

Institut IGH d.d.

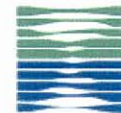
Janka Rakuše 1, 10000 Zagreb, CROATIA

Tel: +385 1 6125 125, Fax: +385 1 6125 401,

igh@igh.hr, www.igh.hr



**INVESTITOR: HRVATSKE VODE**  
**Ulica grada Vukovara 220**  
**10 000 Zagreb**



SPLIT 21 000  
 Matice hrvatske 15  
 Tel:021/558-666  
 Fax:021/465-335

RIJEKA 51 000  
 Slavka Tomasića 5  
 Tel:051/206-100  
 Fax:051/206-106

OSIJEK 31 000  
 Drinska 18  
 Tel:031/253-101  
 Fax:031/253-104

VARAŽDIN 42 000  
 Hallerova aleja 7  
 Tel:042/210-970,  
 042/210-722  
 Fax:042/211-285

DUBROVNIK 20 000  
 Vukovarska 8  
 Tel:020/412-489,  
 020/411-628  
 Fax:020/412-489

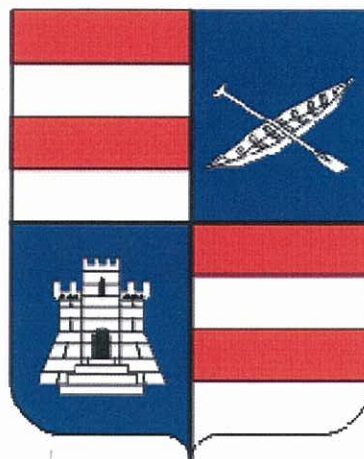
PULA 52 100  
 Rizzijeva 40  
 Tel:052/508-220  
 Fax:052/508-221

KARLOVAC 47 000  
 Primorska 16  
 Tel:047/416-987,  
 047/416-988  
 Fax:047/416-989

SISAK 44 000  
 Ferde Hefelea b.b.  
 Tel:044/571-255  
 Fax:044/571-256

ZADAR 23 000  
 Dobriše Cesarića 1  
 Tel:023/220-910,  
 023/323-299  
 Fax:023/323-225

# VODOOPSKRBNI PLAN DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE



SPLIT, prosinac 2009.

KOPIJA BR. 2, REVIZIJA 0 - IP 4029/07 3510 - 052/09

**Institut IGH d.d.**

**SEKTOR IGH PROJEKT - Zavod za hidrotehničko projektiranje**

**Odjel za gospodarsku hidrotehniku - PC Split**

21 000 Split, Matice hrvatske 15



**Hidroing d.o.o.**

21 000 Split, Trg hrvatske bratske zajednice 2



Djelatnost: 73102  
 MB: 3750272  
 Poslovna banka:  
 Zagrebačka banka d.d.  
 Zagreb, Perotomilinska 2

žiro-račun:  
 2360000-1101243767  
 devizni račun  
 kod Zagrebačke banke d.d.  
 Zagreb: 2100085026

Mjerodavni sud:  
 Trgovački sud u Zagrebu,  
 registarski ulazak  
 s matičnim brojem (MBS)  
 080000959

Temeljni kapital:  
 63.432.000,00 kn  
 uplaćen u cijelosti  
 Broj izdanih dionica:  
 158.580, nominalna  
 vrijednost dionice 400 kn

Uprava:  
 prof. dr.sc. Jure Rudić, direktor,  
 zastupa društvo pojedinačno i  
 samostalna  
 Nadzorni odbor:  
 dr. sc. Petar Dukan, predsjednik



**Investitor:**

**HRVATSKE VODE**  
Ulica grada Vukovara 220  
10 000 Zagreb



**Izvršitelji:**

**Institut IGH d.d.**



Zavod za hidrotehniku  
Odjel zavoda za hidrotehniku - PC Split  
21 000 Split, Matice hrvatske 15

**HIDROING d.o.o. Split**



21 000 Split, Trg hrvatske bratske zajednice 2

**VODOOPSKRBNI PLAN  
DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE**

Oznaka projekta: IP 4029/07

Broj projekta: 3510-052/09

Voditelj projekta: Zoran Jakelić, dipl.ing.građ.

Voditelj projektnog tima: Zdenko Čelan, dipl.ing.građ.

Projektni tim: Zvončica Mimica Koščina, dipl.ing.građ.  
dr.sc. Goran Vego, dipl.ing.građ.  
Stjepan Kordek, dipl.ing.građ.  
Vlatka Vuić Graffius, dipl.ing.geol.  
Dario Sedinić, mag.ing.aedif.  
dr.sc. Zrinka Rudež, dipl.ing.arh.  
Nives Klobučar, dipl.ing.građ.  
Nives Šećer, građ.teh.

Vanjski suradnici: prof.dr.sc. Nives Štambuk-Giljanović, dipl.ing.kem.  
prof.dr.sc. Srećko Goić, dipl.oecc.

Mjesto i datum: Split, prosinac 2009.

**VODOOPSKRBNI PLAN  
DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE**

**TABLICA SADRŽAJA  
Tekstualni prilozi**

<b>0. PROJEKTNI ZADATAK</b>	
<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. PLANSKI I ZAKONSKI OKVIR</b> .....	<b>2</b>
2.1 PLANSKI DOKUMENTI OD DRŽAVNOG ZNAČAJA .....	2
2.2 PLANSKI DOKUMENTI OD ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA .....	5
2.3 PLANSKI DOKUMENTI OD LOKALNOG ZNAČAJA .....	5
<b>3. PRIRODNE ZNAČAJKE PODRUČJA</b> .....	<b>7</b>
3.1 PROSTORNA PODJELA DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE .....	8
3.2 GEOLOŠKE ZNAČAJKE I HIDROGEOLOŠKI ODNOSI PODRUČJA .....	10
3.3 KLIMATSKO-VEGETACIJSKA OBILJEŽJA .....	16
<b>4. POSTOJEĆE STANJE VODOOPSKRBE</b> .....	<b>17</b>
4.1 UVOD .....	17
4.1.1 Problematika postojećih vodoopskrbnih sustava .....	18
4.1.2 Pokrivenost područja postojećim vodoopskrbnim sustavima .....	20
4.2 IZGRAĐENOST SUSTAVA .....	21
4.2.1 Regionalni sustav Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo-Mljet .....	21
4.2.2 Vodoopskrbni sustav Ploče .....	27
4.2.3 Vodoopskrbni sustav Metković .....	29
4.2.4 Vodoopskrbni sustav Blato .....	29
4.2.5 Vodoopskrbni sustav Lastovo .....	30
4.2.6 Vodoopskrbni sustav Mljet .....	31
4.2.7 Vodovod Žuljana .....	32
4.2.8 Vodoopskrbni sustav Ston .....	32
4.2.9 Vodoopskrbni sustav Slano .....	33
4.2.10 Vodoopskrbni sustav Zaton-Orašac-Elafiti .....	33
4.2.11 Vodoopskrbni sustav Dubrovnik.....	34
4.2.12 Vodoopskrbni sustav Župa dubrovačka .....	34
4.2.13 Vodoopskrbni sustav Konavle .....	35
4.2.14 Dovodi iz ne-Županijskih sustava.....	36
4.3 SUSTAV DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJA .....	37
4.4 ORGANIZACIJA I EKONOMIKA VODOOPSKRBE U ŽUPANIJI .....	39
4.4.1 Općenito o poduzećima koja se bave vodoopskrbom.....	39
4.4.2 Tehničke i organizacijske karakteristike vodoopskrbnih poduzeća .....	49
4.4.3 Kadrovska struktura komunalnih poduzeća .....	57
4.4.4 Poslovni rezultati vodoopskrbnih poduzeća .....	61
4.4.5 Cijena vode .....	65
4.5 GUBICI VODE .....	68
4.5.1 Općenito .....	68
4.5.2 Isporučena voda .....	69
4.5.3 Dobavljena voda .....	73
4.5.4 Gubici .....	73
4.5.5 Analiza gubitaka u glavnom dovodnom sustavu NPKLM .....	80
4.5.6 Sanacija gubitaka .....	86

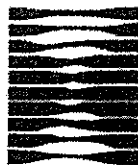
<b>5. VODNI RESURSI .....</b>	<b>89</b>
5.1 IZVORSKA VODA .....	89
5.2 PODZEMNI RESURSI .....	104
5.3 HIDROSUSTAV TREBIŠNJICE .....	106
5.4 PODZEMNE REZERVE.....	108
5.5 KAKVOĆA VODA.....	114
5.5.1 Kakvoća voda na krškom području Dubrovačko-neretvanske županije .....	114
5.5.2 Ocjena kakvoće voda indeksom .....	123
5.5.3 Klasifikacija voda po skupinama pokazatelja .....	125
5.5.4 Gospodarski razvoj i kakvoća vode .....	127
5.6 ZONE SANITARNE ZAŠTITE IZVORIŠTA .....	128
5.6.1 Zaštita podzemnih voda .....	128
5.6.2 Zaštita površinskih voda .....	132
5.6.3 Procjena ugroženosti vodozahvata u Dubrovačko-neretvanskoj županiji .....	135
<b>6. POTREBE ZA VODOM.....</b>	<b>138</b>
6.1 PROSTOR OBUHVATA .....	138
6.2 PLANSKO RAZDOBLJE.....	140
6.3 POTROŠAČI .....	140
6.3.1 Stanovništvo .....	140
6.3.2 Turizam .....	144
6.3.3 Gospodarstvo .....	149
6.4 NORME POTROŠNJE .....	150
6.4.1 Stanovništvo .....	150
6.4.2 Turizam .....	151
6.4.3 Gospodarstvo .....	151
6.5 PRORAČUN POTREBA ZA VODOM .....	152
6.5.1 Postojeća potrošnja vode i sadašnje potrebe.....	152
6.5.2 Potrebe za vodom 2015. g.....	155
6.5.3 Potrebe za vodom 2025.g. ....	156
6.5.4 Sveukupni prikaz potreba za vodom.....	157
6.5.5 Sumarni prikaz potrošnje i potreba za vodom .....	158
<b>7. DUGOROČNI PLAN RAZVOJA VODOOPSKRBE ŽUPANIJE.....</b>	<b>159</b>
7.1 UVOD .....	159
7.2 ORGANIZACIJSKI MODELI UPRAVLJANJA .....	159
7.3 TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE KARAKTERISTIKE PREDLOŽENOG RJEŠENJA .....	166
7.3.1 Vodoopskrbna područja.....	166
7.3.2 Distribucijska područja .....	166
7.3.3 Tehničke karakteristike.....	167
7.3.4 Tehnološke karakteristike .....	173
7.3.5 Hidraulička analiza .....	179
7.4 SUSTAV DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJA (SDNU) .....	192
7.5 BILANS VODA.....	193
7.6 ZAKLJUČAK.....	198
<b>8. FAZNOST IZGRADNJE.....</b>	<b>200</b>
8.1 REGIONALNI SUSTAV DUBROVAČKO PRIOBALJE.....	202
8.2 REGIONALNI SUSTAV NERETVA-PELJEŠAC-KORČULA-LASTOVO-MLJET .....	204
<b>9. FINANCIJSKI POKAZATELJI .....</b>	<b>207</b>
9.1 PROCJENA VRIJEDNOSTI INVESTICIJE.....	209
9.1.1 Prvo plansko razdoblje - do 2015.g.....	209

9.1.2	Drugo plansko razdoblje - do 2025.g. ....	217
9.2	PROCJENA POVEĆANJA CIJENE VODE.....	226
10.	ZAKLJUČCI.....	237
11.	LITERATURA.....	241

## Grafički prilozi

1.	PREGLEDNA SITUACIJA	MJ 1:200.000
2.	ZONE SANITARNE ZAŠTITE	MJ 1:200.000
3.	HIDROGEOLOŠKA KARTA OBALNOG PODRUČJA	MJ 1:200.000
4.	HIDROGEOLOŠKA KARTA OTOČNOG PODRUČJA	MJ 1:200.000
5.	POSTOJEĆI VODOOPSKRBNI SUSTAVI S PRIKAZOM ORGANIZACIJE VODOOPSKRBE PO KOMUNALNIM PODUZEĆIMA	MJ 1:200.000
6.	GRANICE VODOOPSKRBNIH PODRUČJA S RASPOREDOM POTROŠAČA I PRIKAZOM DUGOROČNOG RJEŠENJA VODOOPSKRBE ŽUPANIJE	MJ 1:200.000
7.	TEHNIČKO RJEŠENJE PLANSKOG RAZDOBLJA	
7.0.	PREGLEDNA SITUACIJA S VEZOM LISTOVA	MJ 1:200.000
7.1.-7.6.	TEHNIČKO RJEŠENJE (6 LISTOVA)	MJ 1: 50.000

## 0. PROJEKTNI ZADATAK



**HRVATSKE VODE**  
VODNOGOSPODARSKI ODJEL  
ZA VODNO PODRUČJE DALMATINSKIH SLIVOVA  
SPLIT, Vukovarska 35  
Telefon: 021 309-400, Fax: 021 309-491

---

Klasa: 325-02/07-01/0015  
Urbroj: 374-24-1-07-1  
Split, 19.2.2007.

## **PROJEKTNI ZADATAK**

### **ZA IZRADU PLANA VODOOPSKRBE DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE**

#### **1. OPĆI DIO**

**Investitor:** HRVATSKE VODE

**Naslov zadatka:** PLAN VODOOPSKRBE DUBROVAČKO-  
NERETVANSKE ŽUPANIJE

**Faza projektne dokumentacije:** Studija

**Rok izrade:** 18 (osamnaest) mjeseci

**Broj primjeraka elaborata:** 10 (deset) uvezanih primjerka i 1 (jedan) na CD-u ili  
DVD-u

#### **2. UVOD**

Plan vodoopskrbe Dubrovačko-neretvanske županije je polazni dokument koji određuje budući razvoj sustava vodoopskrbne infrastrukture unutar planskog razdoblja do 2025.god. Ovaj plan je sastavni dio budućeg plana upravljanja vodnim područjem kao i dio Prostornog plana županije kojeg, nakon revizije stručnog povjerenstva koje će pratiti izradu, prihvaćaju Hrvatske vode te uz suglasnost Državne uprave za vode predlažu Županijskoj skupštini za usvajanje.

Polazeći od temeljnog cilja osiguranja dovoljne količine kvalitetne vode za piće i ostale potrebe, pri izradi plana je nužno pridržavati se osnovnih principa održivog gospodarenja i upravljanja vodnim resursima pri čemu se mora voditi računa o socijalnim i društvenim potrebama kao i ekonomskim mogućnostima.

U skladu s tim, osnovni zadatak županijskog plana vodoopskrbe je definiranje:

- raspoloživih vodnih resursa na području županije koji se mogu koristiti za vodoopskrbu uključujući i alternativne izvore,
- količina koje je potrebno osigurati u planskom razdoblju vodeći računa o razvoju županije, realnim potrebama pojedinih vrsta korisnika i ekonomskim mogućnostima,
- izvora i načina podmirenja potreba pojedinih korisnika,
- mjera unapređenja upravljanja javnim vodoopskrbnim sustavima koji će osigurati funkcioniranje tih sustava na ekonomskim principima i povrat sredstava od vodnih usluga.

Definiranje raspoloživih vodnih resursa koji će se koristiti za vodoopskrbu je preduvjet za planiranje i provođenje zaštite tih resursa, odnosno za uspostavljanje i održavanje zaštitnih zona s ciljem sprječavanja pogoršanja kakvoće vode.

Podmirenje potreba pojedinih korisnika može se postići, između ostalog: izgradnjom novih vodoopskrbnih sustava; rekonstrukcijom, modernizacijom, dovršetkom i dogradnjom postojećih vodoopskrbnih sustava; planiranjem mjera na racionalizaciji potrošnje vode i smanjenju potreba za vodom; te korištenjem alternativnih izvora vode kao što su npr. podzemne vode na većim otocima, kišnica (cisterne), morska voda (uređaji za desalinizaciju) itd.

Prema Strategiji upravljanja vodama koja je u postupku donošenja, unaprijeđenje upravljanja javnim vodoopskrbnim sustavima će se postići: određivanjem distribucijskih područja, povezivanjem vodoopskrbnih sustava u regionalne sustave, ekonomskom cijenom vode, te smanjenjem gubitaka vode iz javnih vodoopskrbnih sustava. Ključno pitanje vezano uz javnu vodoopskrbu je određivanje distribucijskih područja kao tehnološko-ekonomskih cjelina. Radi unapređenja učinkovitosti, i ponegdje ograničenih kapaciteta postojećih izvorišta nužno je postojeće i nove sustave okrupnjavati u regionalne, s mogućnošću dopreme vode iz više smjerova (slivova), bez obzira na administrativne granice. Okrupnjavanjem, odnosno tehničkim povezivanjem postojećih i budućih sustava tamo gdje je to ekonomski opravdano, riješit će se cijeli niz sadašnjih problema vezanih uz neracionalno funkcioniranje manjih sustava, količinsku nesigurnost opskrbe vodom, kontinuitet opskrbe, potrebnu kakvoću vode, pogonske uvjete, čime će se povećati opća učinkovitost javne vodoopskrbe. Današnja pretežito socijalna politika cijene vode sustavno donosi gubitke komunalnim društvima i usporava ili onemogućava njihovo održavanje i daljnji razvitak. Neophodno je postupno uvođenje ekonomske cijene vode koja će pokrivati stvarne troškove, uz poštivanje temeljnog načela "potrošač plaća". Kako bi se do 2015. godine ostvarila ekonomska cijena vode koja će prema očekivanjima biti znatno veća od trenutne, potrebno je započeti s postupnim procesom usklađivanja tarifne politike. Drugim riječima neophodno je predvidjeti dovoljno dugo prijelazno razdoblje da bi se ovakve mjere mogle provesti u praksi. Treba istaknuti da će se tehnološkom integracijom sustava i uspostavom distribucijskih područja s jedinstvenom cijenom vode lakše uvesti ekonomska cijena vode. Povećanje sigurnosti opskrbe, izgradnja i rad uređaja za kondicioniranje vode, pojačani monitoring i zahtjevi kontrole utjecat će na povećanje cijene vode. Postupnim uvođenjem većih, realnijih, ekonomskih cijena vode, zasigurno će se smanjiti sadašnja potrošnja vode. Smanjenje gubitaka vode je izuzetno važna, trajna zadaća u prvom redu komunalnog gospodarstva. Kako bi se povećala održivost postojećih zahvata vode neophodno je postupno smanjivati gubitke vode na prihvatljivije vrijednosti (15-20%), po uzoru na razvijene europske zemlje koje imaju strože kriterije (7-15%). Time bi se dobile značajne, dodatne, količine vode i smanjile potrebe za novim količinama i izvorištima vode, drugim riječima utjecalo bi se na racionalnost korištenja vodnih resursa, što je u skladu s načelima dobrog gospodarenja vodama a time i u nadležnosti



vodnog gospodarstva. Osim toga racionalizirala bi se i količina prerađene vode, koja zbog sadašnjih gubitaka, samo dijelom dolazi do potrošača.

Plan vodoopskrbe županije je dokument koji mora biti usklađen s važećom strateškom i planskom dokumentacijom vodnog gospodarstva kao i strateškom i planskom dokumentacijom drugih sektora, odnosno planovima društvenog i gospodarskog razvoja područja županije. Pri njegovoj izradi je nužno konzultirati što širi krug stručnjaka i zainteresiranih društvenih subjekata kako bi se pronašlo optimalno i zadovoljavajuće rješenje.

### 3. SADRŽAJ PLANA

Plan treba sadržavati minimalno slijedeća poglavlja:

1. Planski i zakonski okvir
2. Prirodne karakteristike područja
3. Analiza stanja i smjernica demografskog, gospodarskog i prostorno-urbanističkog razvoja županije
4. Analiza postojećeg stanja vodoopskrbe i sustava upravljanja
5. Analiza postojećih i procjene budućih potreba za vodom
6. Raspoloživi vodni resursi
7. Varijantna rješenja i njihova evaluacija
8. Tehničke, tehnološke i organizacijske karakteristike usvojenog rješenja
9. Zone sanitarne zaštite izvorišta
10. Implementacija plana i faze realizacije
11. Troškovi i izvori financiranja
12. Grafički prilozi

**Ad. 1.** U sklopu ovog poglavlja je potrebno napraviti inventarizaciju postojeće planske i projektne dokumentacije, podataka i podloga koji obrađuju problematiku vodoopskrbe i korištenja vodnih resursa te dati kritički osvrt na njih sa zaključcima i prijedlozima. Potrebno je navesti svu postojeću zakonsku regulativa koja definira pravni okvir za planiranje uključujući i važeću regulativu EU te objasniti na koji način je implementirana u plan. Poseban osvrt treba dati na zahtjeve koji proizlaze iz implementacije Strategije upravljanja vodama i Državnog programa razvitka otoka (vodoopskrba, odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda, te građenje i održavanje objekata za zaštitu od štetnog djelovanja voda).

**Ad. 2.** Opis prirodnih karakteristika Dubrovačko-neretvanske županije treba sadržavati osnovne fizičko-geografske, klimatske, hidrografske, hidrološke, hidrogeološke te sve ostale karakteristike područja koje direktno ili posredno utječu na plansko rješenje vodoopskrbe.

**Ad. 3.** Na osnovu dostupnih podataka, prostorno planske dokumentacije i planova razvoja treba napraviti analizu postojećeg stanja te dati procjenu odnosno scenarij budućeg razvoja industrije, poljoprivrede i turizma kao i svih ostalih privrednih djelatnosti koje koriste vodu iz vodoopskrbnih sustava ili su korisnici vodnih resursa koji su sadašnji ili potencijalni izvori vodoopskrbe. Zasebno i detaljno je potrebno obraditi sve raspoložive demografske, privredne, socijalne, ekonomske i druge pokazatelje te analizirati trendove unutar pojedinih općina i gradova u županiji.

**Ad. 4.** Analizu postojećeg stanja vodoopskrbe i sustava upravljanja treba dati na razini jedinica lokalne samouprave (općine, gradovi) ili na razini javnih komunalnih poduzeća koja se nalaze na području županije: "VODOVOD DUBROVNIK" d.o.o., N-P-K-L d.o.o. Korčula,

"VODOVOD" d.o.o. Blato, "METKOVIĆ" d.o.o. Metković, "VODOVOD OPUZEN" d.o.o. Opuzen, Javna ustanova za komunalne djelatnosti "IZVOR" Ploče, Komunalno TD "BILAN" d.o.o. Orebić, "KOMUNALAC" d.o.o. Lastovo, "KOMUNALNO TRPANJ" d.o.o. Trpanj, Konavosko komunalno društvo d.o.o. ČILIP, i Općina Janjina.

Poglavlje treba sadržavati grafički prikaz svih vodoopskrbnih sustava s položajem glavnih objekata i vodnih resursa koji se koriste te tekstualni opis postojećeg stanja sustava u smislu njihovih osnovnih tehničkih karakteristika, stupnja dovršenosti i postotka opskrbljenosti pojedinih vrsta korisnika. U sklopu analize postojećeg stanja poseban osvrt treba dati na upotrebljivost postojećih objekata i mogućnost njihovog svrsishodnog korištenja tijekom cijelog planskog razdoblja s obzirom na kapacitet, kvalitetu i ekonomičnost.

Analiza postojećeg sustava upravljanja podrazumijeva analizu učinkovitosti postojećih komunalnih poduzeća u upravljanju i tehničkom održavanju vodoopskrbnim sustavima s obzirom na njihovu organizaciju, veličinu distribucijskog područja, ekonomsku cijenu vode te sve ostale zahtjeve koji proizlaze iz potrebe usklađivanja njihovog rada sa Strategijom upravljanja vodama u RH, Okvirnom direktivom o vodama i ostalom EU regulativom. Poseban osvrt treba dati na postojeće stanje stvarnih i prividnih gubitaka i njihove uzroke te opću učinkovitost korištenja vodnih resursa s obzirom na količinu i način trošenja vode iz sustava. U tom smislu potrebno je odabrati pokazatelje pomoću kojih bi se na uniforman način opisalo stanje pojedinog sustava/komunalnog poduzeća, te omogućilo njihovu lakšu usporedbu. Primjerice, broj zaposlenih po km cjevovoda, utrošak el.energije po m<sup>3</sup> isporučene vode i sl. U stranoj literaturi predmetni pokazatelji su poznati pod nazivom „Performance Indicators - PI“ i od velike su koristi kod opisivanja i međusobnog uspoređivanja sustava.

**Ad. 5.** Analizu postojećih i procjenu budućih potreba za vodom treba napraviti na osnovu prethodno izrađenog scenarija budućeg razvoja industrije, poljoprivrede i turizma kao i svih ostalih privrednih djelatnosti koje koriste vodu iz vodoopskrbnih sustava ili su korisnici vodnih resursa. U sklopu toga potrebno je definirati:

- sadašnji broj, vrstu i raspored korisnika vode po pojedinim područjima ili vodoopskrbnim zonama,
- broj, vrstu i raspored korisnika vode tijekom planskog razdoblja,
- postojeće potrebe za vodom pojedinih korisnika,
- dinamiku promjena potreba za vodom pojedinih korisnika tijekom planskog razdoblja.

Pri analizama se mogu koristiti domaći ili strani iskustveni podaci i metode, no njihovo korištenje je potrebno opravdati i obrazložiti mogućnosti njihove primjene i ograničenja.

**Ad. 6.** U planu je potrebno definirati sve vodne resurse koji se trenutno koriste ili se mogu koristiti u budućnosti kao izvori vode za vodoopskrbu, te navesti osnovne informacije o njima (npr. položaj, hidrološke i hidrogeološke karakteristike, kakvoća vode, korištenje,...) kao i ograničavajuće okolnosti pri korištenju (npr. ekološki prihvatljive razine i protoci). Poseban osvrt treba dati na mogućnosti i potrebe njihove zaštite i to u pogledu količine i kakvoće voda.

Uzimajući u obzir sadašnje i buduće potrebe za vodom, treba utvrditi realne mogućnosti za pomirenje potreba vodom svih korisnika unutar planskog razdoblja vodeći računa o raspoloživim vodnim resursima i postojećem stanju vodoopskrbnog sustava u županiji. U okviru toga, potrebno je definirati problematična područja te navesti moguća rješenja (npr. regionalni vodovodi, uređaji za desalinizaciju, korištenje atmosferskih voda, korištenje podzemnih voda na većim otocima, individualni vodovodi,...).

**Ad. 7.** Povećanje postotka opskrbljenosti na području županije je jedan od važnijih zadataka, međutim, konačni rezultat ovog plana prije svega mora biti učinkovit vodoopskrbni sustav temeljen na realnim potrebama i mogućnostima i ekonomskim principima koji će na najracionalniji način koristiti raspoložive vodne resurse uključujući i alternativne izvore.

Stoga, na temelju izvršene analize postojećeg stanja i uočenih problema u vodoopskrbi i sustavu upravljanja treba: definirati osnovne ciljeve plana, navesti principe odnosno pravila kojih se pridržavalo pri definiranju ciljeva, te definirati kriterije za vrednovanje alternativnih rješenja odnosno mjerenje stupnja ostvarenja zadatih ciljeva. Pri izboru kriterija posebno treba voditi računa o ekonomskim kriterijima odnosno o cijeni vode i mogućnostima povrata uloženi sredstava.

U okviru ovog poglavlja je potrebno napraviti pregled mogućnosti koje stoje na raspolaganju pri izboru tehničkog rješenja vodoopskrbnog sustava i modela upravljanja tim sustavom, kao što su npr.: vrste zahvata, načini i uređaji za kondicioniranje voda, distribucijska rješenja, sustavi nadzora, individualni tipovi vodoopskrbe, javni tipovi vodoopskrbe, sustavi upravljanja, itd. Detaljno je potrebno proanalizirati sva klasična i suvremena organizacijska, tehnička i tehnološka rješenja koja stoje na raspolaganju te predložiti i obrazložiti koja od njih su prihvatljiva za primjenu u sustavu vodoopskrbe Dubrovačko-neretvanske županije vodeći pri tom računa, između ostalog, i o sezonskim varijacijama u potrošnji vode.

Nakon toga, potrebno je predložiti nekoliko alternativa za:

- raspored i veličinu distribucijskih područja,
- lokacije i vrste zahvata,
- tehnologiju kondicioniranja voda,
- dispozicijsko rješenje vodoopskrbnog sustava i položaja glavnih objekata,
- nadzor i upravljanje sustavom.

U skladu s prethodno definiranim ciljevima, principima i kriterijima a na osnovu rezultata višekriterijalne analize, izvršiti rangiranje razmatranih rješenja te predložiti optimalno rješenje kako u ljetnom tako i u zimskom razdoblju.

**Ad. 8.** Za usvojenu varijantu vodoopskrbnog sustava županije potrebno je detaljno opisati i obrazložiti odabrana tehnička, tehnološka i organizacijska rješenja. Ovo poglavlje, između ostalog, treba sadržavati:

- usvojeni koncept tehničkog i tehnološkog rješenja vodoopskrbe za cijelu županiju s detaljnim opisom pojedinih podsustava koji obuhvaća: lokaciju i vrstu zahvata, tehnologiju kondicioniranja voda, dispozicijsko rješenje vodoopskrbnog sustava i položaj glavnih objekata,
- mjerodavne računске protoke za glavne objekte i cjevovode,
- simulacije pogonskih stanja u ljetnom i zimskom razdoblju s hidrauličkim proračunom,
- mjere potrebne za sanaciju postojećeg sustava,
- mjere potrebne za smanjenje stvarnih i prividnih gubitaka vode iz sustava,
- opremu za kontrolu i nadzor rada sustava,
- alternativna ili sigurnosna rješenja u slučaju incidentnog ispada pojedinog resursa iz redovite vodoopskrbe na području županije,
- prijedlog organizacije upravljanja sustavom na županijskoj i lokalnoj razini s granicama distribucijskih područja.

**Ad. 9.** Zone sanitarne zaštite su izraženi problem županije. Od 15 izvorišta samo 5 ima izrađene elaborate o zonama sanitarne zaštite. Potrebno je navesti i grafički prikazati sva proglašena i predložena vodozaštitna područja izvorišta (podzemne i površinske vode) koja se koriste ili su rezervirana za javnu vodoopskrbu. Uspostavljanje i održavanje zona sanitarne zaštite izvorišta se provodi temeljem Pravilnika o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 55/02), dok se pasivna i aktivna zaštita izvorišta unutar definiranih granica pojedinih zona ostvaruje u skladu s Odlukom o zaštiti izvorišta. Za izvorišta koja nemaju donesene

Odluke treba navesti stanje i rezultate dosadašnjih faza vodoistražnih radova, odnosno raspoloživosti konačnog elaborata zaštitnih zona izvorišta.

**Ad. 10.** Za usvojeno tehničko, tehnološko i organizacijsko rješenje vodoopskrbnog sustava županije potrebno je odrediti prioritete te predložiti faze i dinamiku realizacije cjelokupnog plana. Pri definiranju prioriteta i dinamike realizacije plana treba voditi računa o ekonomskim kriterijima, mogućnostima što bržeg povrata uloženi sredstava, potrebi racionalnog i održivog upravljanja vodnim resursima, te obvezama i rokovima koje proizlaze iz Strategije upravljanja vodama i važeće zakonske regulative EU.

**Ad. 11.** Troškovi i izvori financiranja. Ovo poglavlje treba sadržavati:

- aproksimativni troškovnik s ukupnom cijenom investicije i troškovima realizacije svake od predloženih faza, sa zasebno izraženim troškovima sanacije ili dovršetka postojećih objekata,
- troškove upravljanja, pogona i održavanja cijelog sustava i svakog od podsustava po pojedinim fazama realizacije,
- cijenu koštanja vode u ljetnom i zimskom razdoblju koja osigurava povrat uloženi sredstava (precizno definirati strukturu osnovne cijene m<sup>3</sup> vode unutar pojedinog podsustava odnosno distribucijskog područja),
- analizu mogućnosti financiranja s precizno definiranim izvorima financiranja plana.

**Ad. 12.** Plan mora sadržavati sve grafičke priloge potrebne za jasan i pregledan uvid u postojeće stanje i usvojeno tehničko rješenje vodoopskrbnog sustava Dubrovačko-neretvanske županije, uključujući:

- postojeće granice nadležnosti javnih komunalnih poduzeća na topografskoj karti odgovarajućeg mjerila,
- postojeći vodoopskrbni sustavi s glavnim cjevovodima, objektima i izvorima vode na topografskoj karti u mj. 1:25000,
- postotak opskrbljenosti po jedinicama lokalne samouprave u odgovarajućem mjerilu,
- buduća distribucijska područja na topografskoj karti odgovarajućeg mjerila,
- planirani vodoopskrbni sustav s podsustavima i fazama realizacije na topografskoj karti u mj. 1:25000,
- zone zaštite izvorišta na topografskoj karti odgovarajućeg mjerila,
- generalne uzdužne presjeke glavnih i magistralnih cjevovoda u odgovarajućem mjerilu.

Planirani vodoopskrbni sustav s podsustavima i fazama realizacije je potrebno izraditi u GIS formatu (shape dokumenti).

Pored prethodno navedenog, plan vodoopskrbe treba sadržavati i sve ostale tekstualne i grafičke priloge kojima će se u cijelosti potvrditi održivost i optimalnost predloženog tehničkog rješenja, kao na primjer: računske protočne sheme, shematske prikaze distribucijskih odnosa, planove/skice rješenja zahvata izvorišta i planiranih mjera zaštite, skice glavnih objekata itd.

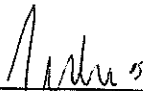
#### **4. PODACI I PODLOGE**

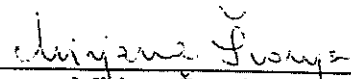
Projektantu će se staviti na raspolaganje sva postojeća planska i projektna dokumentacija koja se nalazi u arhivi Hrvatskih voda. Sve ostale podloge je dužan pribaviti o svom trošku.

## 5. ZAVRŠNE NAPOMENE

Od strane Investitora će biti formirano povjerenstvo za praćenje izrade Vodoopskrbnog plana. Ovo povjerenstvo će kontinuirano pratiti rad i ujedno će aktivno sudjelovati u izradi plana sugestijama na pojedine dijelove izrađenog materijala. Tijekom izrade, projektant je dužan za svaku sjednicu povjerenstva, a najmanje jednom tromjesečno, podnijeti pismeno izvješće povjerenstvu kako bi se elementi i parametri bitni za izradu plana verificirali. Po okončanju aktivnosti na izradi, a prije službene dostave, predmetni plan će se prezentirati investitoru i revidentima imenovanim od strane investitora koji donose odluku o prihvaćanju istog ili o nastavku aktivnosti na njegovoj daljnjoj doradi u skladu s iznesenim primjedbama.

### PROJEKTNI ZADATAK IZRADILI:


  
\_\_\_\_\_  
dr.sc. Damir Jukić dipl.ing.grad.

  
\_\_\_\_\_  
mr. sc. Mirjana Švonja, dipl.ing.grad.


### SUGLASNI S PROJEKTNIM ZADATKOM:

#### HRVATSKE VODE

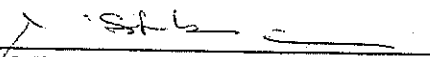
**Direktor VGO-Split:**

  
\_\_\_\_\_  
Anđelko Drnas, dipl.ing.geod.

**Voditelj Sektora korištenja voda:**

  
\_\_\_\_\_  
Ivan Kolovrat, dipl.ing.grad.

**Voditelj Sektora razvitka:**

  
\_\_\_\_\_  
mr.sc. Miroslav Steinbauer, dipl.ing.grad.

## 1. UVOD

Vodoopskrbni plan Dubrovačko-neretvanske županije je temeljni dokument razvoja vodoopskrbe na području Županije, do planskog razdoblja 2025. godine. Plan će biti sastavni dio budućeg Plana upravljanja vodnim područjem, kao i dio Prostornog plana Županije kojeg trebaju, nakon revizije stručnog povjerenstva, prihvatiti Hrvatske vode zajedno s Ministarstvom regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva i Županijska skupština.

Planom je trebalo skupiti i proanalizirati sve postojeće podatke i podloge (ulazni parametri), te temeljem njih, uz potrebne obrade, postaviti/predložiti dugoročni plan razvoja vodoopskrbe Županije, s osnovnim ciljem osiguranja dovoljnih količina kvalitetne pitke vode, u svim vremenskim razdobljima i na svim područjima Županije.

Osim osnovnog cilja, a temeljem projektnog zadatka i najznačajnijeg zakonskog dokumenta Strategije upravljanja vodama, koja se bavi vodoopskrbnom problematikom, Planom je trebalo predložiti organizacijske, ekonomske i tehničko-tehnološke karakteristike buduće vodoopskrbe Županije, a sve u cilju, povećanja učinkovitosti rada postojećih sustava u pogonskom i organizacijskom smislu i otklanjanja količinske nesigurnosti i nesigurnosti po pitanju incidentnih zagađenja.

Za provedbu tako opsežnih i složenih ciljeva, vodoopskrbni Plan je podijeljen na tri (3) logične cjeline, i to:

- Prikupljanje, analiza i obrada ulaznih parametara,
- Postavljanje/prijedlog dugoročnog plana razvoja vodoopskrbe Županije,
- Prijedlog fazne izgradnje i financijski pokazatelji.

Prikupljanje, analiza i obrada ulaznih parametara, koje sadržavaju planski i zakonski okvir, prirodne značajke područja, postojeće stanje vodoopskrbe, raspoložive vodne resurse i potrebe za vodom po planskim razdobljima, prezentirane su u prvim poglavljima Plana (od poglavlja 2. do 6.).

Nakon toga slijedi poglavlje 7., koje se pokazuje kao ključno poglavlje, gdje je postavljen/predložen dugoročni plan razvoja vodoopskrbe Županije. U tom poglavlju su dane ključne karakteristike buduće vodoopskrbe Županije, kako u organizacijskom tako i u tehničkom- tehnološkom smislu.

Temeljem postavljenog/predloženog dugoročnog plana razvoja vodoopskrbe Županije u posljednjem dijelu Plana je predložena fazna izgradnja, s prioritnim aktivnostima, te s financijskim pokazateljima po fazama i mogućim izvorima financiranja.

Ovakav pristup izradi Plana u potpunosti odgovara svim zahtjevima koji su postavljeni projektnim zadatkom, i Plan bi trebao predstavljati solidnu podlogu za dugoročni razvoj vodoopskrbe na području Županije. Sve skupa je u skladu s temeljnim zakonskim dokumentima, kao što je Strategija upravljanja vodama.

## 2. PLANSKI I ZAKONSKI OKVIR

### 2.1 PLANSKI DOKUMENTI OD DRŽAVNOG ZNAČAJA

Pri izradi ovog Elaborata korišteni su sljedeći zakoni i planski dokumenti od državnog značaja:

- Strategija upravljanja vodama (NN 91/08),
- Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07),
- Zakon o vodama (NN 107/95, 150/05),
- Državni program razvitka otoka (Hrvatske vode, 2004),
- Strategija razvitka RH (NN 108/03),
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 26/03, 82/04, 178/04),
- Pravilnik o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 55/02),
- Strategija prostornog uređenja RH (1997).

Najznačajniji dokument koji, uz projektni zadatak, definira polazne osnove i smjernice za izradu Vodoopskrbnog plana je **Strategija upravljanja vodama** usvojena u Hrvatskom saboru 15. srpnja 2008. godine.

Strategija upravljanja vodama u poglavlju **CILJEVI I ODREDNICE, točki 4.1.2 Vodnokomunalni sektor** kaže:

*„Za učinkovito obavljanje usluga javne vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda od presudnog je značenja uređenost ovih djelatnosti. Analiza postojećega stanja upozorava na činjenicu da komunalnu djelatnost obavlja velik broj isporučitelja komunalnih usluga i da su ona vrlo različita stupnja uspješnosti i uspostavljenih standarda usluga, te da postoji neujednačenost razine usluga na cjelokupnom području Republike Hrvatske. U području javne vodoopskrbe cilj je uspostavljanje uslužnih područja, odnosno uspostava regionalnih vodoopskrbnih sustava, a u području zaštite voda cilj je uspostava aglomeracija kao jedinstvenih cjelina u svrhu zaštite voda.“*

U točki **4.1.2.2 Ustroj vodnokomunalnog sektora** kaže se:

*„Za održivo obavljanje vodnokomunalnih usluga važno je da vodnokomunalni sektor ispunjava određene:*

- *tehničko-tehnološke uvjete: sigurnost i jedinstvo sustava od izvorišta do korisnika (javna vodoopskrba) i od korisnika do ispusta u prijamnik (javna odvodnja), i*
- *ekonomske uvjete: procijenjeno je da bi rentabilno obavljanje djelatnosti bilo moguće ostvariti na uslužnom području konzumnog kapaciteta od najmanje 2,0 milijuna prostornih metara vode godišnje.“*

U točki **4.1.2.3 Neracionalna potrošnja vode** kaže se:

*„Štedljivo i racionalno korištenje vodom jedno je od temeljnih načela upravljanja vodama. Neracionalna potrošnja vode rezultat je vrlo visokih gubitaka i podcijenjene (niske) cijene, neplaćanja i nezakonitog priključenja na mrežu. Iz ocjene postojećega stanja razvidno je da su prosječni gubici vode u javnoj vodoopskrbnoj mreži vrlo visoki i procjenjuju se na oko 40%. Navedeni gubici rezultat su zastarjelosti i nedovoljnog održavanja sustava javne vodoopskrbe.“*

U točki **4.2. Ciljevi** kaže se da je:

*„... integralnim upravljanjem vodama potrebno je osigurati dovoljno kvalitetne pitke vode za javnu vodoopskrbu stanovništva“;*

U točki **4.2.2. Korištenje voda** kaže se:

*„Povećanje životnog standarda stanovništva, te razvoj gospodarstva koje koristi vodu iz sustava javne vodoopskrbe zahtjeva daljnji razvoj sustava javne vodoopskrbe. Potrebno je stvoriti uvjete za održivost vodoopskrbnih sustava osiguranjem dovoljnih količina vode potrebne kakvoće direktnim korištenjem resursa ili kondicioniranjem.“*

U točki **4.3. Strateške odrednice, 4.3.1. Upravljanje vodama** kaže se između ostalog i sljedeće:

*„A 1. Vodni resurs, ulaganja u razvoj vodnih sustava, kao i upravljanje vodnim sustavima tretirati kao prvorazredno pitanje nacionalnog suvereniteta i interesa, a vodu kao ljudsko pravo, opće dobro i nacionalno bogatstvo.*

*A 3. ....Lokalni vodni sektor (čiji su nositelji udruženi gradovi i općine) ostvaruje nadležnosti u razvoju i upravljanju sustavima javne vodoopskrbe, odvodnje otpadnih i oborinskih voda, te pročišćavanju otpadnih voda.*

*A 4. Isključiti mogućnost privatizacije prava na vodni resurs u djelatnosti javne vodoopskrbe. Koncesiju za zahvaćanje vode za javnu vodoopskrbu dodjeljivati isključivo lokalnoj vlasti na uslužnom području.*

- *Dosljedno provesti postojeće načelo o prioritetu javne vodoopskrbe nad drugim oblicima korištenja voda.*

*A 6. Zadržati postojeći model financiranja troškova upravljanja i pogona (nat)komunalne vodne infrastrukture putem cijene usluga za javnu vodoopskrbu, odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda.*

*A 7. Načelo punoga povrata troškova u okviru ekonomske cijene vode definirati tako da se jednim dijelom ostvaruje kroz ekonomsku cijenu vode na uslužnom području (cijene usluga, naknada za razvoj), a drugim dijelom kroz tu istu cijenu na državnom teritoriju (naknada za korištenje voda, naknada za zaštitu voda, naknada za uređenje voda).*

*A 8. Uspostaviti neovisnog regulatora vodnih usluga u formi vijeća za vodne usluge.*

*A 9. U djelatnostima vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda:*

- *Zakonom definirati lokalnu vodnu infrastrukturu za vodoopskrbu, odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda kao javno dobro i res extra commercio (stvar van pravnoga prometa) ili stvar u ograničenom prometu (res in commercio limito tj. u prometu unutar javnoga sektora),*
- *Zakonom definirati da je lokalna vodna infrastruktura u vlasništvu udruženih gradova i općina na uslužnom području.*

*A 10. Provesti reformsku racionalizaciju komunalnoga sektora u smjeru definiranja djelatnosti javne vodoopskrbe i odvodnje kao natkomunalnih (interkomunalnih) djelatnosti (djelatnosti više jedinica lokalne samouprave) u svrhu institucionalnoga ujedinjavanja komunalnih sustava na tehnički, tehnološki i ekonomski održivu razinu. Reformu provesti kako slijedi:*

- *regulatornim mehanizmom s razine države propisati uslužna područja javne vodoopskrbe i javne odvodnje prema kriterijima tehničke cjelovitosti, tehnološke*



*povezanosti i ekonomske održivosti (načelo: „od izvorišta do korisnika i od korisnika do ispusta u površinske vode“), težiti tomu da se uspostave jedinstvena uslužna područja za javnu vodoopskrbu i javnu odvodnju,*

- *institucionalizirati udruživanje (sindiciranje) gradova i općina u jedinstvenu javnu vlast na uslužnom području za natkomunalne djelatnosti javne vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (udruge gradova i općina ili UGO),*
- *na udruge gradova i općina zakonom prenijeti nadležnosti jedinica lokalne samouprave u djelatnostima javne vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda,*
- *mjerama državne politike potaknuti ujedinjavanje komunalnih operatera sve dok se ne postigne cilj: jedan isporučitelj na uslužnom području, od proklamiranoga načela odstupiti samo tamo gdje je ekonomičnije i učinkovitije imati dva operatera na istom uslužnom području, jednog za vodoopskrbu, drugog za odvodnju,*
- *propisati da natkomunalni operateri vodovoda i kanalizacija, uključujući i pročišćavanje otpadnih voda, moraju biti zasebni pravni subjekti odvojeni od pravnih subjekata koji obavljaju komunalne djelatnosti (održavanje javnih površina, održavanje nerazvrstanih cesta, odlaganje komunalnoga otpada, javna rasvjeta i slično), potaknuti program rješavanja viška zaposlenih u natkomunalnom sektoru voda,*
- *zabraniti natkomunalnim operaterima obavljanje komercijalnih djelatnosti (graditeljstvo, trgovina i drugo).“*

Gore navedeni ciljevi i odrednice služile su kao smjernice pri izradi ovog Plana i uzete su kao dopuna teksta Projektnog zadatka.

## 2.2 PLANSKI DOKUMENTI OD ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA

Pri izradi ovog Elaborata korišteni su sljedeći planski dokumenti od županijskog značaja:

- Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županije, (Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije 06/03, 03/05 i 03/06),
- Izvješće o stanju u prostoru i program mjera za unapređenje stanja u prostoru (za razdoblje do 2005./2005.-2009.), Dubrovačko-neretvanska županija, (Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije 09/05),
- Regionalni operativni program Dubrovačko-neretvanske županije, Zagreb, 2007.,
- Gospodarski profil Dubrovačko-neretvanske županije, Hrvatska gospodarska komora, županijska komora Dubrovnik, 2007.,
- Plan intervencija u zaštiti okoliša Dubrovačko-neretvanske županije (Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije 09/08).

Iz predmetne dokumentacije preuzete su pojedine vrijedne informacije, posebice iz Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije.

Napominjemo da je za vrijeme izrade ovog elaborata, u procesu bila izrada Izmjena i dopuna Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije.

## 2.3 PLANSKI DOKUMENTI OD LOKALNOG ZNAČAJA

Planski dokumenti od lokalnog značaja korišteni u ovom Elaboratu obuhvaćaju brojne prostorne planove jedinica lokalne samouprave, za ona područja gdje je takav dokument bio izrađen, odnosno bio u fazi izrade.

U tablici 2.1 prikazano je stanje izrađenosti prostorno-planske dokumentacije na području Dubrovačko-neretvanske županije na dan 21. travnja 2009. godine.

<b>GRAD</b>	<b>STATUS PROSTORNOG PLANA</b>	<b>STANJE IZRADE PROSTORNOG PLANA UREĐENJA (na dan 21. travnja 2009.)</b>
Dubrovnik	Donesen	
Korčula	Donesen	
Metković	Donesen	
Opuzen	Donesen	
Ploče	Donesen	
<b>OPĆINA</b>	<b>STATUS PROSTORNOG PLANA</b>	<b>STANJE IZRADE PROSTORNOG PLANA UREĐENJA (na dan 21. travnja 2009.)</b>
Blato	Donesen	
Dubrovačko primorje	Donesen	
Janjina	Donesen	
Konavle	Donesen	
Kula Norinska	Donesen	

Lastovo	Nije donesen	Održana javna rasprava
Lumbarda	Donesen	
Mljet	Donesen	
Orebić	Donesen	
Pojezerje	Nije donesen	Konačni prijedlog plana izrađen
Slivno	Donesen	
Smokvica	Donesen	
Ston	Nije donesen	Konačni prijedlog plana izrađen
Trpanj	Donesen	
Vela Luka	Donesen	
Zažablje	Donesen	
Župa dubrovačka	Donesen	

**Tablica 2.1 Stanje izrađenosti prostornih planova uređenja gradova i općina na području Dubrovačko-neretvanske županije (MZOPUG, Uprava za inspekcijske poslove)**

Ostale informacije, projektne podloge i ulazni podaci korišteni za izradu ovog elaborata prikupljeni su iz sljedećih izvora:

- Hrvatske Vode (investitor),
- Javna komunalna poduzeća sa sjedištem u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, te ostala javna komunalna poduzeća koja vrše distribuciju na području Županije,
- Zavod za prostorno uređenje Dubrovačko-neretvanske županije,
- Turistička zajednica Dubrovačko-neretvanske županije,
- Lokalne turističke zajednice,
- Hrvatska Elektroprivreda.

Podaci su prikupljeni službenim putem i to popunjavanjem upitnika, te preuzimanjem službenih prostorno-planskih i drugih dokumenata, te projektnih podloga, kao i telefonskim anketiranjem.

Budući da do trenutka predaje ovog elaborata još nisu bili usvojeni svi prostorni planovi, dio elaborata koji se odnosi na ulazne parametre, posebno procjene potrošnje, baziran je na radnim verzijama planova ili iskustvenim pretpostavkama, odnosno na podacima iz Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije (Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije 06/03, 03/05 i 03/06).

S obzirom da je riječ o manjem dijelu Županije, navedeno ne može bitno utjecati na predložena rješenja.

### 3. PRIRODNE ZNAČAJKE PODRUČJA

Dubrovačko-neretvanska županija nalazi se na najjužnijem dijelu hrvatskog primorja (slika 3.1).

