Dubrovnik, uključujući Mokošicu, Sustjepan, Komolac i Bosanku, te otok Lokrum opskrbljuje se vodom s izvora rijeke Omble. Minimalna izdašnost izvora je 3,0 m<sup>3</sup>/s.

- **Vodoopskrbni sustav Konavle-zapad:** Sustav se temelji na kaptiranju izvora Duboka ljuta u Župi dubrovačkoj. Minimalna izdašnost izvora, koji je prema procjenama oko 300 l/s zadovoljava potrebe za vodom ovog područja (Cavtat, Zvekovica, zračna luka "Dubrovnik", Čilipi, Popovići, Uskoplje, Gabrili, Drvenik i Mihanići) i područja Župe dubrovačke.

- **Vodoopskrbni sustav Konavle-istok:** Ishodišna točka ovog sustava je izvor rijeke Ljute u Konavlima. Kapacitet sustava je 65,0 l/s, zadovoljava potrebe stanovništva i omogućava gospodarski razvitak na ovom području. Stupanj izgrađenosti sustava omogućava jedino vodoopskrbu naselja Grude, te djelomično Pločica, Đurinića, i Molunta. Naselja Dubravka i Dunave opskrbljuju se s istog izvora preko vlastitog podsustava.

- **Vodoopskrbni sustav Župa dubrovačka** Vodoopskrbnim sustavom je pokriveno cijelo područje Župe dubrovačke. Ishodišna točka vodoopskrbnog sustava je ranije spomenuti izvor Duboka ljuta. U vodoopskrbu uključen je kao dopunski i izvor Zavrelje. Međutim, za sušnog, ljetnog razdoblja kad je izdašnost izvora neznatna opskrba je moguća jedino s izvora Duboka ljuta.

- **Vodoopskrbni sustav Zaton-Orašac-Elafiti:** Sustav koristi vodu s izvorišta "Palata" u Malom Zatonu čija je minimalna izdašnost 60 l/s. Za sada su naselja Mali Zaton, Veliki Zaton i Orašac, otok Koločep, te turističko naselje "Vrtovi sunca" priključeni na ovaj sustav.



- **Vodoopskrbni sustav Slano:** Sustav se temelji na crpljenju podzemne vode na kaptazi "Nereze". Bunari su djelomično zatrpani bujičnim materijalom, a povremeno se javlja zaslanižavanje vode. Zbog toga je sadašnji kapacitet izvorišta smanjen i procjenjuje se na 10 l/s. Opskrbljuje se Slano s okolnim naseljima: Slađenovići, Kručica i Banići. Dio naselja na istočnoj strani uvale Slano opskrbljuje se u zimskom razdoblju s izvora Usječenik.
- **Vodoopskrbni sustav Neum - Dubrovačko primorje:** Vodoopskrbni sustav veže se na regionalni vodovod priobalnog područja Bosne i Hercegovine (Neumski vodovod). Međutim, zbog neizgrađenosti sustava još nemaju vodu naselja u zaleđu Općine Dubrovačko primorje od Imotice na zapadu do Trnovice, Čepikuća, Mravince na istoku.
- **Vodoopskrbni sustav Ston:** Ston s bližim naseljima (Mali Ston, Hodilje, Luka, Stonska Duba, Broce, Prapratno) ima riješenu vodoopskrbu, i to s izvorišta Studenac u Stonskom polju. Sadašnji kapacitet izvorišta (10 l/s) ne zadovoljava. Detaljnim hidrogeološkim istraživanjima na bunaru "Okno" potvrđene su nove količine vode (15 l/s) koje bi zadovoljile potrebe područja.
- **Neretvansko-pelješko-korčulansko-lastovski vodovod:** Ishodište vodovodnog sustava je izvor Prud minimalne izdašnosti 2770 l/s. Sustav je građen za ukupne potrebe kapaciteta  $Q = 382,0$  l/s. Postojeći stupanj ostvarenja vodoopskrbnog sustava uvjetuje da ga samo Grad Opuzen u potpunosti iskorištava, dok ostala područja to mogu samo u manjoj mjeri. Iz sustava trenutačno opskrbljuje se područje Grada Metkovića, Grada Opuzena, Općine Kula Norinska i Općine Slivno na neretvanskom području, Općine Janjina, Općine Orebić osim naselja Kuna, Pijavičino i Oskorušno na poluotoku Pelješcu, te naselja Korčula, Lumbarda, Račišće, Žrnovo i Pupnat na otoku Korčuli.
- **Vodoopskrbni sustav Ploče:** Ovo područje opskrbljuje se s izvora Klokun. Opskrbljuju se Ploče i naselja Banja, Rogotin, Šarić Struga i Komin. Na sustav priključena su i naselja Baćina i Peračko Blato. Kakvoća vode nije na zadovoljavajućoj razini.
- **Vodoopskrbni sustav Butina:** Naselje Staševica dobiva vodu s vodocrpilišta Butina koje se nalazi na području Grada Vrgorca u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Drugim krakom sustava opskrbljuju se naselja Otrić-Seoci i Kobiljača u Općini Pojezerje.
- **Vodoopskrbni sustav Metković:** Metković se vodom opskrbljuje s vodovodnog sustava čije ishodište je izvor Doljani u blizini Metkovića, u Bosni i Hercegovini i ranije spomenutog regionalnog vodovoda Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo. Kapacitet izvora Doljani je nedostatan; a sadašnji priključak na regionalni vodovod predstavlja ograničenje u vodoopskrbi, budući da je vodoopskrbna mreža izravno priključena na magistralni cjevovod.
- **Vodoopskrbni sustav Blato:** Temelji se na zahvatu voda iz bunara u Blatskom polju, kapaciteta 80 l/s. Opskrbljuju se naselja Vela Luka, Blato, Grščica, Prižba, Brna, Prigradica i Bristva. Na sustav priključena su privremeno, tj. do izgradnje Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo vodovoda, naselja Smokvica, Čara i Zavalatica. U gradnji je priključak naselja Karbuni.
- **Vodoopskrbni sustav Lastovo:** Ishodište vodoopskrbnog sustava otoka Lastova su bunari u polju Prgovo i susjednom polju Duboka, ukupnog kapaciteta 4 l/s. Opskrbljuju se naselja

Lastovo, Zaklopatica, Ubli i Pasadur. Kakvoća vode je nepovoljna, velike tvrdoće i saliniteta. Stanje vodoopskrbe ne zadovoljava ni kapacitetom, ni stanjem mreže i vodoopskrbnih objekata. Tijekom 1998. izgrađen je uređaj za desalinizaciju koji je u funkciji.