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) - (slika 3.2). Županijsko središte nalazi se u Gradu Dubrovniku.

Dubrovačko-neretvanska županija prostire se na 9.272,37 km<sup>2</sup>, što predstavlja 10,6% ukupne površine Republike Hrvatske. Površina pripadajućeg kopna je 1.782,49 km<sup>2</sup> (3,1% kopnenog teritorija Hrvatske), a pripadajućeg mora 7.489,88 km<sup>2</sup> (80,8% površine Županije ili 24,1% mora Hrvatske).



Slika 3.1 Položaj Dubrovačko-neretvanske županije unutar teritorija Republike Hrvatske

Današnji teritorij Županije velikim dijelom čini 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 s kojim se fizički dodiruje Dubrovačko-neretvanska županija (kopnom i morem) je Splitsko-dalmatinska županija.

Prema podacima iz Statističkog godišnjaka županije Dubrovačko-neretvanske o popisu stanovnika iz 2001. godine, na području županije živi 122.870 stanovnika, što je 2,64% ukupnog stanovništva Hrvatske, s prosječnom gustoćom naseljenosti od 69 stanovnika/km<sup>2</sup>. Stanovništvo je raspodijeljeno u čak u 230 naselja.

Promatrajući kretanje broja stanovnika prema službenim popisima nakon II. svjetskog rata, u razdoblju 1948.-1991. može se utvrditi da je u Županiji neprestano rastao broj stanovnika. Ipak, zbog posljedica ratne agresije na Republiku Hrvatsku, u razdoblju 1991.-2001. utvrđen je pad broja stanovnika sa 126.329 na 122.870, odnosno za 2,7%.

Dubrovačko-neretvanska županija je prema Popisu stanovništva, kućanstava i stanova RH 2001. godine srednje naseljen prostor, s manjom prosječnom gustoćom naseljenosti (69 st/km<sup>2</sup>) od Republike Hrvatske (79 st/km<sup>2</sup>).

### 3.1 PROSTORNA PODJELA DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE

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

Prostor Županije čine tri osnovne funkcionalne i geografske cjeline, slijedom od istoka prema zapadu:

- Dubrovačko priobalje,
- Donjoneretvanska dolina, i
- poluotok Pelješac i otoci Korčula, Mljet i Lastovo.

Dubrovačko priobalje karakterizira relativno usko uzdužno obalno područje, s nizom bližih otoka, od kojih je najznačajnija grupa Elafitskih otoka. Dubrovačko priobalje ima površinu od 571,83 km<sup>2</sup> i obuhvaća Grad Dubrovnik i općine Dubrovačko primorje, Konavle i Župa dubrovačka.

Donjoneretvansku dolinu čini prostor donje Neretve s gravitirajućim priobaljem. Donjoneretvanska dolina ima površinu od 414,35 km<sup>2</sup> i obuhvaća gradove Metković, Opuzen i Ploče, i općine Kulu Norinsku, Pojezerje, Slivno i Zažablje.

Poluotok Pelješac i otoci Korčula, Mljet i Lastovo imaju ukupnu površinu od 795,41 km<sup>2</sup> i obuhvaćaju općine Ston, Janjinu, Orebić i Trpanj (poluotok Pelješac), Grad Korčulu i općine Lumbardu, Blato, Smokvicu i Vela Luku (otok Korčula), te općine Mljet i Lastovo.



### 3.2 GEOLOŠKE ZNAČAJKE I HIDROGEOLOŠKI ODNOSI PODRUČJA

#### Geomorfološka obilježja

Obalni reljef Dubrovačko-neretvanske županije sličan je glavni ostalog dijela hrvatske obale s istovjetnim, dinarskim smjerom pružanja, u pravcu sjeverozapad-jugoistok. Međutim, položaji poluotoka Pelješca i otoka Korčule u pravcu istok-zapad, prema sjeveru formiraju prostrani Malostonski zaljev, Neretvanski i Korčulanski kanal, a prema jugu s Mljetom, od posebne prometne važnosti, Mljetski kanal.

U sastavu obalnih stijena prevladavaju vapnenci, dolomiti, fliš i naplavni materijal. Vapnencima odgovaraju uzvisine, dolomitu strmi odsjeci i udubljenja, flišu blago položene padine, a napolavinama nizinski dijelovi (polja). Današnji odnos kopna i mora nastao je glacio-eustatičkim izdizanjem morske razine u postpleistocenu.

Naknadnim neprestanim utjecajem valova južnih smjerova nastali 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 oblikovane su brojne potkapine i 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 za ovaj otok su specifične i hidromorfološke pojave, „blatine“ i „slatine“.

Donjoneretvansko područje nastalo je tektonskim spuštanjem, a veći dio prostora Donje Neretve nasut je u pleistocenu fluvio-glacijalnim materijalom iznad kojeg se nalazi pijesak, posljedica aluvijalnog nanosa Neretve. Osim Neretve i njenih rukavaca veći je broj i prirodnih tokova, s brojnim kanalima izravno ili neizravno, povezanih u glavni tok Neretve. U rubnim područjima delte su brojna jezera i močvara, te 160 izvora koji primaju vodu iz obližnjih krških polja. Osobit fenomen ovog područja su Baćinska jezera.

Prostor Županije čine dvije osnovne funkcionalne i fizionomske cjeline: razmjerno 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. Obalna crta, dugačka 1 024,63 km, vrlo je razvedena i varira od zaštićenih uvala s pjeskovitim plažama do otvorenome moru izloženih strmih obala s klifovima.

#### Geološke značajke

Spomenuto područje, koje obuhvaća Konavle, Župu dubrovačku, Dubrovnik, Dubrovačko primorje, poluotok Pelješac, otoke Lastovo, Mljet, Korčulu i Elafite te Donjoneretvanski kraj, geološki je istraženo 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.

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 podzemne 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. Litostratigrafski 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.

Krški 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 jurskih vapnenaca. Vapnenci su uglavnom uslojeni, jako ispucani i s dobro izraženim oblicima krša (škrape, jame, ponikve), obrasli uglavnom garigom. Najveće značenje imaju ponikve i krške 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 tercijarna 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, breše i pijesak. Ovi su sedimenti nataloženi u kraškim udubljenima 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 sa ulošcima dolomita, vapnenci sa 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 sa vapnencima, dolomitima, dolomitiziranim vapnencima, vapnencima sa proslojcima lapora i vapnencima sa 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.

### **Seizmološke i seizmotektonske osobitosti**

Intenzivna seizmička istraživanja omogućila su da se dobije jasnija slika o seizmičnosti Hrvatske, posebice o seizmično najaktivnijem području duž obale Jadrana. Zaključci svih dosadašnjih istraživanja su jedinstveni, seizmička se aktivnost u južnom dijelu Jadrana, počevši od Sinjskog i Imotskog polja pojačava, dosežući svoj maksimum na području Dubrovnika. Veliki dubrovački potres (velika trešnja) 1667. godine ( $I_0=X^\circ$  MCS) i potres koji je pogodio Crnogorsko primorje i Dubrovnik 1979. godine ( $I_0=IX-X^\circ$  MCS;  $h=17$  km) pokazatelj je za to. Zadnji veliki potres na ovom području bio je 5. rujna 1996. na području Slanog, s epicentrom u moru ( $I_0=VII-VIII^\circ$  MCS), a zahvatio je Općine Ston i Dubrovačko primorje.

Usporedbom neotektonske i seizmičke aktivnosti ustanovljeno je da se potresi najčešće javljaju na granicama većih tektonskih jedinica: jadranskog bazena i Dinarida, Dinarida i panonskog bazena i Alpa i panonskog bazena i Dinarida.

Na dubrovačkom području (Konavle, Župa dubrovačka, Dubrovnik, Dubrovačko primorje, poluotok Pelješac, otok Mljet i Elafiti) razlikuju se: jadranski bazen (autohton), jadransko-jonska zona (para-autohton) i zona visokog krša. Zona visokog krša obuhvaća krško zaleđe ovog područja, jadransko-jonska uključuje priobalni pojas sa Elafitima, dok jadranskom bazenu pripada jugozapadni dio poluotoka Pelješca, jugozapadni dio otoka Jakljana i otok Mljet. Pojedine jedinice odvojene su regionalnim, reverznim rasjedima. S neotektonskog gledišta jadranski bazen predstavlja područje spuštanja. U zoni visokog krša prevladava izdizanje, dok je jadransko-jonska zona prijelazna. Mjesta kontakta tektonskih jedinica su i tektonski najnestabilnija, a posljedica tih procesa je pojačana seizmička aktivnost. Glavna

epicentralna područja u Dubrovačko-neretvanskoj županiji su Biokovo-Rilić (krško područje sjeverozapadno od Ploča), ušće Neretve, Ston-Slano i Dubrovnik.

Na dubrovačkom području jaki potresi bilježe se još od 373. pr. Kr. Katastrofalne posljedice potresa 1667. godine, koji je osim Dubrovnika pogodio čitavo priobalno područje od ušća Neretve do Ulcinja, te se i očitovao na ogromnom prostoru od Venecije do Istanbula, spada među najjače koji su se dogodili u Europi, te nema sumnje da je u Dubrovniku i najbližoj okolici mjestimično dosegao intenzitet  $I_0=X^\circ$  MCS. To je i bio razlog da na Privremenoj seizmičkoj karti Dubrovnik s okolicom pripadne zoni potresa od  $X^\circ$  MCS.

Neretvansko područje se nalazi u zoni potresa od  $VIII^\circ$  MCS. Delta Neretve pripada velikom seizmičkom bloku koji obuhvaća područje donjeg toka Neretve, kanal između Neretve i poluotoka Pelješca i srednji dio poluotoka Pelješca. U delti Neretve utvrđeni su i recentni epirogenetski pokreti tj. spuštanje kopna i pozitivno pomicanje obalne linije, na što ukazuje i produženje toka Neretve u podmorje Neretvanskog kanala.

Seizmičke osobine otoka Korčule svrstavaju taj otok u stabilnija područja, iako je u blizini seizmički vrlo aktivnog područja. Otok Korčula spada u zonu potresa od  $VII-VIII^\circ$  MCS i djeluje kao potpuno samostalna seizmotektonska jedinica u kojoj seizmička aktivnost nije izrazita.

Otok Lastovo spada u zonu potresa od  $VII^\circ$  MCS, jer do danas na Lastovu i susjednim otočićima nisu zabilježeni potresi razorne snage, a za vrijeme dosadašnjih potresa nije bilo znatnijeg pomicanja tla i rušenja objekata.

Na temelju već utvrđenih seizmičkih značajki Dubrovačko-neretvanske županije, toga seizmički najaktivnijeg dijela obale Jadrana, moguće je generalno odrediti ugrožene dijelove obalnog područja. Međutim, za definiranje lokalnih seizmotektonskih procesa na pojedinim lokalitetima pojačane seizmičke aktivnosti (otok Mljet, Ston, Slano, Janjina, delta Neretve), potrebno je provesti pojedinačna seizmička istraživanja, te dodatna seizmotektonska istraživanja.

### **Hidrogeološke značajke**

Obzirom na hidrogeološka svojstva, stijene su podijeljene u pet osnovnih grupa. Najrasprostranjenije su propusne stijene, zatim djelomično nepropusne, djelomično propusne i konačno stijene naizmjeničnih osobina.

Područje Dubrovačko-neretvanske županije u hidrogeološkom pogledu pripada jadranskom slijevu. 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.

## Hidrološka obilježja

### *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 Kutu, 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 skuplja 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.

Rijeka Dubrovačka - Ombla Rijeka Dubrovačka - Ombla nalazi se u litici u selu Komolac, sjeverno od Dubrovnika. Voda izvire iz 4 izvora na visini od približno 2,3 m n.m. Izvori su zajaženi branom i radi akumuliranja pitke vode i radi zaštite od utjecaja mora.

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 krško 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.

### *Jezera*

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 prošlog 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 krškom terenu jezera su ispunjena slatkom vodom.

### *Podzemne vode*

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 izviri u moru kao vrulje.

Poznata velika krška 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.

Opisano u poglavlju o geološkim značajkama i hidrogeološkim odnosima područja dijelom je sadržano u grafičkim prilogima **3. HIDROGEOLOŠKA KARTA OBALNOG PODRUČJA** i **4. HIDROGEOLOŠKA KARTA OTOČNOG PODRUČJA**, u mjerilu 1:200.000.

### 3.3 KLIMATSKO-VEGETACIJSKA OBILJEŽJA

Područje Dubrovačko-neretvanske županije ima sve značajke sredozemne klime, ali uz klimatske opreke koje su posljedica brdsko-planinske barijere neposredno uz obalu, niza otoka i povremenih kontinentalnih utjecaja.

Prosječna godišnja temperatura zraka u Dubrovniku je 17 °C.

Zime su dosta blage, s prosječnom temperaturom od 9,6 °C, što je rezultat i naglašenog utjecaja mora na temperaturni režim, jer more smanjuje dnevne i godišnje razlike u grijanju i hlađenju zraka. Proljeće je s prosječnom temperaturom 14,5 °C, a jesen je s prosječnom temperaturom 17,7 °C. Ljeta su vruća, s razdobljima suše, a prosječna ljetna temperatura je 24,5 °C. Zbog modifikatorskog utjecaja reljefa, pojedini dijelovi Županije odlikuju se specifičnim klimatskim obilježjima.

Najviše godišnje temperature su u srpnju ili kolovozu, do 34° C. Na otocima i južnim kopnenim ekspozicijama vrlo su rijetki mrazovi, dok na područjima izloženim utjecaju jake bure tijekom siječnja, preko noći temperatura zraka zna se spustiti i do -7 °C.

U području Dubrovnika prosječno je 313 dana vjetrovito, a prosječno 52 dana je tiho.

Prevladavajući vjetrovi su bura (godišnje učestalosti 20 %) i jugo (21,3 %).

Najveća količina oborina bilježi se na prijelazu iz jeseni u zimu, kao posljedica ciklonalne aktivnosti, prosječno 200 mm u prosincu. Velike količine oborina znaju padati skoro u svim mjesecima, ali je u siječnju i studenom varijabilnost najmanja. Ljeti je dominantan utjecaj suprotropske anticiklone s najmanjom prosječnom količinom oborina od 35 mm.

Područje Dubrovačko-neretvanske županije pripada eumediteranskom području zimzelene vegetacije, za koje su karakteristični hrast crnika ili česvina, alepski ili meki bor, te dalmatinski crni bor. Međutim, intenzivnim antropogenim djelovanjem prvobitni biljni pokrov u velikoj mjeri je zamijenjen različitim degradacijskim stadijima, odnosno makijom, garigom ili kamenjarom.

## 4. POSTOJEĆE STANJE VODOOPSKRBE

### 4.1 UVOD

Vodoopskrbu Dubrovačko-neretvanske županije karakterizira veliki broj vodoopskrbnih sustava (13 sustava), od regionalnog do lokalnog značaja, prikazanih slijedom od sjeverozapada prema jugoistoku:

1. **Regionalni sustav Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo-Mljet<sup>1</sup>**, koji se ovisno o upravi dijeli na:
  - *Temeljni dovodni sustav Neretva-Pelješac-Korčula,*
  - *Podsustave Vid i Prud,*
  - *Podsustave Kula Norinska i Slivno,*
  - *Podsustav Opuzen,*
  - *Podsustav Janjina,*
  - *Podsustav Orebić,*
  - *Podsustav Trpanj i*
  - *Podsustav Korčula-Lumbarda.*
2. **Vodoopskrbni sustav Ploče**, koji se ovisno o prostornoj cjelini dijeli na:
  - *Podsustav Klokun i*
  - *Podsustav Modro Oko.*
3. **Vodoopskrbni sustav Metković,**
4. **Vodoopskrbni sustav Blato,**
5. **Vodoopskrbni sustav Lastovo,**
6. **Vodoopskrbni sustav Mljet,**
7. **Vodovod Žuljana,**
8. **Vodoopskrbni sustav Ston,**
9. **Vodoopskrbni sustav Slano,**
10. **Vodoopskrbni sustav Zaton-Orašac-Elafiti,**
11. **Vodoopskrbni sustav Dubrovnik,**
12. **Vodoopskrbni sustav Župa dubrovačka, te**
13. **Vodoopskrbni sustav Konavle**, koji se ovisno o prostornoj cjelini dijeli na:
  - *Podsustav Konavle-Zapad,*
  - *Podsustav Konavle-Istok.*

Također treba spomenuti i 2 sustava, čiji se zahvat, glavni objekti i osnovno područje opskrbe ne nalaze u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, ali se s njih opskrbljuju određena područja Županije, na kojima je formiran odgovarajući vodoopskrbni podsustav, a to su:

14. **Vodoopskrbni sustav Vrgorac**, koji dovodi vodu u

---

<sup>1</sup> Napomena: Puno ime sustava, iako na sustav još uvijek nisu priključeni otoci Lastovo i Mljet

- *Podsustav Kobiljača-Staševica*

15. Vodoopskrbni sustav Neum, koji dovodi vodu u

- *Podsustav Moševići-Visočani*

U nastavku uvodnog poglavlja daje se opis opće problematike rada navedenih vodoopskrbnih sustava, kao i pokrivenost područja Dubrovačko-neretvanske županije sustavom javne opskrbe.

#### 4.1.1 Problematika postojećih vodoopskrbnih sustava

Problematika postojećih sustava, proizašla iz narednih poglavlja (4.2-4.5), može se opisati kako slijedi:

##### - **Upitno stanje gotovo svih glavnih dovoda u Županiji**

Vodoopskrbni sustavi na području Dubrovačko-neretvanske županije bilježe ozbiljan i planski razvoj tijekom '80-ih godina prošlog stoljeća. Stoga se može generalno reći da su sva osnovna idejna rješenja sustavnog razvoja većih vodovoda, a prema kojima je odmah uslijedila i izgradnja glavnih objekata sustava, izrađena prije cca 30 godina.

Iako su u međuvremenu sustavi tehnički analizirani, sanirani i dograđivani, ovisno o rastućim potrebama za vodom i razvoju pojedinih područja, potrebno je kao osnovni problem u vodoopskrbi istaknuti upitno stanje gotovo svih glavnih dovoda u Županiji.

Za primjer se ističe glavni dovod Regionalnog sustava NPKLM, u kojem su tijekom 2000. godine vršena određena istraživanja i mjerenja. Glavni dovod izrađen je od spiralno varenih čeličnih cijevi, bez ikakve unutarnje zaštite. Rezultati su pokazali prisutnost znatno povećanih otpora u cjevovodu, koji odgovaraju smanjenju izvornog profila cjevovoda, uzroci kojih nisu do kraja poznati. Ovo saznanje je upozorilo na značajan gubitak protočne moći sustava i mogućnost sloma istog u periodu najveće potrošnje, kada je sustav napregnut do krajnjih granica.

Iako istraživanja i mjerenja nisu vršena u drugim sustavima, treba istaknuti da su slične cijevi, sličnog radnog staža, ugrađivane i u druge sustave u Županiji.

##### - **Nedovršenost sustava**

Kao bitni nedostatak postojećih sustava treba naglasiti i nedovršenost sustava obzirom na originalna idejna rješenja, pa tako u većini sustava postoje područja u kojima predviđeni vodospremnici nisu nikad izgrađeni, a oni koji jesu izgrađeni nemaju reguliran dotok vode.

Osim toga, a što je posebno vidljivo u Regionalnom sustavu NPKLM, neki dijelovi sustava su izgrađeni bez mogućnosti njihova priključka na sustav u funkciji (nedostaju cijele dionice ili veći dijelovi sustava), što je rezultiralo time da izgrađeni cjevovodi stoje položeni u tlu ili po dnu mora, nekoliko desetljeća, a da nikad nisu pušteni u funkciju (podmorski cjevovodi za Lastovo i Mljet, dio glavnog dovoda na Korčuli).

Nedovršenost sustava vidljiva je i na području Sustava daljinskog nadzora i upravljanja (SDNU).

Naime, iako se u mnogim sustavima srećemo s određenim stupnjem razvoja SDNU-a, s izuzetkom Regionalnih sustava NPKLM, te šireg područja Grada Dubrovnika, u većini sustava

SDNU nije doveden do nekog zadovoljavajućeg nivoa tamo gdje je započelo njegovo uvođenje, ili radovi na uvođenju još uvijek nisu započeli.

#### **- Problem nepovezanosti sustava**

Na području Županije postoji velik broj samostojećih vodoopskrbnih sustava, koji funkcioniraju sami za sebe. Njihovo upravljanje i održavanje vrše regionalno ili lokalno dostupno stručno osoblje, pa kvaliteta opskrbe, održavanja i usluge, varira od područja do područja, vrlo različitog stupnja uspješnosti.

S druge strane, većina sustava je tijekom godina došla relativno blizu susjednih sustava, i javlja se logična tendencija dugoročnog, sukcesivnog spajanja sustava, i sa stanovišta sigurnosti opskrbe (više pravaca dovoda vode na određeno područje), i sa stanovišta poboljšanja upravljanja, održavanja i usluge.

Problem predstavlja i činjenica da na većini područja nisu izrađena idejna rješenja koja se bave povezivanjem sustava.

#### **- Problem nedovoljne sigurnosti**

Problem nepovezanosti sustava direktno uzrokuje problem nedovoljne sigurnosti.

Gore opisani trenutni koncept nepovezanosti sustava, gdje danas više-manje svi sustavi funkcioniraju sami za sebe, ne nudi nikakvu sigurnost u slučaju havarije (koja se npr. očituje onečišćenjem vode na zahvatu, ili ispadom iz pogona pojedinog objekta na glavnom dovodu).

#### **- Veliki gubici vode u sustavima**

U poglavlju 4.5. dat je prikaz analize gubitaka vode u postojećim sustavima, gdje su vidljive prevelike razlike između dobavljene vode i isporučenih količina, koje su prisutne u gotovo svim sustavima. Tako uočeni gubici vode kreću se od relativno dobrih ~20%, do loših 40-59%, i neprihvatljivih 60-74%!!!

#### **- Nezadovoljavajuće provođenje zaštite vodnih resursa**

Nezadovoljavajuće provođenje zaštite vodnih resursa očituje se na način da mjere provođenja zaštite izvorišta/zahvata nisu provedene u manjem ili većem obimu na većini zahvata, odnosno na većini zahvata nisu niti pripremljene odgovarajuće podloge za utvrđivanje zona sanitarne zaštite.

#### **- Postojanje neopskrbljenih područja**

Iako postojeći sustavi danas imaju relativno veliku pokrivenost područja županije (cca 85%), preostalih 15% potrošača još uvijek nije priključeno na sustav javne opskrbe. To obuhvaća područje jugoistočnog dijela poluotoka Pelješca, dio Dubrovačkog primorja, otok Mljet, i dr.

**Općenito govoreći**, u prethodnom petnaestogodišnjem razdoblju obavljen je značajan posao na rekonstrukciji, dogradnji i modernizaciji sustava vodoopskrbe kroz mnoge državne programe. Ovdje vrijedi program Hrvatskih voda za hitnu obnovu sustava vodoopskrbe, financiran sredstvima HBOR-a, provedenog u razdoblju 1995. – 2002.g. Ovim programom prvenstveno je sanirana ratna šteta i izvršena dogradnja na sustavima pogođenim ratnim djelovanjima (područje Dubrovnika i Konavala), ali su i rekonstruirani odnosno dograđeni sustavi na drugim, manje razvijenim područjima (Metković i Zažablje).

Također, Hrvatske vode u suradnji s drugim institucijama (nadležna ministarstva, Županija, lokalna samouprava, komunalna poduzeća i drugi) kontinuirano provode zahvate na razvoju



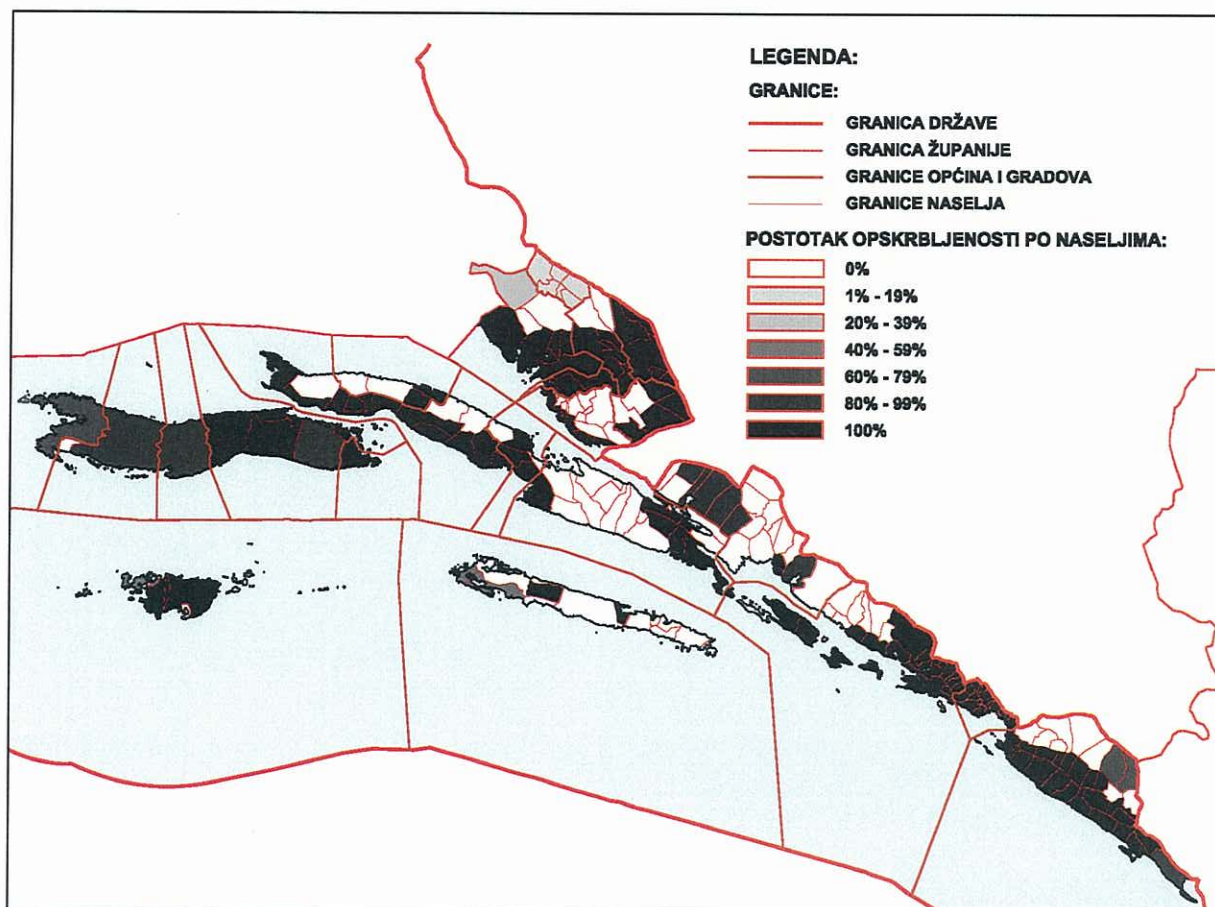
vodoopskrbe, što se poglavito odnosi na područje Regionalnog sustava NPKLM, gdje se privode kraju radovi na dovršetku glavnog sustava na otoku Korčuli. Kroz ove programe realizirana je izgradnja i sanacija vodoopskrbnih sustava i objekata na mnogim područjima, ali i uvođenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja (SDNU) kao prvog koraka ka optimalizaciji rada sustava.

Ipak, uz sve navedene napore i radnje, na postojećim sustavima opskrbe ostaje još dosta problema koje u dogledno vrijeme treba s manjim ili većim prioritetom rješavati.

#### 4.1.2 Pokrivenost područja postojećim vodoopskrbnim sustavima

Morfološka razvedenost prostora, prirodne barijere i značajan otočni arhipelag utjecao je na to da su se vodoopskrbni sustavi razvijali individualno i neujednačeno, a iz poglavlja o problematici se vidi da su se u određenoj mjeri razvijali i neplanski.

Ipak, bez obzira na poteškoće u funkcioniranju i nedostatke u planiranju, postojeći sustavi su fizički pokrili velik prostor Županije, i relativno stabilno i uredno dobavljaju sanitarno ispravnu vodu za oko 85% stanovništva Županije, ali i za druge vrste potrošača u Županiji, kao što su turistički sektor, industrija, mjestimično poljoprivreda, i drugo.



Slika 4.1 Prikaz stanja opskrbljenosti vodom po naseljima Dubrovačko-neretvanske županije

Iz gornje slike je vidljiv relativno visok stupanj vodoopskrbljenosti u Županiji, gdje na sustav javne vodoopskrbe nisu priključeni još jedino udaljenija naselja s malim brojem stanovnika (dio Općine Pojezerje, jugoistočni dio poluotoka Pelješca, otoci Lastovo i Mljet, te područje Konavoskih brda), koja predstavljaju manje od 15% stanovništva županije.

## 4.2 IZGRAĐENOST SUSTAVA

Izgrađeni vodoopskrbni sustavi na području Dubrovačko-neretvanske županije, sastoje se od 1 regionalnog sustava, 11 vodoopskrbnih sustava i 1 manjeg vodovoda, te 2 podsustava koja su sastavni dio vodoopskrbnih sustava lociranih van granica Županije.

U vodoopskrbne sustave Županije uključeno je 25 zahvata podzemnih voda na području Županije i van granica Županije. Ukupna mogućnost zahvaćanja, prema službenim odobrenjima i instaliranim kapacitetima iznosi oko 3.000 l/s vode.

U nastavku se daje kratki opis vodoopskrbnih sustava, prikazanih slijedom od sjeverozapada prema jugoistoku (sukladno uvodnom popisu), s istaknutim osnovnim podacima.

Opisana postojeća izgrađenost sustava u ovom poglavlju, prikazana je unutar grafičkog priloga 7. **TEHNIČKO RJEŠENJE PLANSKOG RAZDOBLJA -postojeći objekti**, u mjerilu 1:50.000.

### 4.2.1 Regionalni sustav Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo-Mljet<sup>2</sup>

Regionalni sustav Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo-Mljet se ovisno o upravi dijeli na:

- Temeljni dovodni sustav Neretva-Pelješac-Korčula,
- Podsustave Prud i Vid,
- Podsustave Kula Norinska i Slivno,
- Podsustav Opuzen,
- Podsustav Janjina,
- Podsustav Orebić,
- Podsustav Trpanj i
- Podsustav Korčula-Lumbarda.

Gledajući sustav u cijelosti, osnovni podaci su:

- **Uprava:** „NPKLM vodovod“ d.o.o. Korčula, „Metković“ d.o.o. Metković, „Vodovod Opuzen“ d.o.o. Opuzen, Općina Janjina, „Bilan“ d.o.o. Orebić, „Komunalno“ d.o.o. Trpanj.
- **Područje opskrbe:** Grad Metković, Općina Kula Norinska, Grad Opuzen, Općina Slivno, Općina Janjina, Općina Orebić, Općina Trpanj, Grad Korčula i Općina Lumbarda.
- **Zahvat:** na izvoru Prud (izvor rijeke Norin), kote zahvata 2,30 m n.m., koji se nalazi sjeverozapadno od grada Metkovića, i na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati 382 l/s, odnosno 12.000.000 m<sup>3</sup>/god. (vidi poglavlje 5.).

Gledajući sustav po navedenim dijelovima, osnovni podaci su kako slijedi:

<sup>2</sup> Napomena: Puno ime sustava, iako na sustav još uvijek nisu priključeni otoci Lastovo i Mljet

#### 4.2.1.1 Temeljni dovodni sustav Neretva-Pelješac-Korčula

- Uprava: „NPKLM vodovod“ d.o.o. Korčula
- Područje opskrbe: cijelo područje
- Kratki opis sustava:

**Zahvat vode** za Regionalni sustav nalazi se na izvoru Prud, kote zahvata 2,30 m n.m., odakle se voda pomoću **CS Prud** ( $Q_{inst}=382$  l/s) tlači u glavni vodospremnik kopnenog dijela sustava: **VS Prud** (k.d. 125 m n.m.,  $V=2.000$  m<sup>3</sup>). Tlačni cjevovod je profila Ø508 mm, duljine 510 m.

Iz VS Prud voda se gravitacijski dovodi do poluotoka Pelješca, u crpni bazen CS Sreser, cjevovodom položenim duž doline rijeke Neretve, profila Ø622/521 mm, duljine 23,7 km, do ulaza u more Neretvanskog kanala, te kroz 5 cjevovoda profila Ø202 mm, duljine 4,8 km, položenih u more Neretvanskog kanala. Glavni dovod kraj Metkovića prelazi rijeku Neretvu s 4 cjevovoda profila Ø202 mm, duljine 135 m.

Na ovom području izgrađeni su ogranci za naselja Prud, Vid, Kulu Norinsku, Opuzen, Blace, Kremenu i Komarnu, na kraju kojih se nalaze istoimeni mjesni vodospremnici, iz kojih se vrši opskrba potrošača.

Na ovom području nema direktno priključenih potrošača na glavni regionalni dovod, s izuzetkom grada Metkovića, koji ima priključak na glavni dovod kroz svoju opskrbnu mrežu, ali priključak koristi kao rezervni, jer je glavni zahvat grada na izvoru Doljani.

Podsustavi navedenih naselja opisani su u narednim poglavljima.

**CS Sreser** ( $Q_{inst}=204$  l/s, crpni bazen k.d. 7 m n.m.,  $V=250$  m<sup>3</sup>) smještena je cca 340 m od izlaza podmorskih cjevovoda iz mora Neretvanskog kanala, i tlači vodu u glavni vodospremnik Pelješčkog dijela sustava: **VS Janjina** (k.d. 235 m n.m.,  $V=4.000$  m<sup>3</sup>). Tlačni cjevovod je profila Ø368 mm, duljine 3,1 km.

Iz VS Janjina voda se gravitacijski dovodi do otoka Korčule, u **VS Korčula**, cjevovodom položenim duž južne strane Pelješca, profila Ø400/419/350 mm, duljine 27,6 km, do ulaza u more Pelješčkog kanala, kroz 5 cjevovoda profila Ø202 mm, duljine 2,3 km, položenih u more Pelješčkog kanala, i kroz cjevovod profila Ø350 mm, duljine 1,3 km, na otoku Korčuli.

Na tom dijelu glavnog dovoda, tlačna linija se po potrebi može dva puta sukcesivno prekidati u prekidnim komorama „**Dingač**“ (k.d. 178 m n.m.,  $V=200$  m<sup>3</sup>) i „**Mokalo**“ (k.d. 138 m n.m.,  $V=200$  m<sup>3</sup>), ili držati bez prekida uz pomoć izgrađenih obvoda (za omogućavanje većeg dotoka na Korčulu, tijekom povećanih potreba ljeti).

Na ovom području izgrađeni su ogranci za naselja Sreser, Janjinu, Trstenik, Dingač, Potomje, Potočine, Podobuče, Borje, Podstup, Mokalo, Stanković i Orebić.

Na kraju ogranaka za naselja Janjina, Trstenik, Potomje, Potočine i Orebić nalaze se mjesni vodospremnici, iz kojih se vrši opskrba potrošača, dok su potrošači ostalih naselja priključeni direktno na glavni regionalni dovod!

Podsustavi navedenih naselja opisani su u narednim poglavljima.

**VS Korčula** (k.d. 86,95 m n.m.,  $V=1.000 \text{ m}^3$ ) je glavni vodospremnik Korčulanskog dijela sustava. Iz VS Korčula voda se gravitacijski odvodi u dva smjera.

Prvi smjer je prema naseljima smještenim uz sjevernu obalu otoka, od Korčule do Račišća, glavnim dovodom profila  $\text{Ø}400\text{mm}$ , duljine 9,9 km.

Na ovom području izgrađeni su ogranci za naselja Žrnovo, Banju, Knežu, Pupnat, Lovište (Pelješac) i Račišće.

Na kraju ogranaka za naselja Žrnovo, Pupnat i Lovište nalaze se mjesni vodospremnici, iz kojih se vrši opskrba potrošača, dok su potrošači ostalih naselja priključeni direktno na glavni regionalni dovod!

Radi nepristupačnog terena na krajnjem zapadnom dijelu Pelješca, naselje Lovište priključeno je na glavni regionalni cjevovod na otoku Korčula, gdje se podmorskim cjevovodom voda ponovno vraća na Pelješac za potrebe ovog naselja, puneći mjesni vodospremnik "Lovište" (k.d. 67 m n.m.,  $V=500 \text{ m}^3$ ).

Podsustavi navedenih naselja opisani su u narednim poglavljima.

Drugi smjer je prema gradu Korčuli i naselju Lumbarda.

Napomena: Cjevovod Korčula-Račišće predstavlja prvu dionicu glavnog otočkog pravca Korčula-Blato-Vela Luka, ukupne duljine 40,3 km. Izgradnja središnje dionice Račišće-Babina-CS Smokvica-Blato, profila  $\text{Ø}400/250\text{mm}$ , duljine 26,9 km, je pri kraju, pa još nije u funkciji. Završna dionica Blato-Vela Luka, profila  $\text{Ø}250\text{mm}$ , duljine 3,5 km, je izgrađena, i u funkciji unutar Vodoopskrbnog sustava Blato.

Uz pravac Korčula-Blato-Vela Luka, tu je i pravac CS Smokvica-VS Smokvica-Brna-prijelaz za Lastovo, čija je izgradnja također pri kraju, pa još nije u funkciji. Osim cjevovoda, izgrađena je i CS Smokvica ( $Q_{\text{inst}}=44 \text{ l/s}$ ) i VS Smokvica (k.d. 230 m n.m.,  $V=1000 \text{ m}^3$ ). Dio ovog pravca, točnije središnja dionica Brna-Smokvica, je izgrađena i u funkciji unutar Vodoopskrbnog sustava Blato.

Osim objekata sadržanih u prethodnom opisu, „NPKLM vodovod“ d.o.o. Korčula je službeni vlasnik VS Vela Luka s dovodnim cjevovodom i VS Brna s objektima podsustava Smokvica-Čara-Zavalatica, koji su privremeno ustupljeni na korištenje poduzeću „Vodovod“ d.o.o. Blato, koje njima upravlja, održava ih i koristi za distribuciju vode prema „svojim“ potrošačima (opis dat u poglavlju *Vodoopskrbni sustav Blato*).

Uz ove, „NPKLM vodovod“ d.o.o. Korčula je službeni vlasnik podmorskih cjevovoda Korčula-Lastovo i Pelješac-Mljet, profila  $\text{Ø}202 \text{ mm}$ , duljina 17 i 9,4 km, koji nisu dio postojećih sustava opskrbe, jer nisu izgrađeni uzvodni i nizvodni dijelovi sustava koji bi omogućili njihovo korištenje.

#### 4.2.1.2 Podsustavi Prud i Vid

- Uprava: „Metković“ d.o.o. Metković
- Područje opskrbe: naselja Prud i Vid (Grad Metković)
- Kratki opis sustava:

Podsustav Prud sastoji se od mjesnog vodospremnika "Prud" (k.d. 64 m n.m.,  $V=100 \text{ m}^3$ ), u koji se voda doprema kraćim ogrankom iz glavnog regionalnog dovoda s vodozahvata Prud.

VS Prud, zajedno s opskrbnom mrežom, služi sa opskrbu potrošača naselja Prud.

Podsustav Vid sastoji se od mjesnog vodospremnika "Vid" (k.d. 56 m n.m.,  $V=100 \text{ m}^3$ ), u koji se voda doprema kraćim ogrankom iz glavnog regionalnog dovoda s vodozahvata Prud.

VS Vid, zajedno s opskrbnom mrežom, služi sa opskrbu potrošača naselja Vid.

#### 4.2.1.3 Podsustavi Kula Norinska i Slivno

- Uprava: „NPKLM vodovod“ d.o.o. Korčula
- Područje opskrbe: zapadni dio Općine Kula Norinska i Općina Slivno
- Kratki opis sustava:

Podsustav Kula Norinska sastoji se od mjesnog vodospremnika „Kula Norinska“ (k.d. 70 m n.m.,  $V=500 \text{ m}^3$ ), u koji se voda doprema iz glavnog regionalnog dovoda s vodozahvata Prud, ogrankom duljine cca 2,7 km.

VS Kula Norinska, zajedno s opskrbnom mrežom, služi sa opskrbu potrošača naselja Kula Norinska i zaseoka uz rub polja, na području Podravnice.

Podsustav Slivno obuhvaća vodoopskrbu naselja Blace, Kremena i Komarna u Općini Slivno.

Vodoopskrba Blaca vrši se iz mjesnog vodospremnika „Blace“ (k.d. 70,5 m n.m.,  $V=500 \text{ m}^3$ ), u koji se voda doprema kraćim ogrankom iz glavnog regionalnog dovoda s vodozahvata Prud.

VS Blace, zajedno s opskrbnom mrežom, služi sa opskrbu potrošača naselja Blace.

Vodoopskrba Kremene i Komarne vrši se iz mjesnih vodospremnika „Kremena“ (k.d. 75 m n.m.,  $V=500 \text{ m}^3$ ) i „Komarna“ (k.d. 75 m n.m.,  $V=500 \text{ m}^3$ ), u koje se voda doprema iz glavnog regionalnog dovoda s vodozahvata Prud, ogrankom ukupne duljine cca 7,3 km.

VS Kremena i VS Komarna, s pripadajućim opskrbnim mrežama, služe za opskrbu potrošača istoimenih naselja.

#### 4.2.1.4 Podsustav Opuzen

- Uprava: „Vodovod Opuzen“ d.o.o. Opuzen
- Područje opskrbe: Grad Opuzen
- Kratki opis sustava:

Podsustav Opuzen sastoji se od mjesnog vodospremnika (k.d. 64 m n.m.,  $V=1.000 \text{ m}^3$ ), u koji se voda doprema iz glavnog regionalnog dovoda s vodozahvata Prud, koji prolazi dolinom Neretve.

VS Opuzen, zajedno s opskrbnom mrežom, služi sa opskrbu potrošača grada Opuzena.

#### 4.2.1.5 Podsustav Janjina

- Uprava: Općina Janjina
- Područje opskrbe: Općina Janjina
- Kratki opis sustava:

Na područje Općine Janjina voda se doprema pomoću glavnog regionalnog dovoda s vodozahvata Prud, koji na ovom području čini dionica CS Sreser-VS Janjina-odvod prema Korčuli (dio uprave „NPKL“ d.o.o. Korčula). Distribucija vode potrošačima na području Općine Janjina vrši se kroz objekte Podsustava Janjina.

Podsustav Janjina služi za opskrbu naselja Sreser, Janjina, Drače i Popova Luka.

Naselje Sreser priključeno je na regionalni dovod u CS Sreser, na način da je za potrebe naselja ugrađeno posebno hidroforsko postrojenje, pomoću kojeg se voda doprema direktno potrošačima kroz tlačni cjevovod.

Naselje Janjina priključeno je na regionalni dovod neposredno nizvodno od VS Janjina, gdje se nalazi ogranak za mjesni vodospremnik „Gradina“ (k.d. 162,10 m n.m.,  $V=200 \text{ m}^3$ ). VS Gradina, zajedno s opskrbnom mrežom, služi za opskrbu potrošača naselja Janjina, Drače i Popova Luka.

#### 4.2.1.6 Podsustav Orebić

- Uprava: „Bilan“ d.o.o. Orebić
- Područje opskrbe: Općina Orebić
- Kratki opis sustava:

Na područje Općine Orebić voda se doprema pomoću glavnog regionalnog dovoda s vodozahvata Prud, koji na ovom području čini dionica VS Janjina-PK Dingač-PK Mokalo-VS Korčula (dio uprave „NPKL“ d.o.o. Korčula). Distribucija vode potrošačima na području Općine Orebić vrši se kroz objekte Podsustava Orebić.

Podsustav Orebić služi za opskrbu priobalnih naselja od Trstenika do Orebića, te Lovišta, na krajnjem zapadu Pelješca, i naselja gornjeg platoa od Potomja do Trpnja, redom, kako slijedi:

Naselje Trstenik priključeno je na regionalni dovod nizvodno od VS Janjina, gdje se nalazi ogranak za mjesni vodospremnik (k.d. 65 m n.m.,  $V=1 \times 200 \text{ m}^3$ ). VS Trstenik, zajedno s opskrbnom mrežom, služi za opskrbu potrošača naselja Trstenik.

Naselja Dingač-Borak i Potočine, priključeni su na regionalni dovod u blizini PK Dingač, direktnim ograncima iz glavnog dovoda, uz odgovarajuće reduciranje tlaka.

Naselje Podobuče priključeno je na regionalni dovod nizvodno od PK Dingač, gdje se nalazi ogranak za mjesni vodospremnik (k.d. 72 m n.m.,  $V=120 \text{ m}^3$ ). VS Podobuče, zajedno s opskrbnom mrežom, služi za opskrbu potrošača naselja Podobuče.

Naselja Borje, Podstup, Mokalo i Stanković, priključeni su na regionalni dovod u blizini PK Mokalo, direktnim ograncima iz glavnog dovoda, uz odgovarajuće reduciranje tlaka.

Naselje Orebić priključeno je na regionalni dovod nizvodno od PK Mokalo, gdje se nalazi ogranak za mjesni vodospremnik „Ruskovići“ (k.d. 63 m n.m.,  $V=2.000 \text{ m}^3$ ). VS Ruskovići, zajedno s opskrbnom mrežom, služi za opskrbu potrošača naselja Orebić, Kučište i Viganj.

Osim ovog, za potrebe opskrbe vodom naselja Orebić služi i lokalni vodovod, koji se sastoji od vodozahvatne građevine na izvoru Trstenice u samom mjestu (zahvat na koti 2 m n.m., manji rezervoar u kojem se skuplja voda, klorinator i crpka  $Q_{inst} \approx 2,5 \text{ l/s}$ ), iz koje se voda tlači direktno u mrežu naselja Orebić. Izvor Trstenice je izvor relativno male izdašnosti, do 2,5 l/s, a čija je izdašnost ljeti minimalna. Izvor je u upotrebi cca 9 mjeseci godišnje.

Naselje Lovište priključeno je na regionalni dovod nizvodno od VS Korčula, gdje se nalazi ogranak s VS Lovište (dio uprave „NPKLM Vodovod“ d.o.o. Korčula). Opskrba Lovišta odvija se pomoću opskrbne mreže, kojom upravlja „Bilan“ d.o.o. Orebić, koji vrši distribuciju vode na tom području.

Vodoopskrba naselja gornjeg platoa nadovezuje se na PK Dingač (dio uprave „NPKL“ d.o.o. Korčula), uz koju je smještena CS Dingač, koja vodu tlači u centralni područni vodospremnik „Potomje“ (k.d. 350 m n.m.,  $V=1.000 \text{ m}^3$ ). VS Potomje služi za opskrbu potrošača naselja Potomje, Pijavičino, Kuna Pelješka (uz pomoć hidroforske stanice), D. Banda i Oskorušno. Iz VS Potomje pune se i mjesni vodospremnici „Oskorušno“ i „Trpanj“, koji služe za opskrbu potrošača naselja G. Vrućica i Trpanj.

#### 4.2.1.7 Podsustav Trpanj

- Uprava: „Komunalno“ d.o.o. Trpanj
- Područje opskrbe: Općina Trpanj
- Kratki opis sustava:

Na područje Općine Trpanj voda se doprema ogrankom iz glavnog regionalnog dovoda s vodozahvata Prud, kojeg čini pravac CS Dingač-VS Potomje-VS Oskorušno-VS Trpanj (dio uprave „Bilan“ d.o.o. Orebić). Distribucija vode potrošačima na području Općine Trpanj vrši se kroz objekte Podsustava Trpanj.

Podsustav Trpanj služi za opskrbu naselja G. Vrućica i Trpanj, a obuhvaća opskrbnu mrežu koja se grana iz spomenutog pravca.

Za naselje G. Vrućica mjerodavan je VS Oskorušno (k.d. 260 m n.m.,  $V=1 \times 200 \text{ m}^3$ ), a za naselje Trpanj mjerodavan je VS Trpanj (k.d. 70 m n.m.,  $V=1 \times 500 \text{ m}^3$ ).

Osim ovog, u podsustavu Trpanj postoji i lokalni vodovod, koji se sastoji od vodozahvatne građevine na izvoru Orah, dovodnog cjevovoda i manjeg vodospremnika „Prosik“ (k.d. 73 m n.m.,  $V=76 \text{ m}^3$ ). VS Prosik ima mogućnost punjenja i s izvora Orah i iz VS Trpanj. Izvor Orah je izvor male izdašnosti ( $\sim$  cca 3,6 l/s), koji tijekom ljeta presuši, a nalazi se na koti od 102 m n.m.

#### 4.2.1.8 Podsustav Korčula-Lumbarda

- Uprava: „NPKLM vodovod“ d.o.o. Korčula
- Područje opskrbe: Grad Korčula i Općina Lumbarda

- Kratki opis sustava:

Na područje Grada Korčule i Općine Lumbarda voda se doprema pomoću glavnog regionalnog dovoda s vodozahvata Prud, koji na ovom području čini dionica VS Korčula-Račišće (također dio uprave „NPKLM vodovod“ d.o.o. Korčula).

Podsustav Korčula-Lumbarda služi za opskrbu Lumbarde i Korčule, i svih usputnih naselja od Korčule do Račišća.

Dovodom iz VS Korčula pune se mjesni vodospremnici "Korčula 2" (k.d. 59 m n.m.,  $V=2.000 \text{ m}^3$ ) i "Lumbarda" (k.d. 69 m n.m.,  $V=500 \text{ m}^3$ ). VS Korčula 2 i VS Lumbarda, zajedno s opskrbnom mrežom, služe za opskrbu potrošača grada Korčule i naselja Lumbarda.

Opskrbna mreža naselja Banja, Kneža i Račišće priključena je direktno na glavni regionalni cjevovod VS Korčula-Račišće, pa je nužna izgradnja mjesnih vodospremnika (priprema projektne dokumentacije u tijeku).

Vodoopskrba naselja Žrnovo vrši se pomoću crpne stanice ( $Q_{\text{inst}}=4 \text{ l/s}$ ) i pripadajućeg tlačnog cjevovoda, kojima se puni mjesna gustirna, iz koje se grana opskrba mreža. Ovdje je važno napomenuti da je nužna izgradnja nove crpne stanice i mjesnog vodospremnika (priprema projektne dokumentacije u tijeku).

Vodoopskrba naselja Pupnat vrši se pomoću crpne stanice ( $Q_{\text{inst}}=2 \text{ l/s}$ ) i pripadajućeg tlačnog cjevovoda, kojima se puni mjesni vodospremnik "Pupnat" (k.d. 388 m n.m.,  $V=500 \text{ m}^3$ ).

VS Pupnat, zajedno s opskrbnom mrežom, služi za opskrbu potrošača istoimenog naselja.