Opskrbljenost stanovništva Županije je velika i sada dostiže 85-90%. Međutim vodoopskrbni sustavi su vezani za gradove i veća naselja, dok su velika područja Županije nepokrivena vodoopskrbnom mrežom.

Stoga prioritet u Dubrovačko-neretvanskoj županiji na razvitku vodoopskrbe predstavlja izgradnja započetih i dijelom izgrađenih sustava radi širenja vodovodne mreže na bezvodna područja.

Usporedo provoditi će se sanitarna zaštita izvorišta. Potrebno je izvršiti hidrogeološke radove za utvrđivanje zona sanitarne zaštite i na razini Županije donijeti odluke o zonama sanitarne zaštite.

#### **4.5.2 Plan izgradnje i dogradnje kanalizacijskih sustava**

Koncipiranje sustava odvodnje, te definiranje kriterija za odabir prioriteta izgradnje pojašnjeni su u drugom poglavlju ove studije. Plan izgradnje i dogradnje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda izrađen je temeljem ranije utvrđenih i opisanih kriterija.

Prvom fazom obuhvaćeno je 30 sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

Sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda prikazani su u grafičkom prilogu 4.9.1, dok su detaljniji opisi ovih sustava dani u posebnom prilogu/separatu ove studije.

#### **4.5.3 Prijedlog rješenja obrade i zbrinjavanja mulja**

Problematika obrade i zbrinjavanja mulja detaljnije je obrađena u drugom poglavlju ove studije.

Kako u prvu etapu razvoja sustava zaštite voda, kao prioritetni ulaze svi sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda kapaciteta većeg od 10000 ES, to na pripadnim uređajima treba već u I etapi izgrađivati odgovarajuće linije za obradu mulja. U tom smislu je praktički moguće primijeniti prijedlog rješenja obrade i zbrinjavanja mulja koji je dan u drugom poglavlju ove studije.

## **4.6 ORGANIZACIJA KOMUNALNOG SEKTORA U ŽUPANIJI**

### **4.6.1 Načelno**

U poglavlju 2. ove Studije prikazane su bitne odredbe organizacijskog aspekta komunalnog sektora u županiji, za željeno stanje, tako da će se u ovom poglavlju dati samo osvrt na njih i to uglavnom na naselja koja spadaju u tzv. skupinu prioriternih naselja.

Dakle, kao što je u poglavlju 2. navedeno na području županije, komunalnu djelatnost trenutno obavlja 15 komunalnih poduzeća, čija se veličina i opseg djelatnosti bitno razlikuju. Izuzev Vodovoda Dubrovnik d.o.o. uglavnom je riječ o manjim sustavima ograničenih uglavnom teritorijalno-političkim ustrojem lokalne samouprave.

Uvažavajući preporuke EU koje se odnose na ovu djelatnost te polazeći od osnovnog načela održivosti ustanovljeno je da bi se broj komunalnih poduzeća trebao smanjiti grupiranjem i preustrojanjem. Također potrebno je smanjiti i polivalentnost njihovih djelatnosti i fokusirati ih na komunalne djelatnosti, naravno sve u cilju ekonomičnog (rentabilnog) poslovanja.

U novonastalim (novoustrojenim) komunalnim poduzećima dalje će se prema prioritetima, opisanim u prethodnim točkama razvijati sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

### **4.6.2 Temeljni podaci**

S obzirom na trenutačni broj i projekciju razvitka stanovništva, te teritorijalni i demografski raspored stanovništva na području Županije, komunalna djelatnost odvodnje i pročišćavanja u županiji podijelila bi se u 6 komunalnih poduzeća koja i danas obavljaju ove poslove. Preostala komunalna poduzeća bi se fuzionirala s predloženim komunalnim poduzećima pogotovo sa svojom opremom i zaposlenicima i mogle bi funkcionirati kao svojevrsne ispostave u svojim mjestima ukoliko bude potrebno.

Razvoj i širenje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda krenuo bi od dogradnje postojećih i izgradnje novih sustava a prema kriterijima opisanim u prethodnim točkama tj. prema kriterijima kojima se definiraju tzv. "prioritetni" sustavi (sustavi u kojima se u prvom stupnju razvoja dograđuje ili izgrađuje komunalna infrastruktura).

U slijedećoj tablici 4.6.2.1 prikazan je popis "prioritetnih" sustava raspoređenih prema komunalnim poduzećima s ukupnim brojem korisnika i ukupnom godišnjom količinom otpadnih voda.