#### 4.2.2 Vodoopskrbni sustav Ploče

Vodoopskrbni sustav Ploče se ovisno o prostornoj cjelini dijeli na:

- Podsustav Klokun i
- Podsustav Modro Oko.

Gledajući sustav u cijelosti, osnovni podaci su:

- Uprava: JU „Izvor“ Ploče
- Područje opskrbe: Grad Ploče, dio Općine Kula Norinska (Desne), istočni dio Općine Gradac u Splitsko-dalmatinskoj županiji
- Zahvat: na izvoru Klokun, kote vode 2,5 m n.m., koji se nalazi sjeverno od grada Ploče i istočno od Baćinskih jezera, na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati **170 l/s**, odnosno  $2.500.000 \text{ m}^3/\text{god}$ . (vidi poglavlje 5.), i za koji je koncesijom odobrena količina zahvaćene vode za potrebe Općine Gradac od **70 l/s**.

Osim ovog, zahvaćen je i izvor Modro Oko, kote zahvata 1,08 m n.m., koji se nalazi istočno od grada Ploče i sjeverozapadno od Komina, instaliranog kapaciteta zahvata **6 l/s**.

Gledajući sustav po navedenim dijelovima, osnovni podaci su kako slijedi:



#### 4.2.2.1 Podsustav Klokun

- Uprava: JU „Izvor“ Ploče
- Područje opskrbe: Grad Ploče, istočni dio Općine Gradac u Splitsko-dalmatinskoj županiji
- Kratki opis sustava:

Zahvat vode za Podsustav Klokun je na izvoru Klokun, koji se nalazi sjeverno od grada Ploče, neposredno uz prometnicu Ploče – Vrgorac. U sklopu samog vodozahvata, čija je rekonstrukcija upravo završena, nalaze se objekti: kaptaza, dvije crpne stanice (skupine crpki), i upravna zgrada.

CS Klokun vodu tlači u dva smjera: Ploče-Komin i Gradac.

Ploče-Komin čini pravac **CS Klokun** ( $Q_{inst}=100$  l/s) - **VS Ploče** (k.d. 74 m n.m.,  $V=2.650$  m<sup>3</sup>), s tlačnim cjevovodom Ø250mm, duljine 1,3 km.

VS Ploče je jedini vodospremnik koji služi za dnevno izravnanje potrošnje na području od Ploča do Komina, a iz njega se voda doprema potrošačima cjevovodom profila Ø300/200/150 mm, duljine 11,5 km, čija je rekonstrukcija u tijeku, i iz kojeg se grana opskrba mreža grada.

Iz rečenog cjevovoda, granaju se i dovodi za potrošače smještene sjeverno od grada Ploče, točnije za naselja Bačina i Peračko Blato. U naselju Bačina nalazi se manji mjesni vodospremnik „Gradina“.

Gradac čini pravac **CS Klokun** ( $Q_{inst}=70$  l/s) - **VS Žukova** (k.d. 142 m n.m.,  $V=500$  m<sup>3</sup>), s tlačnim cjevovodom Ø300mm, duljine 4,2 km.

Iz VS Žukova voda se doprema do granice dviju županija i dalje do VS Gradac (k.d. 74 m n.m.,  $V=1.000$  m<sup>3</sup>), cjevovodom Ø300/250/200 mm, duljine 7,3 km.

VS Gradac služi za dnevno izravnanje potrošnje naselja Gradac, Brist i Podace, a iz njega se voda doprema potrošačima opskrbnim cjevovodom profila Ø200/150 mm, duljine 6,5 km.

Opskrbni cjevovod pravca Gradac se kod naselja Zaostrog spaja na opskrbnu mrežu Zaostroga, koja je dio Regionalnog vodovoda Makarskog primorja.

#### 4.2.2.2 Podsustav Modro Oko

- Uprava: JU „Izvor“ Ploče
- Područje opskrbe: dio Općine Kula Norinska (Desne)
- Kratki opis sustava:

Zahvat vode za Podsustav Modro Oko je na izvoru Modro Oko, koji se nalazi istočno od grada Ploče i sjeverozapadno od Komina.

Podsustav Modro Oko sastoji se od zahvata s crpnom stanicom „Modro Oko“ ( $Q_{inst}=6$  l/s) i tlačnim cjevovodom, kojim se voda dovodi u mjesni vodospremnik „Desne“ (k.d. 58 m n.m.,  $V=200$  m<sup>3</sup>).

VS Desne, zajedno s opskrbnom mrežom, služi za opskrbu potrošača naselja Desne.

#### 4.2.3 Vodoopskrbni sustav Metković

- Uprava: „Metković“ d.o.o. Metković
- Područje opskrbe: Grad Metković, Općina Zažablje i naselje Doljani (BIH)
- Zahvat: na izvoru Doljani, kote vode 0,52-1,08 m n.m., instaliranog kapaciteta zahvata **140 l/s**, koji se nalazi na području Donje Hercegovine (BiH), istočno od grada Metkovića (vidi poglavlje 5.)
- Kratki opis sustava:

Zahvat vode za Vodoopskrbni sustav Metković je na izvoru Doljani, koji se nalazi istočno od grada Metkovića, u naselju Doljani u BIH. U sklopu vodozahvata, nalazi se kaptaža s crnom stanicom.

**CS Doljani** ( $Q_{inst}=140$  l/s) vodu tlači u glavni gradski vodospremnik **VS Metković-novi** (k.d. 85 m n.m.,  $V=1.000$  m<sup>3</sup>), tlačnim cjevovodom Ø250mm, duljine 2,5 km.

VS Metković-novi služi za opskrbu visokih zona grada i za odvod vode prema podsustavu Zažablje.

VS Metković-novi također služi za punjenje vodospremnika niske zone VS Metković-stari (k.d. 56 m n.m.,  $V=900$  m<sup>3</sup>), iz kojeg se grana opskrbna mreža za veći dio grada, s povratnim ogrankom za naselje Doljani. Dva vodospremnika (novi i stari) zajedno služe za dnevno izravnane potrošnje na području grada, jer stari vodospremnik nema dostatan rezervoarski prostor.

Grad Metković priključen je i na Regionalni sustav NPKLM, spojem cjevovoda iz gradske opskrbe mreže i glavnog regionalnog dovoda, u za to predviđenom oknu s ugrađenim reducirom tlaka. Ovaj priključak je rezervnog karaktera i koristi se isključivo u vanrednim okolnostima, kao npr. radovi na održavanju. Grad Metković se danas u cijelosti oslanja na zahvat u Doljanima. Ipak, pripremni radovi za izgradnju ogranka iz glavnog dovoda do VS Metković-novi su u tijeku (priprema tehničke dokumentacije).

Odvod vode prema podsustavu Zažablje čini pravac VS Metković (novi)-VS Bijeli Vir (k.d. 60 m n.m.,  $V=500$  m<sup>3</sup>)-Badžule, s cjevovodom profila Ø200/150/100 mm, duljine 15,8 km.

#### 4.2.4 Vodoopskrbni sustav Blato

- Uprava: „Vodovod“ d.o.o. Blato
- Područje opskrbe: Općina Blato, Općina Vela Luka, Općina Smokvica i naselja Čara i Zavalatica (Grad Korčula)
- Zahvat: bunarski zahvat „Veli Studenac“, na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati **60 l/s**, bunarski zahvat „Franulović“, na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati **5 l/s**, bunarski zahvat „Gugić“, na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati **8 l/s**, i bunarski zahvat „Prbako“, na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati **15 l/s**, odnosno sveukupno **88 l/s** ili **700.000 m<sup>3</sup>/god.**, kote vode od 5-10 m n.m., a koji se svi nalaze u Blatskom polju (vidi poglavlje 5.)
- Kratki opis sustava:

Vodoopskrbni sustav Blato vodu zahvaća na lokalnim izvorima podzemne vode u Blatskom polju, gdje se nalaze 4 bunarska vodozahvata s ugrađenim crpkama, a to su redom Veli Studenac ( $Q_{inst}=60$  l/s), Franulović ( $Q_{inst}=5$  l/s), Gugić ( $Q_{inst}=8$  l/s) i Prbako ( $Q_{inst}=15$  l/s).

Voda zahvaćena bunarima se tlači u smjeru glavnog blatskog vodospremnika „Veprijak“ (k.d. 69,85 m n.m.,  $V=550 \text{ m}^3$ ), prethodno samo prolazeći kroz procrpnicu „Veprijak“, koja se nalazi cca 100 m prije vodospremnika.

Sustav bunarski vodozahvati-VS **Veprijak** je tlačno-opkrbni i s pripadajućim cjevovodima/ograncima služi za opskrbu potrošača tzv. I. visinske zone opskrbe, koja obuhvaća područje Blatskog polja, sjeverno obalno područje Bristva-Prigradica i Vela Luku. Voda se u Vela Luku manjim dijelom upušta direktno u opkrbnu mrežu, a većim dijelom u glavni mjesni vodospremnik „Vela Luka“ (k.d. 58 m n.m.,  $V=1.000 \text{ m}^3$ )<sup>3</sup>. U Vela Luci postoji još jedan mjesni vodospremnik, koji se trenutno ne koristi, jer je potrebno izvršiti njegovo uklapanje u opkrbni sustav prespajanjem mrežnih cjevovoda.

**CS Veprijak** vodu tlači u dva smjera: prema podsustavu naselja Blato (tzv. II. visinska zona opskrbe) i prema podsustavu južnog obalnog područja.

Podsustav naselja Blato čini pravac CS Veprijak ( $Q_{inst}=26 \text{ l/s}$ ) - mjesni vodospremnik „Blato“ (k.d. 151,80 m n.m.,  $V=770 \text{ m}^3$ ), koji zajedno s opkrbnom mrežom služi sa opskrbu potrošača naselja Blato.

Podsustav južnog obalnog područja čini pravac CS Veprijak ( $Q_{inst}=26 \text{ l/s}$ ) – PK 1 (k.d. 206,75 m n.m.) – PK 2 (k.d. 156 m n.m.) – VS Gršćica 1 (k.d. 80,93 m n.m.,  $V=400 \text{ m}^3$ ), kojim se voda prebacuje na južnu stranu otoka, gdje se podsustav grana prema zapadu i istoku.

Zapadni ogranak čini VS Gršćica 2 (k.d. 73 m n.m.,  $V=500 \text{ m}^3$ ), koja zajedno s opkrbnim cjevovodom služi za opskrbu potrošača naselja Gršćica, Karbuni i Zaglav.

Istočni ogranak se proteže duž obale od Prižbe do Brne, gdje se nalazi mjesni vodospremnik „Brna“ (k.d. 65 m n.m.,  $V=500 \text{ m}^3$ ), s crpnom stanicom, koja služi za prebacivanje vode prema podsustavu Smokvica-Čara-Zavalatica. CS Brna vodu tlači u mjesni vodospremnik „Smokvica 2“ (k.d. 185 m n.m.,  $V=500 \text{ m}^3$ ), iz kojeg se gravitacijski pune mjesni vodospremnici „Smokvica 1“, „Čara 1“ i „Zavalatica“<sup>4</sup>.

#### 4.2.5 Vodoopkrbni sustav Lastovo

- Uprava: „Komunalac“ d.o.o. Lastovo
- Područje opskrbe: Otok Lastovo
- Zahvat: bunarski zahvati boćate vode „Prgovo“ i „Duboka“, na kojima se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati ukupno **4 l/s**, odnosno ukupno  $70.000 \text{ m}^3/\text{god.}$ , koji se nalaze jugoistočno od naselja Lastovo, u istoimenim poljima (vidi poglavlje 5.)
- Kratki opis sustava:

<sup>3</sup> VS Vela Luka s dovodom  $\varnothing 250\text{mm}$ , duljine 3,6 km, službeno pripada poduzeću „NPKL“ d.o.o. Korčula, ali je privremeno ustupljen poduzeću „Vodovod“ d.o.o. Blato, koje njime upravlja, održava ga i koristi za distribuciju vode prema potrošačima.

<sup>4</sup> VS Brna i objekti podsustava Smokvica-Čara-Zavalatica službeno pripadaju poduzeću „NPKL“ d.o.o. Korčula, ali su privremeno ustupljeni poduzeću „Vodovod“ d.o.o. Blato, koje njima upravlja, održava ih i koristi za distribuciju vode prema potrošačima.

Vodoopskrbni sustav otoka Lastovo vodu zahvaća na lokalnim izvorima podzemne (boćate) vode u poljima Prgovo i Duboke, gdje se nalaze bunarski vodozahvati, iz kojih se voda doprema do uređaja za desalinizaciju i crpne stanice „Prgovo“ ( $Q_{inst}=8$  l/s).

CS Prgovo tlači vodu u glavni otočki vodospremnik „Kaštil“ (k.d. 155,4 m n.m.,  $V=180$  m<sup>3</sup>), koji se nalazi na padinama brda iznad naselja Lastovo.

Iz VS Kaštil se voda gravitacijski dalje transportira cjevovodom  $\varnothing 150$  mm, duljine cca  $L=11$  km, do potrošača u naseljima Lastovo, Zaklopatica, Ubli i Pasadur, puneći usput mjesne vodospremnike/prekidne komore „Pijevor“, „Zaklopatica“, „Sožanj“ i „Ubli“.

Glavni cjevovod  $\varnothing 150$  mm je nedavno u cijelosti rekonstruiran na trasi Lastovo-Ubli, dok su prekidne komore „Pijevor“ i „Zaklopatica“ u dosta lošem stanju.

#### 4.2.6 Vodoopskrbni sustav Mljet

- Uprava: „Komunalno Mljet“ d.o.o. Babino polje
- Područje opskrbe: otok Mljet
- Zahvat: bunarski zahvat boćate vode „Sobra“, instaliranog kapaciteta **3,5-4,0 l/s**, bunarski zahvat boćate vode „Blato“, instaliranog kapaciteta **1,4 l/s** i bunarski zahvat boćate vode „Kozarica“, instaliranog kapaciteta **0,7 l/s**, koji se nalaze u blizini istoimenih naselja na središnjem dijelu otoka (vidi poglavlje 5.)

Osim ovih, zahvaćen je i izvor Vrbovica, kote zahvata cca 30 m n.m., vrlo male izdašnosti, koji se nalazi istočno od Goveđara.

- Kratki opis sustava:

Vodoopskrbni sustav otoka Mljeta sastoji se od 8 odvojenih manjih podsustava.

- 1/ Na području naselja Pomena izgrađen je mjesni vodospremnik (k.d. 51 m n.m.,  $V=1.000$  m<sup>3</sup>), koji se puni pomoću vodonosca, i koji služi za opskrbu naselja Pomena.
- 2/ Na području naselja Goveđari, zahvaćen je izvor Vrbovica, vrlo male izdašnosti, koji polako kapa i puni mjesni vodospremnik (k.d. 25 m n.m.,  $V=1.000$  m<sup>3</sup>), koji služi za opskrbu otočića Sv. Marija, naselja Babine Kuće i uprave Nacionalnog parka.
- 3/ Na području naselja Polače, zahvaćeno je vrelo vrlo male izdašnosti, koje polako kapa i puni vodospremnik koji služi za opskrbu mjesnog pristaništa.
- 4/ Na području naselja Sobra izgrađen je bunarski vodozahvat boćate vode, iz kojeg se voda doprema do kompleksa koji obuhvaća uređaj za desalinizaciju ( $Q_{inst}=3,5-4,0$  l/s), vodospremnik (k.d. 75 m n.m.,  $V=200$  m<sup>3</sup>) i crpnu stanicu ( $Q_{inst}=2,0-2,5$  l/s). VS Sobra služi za opskrbu naselja Sobra, dok CS Sobra, zajedno s tlačnim cjevovodom i VS Žukovac (k.d. 160 m n.m.,  $V=250$  m<sup>3</sup>), služi za potrebe opskrbe manjeg dijela naselja Babino Polje, jer se opskrbeni cjevovod duž Babinog Polja tek treba graditi. VS Žukovac se nadopunjava, po potrebi, pomoću cisterni.
- 5/ Na području naselja Blato izgrađen je bunarski vodozahvat boćate vode, s uređajem za desalinizaciju i crpnom stanicom ( $Q_{inst}=1,4$  l/s), pomoću koje se voda doprema direktno potrošačima kroz tlačni cjevovod. Izgrađeni kompleks služi za opskrbu naselja Blato.
- 6/ Na području naselja Kozarica izgrađen je bunarski vodozahvat boćate vode, s uređajem za desalinizaciju i crpnom stanicom ( $Q_{inst}=0,7$  l/s), pomoću koje se voda doprema

direktno potrošačima kroz tlačni cjevovod. Izgrađeni kompleks služi za opskrbu naselja Kozarica.

- 7/ Na području naselja Prožurska Luka izgrađen je mjesni vodospremnik "Crnac Kok" (k.d. 220 m n.m.,  $V=250 \text{ m}^3$ ), koji se puni pomoću cisterni, i za sada služi kao rezerva vode za naselja Prožura, Prožurska Luka, Maranovići i Okuklje. Lokalni sustav za četiri naselja još nije u funkciji jer se opskrbeni cjevovod tek treba graditi.
- 8/ Na području naselja Saplunara izgrađen je mjesni vodospremnik "Saplunara" (k.d. 65 m n.m.,  $V=250 \text{ m}^3$ ), koji se puni pomoću vodonosca, i služi za potrebe opskrbe naselja Saplunara kroz cijevi položene po površini terena.

#### 4.2.7 Vodovod Žuljana

- Uprava: „Vodovod Dubrovnik“ d.o.o. Dubrovnik
- Područje opskrbe: naselje Žuljana na srednjem dijelu poluotoka Pelješca (Općina Ston)
- Zahvat: bunarski zahvat Žuljana, kote vode 0,50 m n.m., koji se nalazi u naselju, na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati **2 l/s**, odnosno  $22.000 \text{ m}^3/\text{god}$ . (vidi poglavlje 5.)
- Kratki opis sustava:

Vodovod „Žuljana“ sastoji se od zahvata vode s **CS Žuljana** ( $Q_{\text{inst}}=2,5 \text{ l/s}$ ), koja vodu tlači u mjesni vodospremnik **VS Žuljana** (k.d. 75 m n.m.).

#### 4.2.8 Vodoopskrbni sustav Ston

- Uprava: „Vodovod Dubrovnik“ d.o.o. Dubrovnik
- Područje opskrbe: Dio Općine Ston
- Zahvat: na bunarskom zahvatu Studenac u Stonskom polju, na koti 7,0 m n.m., na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati **20 l/s**, odnosno  $220.000 \text{ m}^3/\text{god}$ . U Stonskom polju postoji i vodozahvat Oko, čije se priključenje na sustav tek treba ostvariti, i za koji nije izdana dozvola (vidi poglavlje 5.).
- Kratki opis sustava:

Osnovu postojeće vodoopskrbe čini zahvat vode i **CS Studenac** ( $Q_{\text{inst}}=8 \text{ l/s}$ ), koja vodu tlači u glavni vodospremnik **VS Ston** (k.d. 78,4 m n.m.,  $V=500 \text{ m}^3$ ), cjevovodom  $\varnothing 200\text{mm}$ .

Iz VS Ston se granaju opskrbeni cjevovodi u smjeru naselja Ston i naselja Luka.

Do glavnog raskrižja cjevovoda u Stonu, voda se iz VS Ston distribuira glavnim opskrbnim cjevovodom  $\varnothing 200\text{mm}$ , gdje se formiraju dva odvojka: u smjeru Mali Ston i u smjeru predjela Supavo Marinice, te nastavno do Broca podmorskim cjevovodom.

Naselje Luka i naselje Duba Stonska te usputni potrošači u naselju Hodilje i Malo selo opskrbljuju se vodom cjevovodom  $\varnothing 100\text{mm}$  (do naselja Hodilje), koji se nastavlja na cjevovod  $\varnothing 150$  i  $\varnothing 110/90 \text{ mm}$  do Dube Stonske. Na prijevoju između naselja Luka i Duba Stonska smješten je VS Rusan.

CS Studenac tlači vodu u smjeru **VS Prapratno** koji predstavlja tranzitni vodospremnik za sva naselja na području Ponikava.

#### 4.2.9 Vodoopskrbni sustav Slano

- Uprava: „Vodovod Dubrovnik“ d.o.o. Dubrovnik
- Područje opskrbe: Dio Općine Dubrovačko primorje
- Zahvat: na vodozahvatu Nereze, koji se nalazi zapadno od naselja Slano, gdje se voda crpi iz bunarskih zahvata B3 i B4, s dubine 22,0 i 18,0 m n.m., i na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati ukupno **30 l/s**, odnosno 120.000 m<sup>3</sup>/god. (vidi poglavlje 5.)

Također je zahvaćen i izvor Usječnik, kojim se opskrbljuje istočna strana uvale Slano, na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati **5 l/s**, odnosno 30.000 m<sup>3</sup>/god. (vidi poglavlje 5.).

- Kratki opis sustava:

Osnovu postojeće vodoopskrbe čini zahvat vode na bunarima B3 i B4, s **CS Nereze** ( $Q_{inst}=11+11$  l/s, pri čemu se radi problema sa zaslanjenjem jedna crpka prigušuje na 6 l/s, pa je stoga  $Q_{inst}=11+6$  l/s), odakle se voda tlači u dva smjera:

- u smjeru **VS Slano** (k.d. 70 m n.m.,  $V=100$  m<sup>3</sup>), iz koje se vrši opskrba naselja Slano.
- u smjeru **VS Osmine** (k.d. 58 m n.m.,  $V=400$  m<sup>3</sup>).

Od VS Osmine, voda se preko CS Osmine tlači u VS Bijelo brdo, koji vrši opskrbu naselja Banići.

Dio naselja na istočnoj strani uvale Slano opskrbljuje se u zimskom razdoblju s izvora Usječnik.

#### 4.2.10 Vodoopskrbni sustav Zaton-Orašac-Elafiti

- Uprava: „Vodovod Dubrovnik“ d.o.o. Dubrovnik
- Područje opskrbe: Sjeverozapadni dio Grada Dubrovnika uz Jadransku obalu i Elafitsko otočje
- Zahvat: na izvoru Palata, kote zahvata 2,0 m n.m., koji se nalazi u naselju Zaton Doli, sjeverozapadno od Dubrovnika, na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati **100 l/s**, odnosno 1.500.000 m<sup>3</sup>/god. (vidi poglavlje 5.).

- Kratki opis sustava:

Osnovu postojeće vodoopskrbe čini zahvat vode i **CS Zaton** ( $Q_{inst}=120$  l/s), odakle se voda tlači u dva smjera:

- prema sjeverozapadu, u smjeru Zatona, Orašca i Brsečina, s jugozapadnim ogrankom za Koločep-Lopud-Šipan, i
- prema jugoistoku, u smjeru Vrbice.

Sjeverozapadni pravac čini cjevovod Ø400 mm, s mjesnim vodospremnici: **VS Zaton 1** (k.d. 99 m n.m.,  $V=300$  m<sup>3</sup>), **VS Zaton 2** (k.d. 70 m n.m.,  $V=300$  m<sup>3</sup>), crpnom stanicom **CS Orašac 1**, te vodospremnici VS Orašac 1 (k.d. 79,3 m n.m.,  $V=500$  m<sup>3</sup>), VS Orašac 2 (k.d. 160,0 m n.m.,  $V=200$  m<sup>3</sup>), VS Orašac 3 (k.d. 160,4 m n.m.,  $V=500$  m<sup>3</sup>), VS Trsteno (k.d. 145,0 m n.m.,  $V=200$  m<sup>3</sup>) i VS Brsečine (k.d. 141,0 m n.m.,  $V=200$  m<sup>3</sup>).

Jugozapadni ogranak na navedenom pravcu čini cjevovod Ø200/250/200 mm, s glavnim otočkim vodospremnica : **VS Koločep** (k.d. 71,0 m n.m.,  $V=200 \text{ m}^3$ ), **VS Lopud** (k.d. 70,0 m n.m.,  $V=400 \text{ m}^3$ ), **VS Suđurađ** (k.d. 60,0 m n.m.,  $V=200 \text{ m}^3$ ) i **VS Šipanska Luka** (k.d. 56,0 m n.m.,  $V=400 \text{ m}^3$ ), koji se pune gravitacijski iz VS Zaton 1.

Jugoistočni pravac čini CS Štikovica i VS Vrbica (k.d. 87,65 m n.m.,  $V=100 \text{ m}^3$ ).

#### 4.2.11 Vodoopskrbni sustav Dubrovnik

- Uprava: „Vodovod Dubrovnik“ d.o.o. Dubrovnik
- Područje opskrbe: grad Dubrovnik i područje sjeverno od grada Dubrovnika
- Zahvat: na izvoru Ombla, kote zahvata 2,0 m n.m., koji se nalazi sjeverno od Dubrovnika, i na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati **1.500 l/s**, odnosno  $24.000.000 \text{ m}^3/\text{god}$ .

Također su zahvaćeni i izvor Vrelo, kao lokalni zahvat za potrebe vodoopskrbe područja Šumeta i kao dodatni zahvat unutar Vodoopskrbnog sustava Dubrovnik, a na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati **50 l/s**, odnosno  $400.000 \text{ m}^3/\text{god}$ , i izvor Račevica, kao lokalni zahvat za potrebe vodoopskrbe područja Šumeta, na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati **5 l/s**, odnosno  $1.800 \text{ m}^3/\text{god}$ . (vidi poglavlje 5.).

- Kratki opis sustava:

Osnovu postojeće vodoopskrbe čini zahvat vode i **CS Ombla** ( $Q_{\text{inst}}=520 \text{ l/s}$ ), odakle se voda tlači južno u smjeru preljevne komore kod ulaza u hidrotehnički tunel cjevovodom Ø650 mm, s odvojkom Ø400 mm za punjenje vodospreme Komolac.

Kroz hidrotehnički tunel voda gravitacijskim kanalom izgrađenim u tunelu kroz brdo Srđ duljine 3 km dolazi do glavnog vodospremnika grada Dubrovnika **VS Niska Zona** (k.d. 70,5 m n.m.,  $V=5.000 \text{ m}^3$ ) od kojeg voda nastavlja do **VS Babin Kuk** (k.d. 65 m n.m.,  $V=2.000 \text{ m}^3$ ). Prije tunela se odvaja cjevovodom i puni se **VS Komolac** (k.d. 75 m n.m.,  $V=2.000 \text{ m}^3$ ) koji pokriva područje od Komolca do Termoterapije. Uz VS Niska Zona je izgrađena i **CS Visoka Zona** ( $Q_{\text{inst}}=80 \text{ l/s}$ ) kojom se puni **VS Visoka Zona** na brdu Srđ poviše magistralne ceste (k.d. 135 m n.m.,  $V=2.000 \text{ m}^3$ ), te nastavno preko CS Srđ ( $Q_{\text{inst}}=11 \text{ l/s}$ ) puni VS Srđ (k.d. 392,5 m n.m.,  $V=400 \text{ m}^3$ ).

Iznad novog naselja Mokošica voda se preko **CS Obuljeno** tlači u vodospremu **VS Mokošica** (k.d. 130 m n.m.,  $V=2.000 \text{ m}^3$ ). Preko CS Mokošica puni se **VS Podbrežje** (k.d. 310 m n.m.,  $V=400 \text{ m}^3$ ), a preko CS Podbrežje **VS Osojnik** (k.d. 410 m n.m.,  $V=400 \text{ m}^3$ ).

Područje Šumeta se opskrbljuje vodom iz izvora „Vrelo“, a mali dio naselja i iz izvora Račevica. Preko gravitacijskih cjevovoda Ø300 mm Ø125 mm i CS Šumet voda se tlači u VS Šumet (k.d. 190 m n.m.,  $V=70 \text{ m}^3$ ), a višak vode se gravitacijskim kanalom odvodi u VS Komolac.

#### 4.2.12 Vodoopskrbni sustav Župa dubrovačka

- Uprava: „Vodovod Dubrovnik“ d.o.o. Dubrovnik
- Područje opskrbe: Općina Župa dubrovačka
- Zahvat: na izvoru Duboka ljuta, kote zahvata 1,50 m n.m., koji se nalazi sjeverno od Cavtata i južno od naselja Plat, na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati

**360 l/s**, odnosno  $6.000.000 \text{ m}^3/\text{god.}$  (vidi poglavlje 5.), od čega je za potrebe Općine Župa dubrovačka osigurano 240 l/s.

Također je zahvaćen i izvor Zavrelje, kote zahvata 80 m n.m., koji se nalazi zapadno od istoimenog naselja, na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati **136 l/s**, odnosno  $2.200.000 \text{ m}^3/\text{god.}$  (vidi poglavlje 5.).

- Kratki opis sustava:

Osnovu postojeće vodoopskrbe čini zahvat Duboka Ljuta u Župi dubrovačkoj. Preko **CS Duboka ljuta** ( $Q_{\text{inst}}=115 \text{ l/s}$ ), voda se tlači u dva smjera: prema **VS Duboka Ljuta** (k.d. 112 m n.m.,  $V=1.000 \text{ m}^3$ ) i prema Podsustavu Konavle-zapad. Preko VS Ljuta se preko glavnog cjevovoda  $\varnothing 508 \text{ mm}$  pune lokalni vodospremnici VS Plat (k.d. 79 m n.m.,  $V=400 \text{ m}^3$ ), VS Zavrelje I (k.d. 70 m n.m.,  $V=70 \text{ m}^3$ ), VS Zavrelje II (k.d. 65 m n.m.,  $V=40 \text{ m}^3$ ), VS Kupari (k.d. 80 m n.m.,  $V=1000 \text{ m}^3$ ), te VS Čelopeci (k.d. 83 m n.m.,  $V=500 \text{ m}^3$ ). Preko CS Čelopeci puni se VS Barbara (k.d. 235 m n.m.,  $V=500 \text{ m}^3$ ), a preko CS Barbara puni se VS Brgat (k.d. 305 m n.m.,  $V=200 \text{ m}^3$ ).

Za vodoopskrbu se također koristi i dopunski izvor Zavrelje, ali za vrijeme ljetnog sušnog razdoblja opskrba je moguća jedino s izvora Duboka Ljuta.

#### 4.2.13 Vodoopskrbni sustav Konavle

Vodoopskrbni sustav Konavle se ovisno o prostornoj cjelini dijeli na:

- Podsustav Konavle-zapad,
- Podsustav Konavle-istok.

Gledajući sustav u cijelosti, osnovni podaci su:

- Uprava: „Konavosko komunalno“ d.o.o. Čilipi
- Područje opskrbe: Općina Konavle
- Zahvat: na izvoru Duboka ljuta, kote zahvata 1,00 m n.m., koji se nalazi sjeverno od Cavtata i južno od naselja Plat, na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati **360 l/s**, odnosno  $6.000.000 \text{ m}^3/\text{god.}$  (vidi poglavlje 5.), od čega je za potrebe Općine Konavle osigurano 120 l/s.

Također je zahvaćen i izvor rijeke Ljuta, kote zahvata 100,7 m n.m., koji se nalazi kraj zaseoka Arbanas, na sjevernom rubu Konavoskoga polja, na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati **90 l/s**, odnosno  $800.000 \text{ m}^3/\text{god.}$  (vidi poglavlje 5.).

Gledajući sustav po navedenim dijelovima, osnovni podaci su kako slijedi:

##### 4.2.13.1 Podsustav Konavle-zapad

- Uprava: „Konavosko komunalno“ d.o.o. Čilipi
- Područje opskrbe: Zapadni dio Općine Konavle
- Kratki opis sustava:

Zahvat vode za Podsustav Konavle-zapad je na izvoru Duboka Ljuta u Župi dubrovačkoj minimalne izdašnosti oko 300 l/s. Preko **CS Duboka ljuta** ( $Q_{\text{inst}}=115 \text{ l/s}$ ), voda se tlači u smjeru **VS Prahivac** (k.d.93 m n.m.,  $V=600 \text{ m}^3$ ), odakle se zajedno s **VS Mećajac** (k.d.90



m n.m.,  $V=100 \text{ m}^3$ ) opskrbljuje Cavtat. Preko **CS Prahivac** ( $Q_{\text{inst}}=75 \text{ l/s}$ ) puni se **VS Rajčevići** (k.d.237 m n.m.,  $V=400 \text{ m}^3$ ) odakle voda ide gravitacijski prema VS Stražišće i VS Suvarevina, te zasebnim magistralnim cjevovodom  $\text{Ø}200 \text{ mm}$  prema CS Mihanići.

#### 4.2.13.2 Podsustav Konavle-istok

- Uprava: „Konavosko komunalno“ d.o.o. Čilipi
- Područje opskrbe: Jugoistočni dio Općine Konavle
- Kratki opis sustava:

Sustav se temelji na zahvatu rijeke **Ljuta** ( $Q_{\text{inst}}=65 \text{ l/s}$ ), odakle voda ide zapadno gravitacijom do **CS Pridvorje** ( $Q_{\text{inst}}=2,2 \text{ l/s}$ ) cjevovodom  $\text{Ø}150\text{mm}$ , južno gravitacijom do **VS Gruda** (k.d. 94 m n.m.,  $V=200 \text{ m}^3$ ), tj. **CS Karasovići** ( $Q_{\text{inst}}=42 \text{ l/s}$ ) magistralnim cjevovodom  $\text{Ø}300 \text{ mm}$ , te istočno prema Dunavama i Dubravki preko **CS Ljuta** ( $Q_{\text{inst}}=20 \text{ l/s}$ ) cjevovodom  $\text{Ø}100 \text{ mm}$ .

Od CS Pridvorje voda se tlači prema VS Pridvorje odakle se preko prekidnih komora opskrbljuje područje Pridvorja i Lovorna.

Preko CS Gruda voda se precrpljuje do VS Mihatovići, iz koje se opskrbljuje gornja zona Gruda, i gravitacijom nastavlja do CS Mihatovići, te za Radovčiće. Istim magistralnim cjevovodom  $\text{Ø}300\text{mm}$  od Ljute voda ide i do CS Karasovići odakle se tlači do VS/CS Pločice. Odatle voda preko CS Mikulići nastavlja u smjeru naselja Poljica, te cjevovodom  $\text{Ø}250$  nastavlja do Molunta, tj. CS Đurinići i dalje prema Prevlaci.

Od CS Ljuta voda se tlači u smjeru Dunava i Dubravke cjevovodom  $\text{Ø}100 \text{ mm}$ .

#### 4.2.14 Dovodi iz ne-Županijskih sustava

##### 4.2.14.1 Podsustav Kobiljača-Staševica

- Uprava: „Komunalno“ d.o.o. Vrgorac
- Područje opskrbe: Općina Pojezerje i sjeverni dio Grada Ploče- naselja uz rub Jezero polja: Otrići, Kobiljača i Staševica
- Zahvat: na izvoru „Butina“, kote vode 30 m n.m., kapaciteta zahvata **35 l/s**, koji se koristi za potrebe Vodoopskrbnog sustava Vrgorac, i koji se nalazi 5 kilometara jugoistočno od Grada Vrgorca (vidi poglavlje 5.).
- Kratki opis sustava:

Dio Vodoopskrbnog sustava Vrgorac, koji se opskrbljuje vodom s vrlo izdašnog, nedovoljno istraženog, izvorišta „Butina“, obuhvaća vodozahvat s crpnom stanicom „Butina“, kapaciteta  $Q_{\text{inst}}=35 \text{ l/s}$ , i služi za opskrbu potrošača na istočnom području Grada Vrgorca, i potrošača na zapadnom dijelu Općine Pojezerje i sjevernom dijelu Grada Ploča.

CS Butina tlači vodu u VS Butina (k.d. 94 m n.m.,  $V=500 \text{ m}^3$ ), odakle se dalje opskrbljuju potrošači u dva vodoopskrbna pravca:

- iz VS Butina prema Draževitićima i *Staševici*, i
- iz VS Butina prema Prologu, gdje se pomoću CS V. Prolog puni VS V. Prolog (k.d. 235 m n.m.,  $V=200 \text{ m}^3$ ), iz koje se opskrbljuju Prolog, *Otrići* i *Kobiljača*.

#### 4.2.14.2 Podsustav Moševiči-Visočani

- Uprava: „Vodovod Dubrovnik“ d.o.o. Dubrovnik
- Područje opskrbe: Sjeverni dio Općine Dubrovačko primorje
- Zahvat: na bunaru „Gabela“ u Bosni i Hercegovini, srednjeg nivoa vode -5,00 m n.m., instaliranog kapaciteta **150 l/s**, koji se koristi za potrebe Vodoopskrbnog sustava „Neum“, i koji se nalazi istočno od Grada Metkovića (vidi poglavlje 5.).
- Kratki opis sustava:

Dio Vodoopskrbnog sustava „Neum“, koji se opskrbljuje vodom s izvorišta „Gabela“ u Bosni i Hercegovini, obuhvaća vodozahvat s crpnom stanicom „Gabela“, te služi za opskrbu potrošača na dijelu Općine Čapljina i Općine Ravno, kao i potrošača u Republici Hrvatskoj i to na sjevernom dijelu Općine Dubrovačko primorje.

Iz smjera VS Moševiči (k.d. 270 m n.m.,  $V=2 \times 500 \text{ m}^3$ ), koja se nalazi na granici Bosne i Hercegovine s Republikom Hrvatskom, voda se doprema do VS Topolo (k.d. 250 m n.m.,  $V=200 \text{ m}^3$ ), te dalje preko naselja Stupa, Ošlje i Smokovljani u smjeru VS Visočani (k.d. 246 m n.m.,  $V=200 \text{ m}^3$ ).

### 4.3 SUSTAV DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJA

Iz priloženih opisa postojećeg stanja izgrađenosti vidljivo je da vodoopskrbni sustavi vodom opskrbljuju široko područje, te da je put od vodozahvata do krajnjih potrošača dug u prosjeku 15-20 km, a u slučaju Regionalnog sustava Neretva-Pelješac-Korčula proteže se do 100 km (!).

Ovakvo stanje nameće potrebu uvođenja Sustava daljinskog nadzora i upravljanja (SDNU-a) vodoopskrbnim objektima, odnosno vodoopskrbnim sustavima u cijelosti. Naime, zbog veličine područja kojim se protežu vodoopskrbni sustavi, međusobne udaljenosti objekata, velike duljine cjevovoda i velikog broja potrošača koje treba sigurno opskrbljivati pitkom vodom, potrebno je stalno kontrolirati rad vodoopskrbnih sustava i brzo intervenirati u slučaju kvara ili ispada pojedinih dijelova sustava.

Uvođenje SDNU-a omogućava optimalnu distribuciju vode uz minimalizaciju troškova proizvodnje i prijenosa vode, kao i brzi uvid u određene nepravilnosti rada, pojavu gubitaka vode u sustavu, i sl.

Općenito, SDNU treba izgraditi kao procesni, informacijski i telekomunikacijski sustav, koji sa dispečerskim centrom i podcentrima predstavlja nadgradnju sustavima lokalne automatike.

Praktičnost i ekonomičnost nalažu da sve informacije iz vodoopskrbnog sustava budu dostavljene na jedno mjesto-dispečerski centar, iz kojeg se vrši nadzor i upravljanje nad cijelim vodoopskrbnim sustavom, uz koji se ponekad formiraju i podcentri, za potrebe dijela sustava.

Sustav daljinskog nadzora i upravljanja obuhvaća sljedeće (u kratkim crtama):

1. **Dispečerski centar**, koji prikuplja sve informacije i iz kojeg se po potrebi vrši nadzor i upravljanje nad cijelim vodoopskrbnim sustavom,
2. **Ugradnju mjerne i regulacijske opreme u sve glavne objekte** vodoopskrbnog sustava (zahvat, UKPV, vodospreme, crpne stanice, stanice reducira tlaka i dr.), a pomoću koje se vrši prikupljanje informacija o tijeku rada i upravlja daljnjim radom objekta,
3. **Ugradnju mjerne i regulacijske opreme u okna** smještena na odgovarajućim mjestima unutar vodoopskrbnog sustava (na cjevovodima, ograncima), pomoću koje se

vrši prikupljanje informacija o protocima i tlakovima u sustavu, i po potrebi vrši odgovarajuća regulacija, i

4. **Podsustav za prijenos podataka**, kojim se ostvaruje komunikacijska veza između dispečerskog centra, podcentara i mjerno-regulacijske opreme. Prijenos podataka može se ostvariti posredstvom žične (telefonska linija, svjetlovodni kabel) i bežične veze (radioveza, GSM, GPRS i drugo).

U postojećim vodoopskrbnim sustavima na području Županije susrećemo se s različitim stupnjevima razvoja SDNU-a.

U nastavku slijedi prikaz stupnja uvedenosti SDNU-a, unutar postojećih vodoopskrbnih sustava i podsustava, gdje je stupanj uvedenosti karakteriziran s tri stanja, i to:

- **"uvedeno u većoj mjeri"**, iz čega proizlazi da sustav ima izgrađen dispečerski centar i mjerno-regulacijsku opremu u većini glavnih objekata, međusobno povezanih podsustavom za prijenos podataka.
- **"djelomično uvedeno"**, iz čega proizlazi da sustav ima izgrađen dispečerski centar i mjerno-regulacijsku opremu samo na ključnim glavnim objektima, međusobno povezanih podsustavom za prijenos podataka.
- **"nije uvedeno"**, iz čega proizlazi da u sustavu nema niti jedan sastavni dio SDNU-a.

	<b>Sustav / podsustav</b>	<b>Postojeće stanje uvedenosti SDNU-a</b>
1	Regionalni sustav NPKLM	
	<i>Regionalni sustav Neretva-Pelješac-Korčula, Podsustav Korčula-Lumbarda</i>	<i>uvedeno u većoj mjeri</i>
	<i>Podsustav Prud i Vid</i>	<i>nije uvedeno</i>
	<i>Podsustav Kula Norinska i Slivno</i>	<i>djelomično uvedeno</i>
	<i>Podsustav Opuzen</i>	<i>djelomično uvedeno</i>
	<i>Podsustav Janjina</i>	<i>uvedeno u većoj mjeri</i>
	<i>Podsustav Orebić</i>	<i>uvedeno u većoj mjeri</i>
	<i>Podsustav Trpanj</i>	<i>djelomično uvedeno</i>
2	Vodoopskrbni sustav Ploče	
	<i>Podsustav Klokun</i>	<i>uvedeno u većoj mjeri</i>
	<i>Podsustav Modro Oko</i>	<i>nije uvedeno</i>
3	Vodoopskrbni sustav Metković	<i>djelomično uvedeno</i>
4	Vodoopskrbni sustav Blato	<i>djelomično uvedeno</i>
5	Vodoopskrbni sustav Lastovo	<i>nije uvedeno</i>
6	Vodoopskrbni sustav Mljet	<i>nije uvedeno</i>
7	Vodovod Žuljana	<i>nije uvedeno</i>
8	Vodoopskrbni sustav Ston	<i>nije uvedeno</i>
9	Vodoopskrbni sustav Slano	<i>nije uvedeno</i>
10	Vodoopskrbni sustav Zaton-Orašac-Elafiti	<i>uvedeno u većoj mjeri</i>
11	Vodoopskrbni sustav Dubrovnik	<i>uvedeno u većoj mjeri</i>
12	Vodoopskrbni sustav Župa dubrovačka	<i>djelomično uvedeno</i>
13	Vodoopskrbni sustav Konavle	
	<i>Podsustav Konavle-zapad</i>	<i>nije uvedeno</i>
	<i>Podsustav Konavle-istok</i>	<i>nije uvedeno</i>

**Tablica 4.1 Postojeće stanje uvedenosti SDNU-a po vodoopskrbnim sustavima**

#### 4.4 ORGANIZACIJA I EKONOMIKA VODOOPSKRBE U ŽUPANIJI

U dijelu 4.1. i 4.2. već je dano dosta podataka koji opisuju strukturu i organizaciju vodoopskrbe na području Dubrovačko-neretvanske županije. Međutim, kako u sagledavanju postojećeg stanja, tako i u svakom planiranju budućeg razvoja, detalji organizacije i djelovanja (poslovanja) organizacija koje neposredno obavljaju djelatnost vodoopskrbe ključni su čimbenik. Stoga će u ovom dijelu biti detaljnije analizirana organizacija i poslovanje (te rezultati poslovanja) poduzeća koja obavljaju vodoopskrbnu djelatnost na području Županije. Temeljem te analize, bit će kasnije sagledani i neki mogući pravci i modeli (razvoja) organizacije poduzeća u ovoj djelatnosti. Također, kratko će se i osvrnuti na problematiku cijena vode i pristupa njihovom formiranju u budućnosti.

##### 4.4.1 Općenito o poduzećima koja se bave vodoopskrbom

Na području Dubrovačko-neretvanske županije djeluje dvanaest (12) organizacija registriranih za potrebe obavljanja javne vodoopskrbne djelatnosti, sa sjedištem u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, a koja upravljaju s 13 vodoopskrbnih sustava, dok jedno (1) komunalno poduzeće sa sjedištem u Splitsko-dalmatinskoj županiji opskrbljuje vodom dijelove Dubrovačko-neretvanske županije. Ovdje se radi uglavnom o komunalnim poduzećima formiranim kao društva s ograničenom odgovornošću. Jedino Javna ustanova 'Izvor' iz Ploča još nije dovršila svoje prestrukturiranje, te još uvijek ima status ustanove, dok u Općini Janjina sama Općina obavlja lokalnu distribuciju vode uz pomoć djelatnika općinskih službi (dakle ne postoji specijalizirana organizacija za obavljanje vodoopskrbne, pa ni drugih komunalnih djelatnosti).

Komunalna poduzeća koja imaju sjedište u Dubrovačko-neretvanskoj županiji su ujedno i koncesionari/korisnici, odnosno njima je povjereno na korištenje, a na određeni način i upravljanje, vodno bogatstvo Županije na vodozahvatima uvedenim u sustav javne potrošnje.

Organizacije koje sudjeluju u vodoopskrbi, a sa sjedištem u Dubrovačko-neretvanskoj županiji su:

1. **„Vodovod Dubrovnik“ d.o.o. Dubrovnik** – koncesionar na vodozahvatima Ombla, Duboka Ljuta, Zavrelje, Palata, Nereze, Studenac, Vrelo, Usječenik, Račevica i Žuljana, korisnik vodozahvata Oko, a upravlja sljedećim sustavima i podsustavima:
  - *Vodoopskrbni sustav Ston,*
  - *Vodoopskrbni sustav Slano,*
  - *Vodoopskrbni sustav Zaton-Orašac-Elafiti,*
  - *Vodoopskrbni sustav Dubrovnik,*
  - *Vodoopskrbni sustav Župa dubrovačka,*
  - *Vodovod Žuljana,*
  - *Podsustav Moševići-Visočani.*
2. **„Neretvansko-Pelješko-Korčulansko-Lastovsko-Mljetski vodovod“ d.o.o. Korčula** – koncesionar na vodozahvatu Prud, a upravlja sljedećim sustavom i podsustavima:
  - *Temeljni dovodni sustav Neretva-Pelješac-Korčula,*
  - *Podsustavi Kula Norinska i Slivno,*
  - *Podsustav Korčula-Lumbarda.*
3. **JU „Izvor“ Ploče** – koncesionar na vodozahvatu Klokun, s kojeg isporučuje vodu i podsustavu Gradac u Splitsko-dalmatinskoj županiji, i korisnik vodozahvata Modro Oko, a upravlja sustavom:
  - *Vodoopskrbni sustav Ploče*

4. „**Konavosko komunalno društvo**“ d.o.o. Čilipi – koncesionar na vodozahvatu Ljuta, distributer vode s vodozahvata Duboka Ljuta, a upravlja sljedećim sustavom i podsustavima:
  - *Vodoopskrbni sustav Konavle*
    - *Podsustav Konavle-zapad*
    - *Podsustav Konavle-istok*
5. „**Vodovod**“ d.o.o. Blato – koncesionar na vodozahvatima Veli Studenac, Gugić, Franulović i Prbako, a upravlja sustavom:
  - *Vodoopskrbni sustav Blato*
6. „**Metković**“ d.o.o. Metković – korisnik vodozahvata Doljani (BiH), distributer vode s vodozahvata Prud, a upravlja sljedećim sustavom i podsustavima:
  - *Vodoopskrbni sustav Metković,*
  - *Podsustavi Prud i Vid.*
7. „**Vodovod Opuzen**“ d.o.o. Opuzen – distributer vode s vodozahvata Prud, upravlja podsustavom:
  - *Podsustav Opuzen*
8. **Općina Janjina** – distributer vode s vodozahvata Prud, upravlja podsustavom:
  - *Podsustav Janjina*
9. **KTD „Bilan“ d.o.o. Orebić** – distributer vode s vodozahvata Prud, upravlja podsustavom:
  - *Podsustav Orebić*
10. „**Komunalno**“ d.o.o. Trpanj – distributer vode s vodozahvata Prud, korisnik vodozahvata Orah, a upravlja podsustavom:
  - *Podsustav Trpanj*
11. „**Komunalac**“ d.o.o. Lastovo – koncesionar na vodozahvatima Prgovo i Duboka, a upravlja sljedećim sustavom:
  - *Vodoopskrbni sustav Lastovo*
12. „**Komunalno Mljet**“ d.o.o. Babino polje – korisnik vodozahvata Sobra, Blato i Kozarica, upravlja sustavom:
  - *Vodoopskrbni sustav Mljet*

Komunalno poduzeće koje ima sjedište u Splitsko-dalmatinskoj županiji, a koje je ujedno i korisnik, odnosno kojem je povjereno na upravljanje vodno bogatstvo susjedne Županije na vodozahvatima uvedenim u sustav javne potrošnje, i koje isporučuje (dovodi) vodu na područje Dubrovačko-neretvanske županije, je:

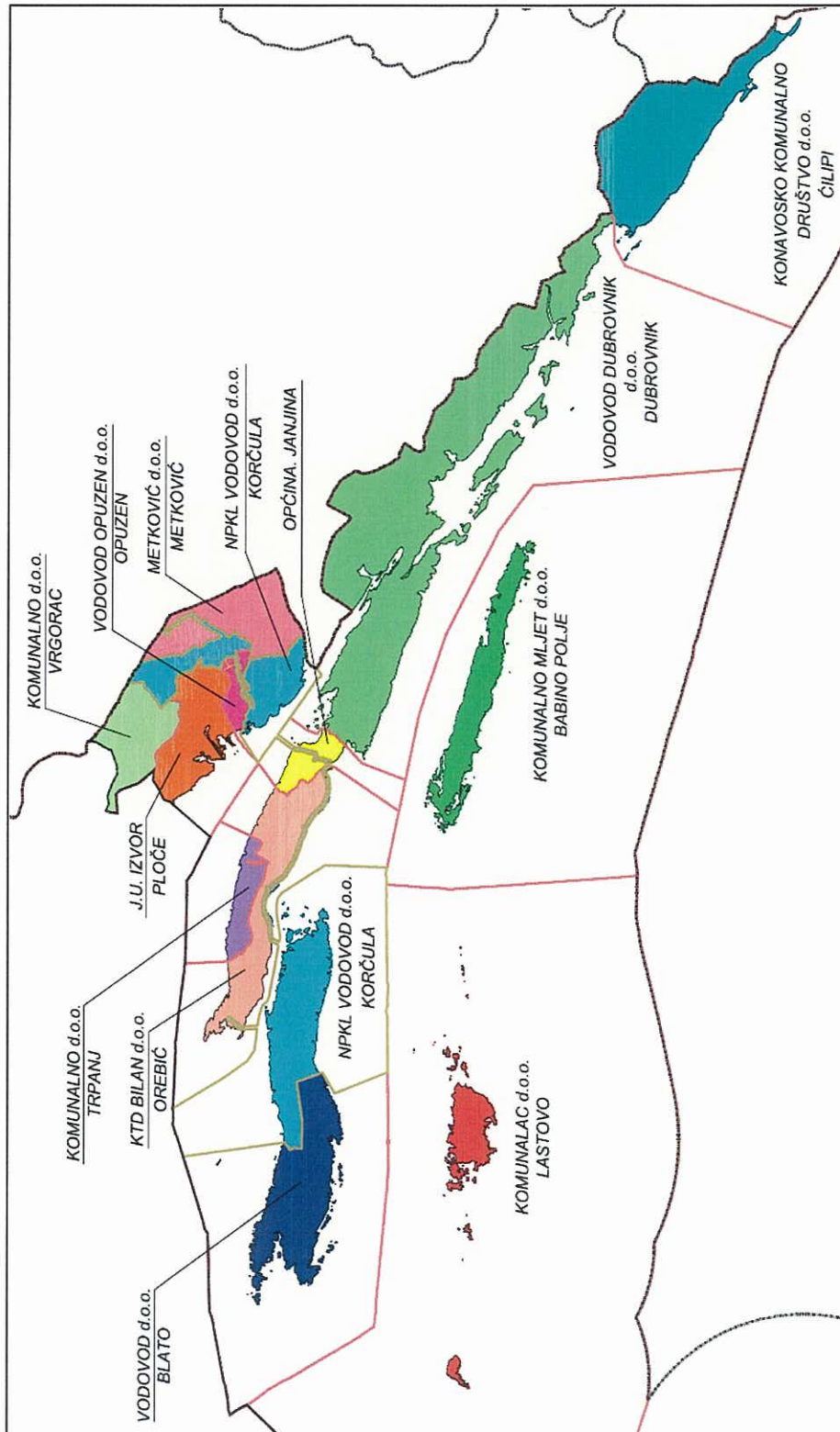
13. „**Komunalno**“ d.o.o. Vrgorac - korisnik vodozahvata Banja i Butina, s kojeg isporučuje vodu i upravlja sljedećim podsustavom:
  - *Podsustav Kobiljača-Staševica*

Također, treba napomenuti da u jednom dijelu Dubrovačko-neretvanske županije vodu doprema komunalno poduzeća koje ima sjedište u susjednoj državi (BiH), a to je:

14. **Komunalno poduzeće Neum d.o.o. Neum** - koje vodu pribavlja na vodozahvatu Gabela, a isporučuje vodu za podsustav:
  - *Podsustav Moševići-Visočani* kojim upravlja poduzeće Vodovod Dubrovnik d.o.o.