Tablica 4.6.2.1

Organizacija 1			
Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Ukupni broj opsluženih korisnika [ES]	Ukupna godišnja količina otpad. voda [m <sup>3</sup> ]
Blato	Blato	921	84 064,06
Lastovo	Lastovo	219	13 993,75
	Skrivena Luka	161	4 848,31
Smokvica	Smokvica	623	34 366,50
Vela Luka	Vela Luka	4675	199 601,94
<b>ukupno:</b>		<b>6599</b>	<b>336 874,56</b>
Organizacija 2			
Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Ukupni broj opsluženih korisnika [ES]	Ukupna godišnja količina otpad. voda [m <sup>3</sup> ]
Korčula	Korčula	8368	367 472,25
	Žrnovo	923	54 899,13
<b>ukupno:</b>		<b>9290</b>	<b>422 371,38</b>
Organizacija 3			
Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Ukupni broj opsluženih korisnika [ES]	Ukupna godišnja količina otpad. voda [m <sup>3</sup> ]
Janjina	Janjina	420	18 832,19
Orebić	Lovište	569	20 232,56
	Orebić	3720	133 130,64
Trpanj	Trpanj	1174	42 340,81
<b>ukupno:</b>		<b>5882</b>	<b>214 536,20</b>
Organizacija 4			
Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Ukupni broj opsluženih korisnika [ES]	Ukupna godišnja količina otpad. voda [m <sup>3</sup> ]
Metković	Metković	10708	977 059,38
Opuzen	Opuzen	5485	420 943,75
Ploče	Ploče	4743	307 999,13
	Štaševica	300	27 375,00
Pojezerje	Kobiljača	19	1 710,94
	Otrič-Seoci	100	9 125,00
<b>ukupno:</b>		<b>21354</b>	<b>1 744 213,19</b>
Organizacija 5			
Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Ukupni broj opsluženih korisnika [ES]	Ukupna godišnja količina otpad. voda [m <sup>3</sup> ]
Dubrovnik	Dubrovnik	47360	3 050 509,50
	Koločep	244	10 148,69
	Lopud	326	12 664,38
	Suđurađ	273	9 510,06
	Šipanska luka	770	23 957,13
Dubrovačko Primorje	Zaton-Orašac	1785	76 158,13
Mljet	Slano	2648	86 198,81
	Pomena	284	12 684,81
Ston	Saplunara	20	1 268,06
	Neum-Mljetski kanal	2670	102 811,88
Župa Dubrovačka	Župa Dubrovačka	13303	619 998,63
<b>ukupno:</b>		<b>69681</b>	<b>4 005 910,06</b>
Organizacija 6			
Općina na kojoj se nalazi sustav odvodnje	Sustavi odvodnje i pročišćavanja	Ukupni broj opsluženih korisnika [ES]	Ukupna godišnja količina otpad. voda [m <sup>3</sup> ]
Konavle	Cavtat	3214	149 644,38
	Molunat	295	13 393,13
<b>ukupno:</b>		<b>3509</b>	<b>163 037,50</b>
<b>SVEUKUPNO:</b>		<b>116315</b>	<b>6 886 942,89</b>

#### 4.6.3 Kadrovska/stručna struktura

U nastavku ovog teksta daje se prijedlog kadrovske/stručne strukture komunalnih poduzeća, ali ograničeno isključivo na segment odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda odnosno održavanja i pogona sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i to samo za "prioritetne" sustave.

Sva ostala objašnjena o potrebnom broju djelatnika na sustavima odvodnje i pročišćavanja opisana su u poglavlju 2. te se ovdje ne razmatraju ponovno. U nastavku se samo daje tablica u kojoj je dan pregled po komunalnim poduzećima o potrebnom broju operativnih djelatnika kao i o njihovoj stručnoj spremi.

Međutim, napominje se da su navedene vrijednosti tek orijentacijskog karaktera. Naime, ne postoje generalno prihvaćeni normativi vezani za personalne potrebe sustava odvodnje i pročišćavanja.

U tablici 4.6.3.1. dan je prijedlog potrebnog broja zaposlenih u komunalnim poduzećima u 1. fazi priključenosti (za potrebe prioritetnih sustava) na poslovima odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda kao i njihove stručne strukture. Također, tablica sadržava popis potrebne opreme/mehanizacije pojedinih komunalnih poduzeća za poslove odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda.

Tablica 4.6.3.1

Komunalno društvo	Broj opsluženih stanovnika	Broj uređaja za pročišćavanje				
		< 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 - 10000	> 10000
		[ES]	[ES]	[ES]	[ES]	[ES]
Organizacija 1	6 599	2	2	1	0	0
Organizacija 2	9 290	0	1	0	1	0
Organizacija 3	5 882	1	1	2	0	0
Organizacija 4	21 354	3	0	1	1	1
Organizacija 5	69 681	5	1	3	0	2
Organizacija 6	3 509	1	0	1	0	0

Komunalno društvo	Broj opsluženih stanovnika	Broj zaposlenika ovisno o veličini uređaja za pročišćavanje					
		< 950	950 - 1900	1900 - 3800	3800 - 19000	19000 - 38000	> 38000
		[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]	[m <sup>3</sup> /dan]
Organizacija 1	6 599	4	2	0	0	0	
Organizacija 2	9 290	1	0	3	0	0	
Organizacija 3	5 882	3	2	0	0	0	
Organizacija 4	21 354	3	4	3	0	0	
Organizacija 5	69 681	9	0	3	9	0	
Organizacija 6	3 509	2	0	0	0	0	

Komunalno društvo	Duljina kanalizacijske mreže	Oprema i strojevi za kontrolu na vodonepropusnost i stanja sustava javne odvodnje (TV kamere i oprema za kontrolu)	Oprema za ispitivanje prisusnosti plinova i provjetravanje u sustavu javne odvodnje	Oprema i strojevi za ispiranje i čišćenje mulja u sustavu javne odvodnje			Transportno vozilo	Pokretne crpke za slučajevne intervencije kapaciteta 100-1200 l/min	Laboratorij
				Specijalno vozilo za ispiranje sustava javne odvodnje	Metalno uže, vitlo i razni tipovi alata i opreme	Oprema za ispiranje muljnih crpki			
				[kom]	[kom]	[kom]			
Organizacija 1	27	0	0	1	1	2	1	1	0
Organizacija 2	39	0	0	1	1	2	1	1	0
Organizacija 3	25	0	0	1	1	2	1	1	0
Organizacija 4	89	0	0	1	2	2	2	1	0
Organizacija 5	290	0	0	1	7	2	6	1	0
Organizacija 6	15	0	0	1	1	2	1	1	0

Komunalno društvo	Broj zaposlenika				
	Rukovođenje	Razvoj	Uređaj	Održavanje	Sveukupno
	VII/1 ili VI/1	VII/1 ili VI/1	IV ili V	I do III	
Organizacija 1	1	1	6	3	11
Organizacija 2	1	1	4	4	10
Organizacija 3	1	1	5	2	9
Organizacija 4	2	2	10	9	23
Organizacija 5	3	3	21	29	56
Organizacija 6	1	1	2	1	5

#### 4.6.4 Količine vode - odvodnja i pročišćavanje (konačni kapaciteti)

Procjenjuje se da će u konačnosti u sustavima javne odvodnje i pročišćavanja na području Dubrovačko-neretvanske županije u prvoj fazi priključenosti (priključenje samo prioritarnih sustava) završiti cca 6.887.000 m<sup>3</sup>/godišnje otpadne vode.