Na grafičkom prilogu 5. POSTOJEĆI VODOOPSKRBNI SUSTAVI S PRIKAZOM ORGANIZACIJE VODOOPSKRBE PO KOMUNALNIM PODUZEĆIMA, u mjerilu 1:200.000, istaknute su granice područja uprave pojedinih komunalnih poduzeća, s prikazom sustava i podsustava kojima upravljaju, sukladno gore opisanom.

Na slici 4.2 prikazana su područja uprave navedenih komunalnih poduzeća.



Slika 4.2 Područja Županije na kojima vodoopskrbnim sustavima upravljaju pojedina komunalna poduzeća

U narednim tablicama daje se prikaz teritorijalne pokrivenosti komunalnih poduzeća, vlasnička struktura poduzeća i popis svih djelatnosti, kojima se poduzeća bave uz komunalnu djelatnost-vodoopskrbu.

U tablici 4.2 popisana su detaljno područja koja opslužuju pojedina komunalna poduzeća koja se bave vodoopskrbom u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

Redni broj	Naziv poduzeća	Područje koje pokriva komunalno poduzeće
1.	Vodovod Dubrovnik d.o.o.	Grad Dubrovnik i područje sjeverno od grada, Elafitsko otočje, veći dio Općine Ston, dio općine Dubrovačko primorje, Općina Župa Dubrovačka
2.	NPKLM VODOVOD d.o.o.	- dolina Neretve: <i>direktno opskrbljuje</i> - u Gradu Metkoviću naselja Vid i Prud, Općinu Kula Norinska, u Općini Slivno naselja Podgradinu, Blace, Kremernu, Komarnu i Klek, <i>prodaje vodu za Grad Opuzen</i> , - otok Korčula: Grad Korčula, naselja Žrnovo, Pupnat, Račišće, Općina Lumbarda - <i>na poluotoku Pelješcu prodaje vodu distributerima za Općinu Janjina, naselja Općine Orebić od Trstenika do Lovišta, te Općinu Trpanj</i>
3.	JU Izvor Ploče	Grad Ploče Dio Općine Kula Norinska <i>Istočni dio općine Gradac (Splitsko-dalmatinska županija)</i>
4.	Konavosko komunalno društvo d.o.o.	Općina Konavle
5.	Vodovod d.o.o. Blato	Općina Blato, Općina Vela Luka, Općina Smokvica, zapadni dio naselja Grada Korčule
6.	Metković d.o.o.	Grad Metković, Općina Zažablje i naselje Doljani (BiH)
7.	Vodovod Opuzen d.o.o.	Grad Opuzen
8.	Općina Janjina	Općina Janjina (naselja Janjina, Popova Luka, Drače, Sreser); naselje Luka u općini Ston
9.	KTD Bilan d.o.o. Orebić	Općina Orebić
10.	Komunalno Trpanj d.o.o.	veći dio Općine Trpanj
11.	Komunalac d.o.o. Lastovo	Otok Lastovo
12.	Komunalno Mljet d.o.o.	Otok Mljet
Sjedište u Splitsko-dalmatinskoj županiji, korisnik vodnog bogatstva susjedne županije, isporučuje vodu u DNŽ:		
13.	Komunalno d.o.o. Vrgorac	Općina Pojezerje, sjeverni dio područja Grada Ploče,
Sjedište u BiH, korisnik vodozahvata uvedenih u sustav javne potrošnje, isporučuje vodu u DNŽ:		
14.	Komunalno poduzeće Neum d.o.o.	Sjeverozapadni dio općine Dubrovačko primorje (Moševići-Visočani)

Tablica 4.2 Područje koje pokriva komunalno poduzeće

Tablica 4.3 daje detaljnije podatke o vodnim resursima kojima upravlja pojedino poduzeće.

Redni broj	Naziv	Skraćeni naziv	Sjedište	Koncesionar na vodozahvatu	Upravlja vodoopskrbnim sustavima i podustavima
1.	Vodovod Dubrovnik d.o.o. za vodoopskrbu i komunalnu hidrotehniku	Vodovod Dubrovnik d.o.o.	Vladimira Nazora 19, Dubrovnik	Ombla Duboka Ljuta Zavređe, Palata Nereze Studenac Vrelo Usječenik Račevica Žuljana, korisnik vodozahvata Oko	V. sustav Ston V. sustav Slano V. sustav Zaton-Orašac-Elafiti V. sustav Dubrovnik V. sustav Župa Dubrovačka V. sustav Žuljana Podustav Moševići-Visočani
2.	Neretvansko-pejeljsko-korčulansko-lastovsko-mijetski vodovod d.o.o.	NPKLM VODOVOD d.o.	Put Svetog Luke bb, 20 260 Korčula	Prud	Regionalni sustav Neretva-Pelješac-Korčula
3.	Izvor Ploče javna ustanova za komunalne djelatnosti	JU Izvor Ploče	Dalmatinska bb, 20340 Ploče	Klokun korisnik vodozahvata Modro Oko	V. sustav Ploče (i podustav Gradac u SDŽ),
4.	Konavosko komunalno društvo d.o.o. za obavljanje komunalnih poslova	Konavosko komunalno društvo d.o.o.	Bistrote 70, 20 213 Čilipi	Ljuta, distributer s vodozahvata Duboka Ljuta	V. sustav Konavle, Podustav Konavle-zapad, Podustav Konavle-istok
5.	Vodovod, društvo s ograničenom odgovornošću za obavljanje komunalnih djelatnosti opskrbe pitkom vodom, Blato	Vodovod d.o.o. Blato	32. ulica 9/1, 20 271 Blato	Veli Studenac Gugić Franulović Pribako	V. sustav Blato
6.	Metković, društvo s ograničenom odgovornošću za obavljanje komunalnih djelatnosti	Metković d.o.o.	Mosiarska 10 20 350 Metković	Doljani (BiH) distributer vode s vodozahvata Prud	V. sustav Matković Podustavi Prud i Vid
7.	Vodovod Opuzen d.o.o. za komunalne usluge	Vodovod Opuzen d.o.o.	Matice Hrvatske 5, 20 355 Opuzen	distributer vode s vodozahvata Prud	Podustav Opuzen
8.	Općina Janjina	Općina Janjina	20 246 Janjina	distributer vode s vodozahvata Prud	Podustav Janjina
9.	Komunalno trgovačko društvo Bilan, društvo s ograničenom odgovornošću	KTD Bilan d.o.o. Orebić	Fiskovićevo 2, 20250 Orebić	distributer vode s vodozahvata Prud (i vodozahvat Studenac)	Podustav Orebić

Tablica 4.3 Pregledna tablica svih organizacija koje se bave vodoopskrbom u Dubrovačko-neretvanskoj županiji



Redni broj	Naziv	Skraćeni naziv	Sjedište	Koncesionar na vodozahvatu	Upravlja vodoopskrbnim sustavima i podsustavima
10.	Komunalno Trpanj d.o.o. za obavljanje komunalnih djelatnosti	Komunalno Trpanj d.o.o.	Put Dubokog Docca 3, 20240 Trpanj	distributer vode s vodozahvata Prud (i vodozahvat Orah)	Podsustav Trpanj
11.	Komunalac, Društvo s ograničenom odgovornošću za skupljanje, pročišćavanje i distribuciju vode, proizvodnju kruha, trgovinu, promet i usluge	Komunalac d.o.o. Lastovo	Sv. Martin bb, 20 290 Lastovo	Prgovo Duboka	V. sustav Lastovo
12.	Komunalno Mljet društvo s ograničenom odgovornošću	Komunalno Mljet d.o.o. Babino polje	Zabrežje 2, 20225 Babino Polje	Sobra Blato Kozarica	Sobra Blato Kozarica
Sjedište je u Splitsko-dalmatinskoj županiji, korisnik vodnog bogatstva susjedne županije, isporučuje vodu u DNŽ:					
13.	Javno komunalno poduzeće Komunalno d.o.o. Vrgorac	Komunalno d.o.o. Vrgorac	Težačka 8, Vrgorac	Banja Butina	Podsustav Kobiljača-Staševica
Sjedište je u BiH, korisnik vodozahvata uvedenih u sustav javne potrošnje, isporučuje vodu u DNŽ:					
14.	Komunalno poduzeće Neum d.o.o.			Gabela	Podsustav Moševiči-Visočani

**Tablica 4.3 Pregledna tablica svih organizacija koje se bave vodoopskrbom u Dubrovačko-neretvanskoj županiji (nastavak)**

U tablici 4.4 prikazana je vlasnička struktura pojedinih komunalnih poduzeća, kao i popis svih djelatnosti, kojima se ta poduzeća bave uz vodoopskrbu.

R.broj	Naziv poduzeća	Vlasnici	Udio u %	Djelatnosti koje obavlja
1.	Vodovod Dubrovnik d.o.o	Grad Dubrovnik Općina Dubrovačko Primorje Općina Janjina Općina Mljet Općina Ston Općina Trpanj Općina Župa Dubrovačka	81,1 3,2 0,8 1,6 3,7 1,2 8,4	- opskrba pitkom vodom, - odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda, - zaštita voda od zagađivanja, - izgradnja i održavanje vodoopskrbnih i kanalizacijskih sustava - projektiranje i nadzor nad gradnjom
2.	NPKLM VODOVOD d.o.o	Grad Korčula Grad Metković Općina Blato Općina Kula Norinska Općina Lastovo Općina Mljet Grad Opuzen Općina Orebić Općina Slivno Općina Smokvica Općina Ston Općina Vela Luka	2 2 21 12 11 2 8 3 4 14 9 12	- opskrba pitkom vodom - odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda - projektiranje, gradnje i nadzor
3.	JU Izvor Ploče <sup>6</sup>	Grad Ploče (Općina Gradac <sup>5</sup> )	/100/	- opskrba pitkom vodom - odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda,
4.	Konavosko komunalno društvo d.o.o.	Općina Konavle	100	- opskrba pitkom vodom, - odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda, - održavanje groblja i obavljanje pogrebnih poslova, obavljanje dimnjačarskih poslova, održavanje čistoće i javnih površina, odlaganje komunalnog otpada, održavanje pristaništa i privezišta za plovila, javna rasvjeta, tržnica na malo
5.	Vodovod d.o.o. Blato	Općina Blato Općina Vela Luka Općina Smokvica	60 30 10	- opskrba pitkom vodom - održavanje vodoopskrbnih sustava
6.	Metković d.o.o.	Grad Metković	100	- opskrba pitkom vodom, - odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda, - održavanje čistoće i javnih površina, odlaganje komunalnog otpada, održavanje groblja i obavljanje pogrebnih poslova, tržnica na malo

Tablica 4.4 Vlasnička struktura i djelatnost poduzeća koje se bave vodoopskrbom u DNŽ

<sup>5</sup> Općina Gradac odlukom državne arbitraže trebala je dobiti 14,5% udjela u JU Izvor, ali ona ni do danas nije zastupljena u upravnom vijeću.

<sup>6</sup> u prvoj polovici 2009. godine iz JU Izvor Ploče izdvojene su sve djelatnosti osim vodoopskrbe i odvodnje, te je 15.06.2009. formirano poduzeće 'Komunalno održavanje' Ploče koje je preuzelo te djelatnosti. JU Izvor trebala je biti registrirana kao trgovačko društvo, ali to još nije učinjeno zbog neriješenih vlasničkih odnosa s općinom Gradac.

R.broj	Naziv poduzeća	Vlasnici	Udio u %	Djelatnosti koje obavlja
7.	Vodovod Opuzen d.o.o.	Grad Opuzen	100	- opskrba pitkom vodom, - održavanje vodoopskrbnih sustava
8.	Općina Janjina	--	--	- opskrba pitkom vodom,
9.	KTD Bilan d.o.o. Orebić	Općina Orebić	100	- opskrba pitkom vodom, - odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda, - sakupljanje i odvoz komunalnog otpada, održavanje čistoće i javnih površina, održavanje groblja i obavljanje pogrebnih djelatnosti, tržnica, proizvodnja građevinsko-tehničkog kamena, naplata lučke naknade
10.	Komunalno Trpanj d.o.o.	Općina Trpanj	100	- opskrba pitkom vodom, - odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda, - sakupljanje i odvoz komunalnog otpada, održavanje čistoće i javnih površina,
11.	Komunalac d.o.o. Lastovo		100	- opskrba pitkom vodom, - odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda, - sakupljanje i odvoz komunalnog otpada, održavanje čistoće i javnih površina, održavanje groblja i obavljanje pogrebnih djelatnosti, javna rasvjeta, tržnica, proizvodnja kruha, trgovina, promet i usluge
12.	Komunalno Mljet d.o.o.	Općina Mljet	100	- opskrba pitkom vodom, - odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda, - sakupljanje i odvoz komunalnog otpada, održavanje čistoće i javnih površina, održavanje groblja i obavljanje pogrebnih djelatnosti, javna rasvjeta, tržnica
Sjedište je u Splitsko-dalmatinskoj županiji, korisnik vodnog bogatstva susjedne županije, isporučuje vodu u DNŽ:				
13.	Komunalno d.o.o. Vrgorac	Grad Vrgorac	100	- sakupljanje i odvoz komunalnog otpada, održavanje čistoće i javnih površina, održavanje groblja i obavljanje pogrebnih djelatnosti, javna rasvjeta, tržnica
Sjedište je u BiH, korisnik vodozahvata uvedenih u sustav javne potrošnje, isporučuje vodu u DNŽ:				
14.	Komunalno poduzeće Neum d.o.o			- opskrba pitkom vodom, - odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda, - sakupljanje i odvoz komunalnog otpada, održavanje čistoće i javnih površina, održavanje groblja i obavljanje pogrebnih djelatnosti, javna rasvjeta, tržnica

Tablica 4.4 Vlasnička struktura i djelatnost poduzeća koje se bave vodoopskrbom u DNŽ (nastavak)

U zemljopisnom smislu može se uočiti da organizacije koje se bave vodoopskrbom najčešće pokrivaju prilično zaokružen prostor, bilo u granicama postojećih gradova i općina, ili, kako je to slučaj kod Vodovoda Dubrovnik, u okvirima bivše velike općine Dubrovnik. Već ovdje treba ukazati da je situacija Vodovoda Dubrovnik interesantna jer on (trenutno) u tehnološkom smislu ne operira jedinstvenim i zaokruženim vodoopskrbnim sustavom, već s nekoliko prostorno i tehnološki odvojenih sistema. S druge strane, zapadni dio Dubrovačko-neretvanske županije ima primjer situacije kombiniranog postojanja jednog velikog, regionalnog vodovoda (NPKLM vodovod) koji u nekim dijelovima ima i ulogu lokalnog distributera, a u drugim područjima samo opskrbljuje vodom lokalnog distributera. Također postoje slučajevi kada dio područja kojim upravlja jedno poduzeće, vodom opskrbljuje drugo poduzeće (dijelovi Grada Metkovića kojima upravlja komunalno poduzeće Metković, a distribuciju vode obavlja NPKLM vodovod; situacija u općini Kula Norinska, gdje većinu općine pokriva NPKLM vodovod kao lokalni distributer, ali manji dio opskrbljuje JU Izvor iz Ploča).

Na zapadnom rubu Županije dolazi do kombinacija u kojima organizacije sa sjedištem u Dubrovačko-neretvanskoj županiji opskrbljuju vodom dijelove susjedne županije, ali i poduzeća sa sjedištem u susjednoj, Splitsko-dalmatinskoj županiji opskrbljuju vodom potrošače u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Također je interesantno ukazati na situacije da voda putuje i preko državnih granica – komunalno poduzeće Metković probavlja vodu iz Bosne i Hercegovine, a onda njome opskrbljuje i potrošače u Bosni i Hercegovine (Doljani), dok Vodovod Dubrovnik vodu za najzapadniji dio općine Dubrovačko primorje dobavlja od komunalnog poduzeće Neum<sup>7</sup>. Iako ovakve situacije nisu neprihvatljive i nezamislive, ipak treba biti svjestan specifičnosti i određenih rizika koje one nose.

Kada se promatraju vlasnički odnosi, praktički sve su ove organizacije u vlasništvu lokalne samouprave. Razbijanjem bivših velikih općina, razbijala se i vlasnička struktura (vidi Tablicu 4.4), ali tu očito nije bilo problema da se nađu ključevi za podjelu vlasničkih udjela (osim u slučaju JU Izvor). Ključevi podjela vlasničkih udjela očito su se uglavnom formirali temeljem veličine novonastalih dionika (najčešće primjenjivanog ključa proporcionalno broju stanovnika određene jedinice lokalne samouprave slijednika ili područja koje će se opskrbljivati iz određenog sustava). Interesantno je da su se pritom stvorile situacije u kojima su pojedine jedinice lokalne samouprave suvlasnici u dva velika vodoopskrbna poduzeća, odnosno u poduzećima koja trenutno nemaju ništa s vodoopskrbom na njihovom području. Tako su općine Janjina, Mljet i Trpanj slijedom pripadanja bivšoj Općini Dubrovnik suvlasnici Vodovoda Dubrovnik, a da s njime nemaju nikakve tehničke veze (niti će je u budućnosti imati). S druge strane, općine Blato, Lastovo, Mljet, Ston i Vela Luka suvlasnici su u NPKLM vodovodu iako danas taj sustav ne opskrbljuje vodom potrošače na njihovim područjima. Ipak, u ovom slučaju vrlo je jasna i dosta bliska perspektiva povezivanja ovih općina na sustav NPKLM vodovoda, pa je pri samom formiranju ovog poduzeća to uzeto u obzir. Dapače, neki objekti na području spomenutih općina već sada su u vlasništvu NPKLM vodovoda (primjer nove vodospreme u Veloj Luci, kojom se koristi Vodovod Blato, ili podmorski cjevovodi do Lastova i Mljeta, koji još nisu u funkciji).

<sup>7</sup> Iako se radi o donekle drugačijoj situaciji, koja izlazi izvan okvira ovog rada, ne treba zaboraviti i situaciju da se s teritorija ove Županije osigurava vodoopskrba dijela Boke Kotorske u Crnoj Gori. Kako je ovaj sustav potpuno neovisan o bilo kojoj vodoopskrbnoj organizaciji s područja Županije, on se u ovom radu neće obrađivati.

Iz tablice 4.4 je vidljivo da se prema djelatnosti poduzeća mogu podijeliti u dvije grupe:

1. Poduzeća koja se bave isključivo vodoopskrbom (najčešće uključena i odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda). U ovoj skupini vrijedi posebno istaknuti poduzeća koja su orijentirana na vodoopskrbu širih područja (Vodovod Dubrovnik i NPKLM vodovod, te u manjoj mjeri Vodovod Blato i JU Izvor), te poduzeća koja su usmjerena samo na jednu jedinicu lokalne samouprave (Vodovod Opuzen).
2. Organizacije koja se bave nizom komunalnih usluga (od održavanja javne rasvjete i zbrinjavanja otpada do upravljanja tržnicama i pogrebnih usluga; dapače, u nekim slučajevima tu su uključene i određene proizvodne i uslužne djelatnosti koje nemaju karakter komunalnih). I u ovoj skupni, kako će se kasnije vidjeti, postoje značajne razlike prvenstveno s obzirom na veličinu i snagu poduzeća.

Može se uočiti da se poduzeća s više vrsta usluga najčešće pojavljuju u manjim sredinama (osim u slučaju grada Metkovića), što se može objasniti neisplativošću formiranja velikog broja specijaliziranih poduzeća za tako malena područja, a ujedno nespremnošću lokalne vlasti da vodoopskrbu prepusti poduzeću koje nije pod njihovom direktnom i potpunom kontrolom. Takva opcija sigurno stvara probleme u radu poduzeća, pri čemu je upitna njegova funkcionalnost i efikasnost u obavljanju temeljnih zadataka, a to je u ovom slučaju vodoopskrba. Već ovdje treba ukazati da Strategija upravljanja vodama sugerira odvajanje vodoopskrbe (zajedno s odvodnjom i pročišćavanjem otpadnih voda) od ostalih komunalnih djelatnosti. Primjer za razvoj koji je na tragu razmišljanja o formiranju poduzeća specijaliziranih za vodoopskrbu (i odvodnju) je proces koji je zapučen u Pločama, gdje je 'svaštarsko' komunalno poduzeće restrukturirano na način da su ostale djelatnosti izdvojene u novoosnovano komunalno poduzeće, a 'Izvor' je (p)ostao specijaliziran za vodoopskrbu i odvodnju.

Iako se ne može samo na temelju broja organizacija koje se bave vodoopskrbom zaključivati o racionalnosti njihove organizacije, ipak je interesantno usporediti situaciju u Dubrovačko-neretvanskoj županiji s drugim susjednim županijama.

Županija	Površina kopna km <sup>2</sup>	Broj stanovnika	Broj organizacija koje obavljaju vodoopskrbu	Broj vodoopskrbnih sustava	Opskrbljenost stanovništva (%)
Dubrovačko-neretvanska	1.782,49	122 870	12 (14*)	15	85 - 90
Šibensko-kninska	2.994	112 891	5	5	85
Splitsko-dalmatinska	7.046	452.191	10 (12*)	12	85 - 90

\* Brojke u zagradama uključuju poduzeća sa sjedištem izvan županije

**Tablica 4.5 Usporedba broja vodoopskrbnih sustava i poduzeća u DNŽ, SDŽ i ŠKŽ**

Kada se Dubrovačko-neretvanska županija uspoređuje sa Šibensko-kninskom (kojoj je po kopnenoj površini i broju stanovnika vrlo blizu), evidentno je da u Dubrovačko-neretvanskoj županiji postoji daleko veći broj poduzeća koja se bave vodoopskrbom i daleko veći broj vodoopskrbnih sustava. Čak i kada se za usporedbu uzme Splitsko-dalmatinska županija, koja je od Dubrovačko-neretvanske županije više od tri puta veća, i ona ima manje poduzeća i manji broj vodoopskrbnih sustava. Očito se može zaključiti da je vodoopskrba u Dubrovačko-neretvanskoj županiji rascjepkana, kako u tehničkom smislu, tako i u organizacijskom.

#### 4.4.2 Tehničke i organizacijske karakteristike vodoopskrbnih poduzeća

Da bi se dobila slika o nekim bitnim odrednicama organizacije i funkcioniranja vodoopskrbnih poduzeća u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, u ovom će se poglavlju analizirati neki detaljniji podaci o tehničkim i organizacijskim karakteristikama organizacija koje se bave vodoopskrbom u ovoj Županiji.

Iz Tablice 4.6 može se uočiti neke bitne karakteristike koje ukazuju na opseg zahtjeva kojima trebaju odgovoriti vodoopskrbne organizacije u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Kako je već rečeno, pojedine organizacije pokrivaju zemljopisno prilično zaokružena područja, s izuzetkom NPKLM vodovoda, koji pokriva veće područje, koje je u određenoj mjeri diskontinuirano. Rasponi veličina (površine) područja koje pokrivaju pojedina poduzeća kreću se u odnosu 1: 27 (Vodovod Opuzen : Vodovod Dubrovnik). Iako su površina područja i dužina vodovodne mreže u određenoj korelaciji, rasponi su još veći kada se promatra dužina (glavne) vodovodne mreže - 1 : 55 (Trpanj i Mljet : NPKLM vodovod). Na dužinu mreže očito, osim područja koje treba pokriti, utječe i gustoća naseljenosti i prirodne karakteristike područja, te sama razvijenost vodoopskrbe. S te strane može se uočiti da je raspon broja stanovnika koje opslužuje pojedina organizacija čak 1: 91 (Općina Janjina : Vodovod Dubrovnik).

Kod broja priključaka (Tablica 4.7) rasponi su negdje između raspona veličine područja i dužine vodovodne mreže - 1: 40 (Komunalno Mljet : Vodovod Dubrovnik). Uz dužinu (rasprostranjenost) mreže koju treba opsluživati, može se reći da je broj priključaka pokazatelj koji najbolje ilustrira opseg tekućih zadataka koje treba pokrivati jedna organizacija koja se bavi vodoopskrbom, jer je on vezan kako uz gustoću naseljenosti, tako i uz površinu područja koje treba pokriti i dužinu vodovodne mreže. Može se bez puno računice uočiti da je broj priključaka najveći u urbanim područjima, te u područjima s razvijenijim turizmom. S druge strane, relativna opterećenost mreže je također veća u razvijenijim i urbaniziranim područjima, što se može vidjeti iz podataka u Tablici 4.8 U svakom slučaju, i po broju priključaka, i po broju stanovnika koje opslužuje, pa i po količinama vode koje isporučuje, Vodovod Dubrovnik daleko odskaače od svih ostalih poduzeća. On ostvaruje 60 – 70% isporučenih količina vode, ima na brizi oko 2/3 priključaka i opslužuje gotovo 60% stanovništva županije. S druge strane, očito je da postoje organizacije-patuljci, koje godišnje isporučuju tek 20-tak tisuća m<sup>3</sup> vode i opslužuju ispod 1000 stanovnika. Za takva poduzeća očito će se postavljati pitanje u kojoj mjeri ona mogu kvalitetno ispunjavati svoju osnovnu djelatnost!

U Tablici 4.8 dani su neki relativni pokazatelji koji mogu pokazati opterećenost djelatnika u vodoopskrbnim organizacijama, ali i njihovu u ekipiranost. Naravno, puno su indikativniji pokazatelji svedeni na zaposlene koji se direktno bave djelatnošću vodoopskrbe, jer u 'svaštarskim' poduzećima jedan veliki broj zaposlenih radi u drugim djelatnostima. Pritom nikako ne bi trebalo shvatiti da je poželjna situacija u kojoj su ti pokazatelji visoki (veliko područje po zaposlenom, veliki broj priključaka po zaposlenom, velika dužina mreže po zaposlenom ...), jer bi to prije ukazivalo na slabu ekipiranost poduzeća i lošiju kvalitetu usluga. S druge strane, ni preniski pokazatelji nisu poželjni jer ukazuju na neadekvatnu organizaciju i kadrovsku strukturiranost poduzeća, pa možda čak i prevelik broj zaposlenih (u odnosu na opseg djelatnosti).

Redni broj	Naziv	Površina područja koje pokriva (km <sup>2</sup> )	Broj stanovnika koje pokriva	Dužina (glavne) mreže (km)	Broj priključaka				
					Ukupno	Domaćinstva	Gospodarstvo	Ostalo	
1.	Vodovod Dubrovnik	567	55.254	176	17.420	14.689	2.731		
2.	NPKLM vodovod d.o.o	234	20.700	220	5.325	4.989	336		
3.	JU Izvor Ploče	95	13.495	168	5.863	5.286	577		
	- od toga opć. Gradac		2.661	52	1.773	1.619	154		
4.	Konavosko komunalno društvo d.o.o	209	9.500	96	2.350	2.131	219		
5.	Vodovod d.o.o. Blato	147	9.000	76,5	5.022	4.058	214	750	
6.	Metković d.o.o.	107	16.500	74,9	5.460	3.948	272	1.240	
7.	Vodovod Opuzen d.o.o.	21	3.242	21	1.720				
8.	Općina Janjina	30	606	10	??				
9.	KTD Bilan d.o.o. Orebić	131	4.000	50	3.345	3.126	144	75	
10.	Komunalno Trpanj d.o.o.	35	871	4	667	657	10		
11.	Komunalac d.o.o. Lastovo	48	835	17	??				
12.	Komunalno Mljet d.o.o.	97	1.111	4	437	432	1	4	
Sjedište je u Splitsko-dalmatinskoj županiji, korisnik vodnog bogatstva susjedne županije, isporučuje vodu u DNŽ									
13.	Komunalno d.o.o. Vrgorac	(284) 81 u DNŽ	(7.040)	(110) 7 km na područ. DNŽ	(3.366)				
	<b>UKUPNO:</b>	1.802	135.114	872	45.836	37.697	4.350	2.069	

Tablica 4.6 Područje opskrbe i veličina sustava

Redni broj	Naziv poduzeća	Broj stanovnika	Broj priključaka - domaćinstava	Isporučena voda domaćinstvima u 2008.g. (m <sup>3</sup> )	Potrošnja po stanovniku (m <sup>3</sup> )	Potrošnja po priključku (m <sup>3</sup> )
1.	Vodovod Dubrovnik d.o.o.	55.254	14.689	3.478.800	62,96	236,83
2..	NPKLM vodovod d.o.o.	20.700	4.989	462.800	22,36	92,76
3.	JU Izvor Ploče	13.495	5.286	659.750	48,89	124,81
	- od toga opć. Gradac	2.661	1.619	205.368	77,18	126,85
4.	Konavosko komunalno društvo d.o.o.	9.500	2.131	748.850	78,83	351,41
5.	Vodovod d.o.o.Blato	9.000	4.058	352.000	39,11	86,74
6.	Metković d.o.o.	16.500	3.948	649.890	39,39	164,61
7.	Vodovod Opuzen d.o.o	3.242	1.550	152.600	47,07	98,45
8.	Općina Janjina	606	-	48.800	80,53	
9.	KTD Bilan d.o.o. Orebić	4.000	3.126	255.500	63,88	81,73
10.	Komunalno Trpanj d.o.o.	871	657	27.600	31,69	42,01
11.	Komunalac d.o.o. Lastovo	835	??	21.000	25,15	
12.	Komunalno Mljet d.o.o.	1.111	432	20.097	18,09	
	<b>UKUPNO:</b>	96.288	23.345	4.601.350	47,79	197,10
13.	Komunalno d.o.o. Vrgorac (2007)	7.040	2.448	429.296	60,98	175,37
14.	Komunalno poduzeće Neum d.o.o. /samo za dio u Hrvatskoj/	-	23	3.881	-	168,74

Tablica 4.7 Potrošnja vode po područjima opskrbe

(crveno: najniže vrijednosti pojedinog pokazatelja; zeleno: najviše vrijednosti)



Red. broj	Naziv	Broj zap.	Broj zaposlenih na vodoopskrbi	Područje po zaposlenom	Dužina mreže po zaposlenom na vodoopskrbi	Priključaka po zaposlenom na vodoopskrbi	Stanovnika po zaposlenom	Stanovnika po zaposlenom na vodoopskrbi	Stanovn. po km. mreže
1.	Vodovod Dubrovnik d.o.o.	169	102	3,36	5,56	171	327	542	314
2..	NPKLM vodovod d.o.o.	37	28	6,32	8,36	190	559	739	94
3.	JU Izvor Ploče	54	54	1,76	1,76	109	250	250	80
4.	Konavosko komunalno društvo d.o.o.	38	10	5,50	20,90	235	250	950	99
5.	Vodovod d.o.o. Blato	21	21	7,00	7,00	239	429	429	118
6.	Metković d.o.o.	67	23	1,60	4,65	237	246	717	220
7.	Vodovod Opuzen d.o.o.	8	8	2,63	2,63	215	405	405	154
8.	Općina Janjina	3	1	10,00	30,00		202	606	61
9.	KTD Bilan d.o.o. Orebić	33	7	3,97	18,71	478	121	571	80
10.	Komunalno Trpanj d.o.o.	8	2	4,38	17,50	334	109	436	218
11.	Komunalac d.o.o. Lastovo								49
12.	Komunalno Mljet d.o.o.	22	2	4,41	48,50	219	51	556	278
	<b>UKUPNO u DNŽ:</b>	460	265	3,92	6,80	173	290	503	153
13.	Komunalno d.o.o. Vrgorac (2007)	51	18	5,57	15,78	187	138	391	64

Tablica 4.8 Odnos područja opskrbe i veličina sustava prema broju zaposlenih

Kada se broj priključaka, dužina mreže i područje koje treba pokrivati uspoređi s brojem zaposlenih na poslovima vodoopskrbe, prilično se jasno uočava razlika između poduzeća koja su specijalizirana za vodoopskrbu i poduzeća koja obavljaju i druge komunalne djelatnosti. JU Izvor Ploče po većini ovih pokazatelja ima najniže vrijednosti: ima najmanje područje po zaposlenom i po zaposlenom na vodoopskrbi, te najmanje priključaka po zaposlenom na vodoopskrbi. To bi se moglo interpretirati na način da je ova firma najbolje ekipirana za obavljanje svoje djelatnosti, iako to već može grančiti i s „pre-ekipiranosti“, odnosno sa zaključkom da ima previše zaposlenih za opseg poslova koje treba obavljati. Najmanju dužinu mreže po zaposlenom na vodoopskrbi ima Vodovod Dubrovnik – najviše zbog toga što je njihova mreža koncentrirana na urbanom području grada Dubrovnika. Uz to se slaže i podatak o najvećem broju stanovnika po kilometru mreže, što stavlja Vodovod Dubrovnik u poziciju da ima najveću koncentraciju potražnje, pa uz dobru ekipiranost (kadrovsku i materijalnu) koja se vidi iz drugih pokazatelja, ovo poduzeće sigurno ima najbolju poziciju, ali i najbolje mogućnosti da uspješno i pouzdano obavlja svoju djelatnost. NPKLM vodovod opslužuje (u distribuciji) najviše zaposlenika po zaposlenom, što može biti pokazatelj da ovo poduzeće vrlo efikasno obavlja i poslove lokalne vodoopskrbe (neki drugi pokazatelji kod ovog poduzeća su nepovoljniji jer se kod njega zapravo miješa i 'veleprodaja' i lokalna distribucija, odnosno dio mreže koju on pokriva namijenjen je transportu vode za prodaju drugim vodovodima. 'Svaštarska' i mala poduzeća u pravilu imaju znatno više priključaka, veću dužinu mreže i veće područje koje bi trebao pokrivati jedan djelatnik. Kako su to uglavnom i poduzeća s manjim brojem zaposlenih (na poslovima vodoopskrbe), lako se može zaključiti da je vodoopskrbna djelatnost kod njih slabije pokrivena, odnosno da ne mogu pružiti potreban standard usluge. Lako je uočiti da najlošije pokazatelje ostvaruju Općina Janjina i Komunalno Mljet, za koje ovo mogu biti jake indikacije da zapravo nemaju dugoročne uvjete da uspješno servisiraju djelatnost vodoopskrbe na svom području.

Kako se može vidjeti iz Tablice 4.9, Vodovod Dubrovnik ističe se kao poduzeće koje ostvaruje preko 50% ukupne količine plasirane vode (točnije, on sudjeluje s 56% u ukupnoj količini vode isporučene krajnjim potrošačima i s 50% u ukupnoj količini vode isporučene domaćinstvima). S druge strane, može se jasno uočiti par poduzeća „patuljaka“ čija ukupna godišnja količina prodane vode odgovara dnevnom plasmanu vode Vodovoda Dubrovnik u periodu maksimalne potrošnje. Interesantno je uočiti poziciju NPKLM vodovoda kao firme koja se bavi „veleprodajom“ vode, u čijim isporukama preko 2/3 čini isporuka vode drugim vodoopskrbnim poduzećima (stoga i zbirni podatak o količini isporučene vode za cijelu Županiju nije potpuno korektan, već bi ga trebalo umanjiti za ovu veličinu, jer se ona inače javlja dvaput). Upravo na području u kojem NPKLM vodovod obavlja i lokalnu distribuciju očito je da preteže gospodarstvo turističke djelatnosti i poljoprivrede, s velikom dozom sezonalnosti i jednim od najvećih omjera maksimalne i minimalne mjesečne potrošnje.

Karakteristika svih vodoopskrbnih sustava na obali je velika razlika između potrošnje u periodima maksimalnog opterećenja (ljetno) i periodu minimalnog opterećenja (zima). U Dubrovačko-neretvanskoj županiji to je, kako se može vidjeti iz Tablice 4.9, također izraženo (odnos 1 : 2,88 – više nego u Splitsko-dalmatinskoj županiji). Pogotovo je to prisutno u područjima (kod poduzeća) gdje je razvijena turistička djelatnost. Kod isporuka gospodarstvu taj je odnos još izraženiji, što je i razumljivo jer se zapravo radi najviše o firmama u turističko-ugostiteljskoj djelatnosti koje najčešće rade sezonski, pa zimi često niti nemaju potrošnje (najočitiji primjer u slučaju Trpnja, ali i Mljeta). Ovo je svakako pokazatelj koji ukazuje na posebne zahtjeve koji se postavljaju pred vodoopskrbne sustave, ali i pred organizacije koje se bave vodoopskrbom. Najmanje oscilacije u potrošnji prisutne su u urbanim područjima: Metković, Dubrovnik, Ploče i Opuzen.

## 4. Postojeće stanje vodoopskrbe

Poduzeće	2008.	UKUPNO	mjesec min.	mjesec maks.	maks/ min
Vodovod d.o.o. Dubrovnik	Kućanstva (m <sup>3</sup> )	3327242	201962	446281	2,21
	Gospodarstvo (m <sup>3</sup> )	2096462	95852	321104	3,35
	Ukupno - isporučeno (m <sup>3</sup> )	5423704	297814	767385	2,58
	Udio kućanstava u ukupnom	61,3%	67,8%	58,2%	
NPKLM VODOVOD d.o.o.	<i>Drugim vodovodima (m<sup>3</sup>)</i>	<i>1524433</i>	<i>77186</i>	<i>248804</i>	<i>3,23</i>
	Kućanstva (m <sup>3</sup> )	509063	27534	101696	3,70
	Gospodarstvo (m <sup>3</sup> )	196458	6429	46858	7,14
	Ukupno - isporučeno (m <sup>3</sup> )	2229954	111149	397358	3,33
	Udio kućanstava u ukupnoj maloprodaji	72,2%	81,1%	68,5%	
JU Izvor Ploče	Kućanstva (m <sup>3</sup> )	659750	31139	102148	3,28
	Gospodarstvo (m <sup>3</sup> )	355250	23410	50967	2,18
	Ukupno - isporučeno (m <sup>3</sup> )	1015000	54549	153115	2,81
	Udio kućanstava u ukupnom	65,0%	57,1%	66,7%	
Konavosko KD d.o.o.	Kućanstva (m <sup>3</sup> )	493109	21525	85520	3,97
	Gospodarstvo (m <sup>3</sup> )	371101	8345	45280	5,43
	Ukupno - isporučeno (m <sup>3</sup> )	864210	29870	130800	4,38
	Udio kućanstava u ukupnom	57,1%	72,1%	65,4%	
Vodovod d.o.o. Blato	Kućanstva (m <sup>3</sup> )	365000	18200	61800	3,40
	Gospodarstvo (m <sup>3</sup> )	136000	5800	22000	3,79
	Ukupno - isporučeno (m <sup>3</sup> )	501000	24000	83800	3,49
	Udio kućanstava u ukupnom	72,9%	75,8%	73,7%	
Metković d.o.o.	Kućanstva (m <sup>3</sup> )	665.017	46.852	72.741	1,55
	Gospodarstvo (m <sup>3</sup> )	138.575	7.968	16.610	2,08
	Ukupno - isporučeno (m <sup>3</sup> )	803.592	54.820	89.351	1,63
	Udio kućanstava u ukupnom	82,8%	85,5%	81,4%	
Vodovod Opuzen d.o.o.	Kućanstva (m <sup>3</sup> )	155280	8934	22207	2,49
	Gospodarstvo (m <sup>3</sup> )	62361	4201	7585	1,81
	Ukupno - isporučeno (m <sup>3</sup> )	217641	13135	29792	2,27
	Udio kućanstava u ukupnom	71,3%	68,0%	74,5%	
Općina Janjina	Kućanstva (m <sup>3</sup> )	60392			
	Gospodarstvo (m <sup>3</sup> )				
	Ukupno - isporučeno (m <sup>3</sup> )	60392			
	Udio kućanstava u ukupnom	100,0%			
KTD Bilan d.o.o. Orebić	Kućanstva (m <sup>3</sup> )	323750	32200	94000	2,91
	Gospodarstvo (m <sup>3</sup> )	93163	2100	25000	11,90
	Ukupno - isporučeno (m <sup>3</sup> )	416913	34300	119000	3,47
	Udio kućanstava u ukupnom	77,7%	93,9%	79,0%	
Komunalno Trpanj d.o.o.	Kućanstva (m <sup>3</sup> )	61035	1428	15688	10,99
	Gospodarstvo (m <sup>3</sup> )	7591	0	1518	--
	Ukupno - isporučeno (m <sup>3</sup> )	68626	1428	17206	12,05
	Udio kućanstava u ukupnom	88,9%	100,0%	91,2%	
Komunalac d.o.o. Lastovo	Kućanstva (m <sup>3</sup> )				
	Gospodarstvo (m <sup>3</sup> )				

	Ukupno - isporučeno (m <sup>3</sup> )				
	Udio kućanstava u ukupnom				
Komunalno Mljet d.o.o. Babino polje	Kućanstva (m <sup>3</sup> )	20097	394	4048	10,27
	Gospodarstvo (m <sup>3</sup> )	3327			
	Ukupno - isporučeno (m <sup>3</sup> )	23424			
	Udio kućanstava u ukupnom	85,8%			
<b>UKUPNO:</b>	<b>Kućanstva (m<sup>3</sup>)</b>	<b>6.639.735</b>	<b>390.168</b>	<b>1.006.129</b>	<b>2,58</b>
	<b>Gospodarstvo (m<sup>3</sup>)</b>	<b>3.460.288</b>	<b>154.105</b>	<b>536.922</b>	<b>3,48</b>
	<b>Ukupno - isporučeno (m<sup>3</sup>)</b>	<b>11.624.456</b>	<b>621.065</b>	<b>1.787.807</b>	<b>2,88</b>
	<b>Udio kućanstava u ukupnom</b>	<b>57,1%</b>	<b>62,8%</b>	<b>56,3%</b>	
Komunalno d.o.o. Vrgorac (2007.)	Kućanstva (m <sup>3</sup> )	429.296,00	20.188,00	58.829,00	2,91
	Gospodarstvo (m <sup>3</sup> )	142.766,00	7.510,00	17.411,00	2,32
	Ukupno - isporučeno (m <sup>3</sup> )	572.062,00	30.920,00	73.774,00	2,39
	Udio kućanstava u ukupnom	75,0%	65,3%	79,7%	
<b>UKUPNO Splitsko-dalmatinska županija (2007.) – radi usporedbe</b>	<b>Kućanstva (m<sup>3</sup>)</b>	<b>22.773.318,00</b>	<b>1.195.650,00</b>	<b>3.001.170,00</b>	<b>2,51</b>
	<b>Gospodarstvo (m<sup>3</sup>)</b>	<b>12.700.409,00</b>	<b>649.665,00</b>	<b>1.788.004,00</b>	<b>2,75</b>
	<b>Ukupno - isporučeno (m<sup>3</sup>)</b>	<b>35.473.727,00</b>	<b>1.918.500,00</b>	<b>4.724.030,00</b>	<b>2,46</b>
	<b>Udio kućanstava u ukupnom</b>	<b>64,2%</b>	<b>62,3%</b>	<b>63,5%</b>	

Tablica 4.9 Distribucija količina isporučene vode (2008.) /podaci poduzeća/

Kada se govori o veličini i snazi poduzeća, ona se može mjeriti različitim parametrima i u pojedinačnim parametrima različita poduzeća 'plasirat' će se na bolje ili lošije pozicije. Jedan pokušaj da se relativno jednostavnom metodom napravi kompozitna mjera veličine poduzeća, napravljen je u Tablici 4.9. U njoj je, uzimajući u obzir 7 veličina<sup>8</sup>, napravljeno jednostavno, neponderirano rangiranje<sup>9</sup>, te je ukupni rang izračunat ne temelju zbroja rangova po pojedinim promatranim veličinama.

<sup>8</sup> Odabir veličina na temelju kojih je izvršeno rangiranje nije temeljen na nikakvoj postojećoj metodi (jer takva jednostavno ne postoji). Uzete su dvije veličine koje se odnose na prostorno pokrivanje (površina područja i dužina mreže), dvije veličine koje se odnose na 'potencijalnu potražnju' (broj priključaka i broj stanovnika), dvije veličine koje opisuju veličinu organizacije (broj ukupno zaposlenih i broj zaposlenih na poslovima vodoopskrbe), te konačno količina isporučene vode. Ovih sedam veličina svakako dobro opisuje neke bitne aspekte zahtjeva koji se postavljaju pred pojedino vodoopskrbno poduzeće, odnosno opsega posla koje ono obavlja.

<sup>9</sup> Ponderiranjem se moglo pojedinim veličinama dati veće ili manje značenje, ali nema zapravo nikakve osnove da se pretpostavi da bi to dalo validnije rezultate.

	Površina područja koje pokriva	Dužina (glavne) mreže	Broj priključaka	Broj stanovnika	Ukupno zaposlenih	Zaposlenih na vodoopskrbi	Isporučno vode	UKUPNO	UKUPNI RANG
Vodovod Dubrovnik d.o.o.	1	2	1	1	1	1	1	8	1
NPKLM vodovod d.o.o.	2	1	4	2	5	3	2	19	2
JU Izvor Ploče	8	3	2	4	3	2	3	25	3
Metković d.o.o.	6	6	3	3	2	4	5	29	4
Konavosko komunalno društvo d.o.o.	3	4	7	5	4	6	4	33	5
Vodovod d.o.o. Blato	4	5	5	6	8	5	6	39	6
KTD Bilan d.o.o. Orebić	5	7	6	7	6	8	7	46	7
Vodovod Opuzen d.o.o.	12	8	8	8	11	7	8	62	8
Komunalno Mljet d.o.o.	7	12	10	9	7	11	12	68	9
Komunalac d.o.o. Lastovo	9	9	11	11	9	9	11	69	10
Komunalno Trpanj d.o.o.	10	12	9	10	11	11	9	72	11
Općina Janjina	11	10	11	12	12	12	10	78	12
Komunalno d.o.o. Vrgorac	2	4	6	7	4	6	6	35	5

Tablica 4.10 Analitičko rangiranje veličine poduzeća

Dakle, i ovdje bi se moglo konstatirati da je potvrđen zaključak da u vodoopskrbnoj djelatnosti u Dubrovačko-neretvanskoj županiji postoji situacija jednog velikog poduzeća (u kojem je koncentrirano preko 50% djelatnosti i koje je vodeće praktički po svim relevantnim pokazateljima), nekoliko srednje velikih poduzeća, te nekoliko vrlo malih poduzeća koja mogu imati problema u razvojnom, ali i operativnom smislu.

Pri tom se među srednjim poduzećima (u tu grupu bi mogli svrstati NPKLM vodovod, JU Izvor Ploče, Metković, Konavosko komunalno društvo, te Vodovod Blato) ističe pozicija NPKLM vodovoda, koji opskrbljuje ili će uskoro opskrbljivati i praktički sva manja poduzeća, koja kao lokalni distributeri na neki način predstavljaju njegov 'produžetak'. S druge strane, indikativno je da upravo najmanja poduzeća u ovom rangiranju spadaju u kategoriju „svaštarskih“, pa to ozbiljno potiče pitanje koliko te organizacije mogu samostalno udovoljiti zahtjevima kvalitetne vodoopskrbe.

#### 4.4.3 Kadrovska struktura komunalnih poduzeća

Kadrovi su jedan od najvažnijih elemenata kvalitete uspješnosti rada svakog poduzeća. Kadrovska struktura daje specifični pogled na poduzeća u smislu nivoa obrazovanosti i znanja njegovih djelatnika te pretpostavljene spremnosti da se u poslovanju prihvaćaju i ugrađuju novija stručna i tehnička dostignuća.

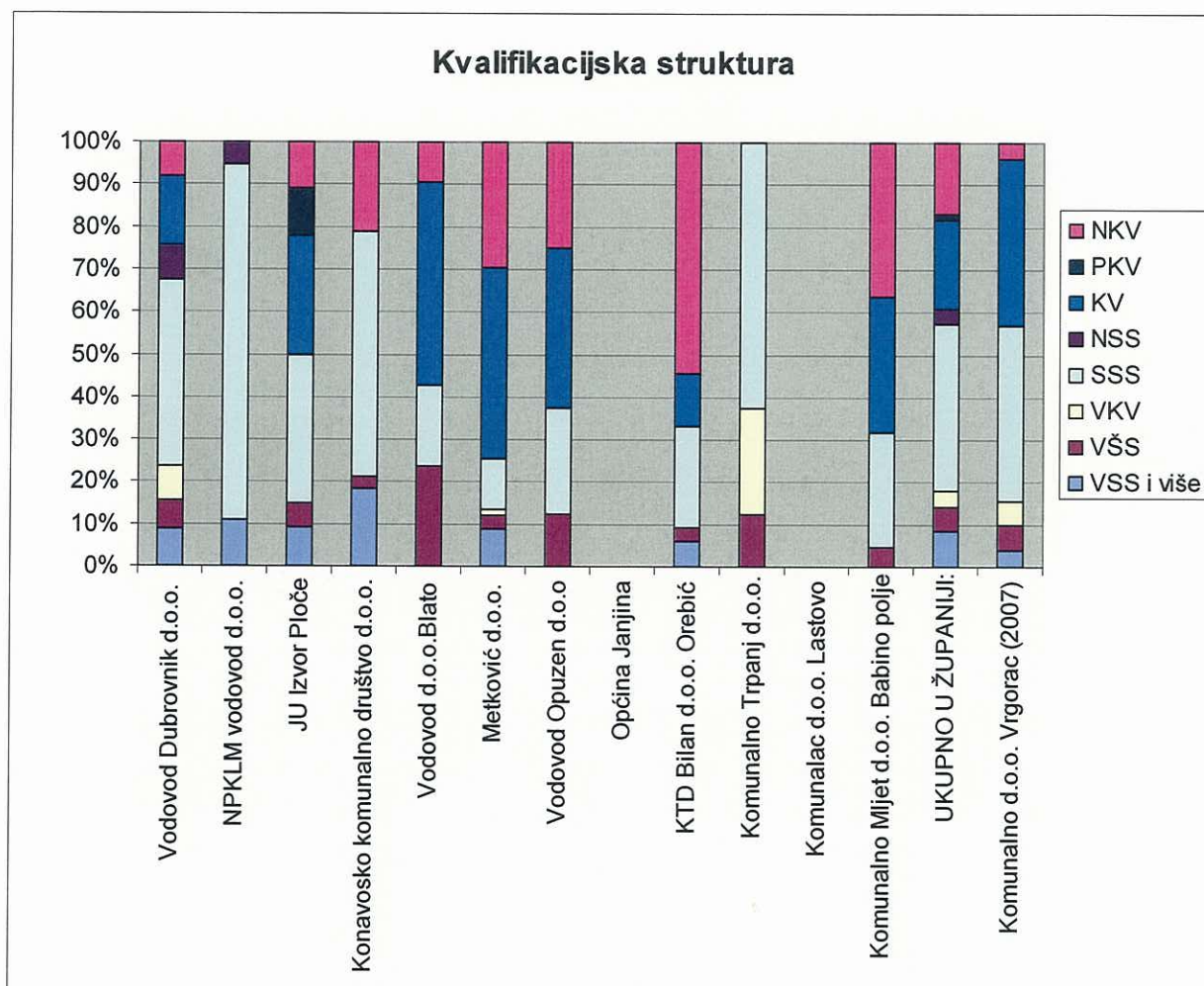
Organizacije koje se bave vodoopskrbom u Dubrovačko-neretvanskoj županiji značajno se razlikuju, kako je već ukazano, po samom broju zaposlenih koje imaju: od 3 zaposlena u Općini Janjina i po 8 zaposlenih u Komunalnom Trpanj i Vodovodu Opuzen, do 169 zaposlenih u Vodovodu Dubrovnik. Jasno je da već po samom broju zaposlenih, u malim poduzećima neće biti moguće osigurati dovoljan spektar kadrova kvalificiranih za sve poslovne funkcije. Kada se tome doda činjenica da 7 od 12 poduzeća obavljaju širi spektar komunalnih djelatnosti, tada je jasno da će tu biti problema u osiguranju dovoljnog broja specijaliziranih djelatnika za opsluživanje i razvoj vodoopskrbne djelatnosti. Komunalno poduzeće Metković tu je možda jedino donekle u nešto boljoj poziciji, ali i dalje ostaje problem da je njima vodoopskrba tek jedna od djelatnosti, u kojoj je angažirano tek 1/3 zaposlenika.

Iz Tablice 4.11 može se uočiti da u vodoopskrbnim poduzećima Dubrovačko-neretvanske županije dominiraju zaposlenici srednje stručne spreme (38,9% od ukupnog broja zaposlenih) i KV radnici (20,9%). Slijedi skupina nekvalificiranih radnika sa 17%, što je zapravo jako puno (ako se njima pribroji i 3,5% zaposlenih s NSS, onda to znači da svaki peti zaposlenik nema nikakve kvalifikacije).

Udio zaposlenih s visokom stručnom spremom je prilično mali (8,5%) i sigurno nije zadovoljavajući s aspekta razvojnih potreba. Još treba imati u vidu da su ti kadrovi najčešće raspoređeni na rukovodnim funkcijama, što sigurno umanjuje njihovu mogućnost operativnog doprinosa u razvojnom smislu. Pritom je lako uočiti da je postotak visokoobrazovanih najmanji u poduzećima kojima vodoopskrba nije jedina ili glavna djelatnost, a naročito je indikativno da u malim poduzećima (Vodovod Blato, Vodovod Opuzen, Komunalno Trpanj i Komunalno Mljet) nema uopće zaposlenih s visokom stručnom spremom. Istovremeno, u tim poduzećima upravo je i najveće učešće nekvalificiranih radnika – NKV<sup>10</sup> i NSS (najvjerojatnije su ti zaposlenici angažirani na drugim komunalnim djelatnostima, kao što je održavanje javne čistoće, ali to ne mijenja činjenicu da je kvalifikacijska struktura poduzeća loša). To je još jedan argument u prilog zaključka da ovakvo organiziranje s miješanim djelatnostima nije dobro rješenje s aspekta kvalitete organizacijskih resursa za uspješno obavljanje i unaprjeđivanje vodoopskrbne djelatnosti.

Relativni raspored kvalifikacijske strukture (u postocima) po promatranim poduzećima ilustriran je slijedećim grafikonom:

<sup>10</sup> Ekstremna je situacija u KTD Bilan – Orebić, gdje je čak 54,5% zaposlenih NKV.



Slika 4.3 Kvalifikacijska struktura u vodoopskrbnim organizacijama Dubrovačko-neretvanske županije

Redni broj	Naziv poduzeća	Broj zaposlenih u h. 2008.	VSS i više	VŠS	VKV	SSS	NSS	NSS	PKV	NKV	Broj zaposlenih u vodoopskrbi	%
1.	Vodovod Dubrovnik d.o.o.	169	15	11	14	74	14	27		14	102	60,50
2.	NPKLM vodovod d.o.o.	37	4			31	2				28	77,78
3.	JU Izvor Ploče	54	5	3		19		15	6	6	54	100,00
4.	Konavosko komunalno društvo d.o.o.	38	7	1		22				8	10	26,32
5.	Vodovod d.o.o. Blato	21		5		4		10		2	21	100,00
6.	Metković d.o.o.	67	6	2	1	8		30		20	23	34,33
7.	Vodovod Opuzen d.o.o.	8		1		2		3		2	8	100,00
8.	Općina Janjina	3									1	(33,33)
9.	KTD Bilan d.o.o.	33	2	1		8		4		18	7	21,21
10.	Komunalno Trpanj	8		1	2	5					2	25,00
11.	Komunalac d.o.o.											
12.	Komunalno Mljet d.o.o. Babino polje	22		1		6		7		8	2	9,01
	UKUPNO:	460	39	26	17	179	16	96	6	78	265	57,6
	(%)	100,0%	8,5%	5,7%	3,7%	38,9%	3,5%	20,9%	1,3%	17,0%	57,6%	
Sjedište je u Splitsko-dalmatinskoj županiji, korisnik vodnog bogatstva susjedne županije, isporučuje vodu u DNŽ												
13.	Komunalno d.o.o. Vrgorac (2007)	51	2	3	3	21		20		2	18	35,30

Tablica 4.11 Kadrovska struktura zaposlenih u vodoopskrbnim poduzećima



Usporedba relativne kvalifikacijske strukture preko postotka učešća zaposlenika pojedinih nivoa kvalifikacije ne daje uvijek kvalitetnu sliku kod poduzeća koja se bitno razlikuju svojom veličinom. Zato se kao sintetični pokazatelj kvalitete odnosno nivoa kvalificiranosti zaposlenih može koristiti svođenje na jedinstvene koeficijente kvalifikacijske strukture<sup>11</sup>.

Redni broj	Naziv poduzeća	Broj zaposlenih 2008.	Broj radnika sveden na NKV	Prosječni koef. kvalifikacijske strukture
1.	Vodovod Dubrovnik d.o.o.	169	241,9	1,43
2..	NPKLM vodovod d.o.o.	37	54,22	1,47
3.	JU Izvor Ploče	54	73,94	1,37
4.	Konavosko komunalno društvo d.o.o.	38	55,11	1,45
5.	Vodovod d.o.o.Blato	21	29,53	1,41
6.	<i>Metković d.o.o.</i>	67	86,25	1,29
7.	<i>Vodovod Opuzen d.o.o</i>	8	10,46	1,31
8.	Općina Janjina	3		
9.	<i>KTD Bilan d.o.o. Orebić</i>	33	40,23	1,22
10.	Komunalno Trpanj d.o.o.	8	12,27	1,53
11.	Komunalac d.o.o. Lastovo			
12.	<i>Komunalno Mljet d.o.o.</i>	22	27,14	1,23
	UKUPNO:	460	631,05	1,37
13.	Komunalno d.o.o. Vrgorac (2007)	51	71,38	1,40

Tablica 4.12 Izračun prosječnih koeficijenata kvalifikacijske strukture

Ovakva obrada pokazuje najbolju situaciju u pravilu upravo u najvećim i vodećim firmama, kao što su NPKLM vodovod i Vodovod Dubrovnik. Interesantno je da najbolju prosječnu kvalificiranost zaposlenih ima Komunalno Trpanj, što se može pripisati činjenici da u njemu nijedan zaposleni nema nižu stručnu spremu od srednje (SSS). S druge strane, i kroz ovakvu analizu se najlošija kadrovska situacija pokazuje i KTD Bilan – Orebić, te u Komunalnom Mljet.

Kao zaključak ovih analiza kadrova i kadrovske strukture, moglo bi se reći da se problematiku kadrova u promatranim firmama mora promatrati kao kombinacija veličine (ukupnog broja zaposlenika), kvalitete kadrova (kvalificiranosti, odnosno kvalifikacijske strukture), te strukture poslova (specijaliziranosti za poslove vodoopskrbe naprama raspršenosti na široki spektar komunalnih djelatnosti). U tom smislu može se reći:

- firme s malim i ekstremno malim brojem zaposlenika;
  - firme čiji su zaposlenici raspršeni na više različitih djelatnosti, i
  - firme koje imaju ispodprosječnu kvalifikacijsku strukturu zaposlenih,
- ne pružaju kadrovske garancije za kvalitetno i pouzdano obavljanje vodoopskrbne djelatnosti niti danas, a kamoli u svjetlu razvojnih potreba.

<sup>11</sup> Za ovu svrhu koristit će se koeficijenti na temelju Kolektivnog ugovora poslodavaca i radnika u obrtu, gdje je: NKV = 1 ; PKV = 1,1 ; KV = 1,25 ; NSS = 1,1 ; SSS = 1,42 ; VKV = 1,65 ; VŠS = 1,87 ; VSS = 2. Ovo je jedna od najsvježijih klasifikacija ove vrste koja se koristi u Hrvatskoj za potrebe usporedbe zaposlenih s različitim nivoima stručne spreme.

#### 4.4.4 Poslovni rezultati vodoopskrbnih poduzeća<sup>12</sup>

Poslovni rezultati koje ostvaruju organizacije koje se bave vodoopskrbom u Dubrovačko-neretvanskoj županiji mogu se podvrgnuti raznim ekonomskim i računovodstvenim analizama. Ipak, u ovom radu analizirat će se samo osnovni parametri, koji mogu ukazati na kvalitetu poslovnog rezultata.

Iz podatka u Tablici 4.13 je vidljivo da gubitci nisu česta pojava u poslovanju ovih organizacija. Jedino je javna ustanova Izvor Ploče imala značajnije gubitke u zadnje dvije promatrane godine. Međutim, kako je ona u to vrijeme obavljala niz komunalnih djelatnosti, iz ovih je podataka teško zaključiti što je uzrokovalo ovakve gubitke i u kojoj su mjeri oni vezani (ili nisu) uz vodoopskrbu. Značajniji gubitak je ostvarilo još Komunalno Mljet u 2007. godini, ali se kod njega može vidjeti da to nije konstantna pojava. Ipak, i ovi gubitci, iako zapravo nisu dramatično visoki čak ni s aspekta pojedinih organizacija, bili su dovoljno visoki da se u 2007. i 2008. godini na razini ukupne djelatnosti ostvari manjak prihoda prema rashodima. Razlog tome su evidentno veoma niske razine pozitivnih rezultata (dobiti) kod ostalih organizacija.

U posljednjoj promatranoj godini, kada su i ostvarivali dobit, ona nije (osim u jednom slučaju) prelazila 3% od ostvarenog prihoda, a najčešće se kretala oko 1%. Najveće među promatranim poduzećima, Vodovod Dubrovnik, ostvaruje u zadnje dvije godine jedva zamjetnu dobit, pa je ona ostvarena u 2008. iznosila tek 0,14% od ostvarenog prihoda. Spomenuta iznimka u visini ostvarene razlike prihoda nad rashodima je Općina Janjina, koja je u 2008. ostvarila višak prihoda od vodoopskrbe nad rashodima od 39,3%. Ipak u ovom slučaju treba imati u vidu da se ovdje uopće ne radi o poduzeću (radi se o općini, koja svoje evidencije ne vodi na način poslovnog knjigovodstva) niti o kompletnom poslovnom rezultatu koji bi bio prikazan na način usporediv s drugim promatranim poduzećima.

Jasno je iz svega prethodno pokazanog da se ne može govoriti o ujednačenim uvjetima poslovanja među promatranim organizacijama, već da je prije situacija takva da se sva ona (odnosno njihova rukovodstva) trude koliko mogu održati kakvu-takvu stabilnost poslovnog rezultata. Pri tumačenju ovoga treba svakako imati u vidu da se ovdje radi o poduzećima u komunalnoj djelatnosti, čiji su osnivači jedinice lokalne samouprave, te glavni zadatak njihova poslovanja nije ostvarivanje dobiti već osiguranje i unaprjeđenje kvalitete usluga koje pružaju građanima i gospodarstvu (a eventualni višak prihoda nad rashodima trebao bi se prvenstveno usmjeravati u razvoj djelatnosti). Međutim, pitanje je da li se ovakvim rezultatima poslovanja mogu dugoročno ostvarivati i ti ciljevi. Sva značajnija investicijska ulaganja u vodoopskrbu do sada su (naročito u manjim sredinama) financirana iz vanjskih izvora, te se može tvrditi da u sadašnjim uvjetima poslovanja vodoopskrbne organizacije u Dubrovačko-neretvanskoj županiji (kao uostalom ni drugdje u zemlji) ne mogu ostvarivati akumulaciju kojom bi se unaprjeđivalo djelatnost. Dapače, pitanje se koliko uspijevaju (naročito manja) financirati i potrebe tekućeg održavanja.

<sup>12</sup> Pristup poslovnim podacima organizacija koje se bave vodoopskrbom u Dubrovačko-neretvanskoj županiji za potrebe izrade ove studije bio je vrlo težak i ograničen. S druge strane, zadatak ove studije i nije bio ulaženje u dublju analizu poslovanja i poslovnog rezultata ovih firmi. A bez detaljne analize knjigovodstvene evidencije i dokumentacije, vrlo je teško npr. razdvojiti uopće troškove koji se odnose na vodoopskrbu od troškova drugih djelatnosti u firmama koje obavljaju različite djelatnosti, odvojiti troškove redovnog funkcioniranja vodoopskrbe od administrativno-upravnih troškova, kao i ocijeniti realnost i opravdanost troškova (a indirektno i prihoda).

Redni broj	Naziv poduzeća	Godina obračuna				
			2005.	2006.	2007.	2008.
1.	Vodovod d.o.o. Dubrovnik	prihod	27.710.189,94	28.541.430,53	31.236.805,00	33.150.212,00
		rashod	27.574.954,37	28.398.122,25	31.053.281,00	33.103.860,00
		dobit/gubitak	135.235,57	143.314,28	189.854,00	46.352,00
2.	NPKLM VODOVOD d.o.o.	prihod	8.591.787,55	9.011.873,66	12.735.579,36	13.841.831,45
		rashod	8.494.419,61	8.880.266,17	12.562.762,12	13.636.664,61
		dobit/gubitak	52.764,60	77.504,29	118.305,92	205.166,64
3.	JU Izvor Ploče	prihod			13.507.865,57	15.474.751,03
		rashod			14.385.256,44	17.379.841,33
		dobit/gubitak			- 877.790,87	- 1.905.090,30
4.	Konavosko KD d.o.o.	prihod	9.368.951,65	12.797.241,95	17.907.052,80	20.794.948,30
		rashod	9.160.153,32	12.294.654,32	17.853.531,22	20.245.823,24
		dobit/gubitak	208.798,33	502.587,63	53.521,58	549.125,06
5.	Vodovod d.o.o. Blato	prihod		4.222.300,00	4.688.499,31	5.328.970,10
		rashod		4.244.126,89	4.603.689,97	5.226.102,95
		dobit/gubitak		- 21.826,89	84.809,34	102.867,15
6.	Metković d.o.o.	prihod	10.209.082,02	10.540.880,60	11.893.486,37	14.452.391,42
		rashod	10.155.670,41	10.535.879,26	11.745.233,82	14.277.457,36
		dobit/gubitak	53.411,60	5.001,34	148.252,55	174.916,06
7.	Vodovod Opuzen d.o.o.	prihod	2.030.030,20	2.210.342,00	2.646.346,00	2.347.500,00
		rashod	1.869.998,56	1.915.802,00	2.606.671,00	2.315.050,00
		dobit/gubitak	160.031,64	294.539,00	39.674,00	32.450,00
8.	Općina Janjina	prihod	639.649,00	637.726,00	812.298,00	784.489,00
		rashod	576.173,00	486.517,00	783.039,00	476.053,00
		dobit/gubitak	63.470,00	151.209,00	29.259,00	308.416,00
9.	KTD Bilan d.o.o. Orebić	prihod	7.920.911,45	8.182.044,80	9.139.885,31	10.373.949,65
		rashod	7.873.844,42	7.988.132,73	8.935.402,87	10.319.547,44
		dobit/gubitak	47.067,02	193.912,07	204.482,44	54.402,21
10.	Komunalno Trpanj d.o.o.	prihod	1.720.940,00	2.407.264,00	2.115.384,00	1.769.364,00
		rashod	1.750.418,00	2.354.570,00	2.129.639,00	1.726.063,00
		dobit/gubitak	29.478,00	52.694,00	- 14.255,00	43.301,00
11.	Komunalac d.o.o. Lastovo	prihod				
		rashod				
		dobit/gubitak				
12.	Komunalno Mljet d.o.o. Babino polje	prihod	6.999.874,10	8.315.057,62	9.071.567,32	12.462.913,98
		rashod	6.776.939,05	8.195.278,96	9.482.133,12	12.106.710,68
		dobit/gubitak	222.936,05	119.778,66	- 410.565,80	356.203,30
	<b>UKUPNO:</b>	prihod	75.191.415,91	86.866.161,16	115.754.769,04	130.781.320,93
		rashod	74.232.570,74	85.293.349,58	116.140.639,56	130.813.173,61
		dobit/gubitak	973.192,81	1.518.713,38	- 434.452,84	- 31.890,88
13.	Komunalno d.o.o. Vrgorac	prihod	6.223.104,00	7.142.237,00	8.882.226,00	
		rashod	6.138.719,00	7.000.087,00	8.317.560,00	
		dobit/gubitak	84.385,00	142.150,00	146.668,00	

Tablica 4.13 Poslovni rezultati vodoopskrbnih poduzeća

Redn i broj	Naziv	Ukupni prihod po zaposlenom (2008.)	Rashodi (troškovi) po zaposlenom (2008.)	Dobit/gubitak po zaposlenom (2008.)	Isporučeno vode po zaposlenom (m <sup>3</sup> )	Isporučeno vode po zaposlenom na vodoopskrbi (m <sup>3</sup> )
1.	Vodovod Dubrovnik d.o.o.	196.155,10	195.880,83	274,27	32.092,92	53.173,57
2..	NPKLM vodovod d.o.o.	374.103,55	368.558,50	5.545,04	60.269,03	79.641,21
3.	JU Izvor Ploče <sup>13</sup>	286.569,46	321.848,91	- 35.279,45	18.796,30	18.796,30
4.	Konavosko komunalno društvo d.o.o.	547.235,48	532.784,82	14.450,66	22.742,37	86.421,00
5.	Vodovod d.o.o. Blato	253.760,48	248.862,05	4.898,44	23.857,14	23.857,14
6.	Metković d.o.o.	215.707,33	213.096,38	2.610,69	11.993,91	34.938,78
7.	Vodovod Opuzen d.o.o.	293.437,50	289.381,25	4.056,25	27.205,13	27.205,13
8.	Općina Janjina	261.496,33	158.684,33	102.805,33	20.130,67	60.392,00
9.	KTD Bilan d.o.o. Orebić	314.362,11	312.713,56	1.648,55	12.633,73	59.559,00
10.	Komunalno Trpanj d.o.o.	221.170,50	215.757,88	5.412,63	8.578,25	34.313,00
11.	Komunalac d.o.o. Lastovo					
12.	Komunalno Mljet d.o.o.	566.496,09	550.305,03	16.191,06	1.064,73	11.712,00
	<b>UKUPNO u DNŽ:</b>	284.307,22	284.376,46	- 69,33	25.270,56	43.865,87

Tablica 4.14 Poslovni rezultati vodoopskrbnih poduzeća po zaposlenom

Promatrajući ostvarene rezultate poslovanja po zaposlenom (Tablica 4.14), može se uočiti da su 'najproduktivnije' zaposlenike imala neka poduzeća s 'miješanim' djelatnostima u manjim sredinama (među njima ističu se Komunalac Mljet i Konavosko komunalno društvo). Da li je tu po srijedi veći promet u nekim drugim djelatnostima kojima se oni bave, ili se kroz njihove poslovne rezultate provlače i neke druge transakcije na nivou lokalne zajednice, teško je reći. U svakom slučaju, to očito nije zbog većih količina isporučene vode, što se može vidjeti po podacima o količinama vode isporučene po zaposlenom. Indikativno je da najmanji prihod po zaposlenom ima Vodovod Dubrovnik – očito dobrim dijelom zato što je kadrovski najbolje ekipirano poduzeće i organizacijski najšire strukturirano.

Promatrajući isporučene količine vode po zaposlenom, nije začuđujuće da prednjači NPKLM vodovod, jer jedino oni imaju 'veleprodaju', preko koje se isporučuju velike količine vode. Slijedeći na toj listi je Vodovod Dubrovnik, što je svakako dijelom vezano uz veliku gradsku aglomeraciju koju on opslužuje, ali i pokazuje da njihovi zaposlenici nisu manje produktivni, nego da ovo poduzeće racionalno i kvalitetno obavlja svoje zadaće u danim okolnostima. Kada se podaci o prosječno isporučenoj količini vode po zaposlenom na razini županije

<sup>13</sup> Poslovni rezultati JU Izvor Ploče odnose se na period prije izdvajanja ostalih komunalnih djelatnosti, kada je ona obavljala širi spektar djelatnosti, ali i imala veći broj zaposlenika.

usporede s odgovarajućim podacima u Splitsko-dalmatinskoj županiji (koja je 2007. imala isporuku od 36.087,21 m<sup>3</sup> po zaposlenom u vodoopskrbnim poduzećima i 51.485,82 m<sup>3</sup> po zaposlenom na vodoopskrbi), onda se može zaključiti da u Dubrovačko-neretvanskoj županiji jednostavno zbog uvjeta okruženja (manje gradske aglomeracije, manje razvijeno gospodarstvo, veća razućenost Źupanije) treba više ljudskog rada da bi se zadovoljile potrebe vodoopskrbe.

Dio obrazloženja za relativno skromne poslovne rezultate vodoopskrbnih poduzeća u Dubrovačko-neretvanskoj županiji može se naći i u lošoj naplati isporučene vode.

Poduzeće		Fakturirano za vodu u 2008. (kn)	Naplaćeno za vodu u 2008. (kn)	Postotak naplate u 2008. (%)	Fakturirano po zaposlenom (kn)	Fakturirano po zaposlenom na vodoopskrbi (kn)
Vodovod d.o.o. Dubrovnik		20.244.009,87	16.093.987,84	79,50	119.787,04	198.470,69
NPKLM vodovod d.o.o.	<i>Naplata od drugih vodovoda</i>	4.572.367,91	2.789.143,90	61,00	123.577,51	163.298,85
	Naplata od krajnjih potrošača	8.313.696,05	5.985.861,00	72,00	224.694,49	296.917,72
	UKUPNO	12.886.063,96	8.775.004,90	68,10	348.272,00	313.393,03
JU Izvor Ploče		9.914.037,04	9.219.782,71	93,00	183.593,28	183.593,28
Konavosko KD d.o.o.		6.273.627,00	5.975.618,45	95,25	165.095,45	627.362,70
Vodovod d.o.o. Blato		3.650.000,00	2.580.000,00	70,68	173.809,52	173.809,52
Metković d.o.o.		4.299.372,50	3.311.812,69	77,03	64.169,74	186.929,24
Vodovod Opuzen d.o.o.		2.752.428,00	2.201.942,00	80,00	344.053,50	344.053,50
Općina Janjina		870.655,00	784.469,00	90,10	290.218,33	870.655,00
KTD Bilan d.o.o. Orebić		2.766.481,20	1.936.598,80	70,00	83.832,76	395.211,60
Komunalno Trpanj d.o.o.		699.088,79	706.427,50	101,05	87.386,10	349.544,40
Komunalac d.o.o. Lastovo						
Komunalno Mljet d.o.o.		386.712,52	343.027,41	88,70	17.577,84	193.356,26
UKUPNO:		64.742.475,88	51.928.671,30	80,21	140.744,51	250.939,83
Komunalno d.o.o. Vrgorac (2007.)				90,10		
Napлата UKUPNO SDŹ (2007.)				96,25		

Tablica 4.15 Naplata isporučene vode

Kako se može vidjeti iz Tablice 4.15, nivo naplate isporučene vode u nekim je poduzećima prilično nizak. Najniži postotak naplate u 2008. godini imao je NPKLM vodovod za vodu isporučenu drugim vodovodima - tek 61%. Razinu naplate isporučene vode između 70 i 80% ima još nekoliko poduzeća, uključujući i najveće, Vodovod Dubrovnik. To je i razlog da je ukupni postotak naplate u Źupaniji tek 79,3%. S druge strane, Komunalno Trpanj u 2008. godini je očito uspjelo naplatiti neka potraživanja iz prethodnih godina, pa je njihova naplata bila iznad 100%. Interesantno je uočiti da su neka poduzeća koja vodu kupuju od NPKLM vodovoda također imala lošu naplatu (npr. Bilan Orebić i Vodovod Opuzen), što sigurno predstavlja dodatni problem kako za poslovanje ovih poduzeća, tako i za njihovo podmirivanje obaveza prema NPKLM vodovodu. Za usporedbu, razina naplate u Splitsko-

dalmatinskoj županiji u 2007. bila je 96%. Očito je da se u nekim poduzećima može još dosta napraviti na poboljšanju naplate i time ukupnog poslovnog rezultata. Kada bi se postotak naplate podigao samo na 90%, to bi značilo dodatnih preko 12 miliona kuna prihoda, praktički direktno upotrebljivih za održavanje i razvoj djelatnosti.

#### 4.4.5 Cijena vode

Cijene vode na području Dubrovačko-neretvanske županije su vrlo raznolike i to ne samo po iznosu nego i po svojoj strukturi. Analizirajući podatke prikazane u Tablici 4.16, mogu se uočiti sljedeće karakteristike:

- Nivo cijene se kreće od 4,48 kuna (uključujući PDV i sve naknade) za domaćinstva u Konavlima, do 13,96 kuna za gospodarske subjekte u gradu Korčuli.
- Unutar istog poduzeća primjenjuju se različite tarife za pojedina geografska područja (u pravilu različite jedinice lokalne samouprave). To je slučaj kod Vodovoda Dubrovnik, kod NPKLM vodovoda, te kod JU Izvor Ploče (za vodu koju isporučuje potrošačima u općini Gradac). U prvom slučaju te razlike proizlaze iz razlike u dodatnim opterećenjima koja na osnovnu cijenu vode određuju jedinice lokalne samouprave – konkretno doprinosa od 3,5 kuna za razvoj sustava kojeg ubire Grad Dubrovnik. Kod NPKLM vodovoda one jednim dijelom proizlaze i iz različite osnovne cijene vode koju primjenjuje/naplaćuje samo vodoopskrbno poduzeće za područja pojedinih jedinica lokalne samouprave. Prilično je vidljivo da ta osnovna cijena raste kako se mjesto isporuke udaljava od vodozahvata Prud, što bi bilo u skladu s porastom operativnih troškova dopreme vode do krajnjih korisnika.
- S druge strane, upravo pristup da osnovna cijena vode bude jednaka za sve korisnike iste kategorije na području koje opskrbljuje jedno poduzeće, dovodi do specifične situacije na jednom malom području općine Dubrovačko primorje (za naselja Moševići i Visočani) gdje je cijena koju samo poduzeće Vodovod Dubrovnik plaća za dobavu vode Komunalnom poduzeću Neum veća nego cijena po kojoj ju ono prodaje krajnjim kupcima. Ipak, ovaj pristup upravo je ogledna situacija za princip po kojem svi potrošači koji vodu nabavljaju od jedinstvenog poduzeća moraju biti terećeni za istu cijenu.
- Cijene su različite za različite kategorije kupaca. Najčešće su zastupljene dvije kategorije: domaćinstva i pravne osobe. Pritom su cijene za domaćinstva u pravilu niže od onih za gospodarstvo ili pravne osobe – čak i do dva puta, kao u slučaju Vodovoda Dubrovnik. Jedino u slučaju Janjine i Mljeta izjednačavaju se u tretmanu domaćinstva i pravne osobe, ali u ovim općinama može se reći da gospodarstva gotovo i nema.
- KTD Bilan iz Orebića (a po nekim informacijama i Vodovod Blato) koristi i kategoriju 'paušala', kao mjesečne fiksne naknade od 15 kuna po priključku za domaćinstva – što je u suprotnosti s osnovnim smjernicama o načinu formiranja cijena proizvoda i usluga za potrošače.
- Cijena pribavljanja vode na Mljetu različita je od lokacije do lokacije crpljenja. Kako se ovdje radi o lokalnim desalinizatorima, čiji troškovi pogona i nisu u potpunosti proporcionalni količini desalinizirane vode, to troškovi svedeni na jedinicu isporučene vode variraju i u vremenu. U svakom slučaju, ovi su troškovi znatno veći od cijene po kojoj se voda prodaje krajnjim potrošačima, pa proizlazi da se vodoopskrba na Mljetu odvija s unaprijed ukalkuliranim gubitkom (odnosno da se troškovi vodoopskrbe u značajnoj mjeri pokrivaju iz drugih izvora, a ne iz cijene vode).

Iako za sve ove varijante postoje i logična opravdanja, obrazloženja i utemeljenja, takvo šarenilo može opstati samo u jednom sustavu koji je rascjepkan, te i samo dalje podržava rascjepkanost sustava. Dobar dio ovog šarenila nastaje zbog činjenice da cijena vode još uvijek nije čisto ekonomska kategorija, naročito u dijelu u kojem bi trebala sadržavati sredstva za financiranje razvoja sustava.

Red. broj	Naziv poduzeća	Cijena dobave vode (bez PDV)	Gospodarstvo		Domaćinstvo	
			Ukupna <sup>1)</sup>	Osnovna <sup>2)</sup>	Ukupna <sup>1)</sup>	Osnovna <sup>2)</sup>
1.	Vodovod Dubrovnik d.o.o.	Grad Dubrovnik	11,65*)	5,24	7,45*)	2,64
		Ostale općine	8,15*)	5,24	4,95*)	2,64
2..	NPKLM vodovod d.o.o.	Korčula	13,98	9,50	11,51	7,50
		Lumbarda	13,48	9,50	11,10	7,50
		Kula Norinska	9,17	6,00	7,94	5,00
		Slivno	12,20	7,50	8,56	5,50
3.	JU Izvor d.o.o. Ploče - Gradac		12,72	6,75	9,52	5,00
			12,91	6,90	8,78	5,15
4.	Konavosko komunalno društvo d.o.o.		7,26	/4,60/	4,48	/2,60/
5.	Vodovod d.o.o. Blato**)		12,66	8,85	10,40	6,72
6.	Metković d.o.o.		11,55	7,50	8,50	5,00
7.	Vodovod Opuzen d.o.o.	2,20	13,46	/9,49/	12,32	/7,71/
8.	Općina Janjina	/5,00/			/14,42/9,00/	/3,78?/
9.	KTD Bilan d.o.o. Orebić	3,00	12,52	8,80	9,08***)	6,00
10.	Komunalno Trpanj d.o.o.	5,00	11,69	8,11	10,00	6,80
11.	Komunalac d.o.o. Lastovo					
12.	Komunalno Mljet d.o.o. Babino polje	19,98 do 85,85			13,54	--
Sjedište je u Splitsko-dalmatinskoj županiji, korisnik vodnog bogatstva susjedne županije, isporučuje vodu u DNŽ						
13.	Komunalno d.o.o. Vrgorac (2007.)		13,9		7,8	
Sjedište je u BiH, korisnik vodozahvata uvedenih u sustav javne potrošnje, isporučuje vodu u DNŽ						
14.	Komunalno poduzeće Neum d.o.o.	1,872KM = 6,74kn	--	--	/4,95/	/2,64/

<sup>1)</sup> Ukupna cijena koju potrošač plaća – kn/m<sup>3</sup>. Uključen PDV i naknada za zaštitu voda (gdje je primjenjiva)

<sup>2)</sup> Osnovna cijena vode (cijena vodoopskrbljivača) – kn/m<sup>3</sup>.

\*) Ne uključuje cijenu kanalizacije

\*\*\*) Po nekim informacijama Vodovod Blato ima dvije cijene za gospodarstvo, uz naknadu za održavanje priključka različitu za građane, mala gospodarstva, poljoprivredu, stambene zgrade ...

\*\*\*\*) KTD Bilan naplaćuje paušal od 15 kn mjesečno (po priključku) domaćinstvima

// - iskalkulirane vrijednosti

Tablica 4.16 Cijene vode u vodoopskrbnim poduzećima u DNŽ

Ta je kategorija i danas uključena u cijenu vode, ali se ona određuje po drugačijoj proceduri nego osnovna cijena (određuje je svaka jedinica lokalne samouprave za svoje područje i po svojim kriterijima), a njezino korištenje također dodatno potencira lokalnu rascjepkanost u razvoju sustava, jer pretpostavlja da svaka jedinica lokalne samouprave osigurava sredstva za razvoj vodoopskrbe, te usmjerava razvoj sustava na svom teritoriju. Također, korištenje ovog dijela cijene vode dovodi do sve većeg razmimoilaženja u razvoju sustava jer svako područje nije u mogućnosti jednako ulagati u razvoj.

Očito je da je određivanje cijena vode i u Dubrovačko-neretvanskoj županiji tema o kojoj postoje vrlo različita viđenja i pristupi, te da u određivanju cijena vode velik utjecaj imaju neekonomski kriteriji. Dublja analiza 'unutarnje' strukture cijena vode, tj. analiza načina i kriterija formiranja osnovnih cijena vode koje određuju pojedini vodoopskrbljivači, u ovoj je studiji bila jednostavno nemoguća. U određivanju osnovne cijene vode poduzeća obično ne daju nikakvu unutrašnju strukturu, a niti detaljne kalkulacije na kojima bi se temeljila osnovna cijena. Uostalom, u praksi, a i prema postojećoj normativnoj regulativi, odluke o visini cijena vode ne donose autonomno vodoopskrbne organizacije, već jedinice lokalne samouprave koje su njihovi vlasnici. A tu se, sasvim jasno, odluke ne donose na temelju ekonomsko-financijskih kalkulacija, nego na temelju političkih, socijalnih i drugih kriterija.

Stoga bi se u analizi ekonomske racionalnosti poslovanja vodoopskrbnih poduzeća jedino eventualno moglo primijeniti drugi pristup, te upustiti u analize što se pokriva iz ostvarenih prihoda od prodaje vode, pa o tome govoriti kao o strukturi troškova koji se pokrivaju (ili ne pokrivaju) iz cijene vode. Međutim, to je vrlo složen i osjetljiv posao, kojeg s podacima i izvorima podataka koji su stajali na raspolaganju u ovoj studiji nikako nije bilo moguće napraviti. Za to bi trebalo ući u analizu troškova upravljanja, pogona i održavanja ne samo pojedinih poduzeća nego pojedinih sustava (podsustava), te ocjenjivanje racionalnosti u izvršavanju tih djelatnosti. Za ovo bi trebalo napraviti kompletnu reviziju knjigovodstvenih podataka i analizu poslovanja 10 poduzeća, jedne javne ustanove i jedne općine. To bi bio posao koji bi zahtijevao obimno, zasebno i vrlo specijalizirano istraživanje, naravno pod uvjetom potpuno otvorenog pristupa poslovnim evidencijama ovih subjekata. Zato je u ovoj studiji način i opseg analize strukture cijena vode u Dubrovačko-neretvanskoj županiji ograničen na ono što se realno moglo napraviti u danim okolnostima.

O stvarnim cijenama vode može se govoriti i na način da se one iskalkuliraju 'unazad', na temelju ostvarenih prihoda i isporučenih količina vode – kako je napravljeno u slijedećoj tablici:

Poduzeće	Fakturirano za vodu u 2008. (kn)	Isporučeno vode (m <sup>3</sup> )	Prosječna osnovna cijena vode
Vodovod d.o.o. Dubrovnik	20.244.009,87	5.423.704,00	3,73
NPKLM VODOVOD d.o.o.	<i>Drugi vodovodi</i>	4.572.367,91	3,00
	Krajnji potrošači	8.313.696,05	11,78
	UKUPNO	12.886.063,96	5,78
JU Izvor d.o.o. Ploče	9.914.037,04	1.015.000,00	9,77
Konavosko KD d.o.o.	6.273.627,00	864.210,00	7,26
Vodovod d.o.o. Blato	3.650.000,00	501.000,00	7,29
Metković d.o.o.	4.299.372,50	803.592,00	5,35
Vodovod Opuzen d.o.o.	2.752.428,00	217.641,00	12,65
Općina Janjina	870.655,00	60.392,00	14,42
KTD Bilan d.o.o. Orebić	2.766.481,20	416.913,00	6,64
Komunalno Trpanj d.o.o.	699.088,79	68.626,00	10,19
Komunalac d.o.o. Lastovo	-		
Komunalno Mljet d.o.o. Babino polje	386.712,52	23.424,00	16,51
<b>Ukupno isporuke krajnjim potrošačima</b>	<b>60.170.107,97</b>	<b>10.100.023,00</b>	<b>5,96</b>

Tablica 4.17 Simulacija 'izjednačavanja' cijene vode na razini DNŽ



Jedna improvizirana i gruba kalkulacija temeljena na isporučenim količinama vode i fakturiranim приходima za isporučenu vodu u 2008. godini daje rezultat po kojem bi, kada bi se cijene vode izjednačile za sve kategorije potrošača na cijelom području Županije, **prosječna osnovna cijena vode iznosila otprilike 6 kuna**. To podrazumijeva održavanje sadašnjeg stanja, bez izdvajanja za amortizaciju i bez ikakve značajnije akumulacije koja bi se mogla koristiti za unaprjeđivanje stanja i razvoj sustava.

## 4.5 GUBICI VODE

### 4.5.1 Općenito

**Gubici vode** su općenito uvjetovani nizom faktora i promjenjiva su veličina. Mogu se izraziti u apsolutnom iznosu kao:

$$V_g = V_d - V_p$$

gdje su:  $V_g$  – gubitak količine vode [ $m^3$ ],

$V_d$  – dobavljena količina vode (zahvaćena, iskorištena, preuzeta, uvedena) [ $m^3$ ],

$V_p$  – isporučena količina vode (fakturirana, prodana) [ $m^3$ ],

ili su u relativnom iznosu:

$$V_g = (1 - V_p/V_d) \quad [\%]$$

**Razlozi** zbog kojih se javljaju gubici su različiti i variraju od sustava do sustava, pa i unutar pojedinih dijelova sustava.

Promatrajući ukupnu količinu gubitaka kao jedinstveni podatak, možemo izdvojiti sljedeće najvažnije uzroke koji do tog dovode:

- nedostaci i puknuća na glavnim dovodnim cjevovodima,
- kvarovi u distributivnoj mreži,
- netočnost mjerenja protoka na vodomjerilima,
- ilegalni priključci, općenito „neovlaštena potrošnja“,
- pranje novih linija i vodosprema, prelijevanje, i drugo.

Na mjerenu veličinu gubitaka u mreži nadalje utječu odabrani period promatranja, mjesne prilike, pritisak u mreži (povećani pritisak - povećani gubici), starost mreže, kao i zakašnjelo otklanjanje uzroka gubitaka.

**Kako će se pokazati u narednom poglavlju** temeljem provedbe gore opisane osnovne analize gubitaka, kao razlike između dobavljene i isporučene količine vode, gubici u vodoopskrbnim sustavima u Županiji su enormno veliki.

**S ciljem prikaza ukupnih gubitaka** u vodoopskrbnim sustavima na području Dubrovačko-neretvanske županije, u nastavku se daju podaci o isporučenoj i dobavljenoj vodi, prikupljeni i dobiveni od strane Hrvatskih voda za 11 komunalnih poduzeća (za poduzeće pod brojem 12. „Komunalno Mljet“ d.o.o. Babino polje podaci nisu dostavljeni), koja upravljaju sustavima u Županiji, poslije čega slijedi proračun gubitaka po opisanom izrazu.

Slijedom činjenice da istraživanja i mjerenja gubitaka nisu vršena u sustavima na području Županije, nije moguće detaljnije razložiti vrste gubitaka unutar ukupnog iznosa.

Ipak, temeljem dostavljenih mjerenih podataka unutar Regionalnog sustava NPKLM (podaci „NPKLM Vodovod“ d.o.o. Korčula), kao i nekih drugih pokazatelja, u poglavlju 4.5.5. izvršena je obrada predmetne problematike, koja je mogla proisteći iz datih podataka.

#### 4.5.2 Isporučena voda

Podaci o isporučenoj vodi po komunalnim poduzećima prikupljeni su za razdoblje od 2002. do 2008. godine (Izvor: Hrvatske vode).

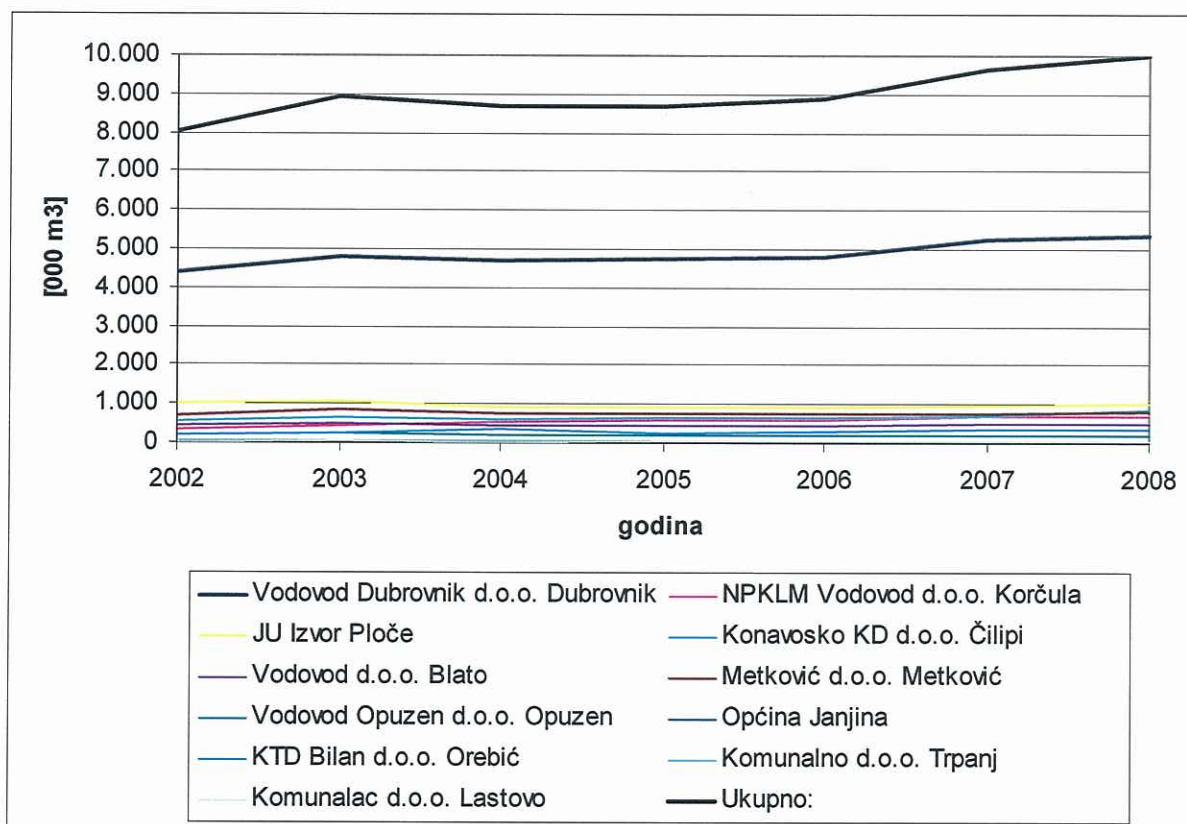
U nastavku se daje prikaz količina godišnje isporučene vode po komunalnim poduzećima, gdje se uočava trend potrošnje na području Dubrovačko-neretvanske županije u proteklom periodu. Trend potrošnje nužan je za ocjenu stanja isporučene vode prilikom procjene potreba za vodom.

Prikaz obuhvaća sljedeće podatke:

- usporedni prikaz 11 komunalnih poduzeća, s pripadajućom ukupno isporučenom količinom vode (tablica 4.18 i slika 4.4),
- prikaz podataka Vodovoda Dubrovnik d.o.o. Dubrovnik, kao najvećeg vodoopskrbnog poduzeća, gdje se uz ukupne količine daje i prikaz isporučene vode po kategorijama potrošnje, radi uočavanja pojedinačnih trendova potrošnje (slika 4.5), i
- prikaz svih ostalih komunalnih poduzeća na slici 4.6, bez Vodovoda Dubrovnik d.o.o. Dubrovnik, a radi uočavanja trendova potrošnje.

Komunalno poduzeće	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.
	[000 m <sup>3</sup> ]						
Vodovod Dubrovnik d.o.o. Dubr.	4.411	4.803	4.711	4.733	4.813	5.249	5.352
NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula	351	460	568	610	631	700	712
JU Izvor Ploče	1.035	1.047	934	930	914	946	1.015
Konavosko KD d.o.o. Čilipi	541	673	596	647	651	731	881
Vodovod d.o.o. Blato	473	507	451	441	443	509	500
Metković d.o.o. Metković	728	835	776	756	748	764	783
Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	200	264	218	208	205	226	218
Općina Janjina					49	59	61
KTD Bilan d.o.o. Orebić	193	269	340	276	308	367	365
Komunalno d.o.o. Trpanj	58	62	66	69	75	75	69
Komunalac d.o.o. Lastovo	23	27	22	26	28	35	30
<b>Ukupno:</b>	<b>8.013</b>	<b>8.947</b>	<b>8.682</b>	<b>8.696</b>	<b>8.865</b>	<b>9.661</b>	<b>9.986</b>

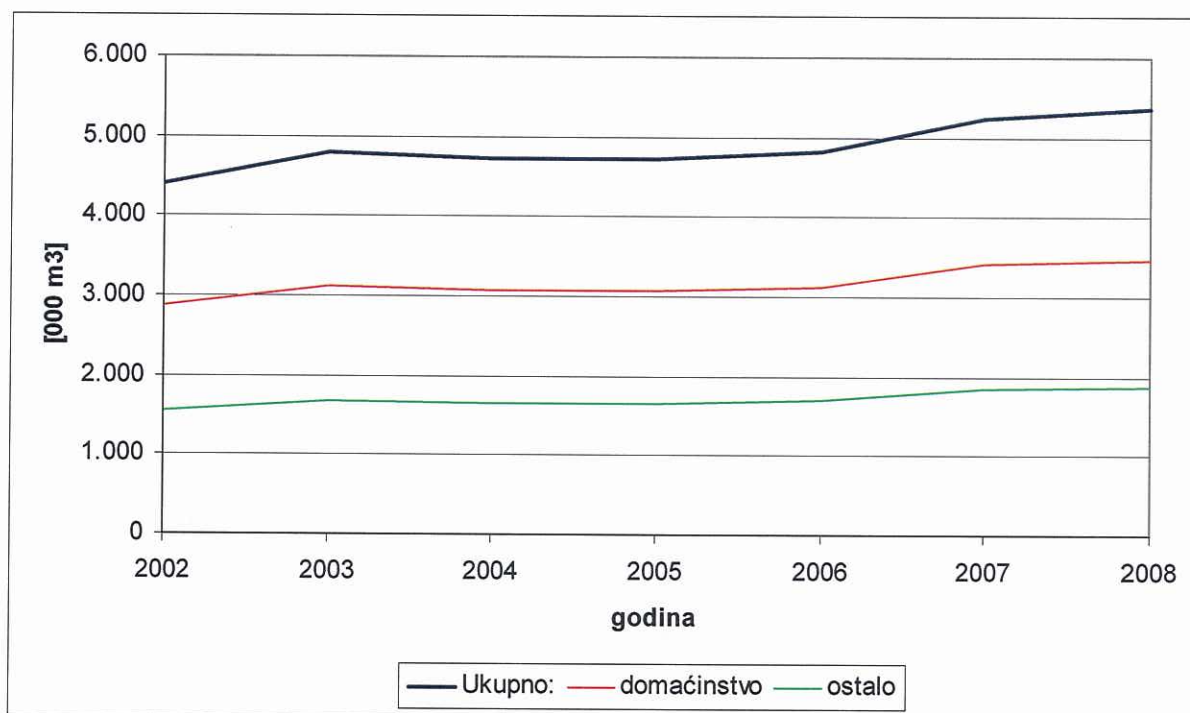
Tablica 4.18 Isporučena voda po komunalnim poduzećima u razdoblju 2002-2008.g. u [000 m<sup>3</sup>]  
(Izvor: Hrvatske vode)



Slika 4.4 Grafički prikaz isporučene vode po komunalnim poduzećima u razdoblju 2002-2008.g. u [000 m<sup>3</sup>] (Izvor: Hrvatske vode)

Iz prikaza ukupno isporučene količine vode u Županiji je vidljiv trend blagog, ali nekontinuiranog, rasta potrošnje vode tijekom razdoblja 2002.-2008. godine, gdje je količina isporučene vode narasla s 8,0 na 10,0 mil. m<sup>3</sup> u navedenom razdoblju.