#### 4.6.5 Cijena vode (prijedlog strukture cijene vode)

##### 4.6.5.1 Domaćinstva

Kako je već ranije navedeno (u poglavlju 2.) cijena vode, prema važećim propisima trebala bi odgovarati troškovima pogona i održavanja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda. Također u istom poglavlju je prikazana i predložena struktura ekonomske cijene vode te se ovdje neće ponovno prikazivati.

Cijena komunalnih usluga vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda treba biti tolika da omogućuje puni povrat troškova održavanja.

U svom konačnom iznosu cijena vode treba biti ekonomska, tj. takva da se iz nje mogu pokriti svi troškovi razvoja pogona i održavanja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda o čemu će nešto više biti rečeno u točki 4.7 ove studije.

#### **4.6.5.2      Gospodarstvo**

Cijena vode (dio koji se odnosi na odvodnju) koju plaća gospodarstvo također treba biti ekonomska, tj. omogućiti pokrivanje troškova razvoja, pogona i održavanja sustava odvodnje otpadnih voda.

Same sastavnice cijene vode za gospodarstvo trebaju biti iste kao i za domaćinstva, no razlika je u visini pojedinih sastavnica cijene koja treba biti takva da pokrije pripadne troškove, pa iz toga prolazi i razlika u konačnoj cijeni vode za domaćinstva i gospodarstvo. Međutim u ovoj studiji računata cijena naknade za razvoj jednako će se raspodijeljivati na domaćinstva i gospodarstvo.

Detaljnija razmatranja i prijedlozi vezani za ekonomsku cijene vode biti će dane u točki 4.7. ove studije.

#### **4.6.6      Način praćenja, fakturiranje i naplata (prijedlog poboljšanja)**

Sva stajališta objašnjena u točki 2.6.6 ove studije primjenjivati će se i u prvoj fazi priključenosti, tj. za potrebe priključenosti samo prioriternih sustava.

#### **4.6.7      Komentari**

Kao što je već ranije navedeno, na području Dubrovačko-neretvanske županije, predlaže se poslovanje ukupno 6 komunalnih poduzeća. U prvoj fazi priključenosti, izdvajaju se najveća komunalna društva Organizacije 5. s predviđenih 4,0 milijuna m<sup>3</sup>/god. i Organizacije 4. s 1,7 milijuna m<sup>3</sup>/god. Ostala komunalna poduzeća u prvoj fazi priključenosti imaju znatno manje od Strategijom upravljanja vodama predviđenih 2 milijuna m<sup>3</sup>/god. otpadnih voda za rentabilno poslovanje.

Međutim, u prvoj fazi priključenosti ne može se ni očekivati od svih komunalnih poduzeća da zadovolje minimum od 2 milijuna m<sup>3</sup>/god. Osnovna intencija je izgraditi one sustave (prioritetne) odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda koji će u prvim trenucima najviše pridonjeti zaštiti okoliša.

Ostala komunalna poduzeća će u drugim stupnjevima razvoja postići veću priključenost a samim tim i potrebu za odvodnjom i pročišćavanjem veće količine otpadnih voda.

## 4.7 FINANCIRANJE

### 4.7.1 Načelno

Investicije u sustave odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda jesu investicije u specijalna postrojenja. Karakterizirane su visokim vezanjem kapitala preko dugačkog vremenskog razdoblja. Za financiranje ovih sustava postoje različite mogućnosti.

Kako je u poglavlju 2. ove studije navedeno, a obzirom na karakter ovog dokumenta (studija) moguća je tek gruba procjena troškova izgradnje, proširenja i rekonstrukcije pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, troškova njihova pogona, kao i troškova provođenja ostalih mjera zaštite voda.

Za većinu predloženih sustava, koja spadaju u skupinu tzv. "prioritetnih" sustava, postoji u većoj ili manjoj mjeri izrađena ili se izrađuje odgovarajuća dokumentacija koja prati problematiku odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda tako da određene smjernice postoje. Također u jednom dijelu ovih naselja postoji izgrađen sustav javne odvodnje te ga treba samo dograditi, proširiti i dovesti na zadovoljavajuću razinu.

U nastavku se (tablica 4.7.1.1) daju, u tabličnom obliku, procjene troškova izgradnje i pogona "prioritetnih" sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području Dubrovačko-neretvanske županije.

Troškovi izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja, odnosno troškovi pogona isti su kao i u poglavlju 2. te se ovdje neće posebno razmatrati. Također sve pretpostavke vezane za procjenu troškova izgradnje iste su kao i u poglavlju 2.

Cijena izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja kao i pogona izraziti će se po m<sup>3</sup>. Kao i u poglavlju 2. formirane cijene mogu mjestimično (za različita komunalna poduzeća) biti relativno visoke.

Tablica 4.7.1.1

Komunalno društvo	Ukupan broj opsluženih korisnika	Ukupna godišnja količina otpadnih voda	Troškovi izgradnje sustava odvodnje	Troškovi izgradnje sustava pročišćavanja	Ukupni troškovi izgradnje	Godišnji troškovi pogona sustava odvodnje i pročišćavanja
	[ES]	[m <sup>3</sup> ]	[kn]	[kn]	[kn]	[kn]
Organizacija 1	6 599	336 874,56	17 484 000,00	11 783 500,00	29 267 500,00	446 512,50
Organizacija 2	9 290	422 371,38	15 685 750,00	15 233 000,00	30 918 750,00	574 005,00
Organizacija 3	5 882	214 536,20	16 076 000,00	10 780 200,00	26 856 200,00	409 485,00
Organizacija 4	21 354	1 744 213,19	36 744 500,00	34 836 000,00	71 580 500,00	1 306 350,00
Organizacija 5	69 681	4 005 910,06	71 975 500,00	114 346 000,00	186 321 500,00	4 295 640,00
Organizacija 6	3 509	163 037,50	8 431 500,00	6 086 000,00	14 517 500,00	228 225,00
<b>UKUPNO:</b>	<b>116 315</b>	<b>6 886 942,89</b>	<b>166 397 250,00</b>	<b>193 064 700,00</b>	<b>359 461 950,00</b>	<b>7 260 217,50</b>