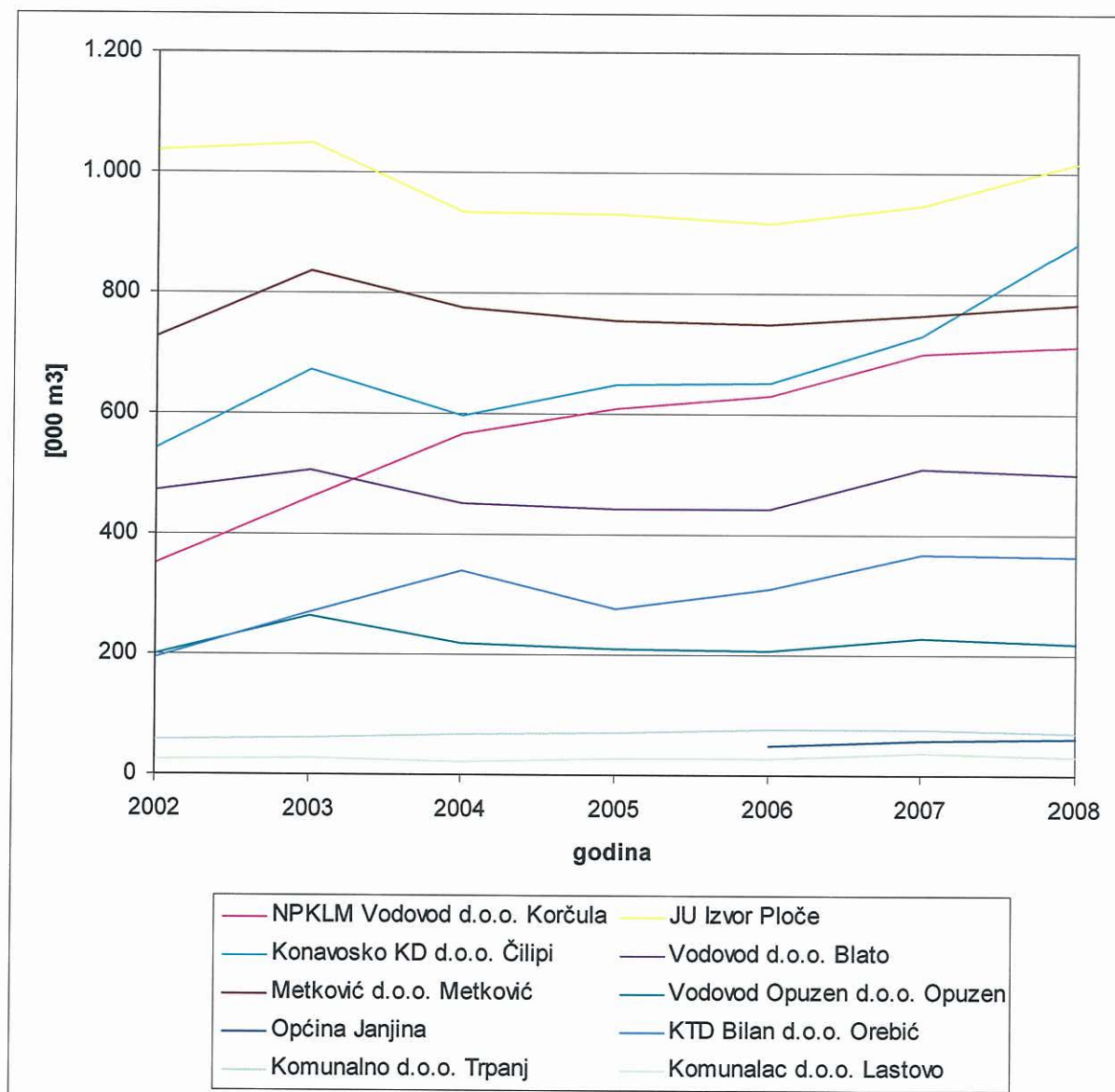
Ipak, trend kontinuiranog rasta jasno je vidljiv u završnom razdoblju od 2005.-2008.g.



**Slika 4.5 Grafički prikaz isporučene vode za komunalno poduzeće Vodovod Dubrovnik d.o.o. Dubrovnik u razdoblju 2002-2008.g. u [000 m<sup>3</sup>]**  
(Izvor: Hrvatske vode)

Na slici 4.5 dat je prikaz izdvojenih podataka komunalnog poduzeća Vodovod Dubrovnik d.o.o. Dubrovnik, kao najvećeg vodoopskrbnog poduzeća, gdje se uz ukupne količine daje i prikaz isporučene vode za dvije kategorije potrošnje: domaćinstvo i ostalo, radi uočavanja pojedinačnih trendova potrošnje unutar sveukupnih količina.

Iz prikazanog je vidljiv trend blagog i kontinuiranog rasta potrošnje vode i za domaćinstva i za potrebe u kategoriji „ostalo“, koja obuhvaća mahom potrošnju vode u gospodarstvu (turizam, poljoprivreda, industrija) i tzv. ostaloj potrošnji.



Slika 4.6 Grafički prikaz isporučene vode po komunalnim poduzećima, s izuzetkom Vodovoda Dubrovnik d.o.o. Dubrovnik, u razdoblju 2002-2008.g. u [000 m<sup>3</sup>]  
(Izvor: Hrvatske vode)

Pojedinačno gledano, trend kontinuiranog rasta vidljiv je u komunalnim poduzećima Vodovod Dubrovnik d.o.o. Dubrovnik, NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula, Konavosko KD d.o.o. Čilipi, Općina Janjina, Komunalno d.o.o. Trpanj i Komunalac d.o.o. Lastovo.

Blagi, nekontinuirani rast vidljiv je u komunalnim poduzećima Vodovod d.o.o. Blato, Metković d.o.o. Metković, Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen i KTD Bilan d.o.o. Orebić.

Dok je trend blagog i nekontinuiranog pada potrošnje vidljiv tek u JU Izvor Ploče.

### 4.5.3 Dobavljena voda

Podaci o dobavljenoj vodi po komunalnim poduzećima prikupljeni su za razdoblje od 2002. do 2008. godine (Izvor: Hrvatske vode).

U nastavku se daje prikaz količina godišnje dobavljene vode, za 11 komunalnih poduzeća, koji je nužan za potrebe prikaza gubitaka.

Komunalno poduzeće	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.
	[000 m <sup>3</sup> ]						
Vodovod Dubrovnik d.o.o. Dubr.	6.389	6.986	6.844	6.970	6.852	9.550	9.557
NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula	2.616	2.503	1.567	1.582	1.862	2.200	1.880
JU Izvor Ploče	3.253	2.585	2.308	2.573	2.637	2.706	2.908
Konavosko KD d.o.o. Čilipi	1.074	1.291	1.317	1.381	1.328	1.450	1.547
Vodovod d.o.o. Blato	751	886	957	968	1.058	1.333	1.146
Metković d.o.o. Metković	2.550	2.550	2.551	2.419	2.030	2.487	2.315
Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	488	564	595	477	445	496	559
Općina Janjina	/	/	/	/	74	97	88
KTD Bilan d.o.o. Orebić	540	560	649	508	483	453	693
Komunalno d.o.o. Trpanj	87	97	96	86	89	104	82
Komunalac d.o.o. Lastovo	48	157	155	145	133	127	100
<b>Ukupno:</b>	<b>17.796</b>	<b>18.179</b>	<b>17.039</b>	<b>17.109</b>	<b>16.991</b>	<b>21.003</b>	<b>20.875</b>

Tablica 4.19 Dobavljena voda po komunalnim poduzećima u razdoblju 2002-2008.g. u [000 m<sup>3</sup>]

(Izvor: Hrvatske vode)

### 4.5.4 Gubici

Procjena gubitaka vode za 11 komunalnih poduzeća dobivena je temeljem razlike između podataka o ukupno dobavljenoj vodi u pojedini sustav, što je prikazano u poglavlju 4.5.3., i podataka o ukupno isporučenoj vodi, što je prikazano u poglavlju 4.5.2.

Analiza gubitaka vršena je za razdoblje od 2002. do 2008. godine (Izvor: Hrvatske vode), temeljem koje su na kraju usvojeni polazni gubici po komunalnim poduzećima, s kojima će se ići u proračun potreba za vodom.

Imajući u vidu sve navedeno, u nastavku se daje:

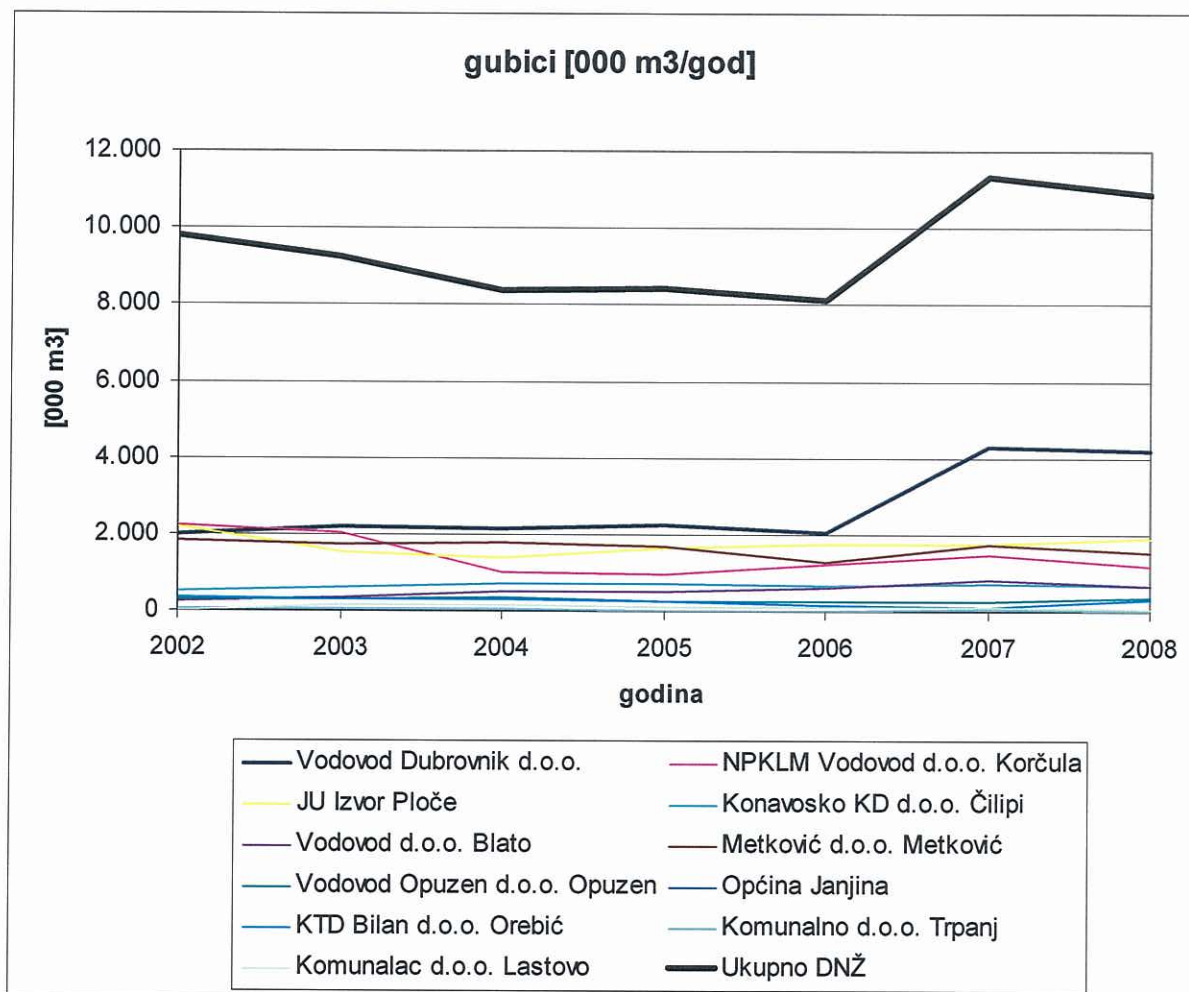
- tablica sveukupnih podataka (dobavljena voda, isporučena voda i gubici) po komunalnim poduzećima, za razdoblje 2002.-2008.g. i pripadajući grafički prikazi istih, s ciljem uočavanja trenda gubitaka;
- tablica podataka za (posljednju) 2008.g., i pripadajući grafički prikazi istih, s ciljem uočavanja relativnog odnosa komunalnih poduzeća na razini Županije, i

## 4. Postojeće stanje vodoopskrbe

Komunalno poduzeće		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	usvojeno
Vodovod Dubrovnik d.o.o.	Dobavljeno [000 m3]	6.389	6.986	6.844	6.970	6.852	9.550	9.557	
	Isporučeno [000 m3]	4.411	4.803	4.711	4.733	4.813	5.249	5.352	
	Gubici [000 m3]	1.978	2.183	2.133	2.237	2.039	4.301	4.205	
	Gubici [%]	31	31	31	32	30	45	44	40
NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula	Dobavljeno [000 m3]	2.616	2.503	1.567	1.582	1.862	2.200	1.880	
	Isporučeno [000 m3]	351	460	568	610	631	700	712	
	Gubici [000 m3]	2.265	2.043	999	972	1.231	1.500	1.168	
	Gubici [%]	87	82	64	61	66	68	62	65
JU Izvor Ploče	Dobavljeno [000 m3]	3.253	2.585	2.308	2.573	2.637	2.706	2.908	
	Isporučeno [000 m3]	1.035	1.047	934	930	914	946	1.015	
	Gubici [000 m3]	2.218	1.538	1.374	1.643	1.723	1.760	1.893	
	Gubici [%]	68	59	60	64	65	65	65	65
Konavosko KD d.o.o. Čilipi	Dobavljeno [000 m3]	1.074	1.291	1.317	1.381	1.328	1.450	1.547	
	Isporučeno [000 m3]	541	673	596	647	651	731	881	
	Gubici [000 m3]	533	618	721	734	677	719	666	
	Gubici [%]	50	48	55	53	51	50	43	48
Vodovod d.o.o. Blato	Dobavljeno [000 m3]	751	886	957	968	1.058	1.333	1.146	
	Isporučeno [000 m3]	473	507	451	441	443	509	500	
	Gubici [000 m3]	278	379	506	527	615	824	646	
	Gubici [%]	37	43	53	54	58	62	56	59
Metković d.o.o. Metković	Dobavljeno [000 m3]	2.550	2.550	2.551	2.419	2.030	2.487	2.315	
	Isporučeno [000 m3]	728	835	776	756	748	764	783	
	Gubici [000 m3]	1.822	1.715	1.775	1.663	1.282	1.723	1.532	
	Gubici [%]	71	67	70	69	63	69	66	66
Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	Dobavljeno [000 m3]	488	564	595	477	445	496	559	
	Isporučeno [000 m3]	200	264	218	208	205	226	218	
	Gubici [000 m3]	288	300	377	269	240	270	341	
	Gubici [%]	59	53	63	56	54	54	61	56
Općina Janjina	Dobavljeno [000 m3]					74	97	88	
	Isporučeno [000 m3]					49	59	61	
	Gubici [000 m3]					25	38	27	
	Gubici [%]					34	39	31	35
KTD Bilan d.o.o. Orebić	Dobavljeno [000 m3]	540	560	649	508	483	453	693	
	Isporučeno [000 m3]	193	269	340	276	308	367	365	
	Gubici [000 m3]	347	291	309	232	175	86	328	
	Gubici [%]	64	52	48	46	36	19	47	34
Komunalno d.o.o. Trpanj	Dobavljeno [000 m3]	87	97	96	86	89	104	82	
	Isporučeno [000 m3]	58	62	66	69	75	75	69	
	Gubici [000 m3]	29	35	30	17	14	29	13	
	Gubici [%]	33	36	31	20	16	28	16	20
Komunalac d.o.o. Lastovo	Dobavljeno [000 m3]	48	157	155	145	133	127	100	
	Isporučeno [000 m3]	23	27	22	26	28	35	30	
	Gubici [000 m3]	25	130	133	119	105	92	70	
	Gubici [%]	52	83	86	82	79	72	70	74
Dubrovačko-neretvanska županija	Dobavljeno [000 m3]	17.796	18.179	17.039	17.109	16.991	21.003	20.875	
	Isporučeno [000 m3]	8.013	8.947	8.682	8.696	8.865	9.661	9.986	
	Gubici [000 m3]	9.783	9.232	8.357	8.413	8.126	11.342	10.889	
	Gubici [%]	55	51	49	49	48	54	52	51

Tablica 4.20 Sumarna tablica dobavljene vode, isporučene vode i gubitaka po komunalnim poduzećima i na razini Županije, u razdoblju 2002-2008.g.

(Izvor: Hrvatske vode)



**Slika 4.7 Prikaz ukupnih godišnjih gubitaka u [000 m<sup>3</sup>/god] po komunalnim poduzećima u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u razdoblju 2002.-2008.g.**  
(Izvor: Hrvatske vode)

Iz prikaza ukupnih godišnjih gubitaka u Županiji, tijekom razdoblja 2002.-2008. godine, vidljiv je trend blažeg pada gubitaka u razdoblju 2002.-2006.g., gdje je količina gubitaka pala s 9,8 na 8,1 mil. m<sup>3</sup>, nakon čega je uslijedio nagli porast gubitaka u razdoblju 2006.-2008.g., gdje je količina gubitaka narasla s 8,1 na 11,0 (!!!) mil. m<sup>3</sup>.

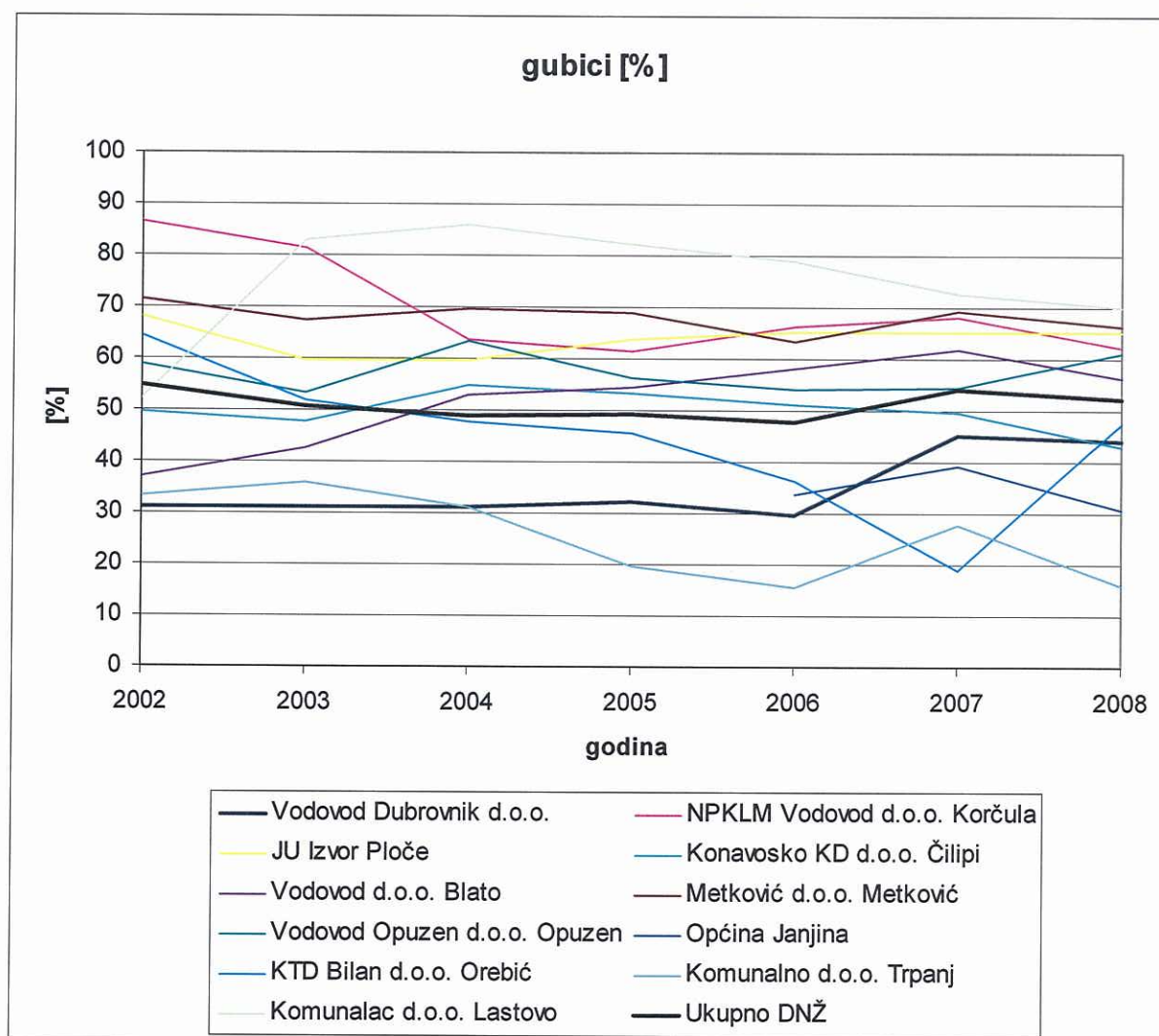
Komunalno poduzeće Vodovod Dubrovnik d.o.o. Dubrovnik, kao najveće vodoopskrbno poduzeće, ima veliki utjecaj na ukupne podatke Županije. Linija trenda gubitaka poduzeća Vodovod Dubrovnik d.o.o. Dubrovnik prikazuje gotovo ujednačeno stanje gubitaka u razdoblju 2002.-2006.g., gdje količina gubitaka iznosi od 2,0 do 2,2 mil. m<sup>3</sup>, nakon čega je uslijedio nagli porast gubitaka u razdoblju 2006.-2008.g., gdje se količina gubitaka udvostručila (!!!) s 2,1 na 4,2 mil. m<sup>3</sup>.

Trend kontinuiranog rasta gubitaka vidljiv je u komunalnom poduzeću Vodovod d.o.o. Blato.

Blagi, nekontinuirani rast gubitaka vidljiv je u komunalnim poduzećima Konavosko KD d.o.o. Čilipi, Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen i Općina Janjina.

Dok je trend blagog i nekontinuiranog pada gubitaka vidljiv u komunalnim poduzećima NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula, JU Izvor Ploče, Metković d.o.o. Metković, KTD Bilan d.o.o. Orebić, Komunalno d.o.o. Trpanj i Komunalac d.o.o. Lastovo.





Slika 4.8 Prikaz ukupnih godišnjih gubitaka u [%] po komunalnim poduzećima u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u razdoblju 2002-2008.g.

(Izvor: Hrvatske vode)

Iz prikaza ukupnih godišnjih gubitaka u Županiji, tijekom razdoblja 2002.-2008. godine, proizlazi županijski prosjek gubitaka od **51%**.

Iznad prosječni županijski gubici prisutni su u komunalnim poduzećima NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula, JU Izvor Ploče, Vodovod d.o.o. Blato, Metković d.o.o. Metković, Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen i Komunalac d.o.o. Lastovo.

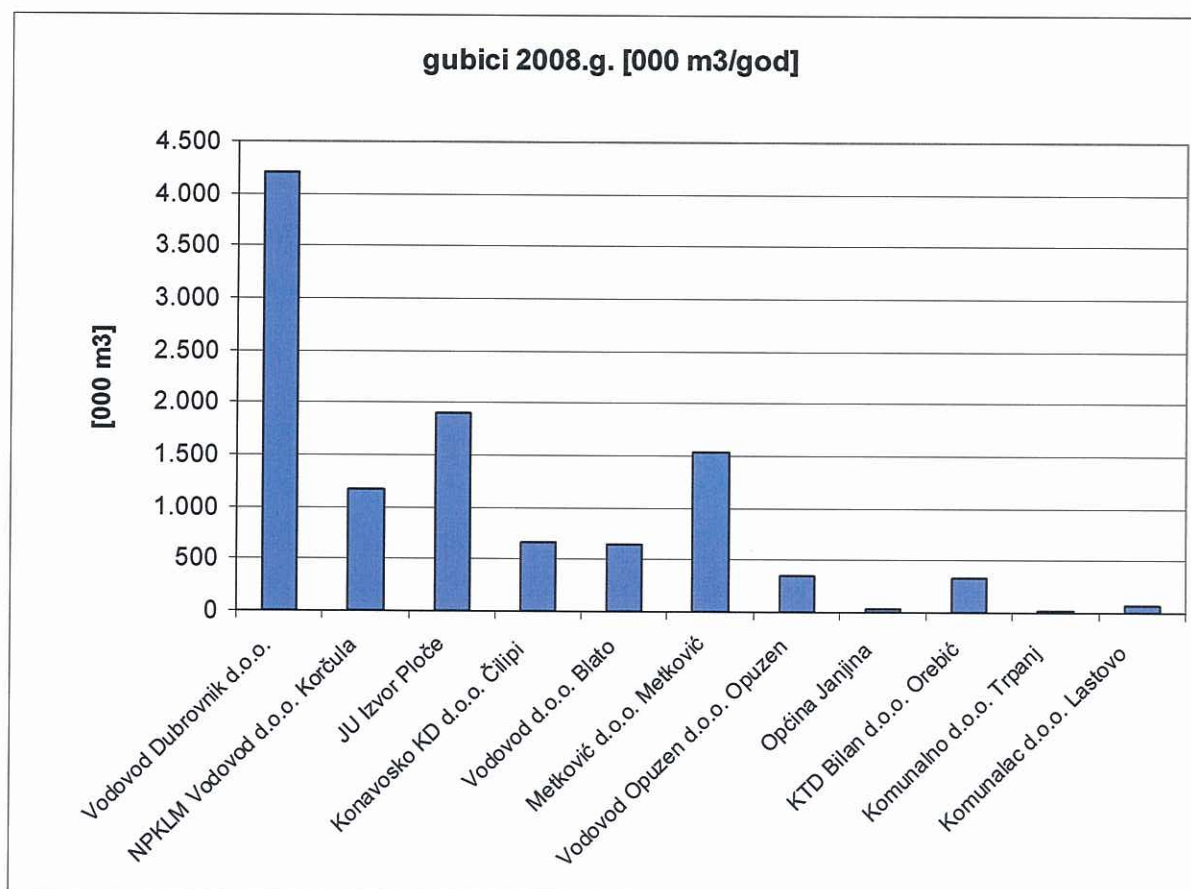
Prosječni županijski gubici prisutni su u komunalnom poduzeću Konavosko KD d.o.o. Čilipi.

Ispod prosječni županijski gubici prisutni su u komunalnim poduzećima Vodovod Dubrovnik d.o.o. Dubrovnik, Općina Janjina, KTD Bilan d.o.o. Orebić i Komunalno d.o.o. Trpanj.

U sljedećoj tablici daju se podaci o dobavljenoj i isporučenoj vodi, s ukupnim godišnjim gubicima, po komunalnim poduzećima, za 2008. godinu, s ciljem uočavanja relativnog odnosa komunalnih poduzeća na razini Županije.

Komunalno poduzeće	dobavljeno [000 m <sup>3</sup> ]	isporučeno [000 m <sup>3</sup> ]	gubici [000 m <sup>3</sup> ]	gubici [%]
Vodovod Dubrovnik d.o.o. Dubrovnik	9.557	5.352	4.205	44
NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula	1.880	712	1.168	62
JU Izvor Ploče	2.908	1.015	1.893	65
Konavosko KD d.o.o. Čilipi	1.547	881	666	43
Vodovod d.o.o. Blato	1.146	500	646	56
Metković d.o.o. Metković	2.315	783	1.532	66
Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	559	218	341	61
Općina Janjina	88	61	27	31
KTD Bilan d.o.o. Orebić	693	365	328	47
Komunalno d.o.o. Trpanj	82	69	13	16
Komunalac d.o.o. Lastovo	100	30	70	70
<b>Ukupno:</b>	<b>20.875</b>	<b>9.986</b>	<b>10.889</b>	<b>52</b>

Tablica 4.21 Sumarna tablica dobavljene vode, isporučene vode i gubitaka po komunalnim poduzećima, na razini Županije u 2008. g.  
(Izvor: Hrvatske vode)

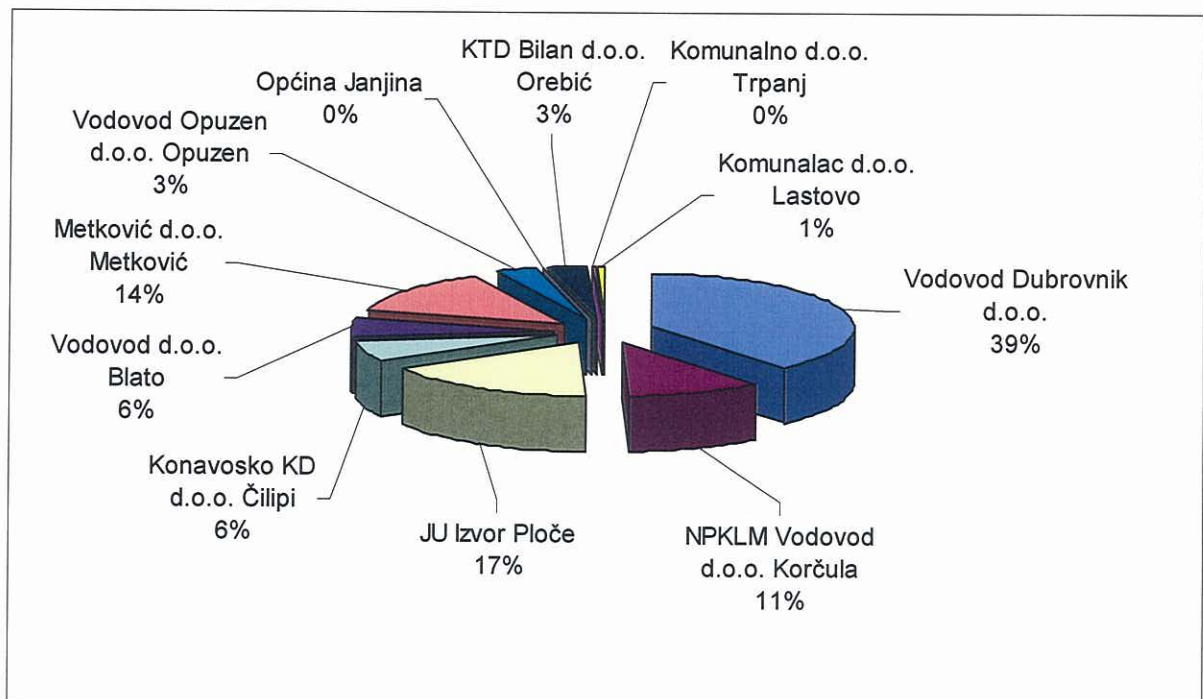


Slika 4.9 Prikaz ukupnih godišnjih gubitaka u [000m<sup>3</sup>/god] po komunalnim poduzećima u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u 2008.g.  
(Izvor: Hrvatske vode)

U sljedećoj tablici daje se odnos ukupnih godišnjih gubitaka po komunalnim poduzećima i ukupnih godišnjih gubitaka Dubrovačko-neretvanske županije, za 2008. godinu.

Komunalno poduzeće	gubici [000 m3/god]	relativan odnos [%]
Vodovod Dubrovnik d.o.o.	4.205	39%
NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula	1.168	11%
JU Izvor Ploče	1.893	17%
Konavosko KD d.o.o. Čilipi	666	6%
Vodovod d.o.o. Blato	646	6%
Metković d.o.o. Metković	1.532	14%
Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	341	3%
Općina Janjina	27	0%
KTD Bilan d.o.o. Orebić	328	3%
Komunalno d.o.o. Trpanj	13	0%
Komunalac d.o.o. Lastovo	70	1%
<b>Ukupno:</b>	<b>10.889</b>	<b>100%</b>

**Tablica 4.22 Relativan odnos ukupnih godišnjih gubitaka komunalnih poduzeća unutar Dubrovačko-neretvanske županije u 2008.g.**  
(Izvor: Hrvatske vode)



**Slika 4.10 Relativan odnos ukupnih godišnjih gubitaka komunalnih poduzeća unutar Dubrovačko-neretvanske županije u 2008.g.**  
(Izvor: Hrvatske vode)

Temeljem prikazane analize gubitaka za razdoblje 2002.-2008.g., gdje je uočen trend rasta/pada/stagnacije gubitaka po komunalnim poduzećima tijekom posljednjih 7 godina, i analize gubitaka u posljednjoj 2008.g., gdje je uočen relativni odnos komunalnih poduzeća na razini Županije, usvojeni su polazni gubici po komunalnim poduzećima, s kojima će se ići u proračun potreba za vodom.

Visina gubitaka usvojena je kao srednja vrijednost iz posljednje tri godine, jer se smatra da posljednje tri godine najzornije očitavaju zadnje stanje pojave gubitaka u komunalnim poduzećima, bilo da je riječ o 7-godišnjem rastu/padu/stagnaciji gubitaka, sve kako slijedi:

Komunalno poduzeće	2006 [%]	2007 [%]	2008 [%]	usvojeni gubici [%]
Vodovod Dubrovnik d.o.o.	30	45	44	40%
NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula	66	68	62	65%
JU Izvor Ploče	65	65	65	65%
Konavosko KD d.o.o. Čilipi	51	50	43	48%
Vodovod d.o.o. Blato	58	62	56	59%
Metković d.o.o. Metković	63	69	66	66%
Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	54	54	61	56%
Općina Janjina	34	39	31	35%
KTD Bilan d.o.o. Orebić	36	19	47	34%
Komunalno d.o.o. Trpanj	16	28	16	20%
Komunalac d.o.o. Lastovo	79	72	70	74%
<b>Ukupno:</b>	<b>48</b>	<b>54</b>	<b>52</b>	<b>51%</b>

Tablica 4.23 Usvojeni godišnji gubici [%] komunalnih poduzeća unutar Dubrovačko-neretvanske županije

Temeljem svega u prijašnjem tekstu navedenog i obrađenog izvlači se zaključak da su gubici u vodoopskrbnim sustavima u Županiji enormno veliki.

Gubici u komunalnim poduzećima se kreću od vrlo visokih 74% (područje upravljanja „Komunalca“ d.o.o. Lastovo), srednjih 48% (područje upravljanja „Konavosko KD“ d.o.o. Čilipi), do relativno prihvatljivih 20% (područje odgovornosti „Komunalno“ d.o.o. Trpanj).

Evidentno je da su predmetni gubici značajni, no potrebno je naglasiti da gornje količine predstavljaju **UKUPNE** gubitke sustava i ne smiju se poistovjetiti isključivo s tehničkim gubitkom vode u magistralnim i glavnim cjevovodima, i opskrbnim mrežama. Dio ukupnih gubitaka koji se odnosi isključivo na tehničke gubitke u ovom trenutku je nemoguće procijeniti zbog nedostatka pouzdanih mjerenih podataka.

Na području Dubrovačko-neretvanske županije u 2008. g. za potrebe vodoopskrbe u sustave je ukupno dobavljeno 20.875.000 m<sup>3</sup> vode, a isporučeno 9.986.000 m<sup>3</sup> vode, odnosno 48% od ukupno dobavljene vode.

**Ukupni gubici u vodoopskrbnim sustavima na području Županije u 2008. g. iznose 10.889.000 m<sup>3</sup> odnosno 52% od ukupno dobavljene vode.**

**Očividno, u situaciji kada ukupni gubici svih vrsta premašuju isporučenu količinu vode, ovoj problematici je potrebno posvetiti pozornost i pripremiti radnje na otklanjanju gubitaka.**

#### 4.5.5 Analiza gubitaka u glavnom dovodnom sustavu NPKLM

U **prethodnim poglavljima** iskazani su gubici u vodoopskrbnim sustavima u Županiji po komunalnim poduzećima. Kako se pokazalo temeljem provedbe opisane osnovne analize gubitaka, kao razlike između dobavljene i isporučene količine vode, gubici u vodoopskrbnim sustavima u Županiji su enormno veliki.

Međutim, ti gubici odnose se i na gubitke u glavnim magistralnim cjevovodima, i na gubitke u vodoopskrbnim mrežama.

Na sugestiju Revizijske komisije, u narednom tekstu izvršena je djelomična obrada problematike gubitaka, razdvajanjem gubitaka na dio koji se odnosi na glavne dovodne cjevovode i dio koji se odnosi na gubitke u vodoopskrbnim mrežama na području uprave „NPKLM Vodovod“ d.o.o. Korčula.

Obrada je izvršena temeljem dostavljenih mjerenih podataka unutar Regionalnog sustava NPKLM (podaci „NPKLM Vodovod“ d.o.o. Korčula), prikazanih u tablici 4.24.

Ovdje je bitno napomenuti da se radi o razdvajanju ukupnih gubitaka u visini od 65%, prikazanih u tablici 4.23. za komunalno poduzeće „NPKLM Vodovod“ d.o.o. Korčula.

**Općenito**, u uvodu poglavlja 4.5.1. su generalno nabrojani najvažniji uzroci gubitaka u vodoopskrbnim sustavima.

Kao primjer tehničkih gubitaka istaknuti su **gubici vode u glavnim dovodnim cjevovodima**, koji su na području Županije za neke sustave dugi ~20 km (npr. Vodoopskrbni sustav Konavle-istok, Vodoopskrbni sustav Zaton-Orašac-Elafiti), a za Regionalni sustav NPKLM ~75 km.

Prema prikazu analize gubitaka temeljem dostavljenih mjerenih podataka unutar Regionalnog sustava NPKLM, u nastavku poglavlja, proizlazi da su gubici u glavnom dovodnom sustavu visokih 0,5 mil. m<sup>3</sup>/godinu! ili 27% od ukupnih gubitaka ili 16% ukupne zahvaćene vode na početku sustava.

U nastavku slijedi prikaz obrade problematike gubitaka, temeljem dostavljenih mjerenih podataka (izvor: „NPKLM Vodovod“ d.o.o. Korčula), koja je mogla proisteći iz datih podataka.

Podaci dobiveni od komunalnog poduzeća NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula, obuhvaćaju sljedeće mjerene vrijednosti unutar Regionalnog sustava NPKLM za 2008.g.:

- ukupna dobavljena (ispumpana) voda na crpnim stanicama Prud i Sreser, u nastavku *Dobavljeno*,
- ukupna dobavljena voda za potrebe daljnje distribucije do početka područja uprave komunalnih poduzeća Metković d.o.o. Metković, Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen i KTD Bilan d.o.o. Orebić, te Općine Janjina, u nastavku *Dobavljeno drugima*,
- ukupna dobavljena voda za potrebe komunalnog poduzeća NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula, u nastavku *Dobavljeno NPKLM*, i
- ukupna dobavljena voda za potrebe daljnje distribucije do početka opskrbnih sustava na području uprave komunalnog poduzeća NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula, u nastavku *Dobavljeno za ops. sus. NPKLM*, i

- ukupna voda isporučena potrošačima unutar područja uprave komunalnog poduzeća NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula, u nastavku *Isporučeno NPKLM*.

mjerno mjesto	2008 [m3]	napomena (mjerac protoka)	područje distribucije
Korčula i Žrnovska Banja	559.084	na izlazu iz VS	NPKLM Vodovod d.o.o.
Račišće	21.745	na ogranku za naselje	NPKLM Vodovod d.o.o.
Žrnovo	22.018	na izlazu iz VS	NPKLM Vodovod d.o.o.
Kneže	40.310	na ogranku za naselje	NPKLM Vodovod d.o.o.
Pupnat	6.153	kod CS	NPKLM Vodovod d.o.o.
Lumbarda	212.605	na ulazu u VS	NPKLM Vodovod d.o.o.
<b>Otok Korčula ukupno</b>	<b>861.915</b>		
Slivno	455.031	na ulazu u VS	NPKLM Vodovod d.o.o.
Kula	172.874		NPKLM Vodovod d.o.o.
Opuzen	539.472	na ogranku	Vodovod Opuzen d.o.o.
Metković	154.966	na ogranku	Metković d.o.o.
<b>Dolina Neretve ukupno</b>	<b>1.322.343</b>		
Bilan	741.926	na ogranku	KTD Bilan d.o.o.
Janjina	88.069	na ogranku	Općina Janjina
Ostali priključci na Pelješcu	10.452		NPKLM Vodovod d.o.o.
<b>Pelješac ukupno</b>	<b>840.447</b>		
<b>Sveukupno dobavljeno</b>	<b>3.024.705</b>		

<b>Prud dobavljeno (ispumpano)</b>	<b>3.583.810</b>
<b>Sreser dobavljeno (ispumpano)</b>	<b>1.993.469</b>

<b>NPKLM Vodovod d.o.o. isporučeno potrošačima</b>	<b>711.521</b>
--	----------------

Tablica 4.24 Mjerene vrijednosti unutar Regionalnog sustava NPKLM za 2008.g.

(Izvor: NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula)

Procjena gubitaka vode 2008.g. na području djelovanja komunalnog poduzeća NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula, dobivena je temeljem razlike između podataka o ukupno dobavljenoj (ispumpanoj) vodi na Prudu i podataka o vodi ukupno dobavljenoj drugima i za NPKLM.

	2008 [m3]
Ukupno dobavljeno (ispumpano)	3.583.810
Ukupno dobavljeno drugima	1.524.433
Ukupno dobavljeno NPKLM	2.059.377
Ukupno isporučeno NPKLM	711.521
Gubici	1.347.856
<b>Gubici [%]</b>	<b>65%</b>

Tablica 4.25 Gubici na području uprave NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula, 2008.g.

(Izvor: NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula)

Iz računa slijedi da su ukupni gubici vode u Regionalnom sustavu NPKLM, na području uprave komunalnog poduzeća NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula, iznosili visokih 65%, što je u skladu s prethodno usvojenim trogodišnjim prosjekom temeljem podataka Hrvatskih voda.

U sumi gubitaka 1.347.856 m<sup>3</sup>/god, sadržani su gubici i u dovodnom sustavu i u opskrbnom sustavu, koji su pod upravom komunalnog poduzeća NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula.

Regionalni sustav NPKLM (dio unutar područja uprave komunalnog poduzeća NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula) dijeli se na dovodni i opskrbeni dio.

Dovodni dio obuhvaća potez CS Prud - CS Sreser- Korčula, koji se nadalje može podijeliti na dva dijela: CS Prud – CS Sreser, duljine 29 km i CS Sreser –Korčula, duljine 46 km.

Opskrbeni dio obuhvaća distribucijske cjevovode podsustava Kula Norinska, Slivno i Korčula-Lumbarda, kao i nekoliko usputnih mjesta potrošnje duž Pelješca.

Temeljem opisanog i dobivenih podataka, ukupni gubici vode mogu se nadalje podijeliti na gubitke u dovodnom sustavu i gubitke u opskrbnom sustavu.

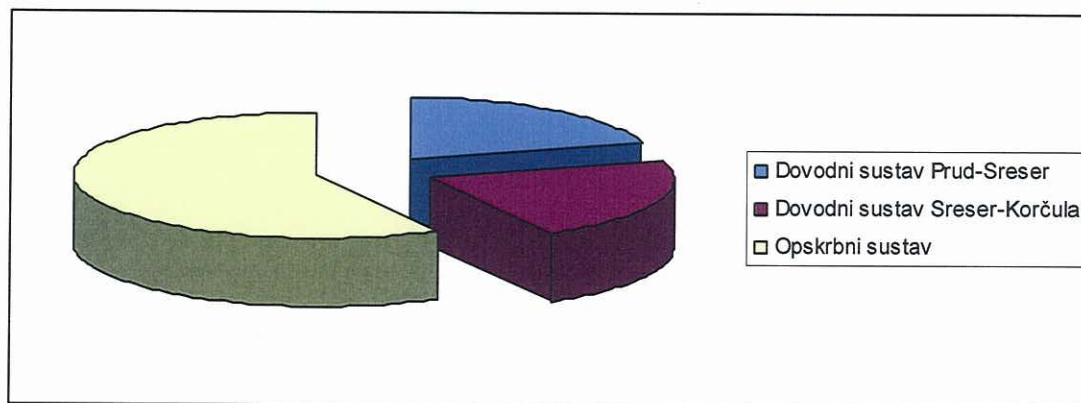
red. br.		2008 [m3]	napomena
1	Prud dobavljeno (ispumpano)	3.583.810	
2	Dobavljeno drugima	694.438	dolina Neretve
3	Dobavljeno za ops.sus.NPKLM	627.905	dolina Neretve
4	Sreser dobavljeno (ispumpano)	1.993.469	
5	Dobavljeno drugima	829.995	Pelješac
6	Dobavljeno za ops.sus.NPKLM	872.367	Pelješac, o.Korčula
7	Ukupno isporučeno NPKLM	711.521	isporučeno potrošačima
<b>Dovodni sustav Prud-Sreser-Korčula</b>			
	Ukupno dobavljeno (Prud)	3.583.810	[1]
	Ukupno dobavljeno (drugima,o.s.NPKLM)	3.024.705	[2]+[3]+[5]+[6]
	Gubici	559.105	
	Relativni gubici [%]	41,5%	
<b>Dovodni sustav Prud-Sreser</b>			
	Ukupno dobavljeno (Prud-Sreser)	1.590.341	[1] - [4]
	Ukupno dobavljeno (dolina Neretve)	1.322.343	[2] + [3]
	Gubici	267.998	
	Relativni gubici [%]	19,9%	
<b>Dovodni sustav Sreser-Korčula</b>			
	Ukupno dobavljeno (Sreser)	1.993.469	[4]
	Ukupno dobavljeno (Pelješac, Korčula)	1.702.362	[5] + [6]
	Gubici	291.107	
	Relativni gubici [%]	21,6%	
<b>Opskrbeni sustav Neretva-Pelješac-Korčula</b>			
	Ukupno dobavljeno za ops.sus.NPKLM	1.500.272	[3] + [6]
	Ukupno isporučeno NPKLM	711.521	[7]
	Gubici	788.751	
	Relativni gubici [%]	58,5%	
<b>Ukupni gubici</b>			
	<b>NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula</b>	<b>2008. [m3]</b>	<b>relativni gubici [%]</b>
	Dovodni sustav Prud-Sreser	267.998	19,9
	Dovodni sustav Sreser-Korčula	291.107	21,6
	Opskrbeni sustav	788.751	58,5
	<b>Ukupno</b>	<b>1.347.856</b>	<b>100,0</b>

Tablica 4.26 Prikaz gubitaka na području uprave NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula, 2008.g.  
(Izvor: NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula)

Promatrajući ukupnu količinu gubitaka od 65% na području uprave komunalnog poduzeća NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula, proizlazi da su gubici u dovodnom sustavu 27%, a u opskrbnom sustavu 38%.

<b>NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula</b>	<b>[m3/god]</b>	<b>Relativni gubici [%]</b>	<b>Gubici [%]</b>
Dovodni sustav Prud-Sreser	267.998	19,9	13
Dovodni sustav Sreser-Korčula	291.107	21,6	14
<b>Ukupno dovodni sustav</b>	<b>559.105</b>	<b>41,5</b>	<b>27</b>
<b>Ukupno opskrbeni sustav</b>	<b>788.751</b>	<b>58,5</b>	<b>38</b>
<b>Sveukupno</b>	<b>1.347.856</b>	<b>100,0</b>	<b>65</b>

Tablica 4.27 Prikaz gubitaka na području uprave NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula, 2008.g.  
(Izvor: NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula)



Slika 4.11 Prikaz gubitaka na području uprave NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula, 2008.g.

Promatrajući gubitke u dovodnom sustavu, i uspoređujući ih s duljinom dovodnog sustava, dobijemo sljedeće parametre gubitaka po km':

<b>Dovodni sustav NPKLM</b>	<b>Gubici [m3]</b>	<b>duljina dovoda [km]</b>	<b>Gubici [m3/km']</b>
Dovodni sustav Prud-Sreser	267.998	29,0	9.241
Dovodni sustav Sreser-Korčula	291.107	46,0	6.328
<b>Ukupno</b>	<b>559.105</b>	<b>75,0</b>	<b>7.455</b>

Tablica 4.28 Parametri gubitaka u dovodnom sustavu po km', 2008.g.  
(Izvor: NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula)

Iz prikazanog se može uočiti da je dovodni sustav u dolini Neretve u lošijem stanju od preostalog dijela dovodnog sustava, pa gubici iznose i do ~10.000 m<sup>3</sup>/km' godišnje.

Na području Županije do sada nisu vršene posebne analize i mjerenja gubitaka, kako u glavnim cjevovodima, tako ni u ostalim dijelovima sustava, a s ciljem provedbe početnih radnji za uspostavu sustavnog otklanjanja gubitaka.

Ipak, tijekom 2000.g., za potrebe izrade elaborata *Analiza propusne moći cjevovoda CS Prud-CS Sreser-VS Janjina* (Hidroekspert Split 2000.g.), na glavnom dovodu s vodozahvata Prud (Regionalni sustav NPKLM), upravo na dovodnom sustavu u dolini Neretve, provedene su određene analize i mjerenja.



Glavni dovod s vodozahvata Prud, koji prolazi duž doline Neretve, izgrađen je od spiralno varenih čeličnih cijevi, bez ikakve unutarnje zaštite, a u eksploataciji je otprilike 30 godina.