#### **4.7.2 Tehničko ekonomska analiza varijantnih rješenja izgradnje, proširenja i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda i provođenje ostalih mjera zaštite voda**

Za prioritetne sustave odvodnje i pročišćavanja koji su navedeni u poglavlju 4.5 ne predviđaju se nikakva varijantna rješenja izgradnje. Ovdje se uglavnom radi o sustavima u kojima već postoji djelomično izgrađen sustav odvodnje i pročišćavanja ili su iz razloga znatne ugroze okoliša ušli u prioritete za izgradnju sustava odvodnje i pročišćavanja. Uglavnom, predviđeni sustavi nemaju mnogo "manevarskog" prostora za eventualne drugačije varijante rješenja već se oni samo trebaju razviti u svoj konačni oblik.

#### **4.7.3 Izvori financiranja u cilju investiranja**

Izvori financiranja u cilju investiranja mogu biti razni. Na početku mora se pretpostaviti da će se za potrebe gradnje i razvitka sustava morati povećati cijena usluge odvodnje i to s naslova razvitka sustava. Za prioritetne sustave odvodnje može se očekivati da će biti potrebna nešto manja ulaganja, zato jer se mjestimično radi o sustavima koji već imaju djelomično izgrađen sustav odvodnje i pročišćavanja.

Izvori financiranja biti će isti kao i oni opisani u poglavlju 2. i uglavnom će se vršiti iz naplate vode. Cijena vode formirati će se na osnovu prijedloga iz Strategije upravljanja vodama.

Veličina naknade po m<sup>3</sup> može se promatrati pojedinačno po komunalnim poduzećima i na razini cijele županije.

Isto tako osim podizanja cijena korisnicima, moguće je dobivanje pomoći u okviru raznih predpristupnih fondova Europske unije, bespovratnih sredstava od države, raznih razvojnih fondova i sl. U ovom trenutku nije moguće prognozirati koliko će se na ovaj način moći prikupiti sredstava.

##### **4.7.3.1 Izgradnja, proširenje i rekonstrukcije sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda**

Ukupni troškovi izgradnje proširenja i rekonstrukcije komunalnih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za prioritetne sustave na području Županije su procijenjeni na oko 359 milijuna kuna. Polovina iznosa bi se uložilo u izgradnju građevina za prikupljanje i transport otpadnih voda, a druga polovina u građevine za pročišćavanje otpadnih voda i dispoziciju pročišćenih otpadnih voda u prijamnike.

Uzimajući u obzir ukupan broj korisnika priključenih na sustav odvodnje i pročišćavanja u Županiji u prioritetnim sustavima iznosi 116 315 ukupna ulaganja bi iznosila oko 3 090 kn/stanovniku. Na razini komunalnih poduzeća ulaganja bi iznosila od 2 674 kn/stanovniku do 4 566 kn/stanovniku. Najveća cijena odnosi se na područje pod upravom Organizacije 3. a najmanja na području pod upravom Organizacije 5.

#### 4.7.3.2 Zaštita vodocrpilišta, podzemnih voda i zaštićenih područja

Najveći dio troškova vezanih za postizanje odgovarajuće zaštite vodocrpilišta, rezervi podzemnih voda i zaštićenih područja se definitivno može vezati za naprijed navedene troškove izgradnje i rekonstrukcije sustava javne odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda.

Najveći dio onečišćenja koji je moguće ukloniti iz ovih područja su otpadne vode naselja. Preostali dio onečišćenja na ovom području dolazi od poljoprivrede i drugih raspršenih izvora onečišćenja koja je puno teže kontrolirati i ukloniti. Zbog toga se predlaže da se, prema pravilnicima, osigura ograničeno korištenje zemljištima u II i III zoni sanitarne zaštite te da se zemljište I zone otkupi.

Kvalitetnu kontrolu stanja površinskih i podzemnih voda moguće je izvršiti isključivo uspostavom kvalitetnog monitoringa te uspostavljanjem i provođenjem mjera zaštite u zonama zaštite vodocrpilišta. Jedan od ciljeva izgradnje "prioritetnih" sustava odvodnje je zaštita vodocrpilišta. U nastavku se daje procjena troškova zaštite te veličina prikupljenih sredstava od naknade za zaštitu izvorišta i naknade za zaštitu voda.

**Crpilišta.** Na području županije su, temeljem podataka od komunalnih poduzeća, registrirana 15 crpilišta. Po crpilištu se troškovi interpretacije dosadašnjih vodoistražnih radova, te definiranje daljnjih vodoistražnih radova procjenjuju na 1,5 mil. kuna, dok se godišnji troškovi monitoringa procjenjuju u veličini od 100 000 kn/god.

Prema navedenom troškovi interpretacije i definiranja vodoistražnih radova iznose:  
22 500 000 kn

dok troškovi monitoringa iznose:  
1 500 000 kn

Daljnje troškove zaštite crpilišta (eventualna obeštećenja i sl.) u ovom je trenutku, i na razini ove Studije, teško procijeniti.

Pri tome treba naglasiti da se naprijed navedeni troškovi mogu financirati sredstvima:

- sredstvima naknade za korištenje voda Hrvatskih voda
- sredstvima naknade za zaštitu voda Hrvatskih voda
- sredstvima komunalne naknade Županije i jedinica lokalne samouprave.
- sredstvima različitih donacija.

Uzevši u obzir da je ukupna godišnja količina otpadnih voda na području Dubrovačko-neretvanske županije u prvoj fazi priključenosti (za prioritetna naselja) iznosi 7 260 217,50 m<sup>3</sup>/god, a trenutna davanja za korištenje voda iznose 0,80 kn/m<sup>3</sup> odnosno za zaštitu voda 0,90 kn/m<sup>3</sup> pa iz toga proizlazi da se s tih naslova može prikupiti 12 342 369,75 kn/god. Ovaj iznos nije dovoljan za financiranje troškova intepetacije i definiranja vodoistražnih radova i monitoringa. Stoga ovdje opravdano treba razmisliti o plaćanju naknade za korištenje voda i zaštite voda cjelokupnog stanovništva županije.

#### 4.7.4 Cijene i troškovi s gledišta poslovanja komunalnih poduzeća

Još jednom uzevši u obzir prijedloge iz Strategije upravljanja vodama vidljivo je da se Struktura ekonomske cijene vode sastoji od nekoliko različitih faktora i to od:

- cijene komunalne usluge vodoopskrbe
- cijene komunalne usluge odvodnje
- cijene komunalne usluge pročišćavanja
- naknada za razvoj
- naknada za zaštitu voda
- naknada za korištenje voda
- porez na dodanu vrijednost

Isto kao i u poglavlju 2. cijena komunalne usluge vodoopskrbe na razini ove studije neće se razmatrati. Također, u naknadi za razvoj razmatrati će se samo cijena potrebna za razvoj sustava odvodnje i pročišćavanja dok se naknada za razvoj vodoopskrbe neće razmatrati.

U sljedećoj tablici razmatra se faktor naknade za razvoj, i to kako je ranije rečeno, samo za razvoj sustava odvodnje i pročišćavanja za priorite. Naknada će se razmatrati na način da je za potrebe izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja potrebno uzeti zajam. U ovom trenutku ne može se znati kakvi će biti uvjeti zajma. To će se dogovoriti u ugovorima s zainteresiranim financijskim stranama. Međutim za potrebe ove studije pretpostaviti će se uvjeti zajma od 5,00% kamata, 5 godina počeka i 15 godina otplate zajma. Ovo je jedan okvirni pokušaj približavanja vrijednosti konačne cijene vode.

Tablica 4.7.4.1

Komunalno društvo	Ukupan broj opsluženih korisnika	Ukupna godišnja količina otpadnih voda	Ukupni troškovi izgradnje	Godišnji troškovi pogona sustava odvodnje i pročišćavanja	Cijena izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja	Cijena pogona sustava odvodnje i pročišćavanja
	[ES]	[m <sup>3</sup> ]	[kn]	[kn]	[kn/m <sup>3</sup> ]	[kn/m <sup>3</sup> ]
Organizacija 1	6 599	336 874,56	29 267 500,00	446 512,50	5,65	1,33
Organizacija 2	9 290	422 371,38	30 918 750,00	574 005,00	4,76	1,36
Organizacija 3	5 882	214 536,20	26 856 200,00	409 485,00	8,14	1,91
Organizacija 4	21 354	1 744 213,19	71 580 500,00	1 306 350,00	2,67	0,75
Organizacija 5	69 681	4 005 910,06	186 321 500,00	4 295 640,00	3,02	1,07
Organizacija 6	3 509	163 037,50	14 517 500,00	228 225,00	5,79	1,40
<b>UKUPNO:</b>	<b>116 315</b>	<b>6 886 942,89</b>	<b>359 461 950,00</b>	<b>7 260 217,50</b>	<b>3,39</b>	<b>1,05</b>

U prethodnoj tablici, vidljivo je da je za potrebe razvoja sustava odvodnje po različitim komunalnim poduzećima potrebno izdvajati različite količine novaca. Za potrebe izgradnje prioritarnih sustava odvodnje i pročišćavanja, uz prije navedene pretpostavke, najviše je potrebno izdvajati na distributivnom području koje obnaša Organizacija 3. Do ovog rezultata došlo je zbog malene ukupne godišnje količine otpadnih voda. Iz istog razloga, na distributivnom području Organizacije 4., cijena izgradnje sustava po jediničnoj količini otpadne vode je najniža.

Naravno da isti razlozi, opisani u poglavlju 2., veliki udio turista u ukupnom broju opsluženih korisnika daje u konačnosti manje godišnje količine otpadnih voda po korisnicima ukupno (jer se količina otpadnih voda turista računa na samo 92 dana).

Ipak, kao što je ranije naglašeno vidljivo je određeno smanjenje cijene po  $m^3$  što je najjače izraženo ukoliko se gleda na razini cijele županije (samo prioritetni sustavi ukupno) s  $4,76 \text{ kn}/m^3$  na  $3,39 \text{ kn}/m^3$ . Cijene pogona uglavnom su se smanjile su se 2,68-14,62%, odnosno na razini županije 13,05%. Međutim mora se istaknuti da je na području Organizacije 6 došlo do povećanja cijene pogona za 11,15%.

I ovdje se napominje se da je u prethodnoj tablici izračunat faktor Naknade za razvoj (samo za odvodnju i pročišćavanje) izražen kao Cijena izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja, te faktor Cijene komunalne usluge odvodnje i pročišćavanja izražen kao Cijena pogona sustava odvodnje i pročišćavanja. Konačna cijena vode, prema prijedlogu iznesenom u Strategiji upravljanja vodama, mora se još uvećati za Cijenu komunalne usluge vodoopskrbe, Naknade za razvoj (za potrebe vodoopskrbe), Naknade za zaštitu voda, Naknade za korištenje voda te Poreza na dodanu vrijednost. Osim ovih naknada morati će se još uzeti u obzir i amortizacija i inflatorni faktori. Sumirajući sve ove naknade i cijene dobiti će se konačna cijena vode.

#### **4.7.5      Komentari**

Analizirajući sve navedeno može se zaključiti da je za potrebe izgradnje i pogona prioritetnih sustava odvodnje i pročišćavanja potrebno izdvojiti znatna financijska sredstva. Dobivene vrijednosti nešto su manje nego u slučaju izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja na cijelom prostoru županije ali ipak dovoljno velike da budu neprovedive u praksi. Primjerice povećanje troškova samo s naslova naknade za razvoj odvodnje i pročišćavanja u vrijednosti od  $8,14 \text{ kn}/m^3$  na području kojim upravlja Organizacije 3. je vrlo veliko i teško da bi ga lokalna zajednica prihvatila.