Temeljem prikupljenih podataka o izvedenom stanju glavnog dovoda (profili cijevi, cijevni materijal, visinske kote objekata, način priključenja ogranaka i vodosprema), kao i mjerenja tlaka na ukupno 7 lokacija duž ~21 km dovoda, te promatranja načina rada crpne stanice "Sreser" u zadanom periodu, u elaboratu je izvršena analiza dijela dovodnog sustava na hidrauličkom modelu. Na modelu je simulirano stanje u sustavu kojim se postižu približni pogonski uvjeti i približna piezometarska linija, temeljena na izmjerenim podacima. Rezultati su pokazali prisutnost znatno povećanih otpora u cjevovodu, koji odgovaraju smanjenju izvornog profila cjevovoda. Ovo saznanje je upozorilo na značajan gubitak protočne moći sustava i mogućnost sloma istog u periodu najveće potrošnje, kada je sustav napregnut do krajnjih granica.

Analizom na hidrauličkom modelu je utvrđeno da pogonska hrapavost cijevi značajno prelazi očekivanu vrijednost od npr. 0,4 mm za stari čelični cjevovod, te ista na mjestima iznosi 3~16 mm, odnosno 40 mm!!!, ako bi se mjereni podaci povećanih otpora pokušali interpretirati samo pomoću povećane hrapavosti čeličnog cjevovoda. Obzirom na dobivene nelogične vrijednosti, evidentno je da uz nespornu povećanu pogonsku hrapavost cijevi, kao i moguće smanjenje izvornog profila cjevovoda (najvjerojatnije uslijed nataloženog kamenca), postoje i drugi značajni uzroci ovakvog stanja, što je u elaboratu i napisano, koji se mogu otkriti tek kroz program istražnih radova, pažljivim pregledom cjevovoda po dionicama, a obzirom na duljinu analizirane dionice, trebalo bi i mjerne profile postaviti znatno gušće.

Jedan od mogućih uzroka otkriven je u siječnju 2010.g., kada je pukao glavni dovodni cjevovod u riječnom koritu Male Neretve, u mjestu Trn, kraj Opuzena. Uvidom u stanje na terenu, utvrđeno je da se puknuće dogodilo na mjestu zavarenog spoja glavnog cjevovoda i ogranaka muljnog ispusta. Naime, za potrebe muljnog ispusta na mjestu prolaza ispod vodotoka, izveden je zavareni spoj pod oštrim kutom, u odnosu na smjer tečenja, glavnog cjevovoda ČC Øv 622mm i ogranaka muljnog ispusta ČC Øv 350 mm, u koritu rijeke. Tijekom dugogodišnjeg pogona, na mjestu spoja pojavila se pukotina, koja se polako širila, dok na kraju nije pukao cjevovod. Na mjestu puknuća izmjerena je pukotina približnih dimenzija ~ 20 x 3 cm.

Nije poznato koliko dugo je pukotina neprimjetno uzrokovala kontinuirani, relativno značajni, lokalni gubitak na glavnom dovodu, tijekom cjelodnevnog pogona s radnim tlakom ~13 bara!, prije konačnog puknuća cijevi, ali uvidom u stanje na terenu utvrđeno je da je mjesto spoja dva čelična cjevovoda bilo u cijelosti "izjedeno", a čelična cijev u vrlo lošem stanju, što ukazuje na mogući dugogodišnji kvar na cjevovodu.

Osim ovog, ustanovljeno je i da je zasunsko okno prije predmetnog prolaza, nedovršeno, bez gornje ploče, i potpuno pod vodom. A u takvom stanju su i brojna druga okna duž dovoda kroz dolinu Neretve.

Ovdje je potrebno spomenuti i to da na glavnom dovodu kroz dolinu Neretve, postoji još 5 slično izvedenih prolaza ispod vodotoka (isti cijevni materijal, radni tlak ~13 bara, zavareni ogranak muljnog ispusta u koritu rijeke), čije stanje treba hitno provjeriti na terenu.

Iako istraživanja i mjerenja nisu vršena u drugim sustavima, treba istaknuti da su slične cijevi, sličnog radnog staža, ugrađivane i u druge sustave u Županiji.

Prema prikazu analize gubitaka proizlazi da gubici u opskrbnom sustavu čine 38% od ukupnih gubitaka. Kao najvažniji mogući uzroci gubitaka, u uvodu poglavlja 4.5.1., nabrojani su kvarovi u distributivnoj mreži.

Međutim, još jedan primjer tehničkih gubitaka pojavljuje se kao posljedica **loše reguliranih dotjecanja u mjesne vodospreme**, kao što je to npr. danas slučaj u Regionalnom sustavu NPKLM, ali i u drugim sustavima u Županiji. Naime, na većini ogranaka iz glavnog dovoda Regionalnog sustava NPKLM prema mjesnoj vodospremi, nema prihvatljivog rješenja regulacije dotoka u svrhu kvalitetnog, ujednačenog pogona glavnog dovodnog sustava.

Na većini ogranaka dotok se regulira prigušenjem običnog zasuna na dovodu u vodospremu, ručno i prema procjeni pomoćnog komunalnog osoblja, koje radi na održavanju. Izuzetak čini jedino vodosprema Opuzen, gdje su ugrađeni elektromotorni zasuni kojima se upravlja telemetrijskim sustavom.

Nadalje, u 19 vodosprema (od ukupnih 27 u Regionalnom sustavu na području Neretve, Pelješca, i Korčule), na ulazu u vodne komore ugrađeni su kutni izljevni ventili s plovkom.

Ovakvo stanje regulacije je izrazito nepovoljno jer su obični zasuni izloženi uvjetima pogona u kojima je vrlo moguća pojava kavitacije, pa tako i kvara, dok se ventil-plovcima ipak ne sprječava značajna količina gubitka vode, koja ode na prelijevanje. Osim toga, regulacija dotoka u usputne vodospreme treba biti precizna, u visini srednjih dnevnih potreba predmetnog naselja, sukladno dogovoru o potrebama ili utvrđenom pravu na određenu količinu vode, a to je ovakvim načinom regulacije gotovo nemoguće ostvariti.

Svi glavni dovodni sustavi su u pravilu dimenzionirani na srednje dnevne protoke, pa je stoga nužno stvoriti uvjete u kojima se na glavne dovodne sustave ne prenose neravnomjernosti dnevne potrošnje, čime se značajno smanjuje kapacitet dovodnog sustava. Osim toga, regulacija punjenja usputnih vodosprema trebala bi se vršiti/kontrolirati ugradnjom regulacijskih ventila, koji su predviđeni za rad u određenim uvjetima pogona i za određene ciljane postavke, kao što je kontrola maksimalno dopuštenog protoka i zatvaranje dotoka u slučaju pune vodospreme.

#### 4.5.6 Sanacija gubitaka

**Prvi korak u naglašavanju potrebe da se kao prioritet u svim radovima na poboljšanju i dogradnji postojećih sustava istakne važnost sanacije gubitaka u sustavima, koji u sebi sadrže jedan novi, vrlo izdašan, zahvat vode, treba napraviti u području jačanja svijesti komunalnih poduzeća, koncesionara i Hrvatskih voda o važnosti ove problematike.**

**Vezano za problematiku sanacije gubitaka** treba istaknuti elaborat „*Sanacija gubitaka iz vodoopskrbnih sustava na području Republike Hrvatske – Smjernice za izradu studije izvedivosti i projekta/programa sanacije*“ kojeg je za potrebe Hrvatskih voda 2002. godine izradio Građevinski fakultet u Zagrebu, a čiji zaključci su korišteni u izradi ovog poglavlja.

Prema *Smjernicama*, dosadašnja analiza sačinjena je sukladno uobičajenoj inženjerskoj praksi koristeći raspoložive podatke. Iz iste slijede daljnji koraci na pripremi programa otklanjanja gubitaka iz sustava u dva osnovna smjera. To su:

- a) Provedba interventnih sanacija i kratkoročnih mjera (koja u pravilu kontinuirano provode sva komunalna poduzeća na prostoru Županije), i
- b) Postupna provedba trajnih sanacija i dugoročnih mjera (koja trenutno ne provodi ni jedno komunalno poduzeće na prostoru Županije).

AD a) Radi se o ad-hoc zahvatima koji se provode u sklopu interventnog održavanja sustava (npr. sanacija puknuća cijevi ili ograničeno uklanjanje ilegalnih priključaka). Ovu tehnologiju otklanjanja gubitaka karakterizira odsustvo sustavnog pristupa, jer se problemi rješavaju kako nailaze. U pravilu ne obuhvaća problematiku nefakturirane ovlaštene potrošnje i prividnih gubitaka.

AD b) Radi se o sustavnom pristupu koji obuhvaća SVE vrste gubitaka, što je bitno kad se govori o Dubrovačko-neretvanskoj županiji u kojoj gotovo da i nisu provedena sustavna mjerenja i otklanjanje gubitaka.

Pretpostavke za ulazak u ovakav program preporučene u *Smjernicama* su:

- I. Uspostava GIS baze podataka o sustavu,
- II. Izrada numeričkog modela mreže, te kalibracija istog,
- III. Uspostava mjernih stanica na sustavu (prvenstveno mjerenje tlaka i protoka),
- IV. Izrada Studije izvedivosti programa sanacije (sadržaj prema lit 1.),
- V. Provedba dugoročnog programa sanacije.

Kao što se vidi, sustavni program otklanjanja gubitaka u uskoj je vezi s uspostavom kvalitetnog sustava daljinskog nadzora i upravljanja. Tek nakon realizacije SVIH koraka opisanih AD b) može se početi sa sustavnim otklanjanjem gubitaka u mreži (ali i drugih). U razdoblju provedbe ovih pripremnih radnji provodi se program interventnih zahvata na sustavu.

Na području Hrvatske prosječni gubici vode u distribucijskoj mreži dosežu veličine koje su svakako iznad granice ekonomske isplativosti. Činjenica je da se u Republici Hrvatskoj u načelu ovoj problematici ne pristupa na sustavan način, da zakonska regulativa ne propisuje obveze i sankcije za ona komunalna poduzeća koja se ne bave ovom problematikom, te da su zbog toga i ukupni gubici u sustavima visoki.

Strategija upravljanja vodama govori o potrebi smanjenja gubitaka u sustavima u Republici Hrvatskoj s procijenjenih 40% na 20% u planskom razdoblju do 2025. godine.

Kao pozitivan primjer navodi se iskustvo Riječkog vodovoda na sustavnom otklanjanju gubitaka, gdje su 1988. godine imali 40,77 % gubitaka, da bi ih smanjili na 18,29 % u 2006. godini (izvor: Stručni skup: „Gubici vode u vodoopskrbi i odvodnji“, Poreč, 2007. godina).

Iz primjera Riječkog vodovoda, a i prema uputama Strategije, u 18 godina, uz velika financijska ulaganja, gubitke je moguće smanjiti za cca. 20% (s 40% na 20%).

Na području Dubrovačko-neretvanske županije gubici variraju od sustava do sustava, I to od relativno niskih 20% do enormno visokih 74%, sa Županijskim prosjekom od 52%, što je u startu puno više nego kod gore navedenog primjera, te su se izrađivači Plana odlučili na drugačiji pristup smanjenju gubitaka. Ocjenjeno je da je potrebno podijeliti sustave u razrede prema zatečenom stanju gubitaka i sukladno tome pretpostaviti realno moguću razinu smanjenja gubitaka unutar planskog razdoblja, kako slijedi:

zatečeno stanje gubitaka (%)	ciljana razina sanacije u planskom razdoblju (%)
~ 25%	15%
~ 35%	20%
~ 48%	30%
~ 59%	35%
~ 74%	50%

Tablica 4.29 Ciljana razina sanacije gubitaka u DNŽ u planskom razdoblju

gdje se u nižim razredima pretpostavlja relativno niža stopa smanjenja, a u višim razredima viša, iz razloga jer se pretpostavlja da u sustavima s visokim gubicima postoji zasigurno jedan ili više uzročnika značajnih gubitaka, koji će se relativno brzo uočiti i sanirati.

Gledano po komunalnim poduzećima, ciljano smanjenje razine gubitaka u sustavima do kraja planskog razdoblja je kako slijedi:

Komunalno poduzeće	usvojeni gubici [%]	ciljani gubici 2025.g. [%]
Vodovod Dubrovnik d.o.o.	40%	30%
NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula	65%	50%
JU Izvor Ploče	65%	50%
Konavosko KD d.o.o. Čilipi	48%	30%
Vodovod d.o.o. Blato	59%	35%
Metković d.o.o. Metković	66%	50%
Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	56%	35%
Općina Janjina	35%	20%
KTD Bilan d.o.o. Orebić	34%	20%
Komunalno d.o.o. Trpanj	20%	15%
Komunalac d.o.o. Lastovo	74%	50%
<b>Ukupno:</b>	<b>51%</b>	<b>35%</b>

Tablica 4.30 Ciljana razina smanjenja gubitaka po komunalnim poduzećima u planskom razdoblju do 2025.g.

Obzirom na zahtjevnost pripremne faze programa otklanjanja gubitaka u sustavima, posebice ako se provodi kako je prethodno opisano Ad b), može se lako zaključiti da samo pripremna faza (uspostava GIS-a, mjernih stanica i izrada modela) zahtjeva značajna sredstva, koja komunalna poduzeća očito sada ne izdvajaju ili izdvajaju u ograničenim iznosima. Stoga je potrebno pronaći način prikupljanja potrebnih sredstava i zakonski okvir u kojem bi se provodio.

**Kada razmatramo opću problematiku poslovanja** vezano na gubitke u vodoopskrbnim sustavima na prostoru Županije, primjećujemo dva osnovna problema:

- troškovi poslovanja komunalnih poduzeća su veliki, rastu s vremenom i zahtijevaju sve veću prodajnu cijenu vode,
- u sustavu postoje ograničenja kapaciteta u instaliranim crpkama, zapremini vodosprema i profilima cjevovoda, čime je ograničena distributivna moć.

Nastavno na gornje, činjenica je i da se amortizacija u pravilu ne troši ili se troši u ograničenim iznosima za potrebe obnove i rekonstrukcije dotrajalih elemenata sustava.

Kako se pitanje gubitaka u sustavima za sada rješava uvođenjem dodatnih količina vode u sustav, to je jasno da s vremenom poslovanje komunalnog poduzeća mora postati otežano u tehničkom i financijskom smislu. Također, postavlja se pitanje do koje granice je moguće povećavati zahvaćanje vode bez posljedica po vodozahvat.

Sve navedene činjenice dugoročno mogu ugroziti stabilno funkcioniranje sustava vodoopskrbe. Stoga **otklanjanje gubitaka u vodoopskrbnim sustavima na području Županije mora postati jedan od prioritarnih zadataka i to prvenstveno s ciljem postizanja boljeg poslovanja komunalnih poduzeća, ali i s ciljem odgađanja uvođenja novih vodozahvata samo iz razloga „pokrivanja“ gubitaka.**

Vodoopskrbnim planom, a temeljem prethodnih analiza i procjena smanjenja gubitaka u planskom razdoblju do 2025.g., gotovo je nemoguće procijeniti potrebna sredstva za otklanjanje gubitaka bez sustavnog pristupa i studije izvedivosti, te se ovim Planom sredstva procjenjuju paušalno-u postotku investicije za dogradnju i poboljšanje postojećih sustava (prema prikazu u poglavlju 9).

## 5. VODNI RESURSI

Vodoopskrba Dubrovačko-neretvanske županije bazira se na vodnim resursima koji pripadaju Jadranskom regionalnom slivu s hidrogeološkim svojstvima krških stijena. Karakterizira ih složenost i cirkulacija podzemnih voda, te rijetke površinske tekućice promjenjive izdašnosti.

Ipak, budući da hidrogeološki i prirodni uvjeti ne slijede administrativne granice, površinsko i podzemno tečenje voda na području Dubrovačko-neretvanske županije usko je vezano uz položaj Županije između dviju susjednih država: Bosne i Hercegovine na sjeveru i Crne Gore na istoku, kao i susjedne Splitsko-dalmatinske županije na zapadu, pa se u tom smislu može zaključiti da vodni potencijal Dubrovačko-neretvanske županije obuhvaća i vodne resurse van granica Županije. Ovu činjenicu posebno treba uvažavati u domeni zaštite voda koja je integralni dio vodoopskrbne problematike.

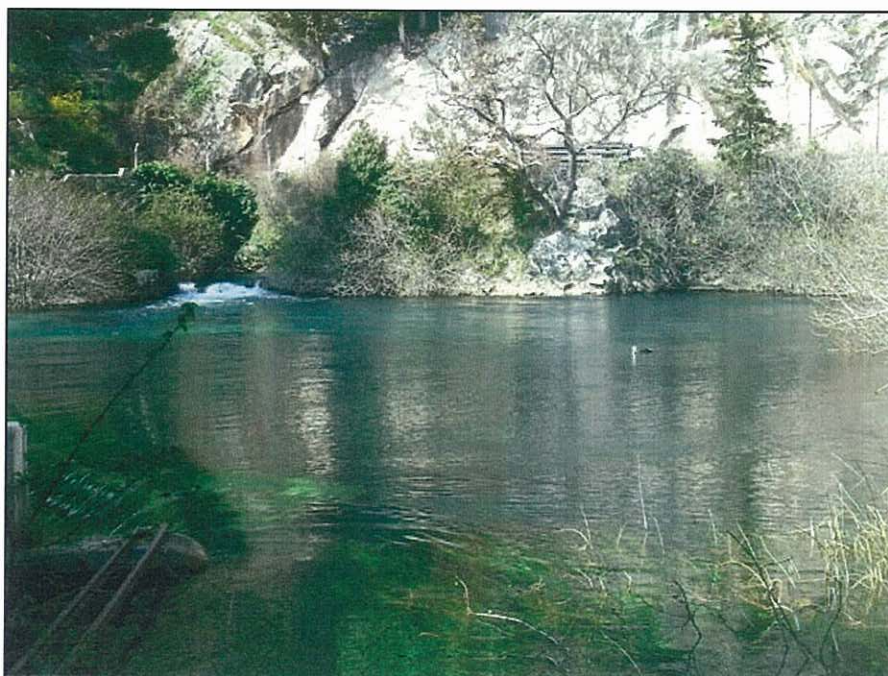
Na području Dubrovačko-neretvanske županije postoji značajan vodni potencijal koji se koristi i može koristiti u vodoopskrbne svrhe, a prema načinu pojavljivanja može se podijeliti na sljedeće kategorije:

- izvorska voda, i
- podzemni resursi.

### 5.1 IZVORSKA VODA

#### 5.1.1.1 Ombla

Izvor Rijeke Dubrovačke – Omble nalazi se u litici u selu Komolac, sjeverno od Dubrovnika. Voda izvire iz 4 izvora na visini od približno 2,3 m n.m. Izvori su zajaženi branom i radi akumuliranja pitke vode i radi zaštite od utjecaja mora.



Izvor Ombla se koristi kao glavni zahvat za Vodoopskrbni sustav Dubrovnik, kojim se opskrbljuje Dubrovnik i područje uz Rijeku Dubrovačku. Instalirani kapacitet na zahvatu je 520 l/s, a voda se zahvaća na koti 2,0 m n.m.

Ombla se opskrbljuje vodom dijelom iz rijeke Trebišnjice, koja ponire na prostoru od Trebinja do Serdara, a dijelom iz vlastitog sliva. Rijeka Dubrovačka - Ombla je duga svega 1.250 m i utječe u more sjeverno od Gruške luke. Utjecaj mora doseže do brane kraj izvora.

Prema vodopravnoj dozvoli (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova-Split, 2000.g.) smije se zahvaćati **1.500 l/s**, odnosno **24.000.000 m<sup>3</sup>/god.**, a korisnik koncesije je „*Vodovod Dubrovnik*“ d.o.o. Dubrovnik.

Za izvor Omble raspolaže se s podacima hidroloških mjerenja, preuzetih od Hrvatskih voda, u periodu od 1993. do 2007.g. U tablici 5.1 prikazani su zaključni podaci o mjesečnim i godišnjim maksimalnim, srednjim i minimalnim protocima izvora za navedeni period.

Mjesečni i godišnji maksimumi protoka [m <sup>3</sup> /s]				
	VII	VIII	IX	god
max	18,2	36,6	72,1	101,0

Mjesečni i godišnji srednjaci protoka [m <sup>3</sup> /s]				
	VII	VIII	IX	god
min	5,7	4,7	5,6	20,2
prosjeak	9,4	8,1	12,3	24,5
max	11,1	13,2	31,4	36,4

Mjesečni i godišnji minimumi protoka [m <sup>3</sup> /s]				
	VII	VIII	IX	god
min	4,9	4,0	4,0	4,0

Tablica 5.1 Mjesečni i godišnji protoci izvora Omble u razdoblju 1993.-2007.  
(izvor: Hrvatske vode)

Izneseni su mjesečni podaci za 7., 8. i 9 mjesec, kada je izdašnost izvora općenito najmanja, tijekom perioda od 14 godina (1993-2007), pri čemu se može uočiti sljedeće:

- prosječni srednji protok u 8. mjesecu je 8,1 m<sup>3</sup>/s,
- prosječni minimalni protok u 8. mjesecu je 4,7 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 2003.g.),
- prosječni maksimalni protok u 8. mjesecu je 13,2 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 2002.g.).

Iz sveukupnih mjerenih podataka može se istaknuti još i ekstremni minimalni i ekstremni maksimalni protok:

- ekstremni minimalni protok je 4,0 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 08 i 09/2003.g.),
- ekstremni maksimalni protok je 101,0 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 02/1994.g.),

Obzirom na vodopravnu dozvolu i prikazane mjerene podatke s izvora Omble, u vrijeme vršne potrošnje (kolovoz) moguće je zahvatiti 1500 l/s vode za javnu vodoopskrbu.

**Ovaj izvor je od regionalnog značaja.**

### 5.1.1.2 Prud

Prud je izvor rijeke Norin, i nalazi se u naselju Prud, cca 6 km zapadno od Metkovića. Prud je kraški izvor ulaznog tipa i izvire u manje jezero, iz kojeg se formira vodotok Norin.

Izvor se koristi kao glavni zahvat za Regionalni vodovod NPKLM, kojim se opskrbljuje područje uz rijeku Neretvu, poluotok Pelješac i otok Korčula, a u budućnosti i otoci Lastovo i Mljet. Instalirani kapacitet na zahvatu je 382 l/s, a voda se zahvaća na koti 2,30 m n.m.



Prema vodopravnoj dozvoli (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova-Split, 2003.g.) smije se zahvaćati **382 l/s**, odnosno **12.000.000 m<sup>3</sup>/god**, a korisnik koncesije je *Neretvansko-Pelješko-Korčulansko-Lastovski vodovod d.o.o. Korčula*.

Za izvor Prud raspolaže se s podacima hidroloških mjerenja, preuzetih od Hrvatskih voda, u periodu od 1978. do 2002.g., pri čemu je važno napomenuti da su mjerenja vršena sporadično, od samo jednog do nekoliko puta godišnje, u uvjetima u kojima se trebaju uzeti s rezervom. Naime, razina vode u jezeru i u Norinu ovisi o protoku i sezonskoj obraslosti korita. U zimskom razdoblju Norin može biti pod uspornim djelovanjem visokih vodostaja u rijeci Neretvi i/ili zbog potopljenosti područja Vid-Norin, pa stoga isti protok može teći Norinom pri različitim vodostajima. Posljedica toga je nepostojanje jednoznačne protočne krivulje.

Kako bi se odredio (pratio) protok u svim uvjetima, i kako bi se osigurali kontinuirani podaci o izdašnosti ovog izvora, u profilu na izlazu iz jezera potrebno je formirati mjerni preljev. Izgradnja mjernog preljeva je u tijeku.

Iz navedenih mjerenja može se izdvojiti sljedeće:

- maksimalni izmjeren protok je 17,5 m<sup>3</sup>/s (zabilježena 12/1987.g.)
- minimalni izmjeren protok je 2,7 m<sup>3</sup>/s (zabilježena 10/1999.g.).



Osim ovih, mogu se izvojiti i podaci o izdašnosti tijekom ljetnih mjeseci, gdje se izmjereni protok kretao od maksimalnog 4,5 m<sup>3</sup>/s (zabilježen 8/1996.g.), do minimalnog 3,0 m<sup>3</sup>/s (zabilježen 8/2001.g.).

Iako je za izvor Prud izdana vodopravna dozvola na 382 l/s, može se zaključiti da se obzirom na minimalnu izmjerenu protoku od 2,7 m<sup>3</sup>/s, na ovom izvoru u vrijeme vršne potrošnje (kolovoz) mogu zahvatiti puno veće količine, koje se procjenjuju na cca 800 l/s.

**Ovaj izvor je od regionalnog značaja.**

### 5.1.1.3 Duboka Ljuta

Izvor Duboka Ljuta nalazi se sjeverno od Cavtata i južno od naselja Plat, u uvali Robinzon u Župi dubrovačkoj, i izvire na koti 1,5 m n.m.



Izvor se koristi kao glavni zahvat za Vodoopskrbne sustave Župa dubrovačka i Konavle, kojima se opskrbljuju istoimena područja. Voda se zahvaća u blizini strojarnice hidroelektrane Dubrovnik. Instalirani kapacitet na zahvatu je 230 l/s, od čega 115 l/s za potrebe Župe dubrovačke i 115 l/s za potrebe Konavala, a voda se zahvaća na koti 1,0 m n.m.

Prema vodopravnoj dozvoli (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova-Split, 2000.g.) smije se zahvaćati 360 l/s, odnosno 6.000.000 m<sup>3</sup>/god., a korisnik koncesije je „Vodovod Dubrovnik“ d.o.o. Dubrovnik. Za potrebe Općine Župa dubrovačka osigurano je 240 l/s, a za potrebe Općine Konavle 120 l/s.

Za izvor Duboka Ljuta raspolaže se podacima hidroloških mjerenja, preuzetih od Hrvatskih voda, u periodu od 1993. do 2007.g. Važno je naglasiti da se mjerenja protoka vrše na preljevu u odvodnom kanalu nizvodno od crpne stanice, a predstavljaju dio protoka preostao nakon što se određena količina zahvatila za vodoopskrbu. U tablici 5.2 prikazani su zaključni podaci o mjesečnim i godišnjim maksimalnim, srednjim i minimalnim protocima na preljevu za navedeni period.

Mjesečni i godišnji maksimumi protoka [m <sup>3</sup> /s]				
	VII	VIII	IX	god
max	1,170	6,160	16,100	22,200

Mjesečni i godišnji srednjaci protoka [m <sup>3</sup> /s]				
	VII	VIII	IX	god
min	0,140	0,104	0,139	1,010
prosjeak	0,303	0,357	0,847	1,630
max	0,418	0,877	2,130	2,300

Mjesečni i godišnji minimumi protoka [m <sup>3</sup> /s]				
	VII	VIII	IX	god
min	0,082	0,062	0,062	0,062

Tablica 5.2 Mjesečni i godišnji protoci na preljevu u odvodnom kanalu izvora Duboka Ljuta u razdoblju 1993.-2007.  
(izvor: Hrvatske vode)

Izneseni su mjesečni podaci za 7., 8. i 9 mjesec, kada je izdašnost izvora općenito najmanja, tijekom perioda od 14 godina (1993-2007), pri čemu se može uočiti sljedeće:

- prosječni srednji protok u 8. mjesecu je 0,357 m<sup>3</sup>/s,
- prosječni minimalni protok u 8. mjesecu je 0,104 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 2003.g.),
- prosječni maksimalni protok u 8. mjesecu je 0,877 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 2002.g.).

Iz sveukupnih mjerenih podataka može se istaknuti još i ekstremni minimalni i ekstremni maksimalni protok:

- ekstremni minimalni protok je 0,062 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 2003. i 2005.g.),
- ekstremni maksimalni protok je 22,200 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 2006.g.),

Za izvor Duboka Ljuta izdana je vodopravna dozvola za maksimalne količine koje se mogu zahvatiti- 360 l/s.

**Ovaj izvor je od regionalnog značaja.**

#### 5.1.1.4 Klokun

Izvor Klokun se nalazi sjeverno od grada Ploče i istočno od Baćinskih jezera.



Izvor se koristi kao glavni zahvat za Vodoopskrbni sustav Ploče, kojim se opskrbljuje Grad Ploče i istočni dio Općine Gradac u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Instalirani kapacitet na zahvatu je 170 l/s, a voda se zahvaća na koti 2,5 m n.m.

Prema vodopravnoj dozvoli (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova-Split, 1998.g.) smije se zahvaćati 170 l/s, odnosno 2.500.000 m<sup>3</sup>/god, a korisnik koncesije je KP „Izvor“ d.o.o. Ploče.

Za izvor Klokun raspolaže se s podacima hidroloških mjerenja, preuzetih od Hrvatskih voda, u periodu od 1979. do 2001.g., pri čemu je važno naglasiti da se mjerenja vrše na preljevu zahvata izvora, pa predstavljaju količine vode preostale nakon što se dio vode zahvatio za potrebe javne vodoopskrbe. U tablici 5.3 prikazani su zaključni podaci o mjesečnim i godišnjim maksimalnim, srednjim i minimalnim protocima na preljevu za navedeni period.

Mjesečni i godišnji maksimumi protoka [m <sup>3</sup> /s]				
	VII	VIII	IX	god
max	5,32	2,41	4,21	7,08

Mjesečni i godišnji srednjaci protoka [m <sup>3</sup> /s]				
	VII	VIII	IX	god
min	0,03	0,01	0,01	0,64
prosjek	0,33	0,21	0,44	1,35
max	2,15	1,07	2,01	2,75

Mjesečni i godišnji minimumi protoka [m <sup>3</sup> /s]				
	VII	VIII	IX	god
min	0,019	0,009	0,004	0,004

Tablica 5.3 Mjesečni i godišnji protoci na preljevu zahvata izvora Klokun u razdoblju 1979.-2001. (izvor: Hrvatske vode)

Izneseni su mjesečni podaci za 7., 8. i 9 mjesec, kada je izdašnost izvora općenito najmanja, tijekom perioda od 22 godina (1979-2001), pri čemu se može uočiti sljedeće:

- prosječni srednji protok u 8. mjesecu je 0,21 m<sup>3</sup>/s,
- prosječni minimalni protok u 8. mjesecu je 0,01 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 2000.g.),
- prosječni maksimalni protok u 8. mjesecu je 1,07 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 1979.g.).

Iz sveukupnih mjerenih podataka može se istaknuti još i ekstremni minimalni i ekstremni maksimalni protok:

- ekstremni minimalni protok je 0,004 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 5/1989.g. i 9/2000.g.),
- ekstremni maksimalni protok je 7,08 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 5/1980.g.).

Za izvor Klokun izdana je vodopravna dozvola za maksimalne količine koje se mogu zahvatiti- 170 l/s.

**Ovaj izvor je od regionalnog značaja.**

#### 5.1.1.5 Modro Oko

Izvor Modro Oko se nalazi istočno od grada Ploče i sjeverozapadno od Komina.

Izvor se koristi za potrebe vodoopskrbe istoimenog naselja, i na njemu se za potrebe javne vodoopskrbe zahvaća 6 l/s, s kotom zahvata 1,08 m n.m. Za ovaj izvor (zahvat) nije izdana vodopravna dozvola, iako je sastavni dio javnog vodoopskrbnog sustava, kojim upravlja komunalno poduzeće ovlašteno za poslove opskrbe vodom KP „Izvor“ d.o.o. Ploče.



Za izvor Modro Oko raspolaže se s podacima hidroloških mjerenja, preuzetih od Hrvatskih voda, u periodu od 1980. do 2007.g. U tablici 5.4 prikazani su zaključni podaci o mjesečnim i godišnjim maksimalnim, srednjim i minimalnim protocima izvora za navedeni period.

Mjesečni i godišnji maksimumi protoka [m <sup>3</sup> /s]				
	VII	VIII	IX	god
max	2,18	3,01	4,08	5,92

Mjesečni i godišnji srednjaci protoka [m <sup>3</sup> /s]				
	VII	VIII	IX	god
min	0,52	0,58	0,34	1,54
prosjeak	1,12	1,07	1,21	1,96
max	1,62	1,86	2,82	2,42

Mjesečni i godišnji minimumi protoka [m <sup>3</sup> /s]				
	VII	VIII	IX	god
min	0,34	0,37	0,22	0,22

Tablica 5.4 Mjesečni i godišnji protoci izvora Modro Oko u razdoblju 1980.-2007.  
(izvor: Hrvatske vode)

Izneseni su mjesečni podaci za 7., 8. i 9 mjesec, kada je izdašnost izvora općenito najmanja, tijekom perioda od 27 godina (1980-2007), pri čemu se može uočiti sljedeće:

- prosječni srednji protok u 8. mjesecu je 1,07 m<sup>3</sup>/s,
- prosječni minimalni protok u 8. mjesecu je 0,58 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 1985.g.),
- prosječni maksimalni protok u 8. mjesecu je 1,86 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 2002.g.).

Iz sveukupnih mjerenih podataka može se istaknuti još i ekstremni minimalni i ekstremni maksimalni protok:

- ekstremni minimalni protok je 0,22 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 9/1986.g.),
- ekstremni maksimalni protok je 5,92 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 11/1991.g.),

**Temeljem mjerenih podataka proizlazi da izvor Modro Oko svojom izdašnošću u ljetnim mjesecima predstavlja veliki potencijal za vodoopskrbne potrebe Dubrovačko-neretvanske županije, te izvor kao takav svakako treba postati sastavni dio dugoročnog rješenja.**

**Procjenjuje se moguća zahvaćena količina od 250 l/s, što je obrazloženo u elaboratu "Uključenje voda s izvorišta Modro Oko u vodoopskrbni sustav NPKLM" (idejno rješenje, izrada: Akvaproyekt d.o.o. Split i Hidroekspert d.o.o. Split, 2002.g.).**

**Ovaj izvor je od regionalnog značaja.**

### 5.1.1.6 Zavrelje

Izvor Zavrelje nalazi se zapadno od istoimenog naselja u Župi dubrovačkoj, i izvire na koti 78,0 m n.m.

Izvor se koristi kao jedan od zahvata za Vodoopskrbni sustav Župa dubrovačka, kojim se opskrbljuje istoimeno područje. Voda se zahvaća na koti 80,0 m n.m.



Prema vodopravnoj dozvoli (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova-Split, 2000.g.) smije se zahvaćati **136 l/s**, odnosno **2.200.000 m<sup>3</sup>/god.**, kada izdašnost izvora to dopušta, a korisnik koncesije je „Vodovod Dubrovnik“ d.o.o. Dubrovnik.

Za izvor Zavrelje raspolaže se s podacima hidroloških mjerenja, preuzetih od Hrvatskih voda, u periodu od 1993. do 2007.g. U tablici 5.5 prikazani su zaključni podaci o mjesečnim i godišnjim maksimalnim, srednjim i minimalnim protocima izvora za navedeni period.

Mjesečni i godišnji maksimumi protoka [m <sup>3</sup> /s]				
	VII	VIII	IX	god
max	0,257	3,410	5,370	11,700

Mjesečni i godišnji srednjaci protoka [m <sup>3</sup> /s]				
	VII	VIII	IX	god
min	0,000	0,000	0,000	0,332
prosjek	0,015	0,032	0,204	0,527
max	0,075	0,227	2,150	1,470

Mjesečni i godišnji minimumi protoka [m <sup>3</sup> /s]				
	VII	VIII	IX	god
min	0,000	0,000	0,000	0,000

Tablica 5.5 Mjesečni i godišnji protoci izvora Zavrelje u razdoblju 1993.-2007.  
(izvor: Hrvatske vode)

Izneseni su mjesečni podaci za 7., 8. i 9 mjesec, kada je izdašnost izvora općenito najmanja, tijekom perioda od 14 godina (1993-2007), pri čemu se može uočiti sljedeće:

- prosječni srednji protok u 8. mjesecu je 0,032 m<sup>3</sup>/s,
- prosječni minimalni protok u 8. mjesecu je 0,000 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno više puta),
- prosječna maksimalni protok u 8. mjesecu je 0,227 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 1996.g.).

Iz sveukupnih mjerenih podataka može se istaknuti još i ekstremni minimalni i ekstremni maksimalni protok:

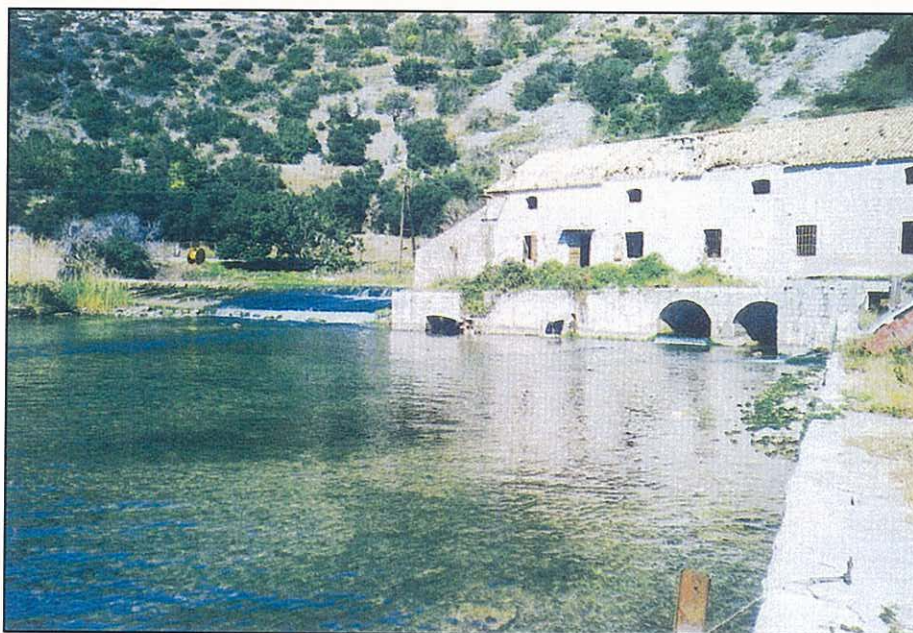
- ekstremni minimalni protok je 0,000 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno više puta),
- ekstremni maksimalni protok je 11,700 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 1996.g.).

Obzirom na kontinuirano mjerene podatke, u vrijeme vršne potrošnje (kolovoz) izvor Zavrelje nema raspoloživih kapaciteta.

#### 5.1.1.7 Palata

Izvor Palata nalazi se u naselju Zaton Doli, sjeverozapadno od Dubrovnika.

Izvor se koristi kao glavni zahvat za Vodoopskrbni sustav Zaton-Orašac-Elafiti, kojim se opskrbljuje područje sjeverozapadnog priobalnog dijela Grada Dubrovnika i Elafitskih otoka. Instalirani kapacitet na zahvatu je 120 l/s, a voda se zahvaća na koti 2,0 m n.m.



Prema vodopravnoj dozvoli (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova-Split, 2000.g.) smije se zahvaćati 100 l/s, odnosno 1.500.000 m<sup>3</sup>/god., a korisnik koncesije je „Vodovod Dubrovnik“ d.o.o. Dubrovnik.

Za izvor Palata raspolaže se s podacima hidroloških mjerenja, preuzetih od Hrvatskih voda, u periodu od 1970. do 1990.g., pri čemu je važno napomenuti da su mjerenja vršena sporadično, od samo jednog do dva puta godišnje.

Iz navedenih mjerenja može se izdvojiti sljedeće:

- maksimalni izmjereni protok je  $9,14 \text{ m}^3/\text{s}$  (zabilježena 01/1973.g.),
- maksimalni izmjereni protok tijekom ljeta je  $0,13 \text{ m}^3/\text{s}$  (zabilježena 08/1981.g.),
- minimalni izmjereni protok tijekom ljeta je  $0,01 \text{ m}^3/\text{s}$  (zabilježena 08/1978.g.),

Ovdje je važno napomenuti da su 2003. godine provedena kontinuirana mjerenja protoka na izvoru Palata ("Vodoistražni radovi na izvorištu Palata u Zatonu Malom", izrada: Estavela), iz kojih je vidljivo da je u ljetnom periodu minimalni protok izvorišta Palata  $\sim 0,75 \text{ m}^3/\text{s}$ , što upućuje na potrebu uvođenja sustavnog mjerenja kojim bi se utvrdila stvarna minimalna izdašnost izvora.

Prema tome, a do uspostave sustava kontinuiranog mjerenja, usvaja se podatak iz vodopravne dozvole da se u vrijeme vršne potrošnje (kolovoz) može zahvatiti 100 l/s vode za javnu vodoopskrbu.

**Ovaj izvor je od regionalnog značaja.**

#### 5.1.1.8 Ljuta

Izvor rijeke Ljuta Konavoska – Ljuta nalazi se kraj zaseoka Arbanas, na sjevernom rubu Konavoskoga polja. Voda izvire iz nekoliko izvora, na visinama od 100-114 m n.m., a drenira krško zaleđe od Graba, Ubla i padine Orjena. Sama rijeka duga je 5 km, a u južnom dijelu polja ponire i/ili otječe kroz odvodni tunel u more.





Izvor Ljuta se koristi kao jedan od zahvata za Vodoopskrbni sustav Konavle, kojim se opskrbljuje istoimeno područje. Instalirani kapacitet na zahvatu je 65 l/s, a voda se zahvaća na koti 100,7 m n.m.

Prema vodopravnoj dozvoli (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova-Split, 2001.g.) smije se zahvaćati **90 l/s**, odnosno **800.000 m<sup>3</sup>/god.**, kada izdašnost izvora to dopušta, a korisnik koncesije je „Konavosko komunalno društvo“ d.o.o. Čilipi.

Za izvor Ljuta raspoloživo su s podacima hidroloških mjerenja, preuzetih od Hrvatskih voda, u periodu od 1987. do 2007.g. U tablici 5.6 prikazani su zaključni podaci o mjesečnim i godišnjim maksimalnim i srednjim protocima izvora za navedeni period.ž

Mjesečni i godišnji maksimumi protoka [m <sup>3</sup> /s]				
	VII	VIII	IX	god
max	6,820	10,100	15,100	64,000

Mjesečni i godišnji srednjaci protoka [m <sup>3</sup> /s]				
	VII	VIII	IX	god
min	0,033	0,000	0,000	2,050
prosjeak	0,434	0,351	1,080	3,020
max	1,270	1,180	4,300	4,520

Tablica 5.6 Mjesečni i godišnji protoci izvora Ljuta u razdoblju 1987.-2007.  
(izvor: Hrvatske vode)

Izneseni su mjesečni podaci za 7., 8. i 9 mjesec, kada je izdašnost izvora općenito najmanja, tijekom perioda od 20 godina (1987-2007), pri čemu se može uočiti sljedeće:

- prosječni srednji protok u 8. mjesecu je 0,351 m<sup>3</sup>/s,
- prosječni maksimalni protok u 8. mjesecu je 1,180 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 2002.g.).

Iz sveukupnih mjerenih podataka može se istaknuti još i ekstremni maksimalni protok:

- ekstremni maksimalni protok je 64,000 m<sup>3</sup>/s (zabilježeno 09/1987.g.),

Sukladno vodopravnoj dozvoli, minimalna izdašnost izvora usvojena je prema 100-godišnjem minimumu od 168,0 l/s. Navedeni podatak sadržan je u elaboratu „Konavoska Ljuta, hidrološka studija malih izvora voda“. Za potrebe opskrbe vodom zahvaća se ukupna količina od cca 65 l/s, dok se preostala količina koristi za potrebe natapanja poljoprivrednih površina.

Prema tome, usvaja se podatak iz vodopravne dozvole da se u vrijeme vršne potrošnje (kolovoz) može zahvatiti 90 l/s vode za javnu vodoopskrbu.

**Ovaj izvor je od regionalnog značaja.**

#### 5.1.1.9 Orah

Izvor Orah se nalazi južno od naselja Trpanj, na poluotoku Pelješac. Izvor se nalazi se na koti od cca 102 m n.m., ima malu izdašnost ~cca 3,6 l/s, a tijekom ljeta i presuši.

Izvor se koristi kao lokalni zahvat za potrebe vodoopskrbe Trpnja i za njega nije izdana vodopravna dozvola. Izvorom upravlja komunalno poduzeće ovlašteno za poslove opskrbe vodom „Komunalno“ d.o.o. Trpanj.

Ovaj izvor nije od značaja budući da u vrijeme vršne potrošnje (kolovoz) nema raspoloživih kapaciteta. Ipak, tijekom većeg dijela godine on je u funkciji kao dopuna glavnom regionalnom zahvatu, za potrebe lokalne vodoopskrbe.

#### 5.1.1.10 Usječnik

Izvor Usječnik nalazi se oko 500m južno od naselja Slano na području Dubrovačkog primorja.

Voda se zahvaća i koristi za potrebe Vodoopskrbnog sustava Slano, kojim se opskrbljuje istočna strana uvale Slano.

Prema vodopravnoj dozvoli (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova-Split, 2000.g.) smije se zahvaćati **5 l/s**, odnosno **30.000 m<sup>3</sup>/god.**, kada izdašnost izvora to dopušta, a korisnik koncesije je „Vodovod Dubrovnik“ d.o.o. Dubrovnik.

Sukladno vodopravnoj dozvoli, minimalna izdašnost izvora se procjenjuje na oko 0,5 l/s.

Ovaj izvor nije od značaja budući da u vrijeme vršne potrošnje (kolovoz) ima minimalnu izdašnost. Ipak, tijekom većeg dijela godine on je u funkciji kao dopuna glavnom zahvatu.

#### 5.1.1.11 Vrelo

Izvor Vrelo nalazi se na području Šumeta, istočno od Dubrovnika, a voda izvire na koti 109 m n.m.

Izvor se koristi kao lokalni zahvat za potrebe vodoopskrbe područja Šumeta, te kao dodatni zahvat unutar Vodoopskrbnog sustava Dubrovnik.

Izvor Vrelo ima minimalni kapacitet od 3-5 l/s, a maksimalni oko 1.000 l/s.

Prema vodopravnoj dozvoli (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova-Split, 2000.g.) smije se zahvaćati **50 l/s**, odnosno **400.000 m<sup>3</sup>/god.**, a korisnik koncesije je „Vodovod Dubrovnik“ d.o.o. Dubrovnik.

Ovaj izvor nije od značaja za šire područje, ali je od značaja za lokalno područje opskrbe, gdje predstavlja glavni zahvat.

#### 5.1.1.12 Račevica

Izvor Račevica nalazi se na području Šumeta, istočno od Dubrovnika, na udaljenosti od cca 600 m sjeverozapadno od vodozahvata Vrelo.

Izvor se koristi kao lokalni zahvat za potrebe vodoopskrbe područja Šumeta.

Prema vodopravnoj dozvoli (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova-Split, 2000.g.) smije se zahvaćati **5 l/s**, odnosno **1.800 m<sup>3</sup>/god.**, kada izdašnost izvora to dopušta, a korisnik koncesije je „*Vodovod Dubrovnik*“ d.o.o. Dubrovnik.

Sukladno vodopravnoj dozvoli, minimalna izdašnost izvora se procjenjuje na oko 0,5 l/s.

Ovaj izvor nije od značaja za šire područje, ali je od značaja za lokalno područje opskrbe.

#### 5.1.1.13 Veliko Vrelo (Vodovođa)

Izvorište Vodovođa nalazi se na istočnom kraju Konavoskog polja, na koti 323 m n.m.

Izvorište se sastoji od nekoliko vrela, od kojih je “Veliko vrelo” s najvećom izdašnošću. Mjerenjem je utvrđena izdašnost “Velikog vrela” u količini cca 15 l/s (izdašnost je mjerena Tompsonovim preljevom u periodu kolovoz-rujan 1997.godine). “Veliko vrelo”, kao i ostali manji izvori, danas se koriste manjim dijelom za potrebe vodoopskrbe lokalnih naselja, a većim dijelom za navodnjavanje. Utvrđena minimalna izdašnost Velikog vrela daje dnevnu količinu od 1.296 m<sup>3</sup>/dan. Da bi se navedena količina vode mogla distribuirati prema korisnicima (navodnjavanje i vodoopskrba) potrebno je na izvoru “Veliko vrelo” izgraditi vodozahvat kojim će se zahvatiti sva količina vode.

Za ovaj zahvat nije izdana vodopravna dozvola. Izvorom upravlja komunalno poduzeće ovlašteno za poslove opskrbe vodom „*Konavosko komunalno*“ d.o.o. Čilipi.

Ovaj izvor nije od značaja za šire područje, ali je od značaja za lokalno područje opskrbe.

#### 5.1.1.14 Trstenice (Orebić)

Izvor Trstenice nalazi se u uvali Trstenice u naselju Orebić, na zapadnom dijelu poluotoka Pelješac.

Izvor se koristi kao lokalni zahvat za potrebe vodoopskrbe područja Orebića, unutar Podsustava Orebić. Izdašnost izvora kreće se od 0,5-2,5 l/s. Instalirani kapacitet na zahvatu je ~2,5 l/s, a voda se zahvaća na koti 2,0 m n.m.

Za ovaj zahvat nije izdana vodopravna dozvola. Izvorom upravlja komunalno poduzeće ovlašteno za poslove opskrbe vodom *KTD „Bilan”* d.o.o. Orebić.

Ovaj izvor nije od značaja budući da u vrijeme vršne potrošnje (kolovoz) ima minimalnu izdašnost. Ipak, tijekom većeg dijela godine on je u funkciji kao dopuna glavnom regionalnom zahvatu, za potrebe lokalne vodoopskrbe.

## VODNI RESURSI IZVAN PROSTORA DUBROVAČKO-NERETVANSKE ŽUPANIJE

### 5.1.1.15 Butina

Izvor Butina nalazi se u naselju Dusina (zaselak Butina) u kraškom polju jugoistočno od grada Vrgorca, u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Voda izvire na visini od 30 m n.m. i utječe u Maticu Vrgorsku.

Izvor Butina se koristi za potrebe vodoopskrbe, kao jedan od zahvata za Vodoopskrbni sustav grada Vrgorca-podsustav Kobiljača-Staševica (Općina Pojezerje), na kojem se za ukupne potrebe javne vodoopskrbe zahvaća 35 l/s.

Za ovaj izvor (zahvat) nije izdana vodopravna dozvola, iako je sastavni dio javnog vodoopskrbnog sustava, kojim upravlja komunalno poduzeće ovlašteno za poslove opskrbe vodom „Komunalno“ d.o.o. Vrgorac.

Prema nekim saznanjima, izvor je bogat vodom (minimalna izdašnost iznosi cca 1.360 l/s – izvor: PP SD ŽUPANIJE, a spominje se i količina od 700 l/s – izvor nepoznat). Ipak, kako do danas nije provedeno odgovarajuće mjerenje, nema relevantnih podataka o izdašnosti izvora.