Mogući način rješavanja ovog problema je izjednačavanje naknade za razvoj odvodnje i pročišćavanja u vrijednosti od  $3,39 \text{ kn}/m^3$  na razini cijele županije, tj. solidarno plaćanje izgradnje prioritetnih sustava odvodnje i pročišćavanja svih korisnika u županiji. Ova cijena je prihvatljivija, ali dosta sociološki osjetljivija, jer je potrebno uvjeriti korisnike na jednom dijelu županije da odvajaju sredstva za izgradnju na drugom dijelu.

Osim isključivo povećanja troškova po  $m^3$  otpadne vode, moguće je i zatraživanje pomoći u sufinanciranju izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja i iz drugih izvora (fondovi u Republici Hrvatskoj, fondovi iz Europske unije, ostali međunarodni fondovi za zaštitu okoliša i sl.).



## 4.8 ZAKLJUČCI

### 4.8.1 Konceptija zaštite voda u županiji u I etapi razvoja

Kao što je bilo napomenuto u prethodnim poglavljima ove Studije, zaštita voda i mora od onečišćenja zahtijeva optimalan (tehnički i financijski) način eliminacije ili smanjivanja izvora onečišćenja na dozvoljene odnosno prihvatljive količine. Onečišćenja voda, pored ispuštanja nepročišćenih (ili nedovoljno pročišćenih) otpadnih voda, nastaju i ispiranjem onečišćenih površina, ispiranjem poljodjelskih površina onečišćenih sredstvima za zaštitu bilja i umjetnim gnojivima, gnojištima i prirodnim zagađenjima - erozijom i ispiranjem tla i sl. Onečišćenja mogu nastati i uslijed nepravilnog korištenja, kvarova i težih oštećenja uređaja i proizvodne opreme, u transportu opasnih tvari i sl.

Osnovni problem, vezan za ugrožavanje podzemnih voda, otvorenih vodotoka i mora na području Dubrovačko-neretvanske županije jesu nekvalitetno i nedovoljno organizirano građenje sustava odvodnje, a posebno nedovoljni broj središnjih uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Nadalje, niti većina izgrađenih kanalizacija ne daje zadovoljavajuće rješenje, a sama rješenja su najčešće parcijalna s nizom ispusta u vodotoke odnosno more te s velikim teškoćama u povezivanju tih parcijalnih rješenja u jedinstveni kanalizacijski sustav s dovođenjem zagađenih voda na prikladnu lokaciju središnjeg uređaja za pročišćavanje prije ispusta otpadnih voda u recipijent. Uz nedovoljan broj izgrađenih uređaja za pročišćavanje i njihovih nedovoljnih kapaciteta problem je i kvalitetno održavanje koje bi trebalo uključiti i postupnu nabavu nove opreme.

Postojeći sustavi odvodnje otpadnih voda izgrađeni su prvenstveno u gradovima, središtima bivših općina, za potrebe odvodnje središnjih dijelova naselja s razvijenim kulturnim, turističkim, administrativnim i drugim funkcijama te za potrebe većih proizvodnih pogona. Većina manjih naselja nema izgrađenu kanalizaciju, a još manje uređaje za pročišćavanje otpadnih voda.

U pravilu, zaštita voda od zagađenja bitno zaostaje za vodoopskrbom - uvođenjem vodovoda bitno se povećavaju količine potrošnje vode pa time i količine otpadnih voda koje se bez pročišćavanja upuštaju u vodotoke.

Iako je za pojedine gradove odnosno grupe naselja u prošlosti bila izrađena projektna dokumentacija, ipak do ove studije nije sagledavano cijelo područje županije, tj. rješavanje problematike odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, kao jedne od najvažnijih mjera zaštite voda, nije bilo stavljeno u širi kontekst. Zbog toga je do sada bilo vrlo otežano, ako ne i onemogućeno, usvajanje odgovarajućih planova i programa zaštite voda i razvoja sustava odvodnje i pročišćavanja.

Tijekom razrade Studije iskristalizirale su se slijedeće osnovne postavke koncepcije zaštite voda i mora na prostoru cjelokupne županije:

- Uspostava odgovarajućeg nadzora nad svim izvorima onečišćenja voda. U ovom trenutku, kao najveći izvori onečišćenja, nad kojima je relativno jednostavno ostvariti nadzor, jesu otpadne vode stanovništva i privrede u gradovima i naseljima.



- Prikupljanje i pročišćavanje otpadnih voda stanovništva, privrede i industrije i njihovo ispuštanje u skladu s "osjetljivošću" prirodnog prijarnika. Kod toga se napominje da se automatski ne pretpostavlja prikupljanje svih nabrojanih kategorija otpadnih voda jednim sustavom odnosno njihovo pročišćavanje na jednome mjestu.
- Razvijanje odnosno izgradnja razdjelnih sustava odvodnje otpadnih voda. Kod toga prvenstveno treba izgrađivati kanalizacijske mreže za prikupljanje i transport otpadnih voda stanovništva, privrede te eventualnih industrijskih (tehnoloških) otpadnih voda. Oborinske vode treba prikupljati i pročišćavati samo u zaista opravdanim slučajevima (pojava šteta od poplavlivanja, posebno onečišćenje oborinskih voda).
- U područjima koja oskudijevaju vodom, preporučuje se primjena viših stupnjeva pročišćavanja i ponovna uporaba vode u svrhu natapanja, zalijevanja zelenila i slično. Isto vrijedi za oborinske vode. Ovo može biti posebno značajno kod naselja na otocima u županiji.
- Zaštita voda i mora, kao i planiranje i izgradnja sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda trajan je zadatak. Stoga je za sve sustave predviđene ovom studijom, a za koje to do sada nije učinjeno, potrebno izraditi odgovarajuću detaljniju konceptijsku dokumentaciju (idejna rješenja, idejni projekti), kojom treba provjeriti osnovne postavke ove studije. Takvu dokumentaciju potrebno je nakon protoka određenog vremena novelirati i prilagoditi novim okolnostima.

Kroz pojedine priloge ove Studije identificirani su glavni "pritisci" na prirodne vode i more, poglavito u obliku opterećenja od ispuštanja otpadnih voda stanovništva, privrede, te industrije. Dan je prijedlog kategorizacije vodotoka odnosno osjetljivosti prirodnih prijarnika.

U sklopu ove Studije daju se posebne, načelne, smjernice vezane za odvodnju oborinskih voda, te industrijskih (tehnoloških) otpadnih voda. Ukratko, ljudskim aktivnostima trebalo bi što manje utjecati na hidrološki ciklus. Oborinske vode trebalo bi prikupljati (i pročišćavati) samo u zaista opravdanim slučajevima. Može se s dovoljno sigurnosti pretpostaviti da se u većini slučajeva ne trebaju očekivati značajnija onečišćenja oborinskih voda, da će u većini slučajeva postojati relativno dobri uvjeti za razlijevanje odnosno poniranje oborinskih voda u tlo, te da se eventualno prisutno manje onečišćenje u oborinskim vodama može efikasno ukloniti samim njihovim prolazom kroz odgovarajuće (humusne i filtarske) slojeve tla.

Industrijske (tehnološke) otpadne vode, pogotovo nekakvih "planiranih" industrija velika su nepoznanica. No, jedino ispravno rješenje je zaseban tretman takvih industrijskih otpadnih voda uklanjanjem onečišćenja "na izvoru", po načelu "onečišćivač plaća", ili još bolje, u okviru raspoloživih mogućnosti, primjena postupaka "čiste tehnologije".

Jedan od najbitnijih rezultata ove Studije je prijedlog formiranja pojedinih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, definiranje njihova područja obuhvata, orijentacijske lokacije uređaja za pročišćavanje, prijarnika pročišćenih otpadnih voda te aproksimacijske procjene troškova njihove izgradnje i pogona. Broj i opseg sustava odvodnje i pročišćavanja uvijek je kompromis suprotstavljenih težnji: centralizacija ili decentralizacija. U prošlosti je postojala



težnja da se formira manji broj većih sustava, ali suvremena shvaćanja, pogotovo u razvijenom svijetu danas su pomalo drugačija.

Bez obzira na predloženi broj sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, još uvijek ostaje određen broj naselja za koje se, barem ovom Studijom, ne predviđa izgradnja sustava javne odvodnje i pročišćavanja. Kod takvih naselja županije, ili pak dijelova pojedinih naselja, prvenstveno kao rezultat ekonomskih razloga i potrebitosti velikih investicija, neće biti ili nije moguće rješavanje putem javnih kanalizacijskih sustava. Rješenje takvih područja morat će se i dalje zasnivati na pojedinačnim zahvatima, kao što su to primjerice septičke jame (uz dodatnu primjenu/nadogradnju biološkog stupnja pročišćavanja) ili pak sabirne jame.

No, u pogledu dosega ove Studije ne treba imati iluzija: širina problematike i područja obuhvata neminovno dovodi do sužavanja detaljnosti obrade. Nema smisla sada striktno propisati optimalni način odvodnje ili konkretni postupak pročišćavanja za sustav koji će se početi izgrađivati možda tek za deset godina. U budućnosti vrlo lako, i u kraćem razdoblju, može doći do značajnijih promjena, kako po pitanju relativne ekonomičnosti pojedinih postupaka pročišćavanja, tako i po pitanju filozofije rješavanja odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda općenito.

Međutim, usvajanjem ove Studije može se dobiti kvalitetna podloga za izadu optimalnih pojedinačnih rješenja odnosno idejnih i izvedbenih projekata odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda pojedinih naselja ovog područja. U tom smislu se može reći da su ovom Studijom definirana područja daljnjeg rada odnosno detaljnijeg planiranja i projektiranja.

Kao što je već rečeno, ova Studija prva je takve vrste za područje Dubrovačko-neretvanske županije. Kao takva ona sigurno nije bez mana, niti predstavlja konačnu riječ. Studiju, kao i planove i projekte koji se donose i izrađuju na temelju nje, u budućnosti treba stalno aktualizirati, te u tom sklopu uspostaviti i odgovarajući informacijski sustav. Ovo će biti trajni zadatak, koji će predstavljati veliki izazov.

Na kraju, društvo se, barem deklarativno, opredjelilo za politiku zaštite okoliša općenito, odnosno zaštite voda (i mora) posebno. Ali, zaštita voda, posebno izgradnja i pogon sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, nije financijski beznačajna stvar. Ostaje da se u budućnosti dokaže prava opredjeljenost te iznađu odnosno osiguraju potrebna financijska sredstva za primjenu odgovarajućih mjera i postupaka zaštite voda. U tom smislu trebaju se očekivati i značajnija povećanja cijene vode.

#### 4.8.2 Konceptije I etape po sustavima

Izradom Studije zaštite voda Dubrovačko-neretvanske županije samo su započete aktivnosti vezane uz odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda i zaštitu površinskih i podzemnih voda te mora ovog područja te je nužno nastaviti njenu daljnju realizaciju. Prvenstveno, ova Studija zaštite voda je dokument vezan uz stanje i prijedlog daljnjih aktivnosti na realizaciji odvodnih sustava i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na području Dubrovačko-neretvanske županije.



Izradi Studije zaštite voda Dubrovačko-neretvanske županije se pristupilo na racionalnim osnovama višekriterijske analize, uvažavajući u prvom redu postojeće stanje odvodnje otpadnih voda te tehničko - ekonomske elemente realizacije odvodnje, a ne društveno - političke granice područja. Kako veliki dio predmetnoga područja (tj. u zaleđu županije, udaljenijem od obale mora) obuhvaća u prvom redu seoska odnosno ruralna domaćinstva, gdje je ekonomska moć relativno mala, nastojalo se u okviru racionalnih ekonomsko-tehničkih rješenja predložiti sustave koji osiguravaju razvoj pojedinih područja koja iskazuju interes za izgradnjom odvodnih sustava u fazama, s mogućnošću naknadnog uključivanja ostalih zainteresiranih.

Planirani sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u prvoj fazi prikazani su na grafičkom prilogu u nastavku.



## 4.9 GRAFIČKI PRILOZI

- 4.9.1 **Sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u I etapi razvoja, mj. 1 : 100 000**  
(4.9.1.1 i 4.9.1.2)