Zbog svog položaja izvor je ugrožen poljoprivrednom djelatnošću, blizinom prometnice, ali i dotokom površinskih (oborinskih) voda iz uzvodnog dijela naselja.

Sukladno proračunu potreba u poglavlju 6., za podsustav Kobiljača-Staševica u Dubrovačko-neretvanskoj županiji predviđene su potrebe od cca 8,5 l/s.

### 5.1.1.16 Doljani

Izvor Doljani se nalazi cca 2 km istočno od grada Metkovića, na području Donje Hercegovine (BiH).

Izvor se koristi kao glavni zahvat za Vodoopskrbni sustav Metković, kojim se opskrbljuje područje naselja Doljane i Metković, te Općine Zažablje, i na njemu se za potrebe javne vodoopskrbe zahvaća 140 l/s, kote zahvata 0,51-1,08 m n.m.

Za ovaj izvor (zahvat) nije izdana vodopravna dozvola, i nisu utvrđeni uvjeti korištenja sukladno međudržavnim dogovorima. U pripremi je prijedlog međudržavnog ugovora, prema kojem bi se u BiH organizirala posebna firma koja će vršiti distribuciju vode potrošačima na području BiH i prodaju vode komunalnom poduzeću „Metković“ d.o.o. Metković, na odgovarajući način.

Sukladno proračunu potreba u poglavlju 6., za Vodoopskrbni sustav Metković u Dubrovačko-neretvanskoj županiji predviđene su potrebe od cca 140 l/s.

Prema podacima Hrvatskih voda minimalna zabilježena izdašnost je oko 30 l/s, a maksimalna 215 l/s.

### 5.1.1.17 Gabela

Vodoopskrbni sustav „Neum“ vodu zahvaća na izvoru Gabela u Bosni i Hercegovini, srednjeg nivoa vode -5,00 m n.m., instaliranog kapaciteta **150 l/s**, koji se nalazi istočno od Grada Metkovića.

Navedeni vodozahvat koristi se za opskrbu potrošača na dijelu Općine Čapljina i Općine Ravno, u BiH, i za podsustav Moševići-Visočani, na sjevernom dijelu Općine Dubrovačko primorje.

Sukladno proračunu potreba u poglavlju 6., za Podsustav Moševići-Visočani u Dubrovačko-neretvanskoj županiji predviđene su potrebe od cca 5 l/s.

## 5.2 PODZEMNI RESURSI

### 5.2.1.1 Veli Studenac, Franulović, Gugić i Prbako

Bunarski zahvati Veli Studenac, Franulović, Gugić i Prbako se nalaze u Blatskom polju na otoku Korčula, i zahvaćaju vodu iz slatkovodne leće na dubini od 5-10 m n.m..

Voda se zahvaća i koristi za potrebe Vodoopskrbnog sustava Blato, kojim se opskrbljuje zapadna strana otoka Korčule.

Prema vodopravnoj dozvoli (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova-Split, 1997.g.) na zahvatima Veli Studenac, Franulović, Gugić i Prbako smije se zahvaćati:

- Veli Studenac	<b>60 l/s</b>
- Franulović	<b>5 l/s</b>
- Gugić	<b>8 l/s</b>
- Prbako	<b>15 l/s</b>
- sveukupno	<b>88 l/s, odnosno 700.000 m<sup>3</sup>/god.,</b>

a korisnik koncesije je „Vodovod“ d.o.o. Blato.

Prema podacima komunalnog poduzeća i vršenih mjerenja, kapaciteti izvorišta su kako slijedi:

- Veli Studenac	50-70 l/s
- Franulović	8-10 l/s
- Gugić	6-8 l/s
- Prbako	7-10 l/s
- sveukupno	71-98 l/s

Obzirom na vodopravnu dozvolu i prikazane mjerene podatke, u vrijeme vršne potrošnje (kolovoz) moguće je zahvatiti 88 l/s vode za javnu vodoopskrbu.

**Ovaj izvor je od regionalnog značaja.**

#### 5.2.1.2 Prgovo i Duboka

Bunarski zahvati Prgovo i Duboka nalaze se jugoistočno od naselja Lastovo, u istoimenim poljima, i zahvaćaju vodu iz leće boćate vode.

Voda se zahvaća i uz pomoć uređaja za desalinizaciju koristi za potrebe Vodoopskrbnog sustava Lastovo.

Prema vodopravnoj dozvoli (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova-Split, 1997.g.) na zahvatima Prgovo i Duboka smije se zahvaćati **4 l/s**, odnosno **70.000 m<sup>3</sup>/god.**, a korisnik koncesije je „*Komunalac*“ d.o.o. Lastovo.

Obzirom na vodopravnu dozvolu, u vrijeme vršne potrošnje (kolovoz) moguće je zahvatiti 4 l/s vode za javnu vodoopskrbu. Obzirom na udaljenost otoka, i mogućnost opskrbe svih potrošača veći dio godine, **ovi zahvati su od regionalnog značaja.**

#### 5.2.1.3 Sobra, Blato i Kozarica

Bunarski zahvati Sobra, Blato i Kozarica nalaze se na području istoimenih naselja na otoku Mljet, i zahvaćaju vodu iz leće boćate vode.

Voda se zahvaća i uz pomoć uređaja za desalinizaciju koristi za potrebe Vodoopskrbnog sustava Mljet. Na Sobri se zahvaća **3,5-4,0 l/s**, na Blatu **1,4 l/s** i na Kozarici **0,7 l/s**.

Za ove zahvate nije izdana vodopravna dozvola, iako su sastavni dio javnog vodoopskrbnog sustava, kojim upravlja komunalno poduzeće ovlašteno za poslove opskrbe vodom „*Komunalno Mljet*“ d.o.o. Babino polje.

U vrijeme vršne potrošnje (kolovoz) na bunarskim zahvatima moguće je ukupno zahvatiti cca 4-6 l/s vode za javnu vodoopskrbu. Obzirom na udaljenost otoka i mogućnost opskrbe svih potrošača veći dio godine, **ovi zahvati su od regionalnog značaja.**

#### 5.2.1.4 Žuljana

Bunarski zahvat Žuljana se nalazi u istoimenom naselju, na središnjem dijelu poluotoka Pelješac i zahvaća vodu iz slatkovodne leće s dubine od oko 0,5 m n.m, instaliranog kapaciteta na zahvatu od 2,5 l/s.

Voda se crpi iz eksploatacijske bušotine i koristi kao lokalni zahvat za potrebe vodoopskrbe naselja Žuljana.

Prema vodopravnoj dozvoli (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova-Split, 2000.g.) na zahvatu Žuljana se smije zahvaćati **2 l/s**, odnosno **22.000 m<sup>3</sup>/god.**, a korisnik koncesije je „*Vodovod Dubrovnik*“ d.o.o. Dubrovnik.

Ovaj izvor je od značaja za lokalno područje opskrbe.

#### 5.2.1.5 Studenac i Oko

Zahvati Studenac i Oko nalaze se u Stonskom polju, na međusobnoj udaljenosti 500m, cca 1 km jugozapadno od naselja Ston, na istočnom dijelu poluotoka Pelješac.

Voda se na Studencu zahvaća i crpi iz eksploatacijske bušotine, na koti 7,0 m n.m., instaliranog kapaciteta crpljenja 8 l/s i koristi kao glavni zahvat Vodoopskrbnog sustava Ston, kojim se opskrbljuje istoimeno naselje.

Prema vodopravnoj dozvoli (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova-Split, 2000.g.) na zahvatu Studenac smije se zahvaćati **20 l/s**, odnosno **220.000 m<sup>3</sup>/god.**, a korisnik koncesije je „*Vodovod Dubrovnik*“ d.o.o. Dubrovnik.

Prema tehno-ekonomskoj verifikaciji idejnog rješenja (IGH, 1994), podaci o izdašnosti Studenca iz 1985.g. govore o količini 15-20 l/s, dok je izdašnost 1994. godine iznosila 7-8 l/s.

Vodozahvat Oko je eksploatacijska bušotina, čije priključenje na sustav opskrbe Stona tek treba uslijediti, pri čemu se na vodozahvatu planira ugraditi crpke kapaciteta **15 l/s**. Za zahvat nije izdana vodopravna dozvola, a zahvatom upravlja komunalno poduzeće „*Vodovod Dubrovnik*“ d.o.o. Dubrovnik

Obzirom na vodopravnu dozvolu i instalirani kapacitet na Studencu, te planirani instalirani kapacitet na Oku, u vrijeme vršne potrošnje (kolovoz) bit će moguće zahvatiti cca 20~23 l/s vode za javnu vodoopskrbu. Obzirom na udaljenost područja od važnijih regionalnih zahvata, i mogućnost opskrbe svih potrošača veći dio godine, **ovi zahvati su od regionalnog značaja.**

#### 5.2.1.6 Nereze

Zahvat Nereze se nalazi oko 1 km zapadno od naselja Slano na području Dubrovačkog primorja.

Voda se zahvaća i koristi za potrebe Vodoopskrbnog sustava Slano.

Zahvat se sastoji od 4 bunara, gdje se voda crpi iz 2 bunara, B3 i B4, s dubine 22 i 18 m n.m., dok su druga dva konzervirana. Bunari se nalaze na nenaseljenom predjelu, a oko bunara je ograđen uži zaštitni pojas. Bunari su djelomično zatrpani bujičnim materijalom, a povremeno se javlja i zaslanjivanje vode. Instalirani kapacitet zahvata B3 i B4 je 11+11 l/s, pri čemu se radi problema sa zaslanjivanjem jedna crpka prigušuje na 6 l/s.

Prema vodopravnoj dozvoli (Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za vodno područje dalmatinskih slivova-Split, 2000.g.) smije se zahvaćati **30 l/s** (i to 15 l/s iz bunara B3 i 15 l/s iz bunara B4), odnosno **120.000 m<sup>3</sup>/god.**, a korisnik koncesije je „*Vodovod Dubrovnik*“ d.o.o. Dubrovnik.

Obzirom na udaljenost područja od važnijih regionalnih zahvata, i mogućnost opskrbe svih potrošača veći dio godine, **ovaj zahvat je od regionalnog značaja.**

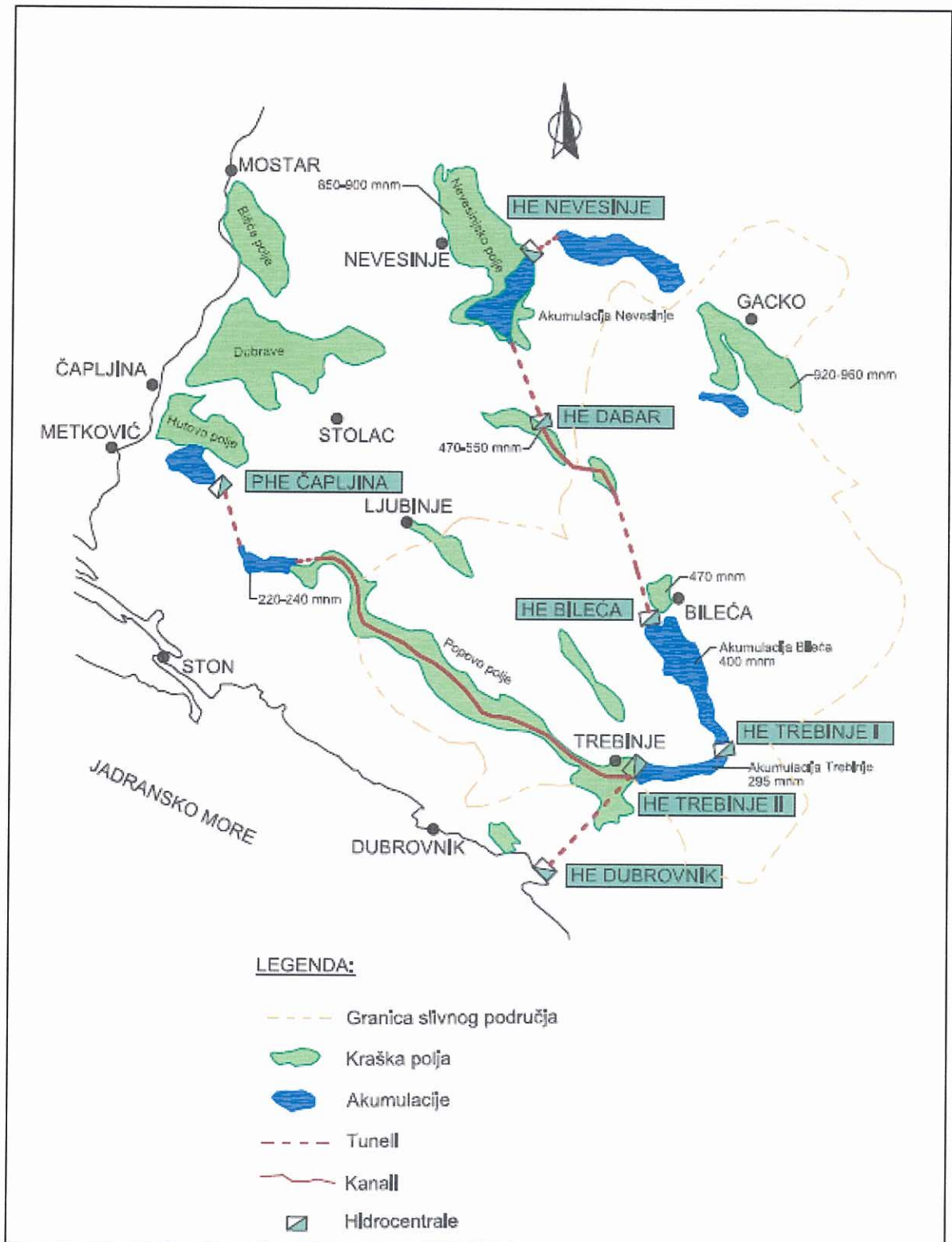
### 5.3 HIDROSUSTAV TREBIŠNJICE

Rijeka Trebišnjica, ponornica, izvire kraj Bileće (330 m n.m.), teče prema jugu do Lastve, odatle kreće na zapad prema Trebinju i Popovu polju gdje se gubi i otječe u Jadransko more, odnosno napaja izvore u donjem toku Neretve. Hidroelektrane Dubrovnik i Trebinje su najniže i bazne elektrane cjelokupnog sustava i omogućavaju dvije trećine proizvodnje električne energije toga sustava. Izgradnjom brane Grančareva, visine 123 m, dobiven je akumulacijski bazen Miriša, koji se još naziva i Bilečko jezero volumena oko 1.100.000.000 m<sup>3</sup> vode. U nastavku vodotoka Trebišnjice oko 3 km uzvodno od Trebinja izgrađena je brana Gorica, visoka 33m i na taj način je nastao kompenzacijski bazen Trebinjsko jezero, dugo 13,5 km, s obujmom 5,3 milijuna m<sup>3</sup>, za dnevno izravnjanje dotoka.

U neposrednoj blizini brane Gorice izgrađen je tunel dug 16,5 km na čijemu se kraju nalazi vodostan iz kojega voda pada s visine od 247 m na turbine hidroelektrane Dubrovnik u Platu.

Izgradnjom hidrosustava Trebišnjice omogućeno je dobivanje potrebnih količina vode iz vodstana hidroelektrane Dubrovnik za potrebe vodoopskrbe i navodnjavanja Konavala, Župe Dubrovačke i primorja sve do Boke Kotorske.

Hidroelektrana „Dubrovnik“ predstavlja posljednju stepenicu hidroenergetskog sustava Trebišnjice, te koristi vodu rijeke iz akumulacijskog jezera Bileća.



Slika 6.1 Situacijski prikaz hidrosustava na rijeci Trebišnjici



Na poziciji vodostana hidroelektrane Dubrovnik izvedena je prekidna komora Plat, koja predstavlja početnu točku postojećeg magistralnog cjevovoda Ø650 mm, dužine oko 23,0 km (prikazano na grafičkom prilogu 7.6) putem kojeg se "sirova" voda transportira u prekidnu komoru Debeli Brijeg, te dalje prema uređaju za kondicioniranje, odnosno potrošačima Herceg Novog u Crnoj Gori. Količina vode koja se ovim cjevovodom transportira iznosi oko 550 l/s. Potrebno je spomenuti da se pravo na vodu na ovom sustavu temelji na "Vodoprivrednoj suglasnosti" broj 1996/57 od 12.06.1957.g., kojom je definirano zahvaćanje vode za potrebe vodoopskrbe, navodnjavanja, te proizvodnje električne energije. Iz iste i proizilazi pravo na korištenje spomenutih 550 l/s vode za smjer Crne Gore.

#### 5.4 PODZEMNE REZERVE

Na području Dubrovačko-neretvanske županije postoje područja koja nemaju na zadovoljavajući način riješenu vodoopskrbu. Vodoopskrbnim planom dana su rješenja za cijeli prostor županije do 2025. godine na temelju postojećih količina podzemne vode koje su se kroz analize potreba za vodom i potrošnje pokazale kao dostatne za cijelo predviđeno razdoblje. Međutim realno je za očekivati da za pojedina naselja neće biti moguće riješiti vodoopskrbu u planiranom periodu (veliki troškovi cjevovoda zbog velikih udaljenosti pojedinih naselja i sl.), te je potrebno uzeti u obzir mogućnost da se za te dijelove vodoopskrba riješi putem novih vodozahvata. U slučaju naknadnog priključenja na regionalni vodovod, ove dodatne količine podzemnih voda doprinijet će većoj sigurnosti u vodoopskrbi.

Također je potrebno razmišljati o osiguranju dodatnih količina i izvan planiranog perioda do 2025. godine, te istražiti cijeli prostor Županije koji to još nije, čak i dijelove koji su već uključeni u vodoopskrbu a postoje naznake njihove veće iskoristivosti.

Na temelju hidrogeoloških karata kopnenog (područje Metković-Dubrovnik-Konavle) i obalnog dijela (dalmatinski otoci-južni dio) Županije, u mjerilu 1:100.000, vidljivo je da veliki dio područja, na površini i u podzemlju izgrađuju dobro propusne i djelomično nepropusne naslage jure, krede i eocena koje se mogu smatrati potencijalnim vodonosnicima. To su naslage koje karakterizira sekudarna pukotinska poroznost, a najčešće su još dodatno razlomljene i okršene u rasjednim zonama. Dobro propusne su naslage vapnenaca i vapnenačkih breča s tek mjestimičnim i tankim dolomitnim proslojcima, starosti  $J_2$ ,  $J_3^{1,2}$ ,  $K_1$ ,  $K_2^1$ ,  $K_2^2$ ,  $K_2^3$ , PcE i  $E_{1,2}$ . Na sjevernom priobalnom dijelu Županije pa sve do Slanog prevladavaju kredni i podređeno eocenski i jurski vodonosnici, između Slanog i Cavtata uglavnom su prisutne jurske vodonosne naslage, a kredne i eocenske su prisutne uz sami priobalni dio, a južno od Cavtata podjednako su prisutne kredne i jurske vodonosne sredine dok su eocenske prisutne samo u ograničenom pojasu. Djelomično nepropusne su naslage vapnenaca s većim ili manjim udjelom slabije propusnih litoloških elemenata kao što su lapori i dolomiti jure i krede. Stratigrafski članovi su:  $J_1$ ,  $J_3$ ,  $J_3^{2,3}$ ,  $^2K_1$ ,  $K_2^1$ ,  $K_2^{1,2}$  i KPC, a njihova propusnost ovisi o udjelu slabije propusnih dijelova.

Ostali dio terena izgrađuju slabije propusne naslage, odnosno djelomično propusne i nepropusne naslage koje imaju ulogu barijera na površini i podzemlju, i svojim prostiranjem utječu na tok podzemne vode, usmjeravaju ga i usporavaju. Barijere mogu biti potpune ili nepotpune, te tako više ili manje utjecati na hidrogeološke uvjete u podzemlju.

Na otocima su od dobro propusnih naslaga uglavnom zastupljeni vapnenci krede:  $K_1^5$ ,  $K_2^2$ , i  $K_2^3$ , a od djelomično propusnih naslaga, vapnenci i dolomiti gornje krede,  $K_2^1$ . Djelomično propusne i nepropusne naslage su slabo zastupljene pa najčešće postoji dobra komunikacija podzemne vode prema moru.

Takva litološka građa, odnosno prevladavanje dobro propusnih naslaga i prisutnost slabije propusnih i nepropusnih naslaga u građi podzemlja, zajedno sa strukturno tektonskim elementima omogućuje formiranje potencijalnih vodonosnih sredina na većem dijelu prostora Županije.

Da bi se dobila detaljna saznanja o hidrogeološkim uvjetima na pojedinim područjima, načinima napajanja i pražnjenja vodonosnika, te raspoloživim eksploatacijskim količinama podzemnih voda, potrebno je izvršiti detaljne hidrogeološke radove na svim područjima koja su u okviru dosadašnjih ili će pak budućim istraživanjima biti ocijenjena kao perspektivna, te je potrebno osigurati njihovu zaštitu.

U ocijeni perspektivnosti potrebno je uzeti u obzir i smještaj pojedinih lokacija obzirom na hipsometrijski položaj i blizinu budućih korisnika.

U tijeku nekoliko zadnjih godina izvršeno je niz vodoistražnih radova u svrhu dobivanja detaljnih saznanja o hidrogeološkim uvjetima i mogućnostima eksploatacije podzemnih voda na manjim izdvojenim područjima. Istraživanja su izvođena u okviru 1. ili 2. faze čime su dobivena osnovna saznanja o istraživanom području; geološkoj građi terena, tektonskim i hidrogeološkim značajkama, te je dobiven grubi uvid u perspektivnost pojedinih dijelova u smislu ostvarivanja zadovoljavajućih eksploatacijskih količina. Za dobivanje potpune slike o stvarnim eksploatacijskim količinama, te donošenja konačnih odluka o režimima i načinima buduće eksploatacije potrebno je izvršiti dodatna istraživanja u postojećim ili bušenjem novih istraživačkih bušotina na lokacijama koje su ocijenjene kao pogodne.

Sva područja koja se spominju dalje u tekstu ocijenjena su kao perspektivna s aspekta lokalne vodoopskrbe, te je stoga sve lokacije potrebno zaštititi i uvrstiti u vodoopskrbni plan.

U nastavku je dan kratki pregled lokacija i rezultata pojedinih istraživanja.

Istražnim bušotinama su, radi jasnijeg razlikovanja, pridodane nove, jednoznačne oznake, a njihov popis dan je u sljedećoj tablici.

OPĆINA	LOKACIJA	OZNAKE ISTRAŽIVAČKIH BUŠOTINA - IZ ELABORATA	NOVO PRIDRUŽENE OZNAKE ISTRAŽIVAČKIH BUŠOTINA (PRIKAZANE NA GRAFIČKOM PRILOGU 2. ZONE SANITARNE ZAŠTITE)	NAPOMENA
Dubrovačko primorje	Čepikuće	B-1, B-2	ČB-1, ČB-2	A
	Trnovica	B-3	TB-1	B
	Imotica	B-1	IB-1	A
		B-2, B-3, B-4	IB-2, IB-3, IB-4	C
	Doli	D-1, D-2	DB-1, DB-2	A
		D-3, D-4	DB-3, DB-4	C
Ston	Putniković	B-1, B-2	PB-1, PUT-2	A
		B-2, B-3, B-4	PB-2, PB-3, PB-4	C
	Brijest	B-1, B-2	nije poznata točna lokacija bušotine	B

		B-3	nije poznata točna lokacija bušotine	A
<b>Grad Dubrovnik</b>	<b>Orašac (Gornja Sela)</b>	B-1, B-2, B-3, B-4, B-5	<b>OB-1, OB-2, OB-3, OB-4, OB-5</b>	C

Gdje je: (A)-istraživačka bušotina s izvedenim pokusnim crpljenjem  
 (B)-izvedena istraživačka bušotina  
 (C)-predložena lokacija za istraživačku bušotinu

Tablica 5.7 Popis mogućih lokacija za eksploataciju podzemnih voda

### Općina Dubrovačko primorje

- **Lokalitet: Čepikuće i Trnovica**
- **Elaborati:** 1/ Dragičević I., Blašković I. i Mayer D. (2005): Hidrogeološki nadzor nad istražnim radovima; 2/ Vodoistražni radovi na području Čepikuće-Trnovica u općini Dubrovačko primorje-Izvješće o istražnom bušenju i crpljenju, Libertas U.G.M., Opatija, 2005; 3/ Vodoistražni radovi na području Čepikuće-Trnovica u općini Dubrovačko primorje-Izvješće o istražnom bušenju i crpljenju, Libertas U.G.M., Orašac, 2005.
- **Sažetak:** Od 2003. do kraja 2005. godine izvršeni su hidrogeološki istraživački radovi na širem području od naselja Čepikuće do naselja Trnovica. Najveći dio područja izgrađuju vodopropusne stijene u koje se ubrajaju vapnenci donje jure, rudistni vapnenci krede i foraminiferski vapnenci donjeg do srednjeg eocena. Ove naslage karakterizira intezivna okršenost i razlomljenost. Slabije vodopropusne stijene čine dolomiti gornjeg trijasa. Na kontaktu tih dolomita i vodonepropusnih dolomita i tufova javlja se niz malih izvora. Također vodonepropusne su i naslage fliša srednjeg do gornjeg eocena. Nepropusne naslage imaju ulogu barijera i diktiraju kretanje vode u podzemlju na način da se površinska voda na propusnim terenima infiltrira u podzemlje i nailaskom na barijere dio vode se akumulira, a dio teče paralelno barijeri.

Izdvojena su dva područja koja su detaljno istražena uključujući i bušenje tri istraživačke bušotine, dvije na lokaciji Čepikuće i jedna na lokalitetu Trnovica. U bušotinama (ČB-1 i ČB-2) na lokaciji Čepikuće izvršeno je pokusno crpljenje u izrazito sušnom razdoblju, dok na bušotini u Trnovici (TB-1) pokusno crpljenje nije izvedeno zbog izrazito niske razine podzemne vode.

Bušotina B-1, dubine 213 m, izbušena je u naslagama vapnenca donjeg do srednjeg eocena i gornje krede. Ušće bušotine je na koti 230 m n.m. Razina podzemne vode je na oko 35,0 m. Bušotina B-2, dubine je 98,2 m, izbušena je u trijaskim naslagama dolomita i šejlova. Ušće bušotine je na koti 268 m n.m.

Pokusno crpljenje nije izvedeno potpuno pravilno pa nije bila moguća kvantitativna interpretacija, iako se može zaključiti da je na mikrolokaciji prve bušotine moguće pridobivati količinu podzemne vode u iznosu od 2 l/s, a druge bušotine do 0,5 l/s u sušnom razdoblju, dok u preostalom dijelu godine te količine rastu do 5 l/s za prvu, odnosno 1 l/s za drugu bušotinu (moguće zaključiti na temelju crpljenja air-liftom).

- **Lokalitet: Imotica**
- **Elaborat:** Boljat E. i dr. (2006): Vodoistražni radovi na području Imotice-općina Dubrovačko primorje, Estavela d.o.o, Solin i Libertas, Opatija.
- **Sažetak:** Istraživano je područje površine 6 km<sup>2</sup>, od Imotice na zapadu, do Topola na istoku. Najviše su zastupljene dobro propusne stijene; vapnenci jure, krede i eocena.

Dolomitne naslage gornjeg trijasa su slabije propusne i kao takve imaju ulogu usmjeravanja toka podzemnih voda. U dolomitnim naslagama registriran je manji izvor Topolštik, kapaciteta 1 l/s. Na južnom dijelu proteže se dugačka i uska zona klastičnih naslaga fliša koje predstavljaju hidrogeološku barijeru visećeg karaktera pa imaju ulogu usporivača toka podzemne vode.

Temeljem prvih istraživanja izdvojene su četiri lokacije. Dvije lokacije (IB-1 i IB-2) locirane su unutar naslaga gornje jure, sjeverno od fliške barijere. Druge dvije lokacije (IB-3 i IB-4) locirane su južno od fliške barijere u alveolinsko numulitnim vapnencima ispod kojih bi trebale zahvatiti vapnence gornje krede bogate vodom.

Istraživanja su nastavljena u drugoj fazi bušenjem bušotine IB-1 i provođenjem pokusnog crpljenja u njoj. Bušotina je dubine 150 m. Ušće bušotine je na koti 118 m n.m. Razina podzemne vode je na oko 21,5 m. Pokusnim crpljenjem postignuto je ustaljenje dinamičke razine podzemne vode crpnom količinom od 4 l/s uz sniženje od 4,3 m. Crpljenje nije provedeno potpuno pravilno pa nije moguće dobiti potpunu sliku o stvarnim eksploatacionim količinama, te režimu i načinu eksploatacije iako provedena istraživanja ukazuju na veliku perspektivnost zahvaćanja podzemne vode u zapadnom dijelu općine Dubrovačko primorje.

- **Lokalitet: Doli**
- **Elaborati:** 1/ Boljat E. i dr. (2008): Vodoistražni radovi s istražnim bušenjem na području MO Doli – općina Dubrovačko primorje, Estavela d.o.o, Solin; 2/ Vodoistražni radovi na području MO Doli, općina Dubrovačko primorje,-Dugotrajno pokusno crpljenje na bušotinama D-1 i D-2, Libertas U.G.M., Orašac, 2009.
- **Sažetak:** Istraženo je područje od 6 km<sup>2</sup>, od smjera uvale Kuta na sjeverozapadu do uvale Doli na jugoistoku s detaljnim vodoistražnim radovima. Vapnenci gornje krede i eocena, kao dobro propusne naslage prekrivaju veći dio terena. Intenzivnim tektonskim i krškim procesima u njima je formiran podzemni vodonosnik. Dolomiti i vapnenci gornje krede predstavljaju djelomično propusne naslage i imaju ulogu usmjerivača podzemne vode. U priobalnom dijelu registrirano je niz manjih izvora, izvor Vrelo u uvali Doli kapaciteta 1-10 l/s, ali saliniteta 1300 mg/l Cl<sup>-</sup>, te vrulja u blizini rta Hodoblja između uvale Doli i uvale Hodoblja. Te pojave ukazuju na pražnjenje značajnih količina podzemnih voda koje napajaju podzemlje iz krškog zaleđa, te ujedno na perspektivnost istraživnog područja obzirom na eksploataciju podzemnih voda.

Na temelju provedenih radova određene su četiri lokacije za istraživačko bušenje. Tijekom 2006 g. izbušena je bušotina DB-1, a tijekom 2008. izbušena je i bušotina DB-2 u vapnencima gornje krede. Bušotina DB-2 je dubine 180 m, kote ušća bušotine na 135 m. Razina podzemne vode je na 133,5 m. U bušotinama je izvršeno pokusno crpljenje. Na bušotini D-1 postignut je maksimalni kapacitet crpljenja od 4,5 l/s uz sniženje od 2,14 m, a na bušotini D-2 maksimalni kapacitet od 4,4 l/s uz sniženje od 11,3 m. U početku crpljenja karakterističan je trend porasta saliniteta, a kod crpljenja maksimalnim crpnim količinama dolazi do njegova smanjenja što upućuje na zaključak da dolazi do pojačanog dotoka kopnenih voda.

## Općina Ston

- **Lokalitet: Putniković (poluotok Pelješac)**
- **Elaborati:** 1/ Boljat E. i dr. (2005): Vodoistražni radovi na području općine Ston – MO Putniković, Estavela d.o.o, Solin; 2/ Vodoistražni radovi na području Čepikuće-Trnovica u općini Dubrovačko primorje-Izvjješće o istražnom bušenju i crpljenju, Libertas U.G.M., Orašac, 2005.
- **Sažetak:** Detaljnije je istraženo je područje od 10 km<sup>2</sup> u središnjem dijelu poluotoka Pelješca u svrhu određivanja mikrolokacija za istraživačko bušenje. Istraživano područje izgrađuju dobro vodopropusni vapnenci gornje krede, te slabije i slabo vodopropusne naslage dolomita i vapnenca cenomana i donje krede. Na cijelom širem području nema prisutnih naslaga s izolatorskim svojstvima, te se stoga, izvori javljaju samo u priobalnoj zoni. Najizdašniji je izvor u uvali Brijesta, sjeverno od Putnikovića, kapaciteta oko 50 l/s (lipanj, 2005).

Najperspektivnijim za zahvaćanje podzemne vode određeni su vapnenci alba koji su smješteni između slabije propusnih naslaga dolomita. Predloženo je ukupno četiri bušotine, od čega je izbušena jedna bušotina (PB-1) tijekom 2006/2007. Nakon izvedenog pokusnog crpljenja dobivena je količina od 1 l/s. U tu bušotinu ugrađena je oprema za praćenje razine podzemne vode na dubini od 170 m, te crpka kapaciteta 5-7 l/s instalirana na dubini od 165 m. Tijekom 2008/2009. izbušena je još jedna bušotina (PB-2), koja je zbog neriješenih imovinsko pravnih odnosa izmještena s prvotno određene lokacije. Bušotina je dubine 210 m, a izbušena je u krednim naslagama vapnenaca i dolomita. Ušće bušotine je na koti 165 m n.m. Razina podzemne vode je na oko 130,0 m. Pokusno crpljenje nije dalo zadovoljavajuće rezultate (moguće eksploatacijske količine do 0,3 l/s) čemu je razlog vjerojatno izvedba bušotine na nepovoljnoj lokaciji, te samoj konstrukciji bušotine.

- **Lokalitet: Brijest (poluotok Pelješac)**
- **Elaborat:** Vodoistražni radovi – Brijest – Pelješac - Izvjješće o probnom crpljenju, Karst, Zagreb, 2008.
- **Sažetak:** Tijekom ranijih istraživačkih radova na području Brijesta na Pelješcu izvedene su tri strukturne bušotine: B-1, B-2 i B-3. Tijekom siječnja 2008. utvrđeno je da su bušotine B-1 i B-2 suhe, vjerojatno zbog neadekvatne izvedbe i neprohodnosti. Na bušotini B-3 ustanovljena je razina podzemne vode na relativnoj dubini od -33.80 m. U njoj je provedeno pokusno crpljenje čime se trebala utvrditi mogućnost crpljenja podzemne vode. Provedeno je crpljenje s tri različite količine; 3.0, 3.5 i 3.7 l/s (step test) u trajanju od dva sata svakom količinom, te crpljenje stalnom količinom od 3.7 l/s u trajanju šest sati (konstant test). Praćen je i povrat razine podzemne vode nakon step testa i konstant test. Dobivene su vrijednosti maksimalne količine crpljenja od 11 l/s i optimalnog od 6.7 l/s, međutim s obzirom na tehničku izvedbu bušotinu, tj. na mali profil ugradbene konstrukcije bušotine ti podaci nisu provjereni već su procijenjeni iz dijagrama. U sadašnjoj bušotini koja je zacijevljena cijevima profila 110/100 mm moguće je maksimalno dobiti količinu od 2 l/s.

## **Grad Dubrovnik**

- **Lokalitet: Gornja Sela - Orašac**
- **Elaborat: Boljat E. i dr. (2006): Vodoistražni radovi na području Grada Dubrovnik – Gornja Sela - Orašac, Estavela d.o.o, Solin.**
- **Sažetak: Istraženo je područje od oko 20 km<sup>2</sup>, od obale pa sjeverno oko 3,5 km od mjesta Orašac. Okršeni vapnenci jure, krede i eocena predstavljaju dobro propusne stijene. Dolomiti gornjeg trijasa i gornje jure slabije su propusni i time usmjeravaju tok podzemne vode. Klastične naslage fliša su nepropusne i njihov položaj omogućuje formiranje krškog vodonosnika u zaleđu i njegovo pražnjenje putem izvora u priobalju. najveće je izvorište Palata u Malom Zatonu s minimalnim protocima od 120 l/s. Manji su izvori u blizini Orašca, kapaciteta do 0,5 l/s; Pod Platanom i Doline, te izvor Studenac minimalnog kapaciteta oko 3 l/s na području Trstena. Ranijim radovima procijenjena je maksimalna protoka od 25 m<sup>3</sup>/s, a minimalna 100 l/s što daje zadovoljavajuću procjenu eksploatacijskih rezervi. Procijenjeno je da se razina podzemne vode može očekivati na kotama od 50 do 80 m n.m.**

Kao perspektivna i optimalna s obzirom na mogući zahvat izdvojena su dva područja. Jedno je krško polje Ljubač u kojem se kote terena kreću između 120 i 150 m n.m. U području okršanih donjojurskih vapnenaca s ulošcima dolomita locirane su tri istraživačke bušotine (B-1, B-2 i B-3). Sjeverozapadno od tog područja locirane su još dvije bušotine u istovjetnim naslagama i to jedna u području vrtače Trnovac na koti 265 m n.m. (B-4) i jedna u vrtači Carine na koti 222 m n.m. (B-5).

Opisano u poglavlju o podzemnim rezervama dijelom je sadržano u grafičkim prilogima **2. ZONE SANITARNE ZAŠTITE**, u mjerilu 1:200.000, **3. HIDROGEOLOŠKA KARTA OBALNOG PODRUČJA** i **4. HIDROGEOLOŠKA KARTA OTOČNOG PODRUČJA**, u mjerilu 1:200.000.

## 5.5 KAKVOĆA VODA

### 5.5.1 Kakvoća voda na krškom području Dubrovačko-neretvanske županije

Za krško područje Županije svojstveno je obilje oborina, ali ipak ljeti oskudijeva vodom, jer se voda gubi u pukotinama i najviše podzemno otječe. Stoga krško područje Županije obiluje pukotinskim vodama. One su podložne zamucivanju. Umjereno su tvrde, razmjerno brza podzemna toka. Krška pak polja čine slivna područja, u kojima se voda skuplja, podzemno odvodi, pa na pojedinim mjestima izvire, dajući mnogo vode.

Otopljene se soli u krškim vodama najviše sastoje od kalcijeva hidrokarbonata, pa ih najčešće ubrajamo u *kalcijsko-hidrokarbonatne vode*. Međutim, međusobno se razlikuju po količini otopljenih tvari, po sadržaju sulfata, klorida, magnezija, natrija i otopljenog CO<sub>2</sub>. U mnogim se krškim vodama javlja više klorida, što je posljedica utjecaja mora i to ili zbog izravnog miješanja morske vode s *riječnom vodom* ili zbog prodiranja mora u podzemne tokove. U tim se vodama osim povećanog sadržaja klorida, povećava i sadržaj sulfata, natrija i magnezija.

Na južnodalmatinskim otocima (Korčula, Mljet, Lastovo) nema dovoljno kvalitetne pitke vode osobito ljeti, kada je najpotrebnija. Lastovo i Korčula nemaju svoja veća izvorišta podzemnih voda, zbog propusne vapnenačke podloge i nepovoljnog godišnjeg rasporeda oborina, pa su morali dovoziti vodu s kopna. Na otocima nema stalnih površinskih vodotoka. Povremeno se javljaju snažne bujice koje u ekstremnim slučajevima nanose štetu.

Krški podzemni odvod veći je od površinskog. U jadranskomu krškom pojasu vodogeološka odrednica je utjecaj mora, tj. zaslanjivanje slatkih podzemnih voda (otoci Lastovo i Korčula) morskom vodom, zbog prirodnih ili antropogenih uzroka. Ima razlike u općim vodogeološkim odnosima između obale i otočnog pojasa. Na obali su veliki dotoci podzemnih voda iz krškoga zaleđa s velikim gradijentima podzemnih tokova. Na otocima nema takve pojave. Tu postoji podzemna voda u ograničenoj količini.

Voda koja ponire u podzemlje djelomično se zadržava u prostoru iznad razine mora i stvara podzemnu vodu ili dolazi do razine mora, na kojoj stvara *leće slatke vode*. Ta se slatka voda postupno difuzno miješa sa slanom vodom i istječe po rubu na površinskom dodiru. Jedina *prirodna voda* na otocima potječe iz atmosfere.

U vodama su ispitani sljedeći pokazatelji kakvoće, i to: temperatura, pH, otopljeni CO<sub>2</sub>, otopljeni kisik, BPK<sub>5</sub>, KMnO<sub>4</sub>, isparni ostatak, kloridi, sulfati, alkalitet, tvrdoća, Ca, Mg, ukupni broj bakterija/ml, ukupni koliformi/100 ml, fekalni koliformi/100 ml.

Kao mjera za ocjenu korozivnosti tih voda izračunan je koeficijent  $K_1 = (\text{SO}_4 + \text{Cl})/\text{alk}$ .

Odnos nekarbonatne i karbonatne tvrdoće označava se kao koeficijent  $K_2$ .

Prema vrijednosti koeficijenta  $K_1$ , vode su razvrstane u tri skupine i to:

- nekorozivne,  $K_1$  manji od 0.2,
- malo korozivne,  $K_1$  od 0.2 - 0.65,
- korozivne i vrlo korozivne vode,  $K_1$  veći od 0.65.

Odnos Ca/Mg pokazuje utjecaj morske vode na slatku vodu. To je česta pojava u Dalmaciji, osobito ako su vode blizu mora. Taj je odnos u morskoj vodi stalan i iznosi 0.2, što znači da u morskoj vodi ima pet puta više ekvivalenata magnezija nego kalcija. U slatkoj vodi taj je odnos od tri do pet, a manji odnos dokazuje utjecaj morske vode.

Odnos  $SO_4/Cl$  ekv u kopnenim vodama veoma se mijenja, a u morskoj vodi je stalan i iznosi 0.1. To znači da u morskoj vodi ima oko deset puta više ekvivalenata klorida nego sulfata, a u kopnenoj slatkoj vodi je obično neznatno više sulfata nego klorida. Većina voda u Županiji, koje služe za vodoopskrbu (Ombla, Ljuta, Duboka Ljuta, Plat, Šumet, Zavrelje) je povoljnog kemijskog sastava i imaju razmjerno mali isparni ostatak, te male su mineralizacije. Vode su uglavnom kišničkoga i kalcijsko-hidrokarbonatnoga tipa.

Postoje i izuzeci od ovog pravila. Tako npr. Milica i Duboka na Lastovu, bušotina Nereze u Slanom, Žuljana, bunar Studenac, bunar Gugić, Bunar Prbako, Bunar Franulović na Korčuli nepovoljnog su kemijskog sastava, korozivni su i malo se miješaju s morem.

### Procedura motrenja kakvoće voda i ocjena njene učinkovitosti

Uzorci voda za fizikalno, kemijsko i mikrobiološko ispitivanje voda Dubrovačko-neretvanske županije uzorkovani su jedanput mjesečno. Na mjernim postajama ispitani su sljedeći pokazatelji kakvoće: temperatura, pH, otopljeni  $CO_2$ , otopljeni  $O_2$ ,  $BPK_5$ , % zasićenja kisikom, utrošak  $KMnO_4$ , isparni ostatak, amonijak, ukupni N, nitriti, nitrati, ukupni P, sulfati, kloridi, ukupna tvrdoća, alkalitet, kalcij, magnezij, Na, ukupni broj bakterija/ml, ukupni koliformi/100ml, fekalni koliformi/100 ml.

Godišnji rezultati za dvanaest mjeseci istraživanja statistički su obrađeni. Prikazuju se kao srednje vrijednosti, medijan, standardna devijacija i 90% centila, maksimalne i minimalne vrijednosti.

- a) Srednja vrijednost se koristi za ocjenjivanje kakvoće voda uspoređivanjem s MDK Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (N.N. 47/08).
- b) Klasifikacija voda (N.N. 77/98, 137/08) temelji se na ispitivanju kakvoće voda zavisno o broju godišnjih ispitivanja kao medijan ili 50% percentil (10% percentil za  $O_2$  i  $BPK_5$ ) svih mjerenja. Uredbom o klasifikaciji voda, sve površinske i podzemne vode sa stajališta zaštite onečišćenja s kopna i otoka razvrstane su u pet vrsta. Prema Uredbi o klasifikaciji voda vode se razvrstavaju u prvu skupinu pokazatelja koju čine obvezatni pokazatelji za ocjenu opće ekološke uloge voda, a to su:
  - A – fizikalno kemijski,
  - B – režim kisika,
  - C – hranjive tvari,
  - D – mikrobiološki.
- c) Za ocjenu kakvoće voda indeksom za svaki pokazatelj kakvoće treba izračunati srednju vrijednost i standardnu devijaciju. Iz jednadžbe  $C_{95} = \bar{C} + t\sigma$  ( $t$ =standardna vrijednost Studentova t-testa za granicu pouzdanosti od 95%), dobiva se podatak koji obuhvaća 95% rezultata, a koji se primjenjuje za ocjenu kakvoće voda indeksom.



**Ocjena zdravstvene ispravnosti vode za piće prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (N.N. 47/08)**

U tablicama 5.8-5.13 prikazane su srednje trogodišnje vrijednosti analize voda (2005.-2007.) u Dubrovačko-neretvanskoj županiji i MDK vode za piće prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (N.N. 47/08).

Rezultati su izraženi u mg/l, a važniji anioni i kationi u ekvivalentima i postotku ekvivalenata. Ispitani su sljedeći pokazatelji kakvoće: temperatura, pH, otopljeni O<sub>2</sub>, BPK<sub>5</sub>, utrošak KMnO<sub>4</sub>, amonijak, nitrit, nitrat, ukupni N, ukupni P, isparni ostatak, klorid, sulfat, alkalitet, ukupna tvrdoća, kalcij, magnezij, natrij, ukupni broj bakterija/ml, ukupni koliformi/100ml i fekalni koliformi/100ml.

Srednje koncentracije pokazatelja kakvoće uspoređene su s graničnim koncentracijama za vode za piće prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (N.N. 47/08). Srednja temperatura u izvorskim, podzemnim i površinskim vodama bila je od 13,5-17°C. Zasićenje kisikom bilo je veliko na svim mjernim postajama. Prema koncentraciji danoj u statističkoj podjeli Europskog gospodarskog povjerenstva Ujedinjenih Naroda (UN/ECE) koja je prikazana u Dobrisovoj procjeni, otopljeni kisik je oko 10 mg/l O<sub>2</sub>. Kisik je na svim postajama bio u skladu s tim propisom. Prema UN/ECE propisu čista voda ima BPK<sub>5</sub> 2 i manje. Na svim ispitanim mjernim postajama vrijednosti BPK<sub>5</sub> bile su u okviru tih vrijednosti. Male razlike srednjih koncentracija amonijaka i nitrita postoje između mjernih postaja. Oko 39% rezultata natrija je bilo u granicama normativa prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (20 mg/l Na). Ispitane vode imaju malo ugljikova dioksida (od 3.5-8.5 mg/l CO<sub>2</sub>). Srednje koncentracije klorida i sulfata u vodama Županije više variraju od bikarbonata.

Mjesta ispitivanja	Bunar Studenac	Bunar Gugić	Bunar Prbako	Bunar Franulović	MDK za vode za piće (N.N.47/08)
pH	7.43	7.5	7.26	7.62	6.8-9.5
NH <sub>3</sub> - N, mg/l	0	0	0	0	0.39
NO <sub>2</sub> - N, mg/l	0.000	0.005	0.000	0.000	0.03
NO <sub>3</sub> - N, mg/l	2.57	2.99	2.32	1.13	11
ukupni N-N, mg/l	0	0	0	0	1.0
ukupni P-P, mg/l	0.0037	0.06	0.026	0.056	0.1
isparni ostatak, mg/l	603	545	702	472	
mineralizacija, mekv/l	22.76	20.56	30.52	20.52	
Cl, mg/l	157	143	273	180	250
mekv/l	4.42	4.02	7.69	5.07	
% ekv	38.8	39.1	50.39	49.41	
SO <sub>4</sub> , mg/l	26.3	21.4	42.1	19.1	250
mekv/l	0.54	0.44	0.87	0.39	
% ekv	4.74	4.28	5.7	3.8	
HCO <sub>3</sub> -CaCO <sub>3</sub> , mg/l	321	291	335	240	
mekv/l	6.42	5.82	6.7	4.8	
% ekv	56.46	56.52	43.91	44.61	
tvrdoa - CaCO <sub>3</sub> , mg/l	419	329	572	340	
mekv/l	8.38	6.58	11.44	6.8	
Ca-CaCO <sub>3</sub> , mg/l	256	214	361	238	
mekv/l	5.12	4.3	7.22	4.76	
% ekv	44.99	41.8	47.31	46.39	
Mg-CaCO <sub>3</sub> , mg/l	163	115	181	102	
mekv/l	3.26	2.28	4.22	2.04	
% ekv	28.64	22.17	27.65	19.88	
Na, mg/l	69.46	85.1	87.86	79.6	
mekv/l	3.0	3.7	3.82	3.46	
% ekv	26.37	36.03	25.04	33.73	
Ca/Mg, (-)	1.56	1.88	1.71	2.33	
SO <sub>4</sub> /Cl, (-)	6.122	0.133	0.133	7.69	
K <sub>1</sub> (-)	0.772	0.766	1.27	1.13	
K <sub>2</sub> (-)	0.13	0.13	0.707	0.416	
ukupni broj bakterija/ml	4	20	10	0	
ukupni koliformi/100 ml	0	43	15	0	
fekalni koliformi/100 ml	0	0	0	0	

Tablica 5.8 Srednje vrijednosti analiza voda u Blatu na Korčuli (2005.-2007.)

Mjesta ispitivanja	Milica	Duboka	MDK za vode za piće (N.N.47/08)
pH	7.41	7.3	6.8-9.5
NH <sub>3</sub> - N, mg/l	0	0	0,39
NO <sub>2</sub> - N, mg/l	0	0.008-0.313	0.03
NO <sub>3</sub> - N, mg/l	3.58	0.462	11
ukupni N-N, mg/l	0.031	0.064	1.0
ukupni P-P, mg/l	0.081	0.047	0.1
isparni ostatak, mg/l	1359	2019	
Cl, mg/l	608 (200-940)	827 (500-1620)	250
mekv/l	17.1	23.39	
% ekv	62.59	65.65	
SO <sub>4</sub> , mg/l	171 (112-307)	244 (112-675)	250
mekv/l	3.56	5.08	
% ekv	13	14.31	
HCO <sub>3</sub> -CaCO <sub>3</sub> , mg/l	333	356	
mekv/l	6.66	7.12	
% ekv	24.41	20.07	
tvrdoaća - CaCO <sub>3</sub> , mg/l	530	668	
mekv/l	10.6	13.36	
Ca-CaCO <sub>3</sub> , mg/l	255	434	
mekv/l	5.1	8.68	
% ekv	8.66	24.45	
Mg-CaCO <sub>3</sub> , mg/l	275	244	
mekv/l	5.5	4.68	
% ekv	20.13	17.1	
Na, mg/l	398	508.99	
mekv/l	17.3	22.13	
% ekv	61.21	58.45	
Ca/Mg, (-)	0.92	1.85	
SO <sub>4</sub> /Cl, (-)	0.2	0.218	
K <sub>1</sub> , (-)	3.1	3.98	
K <sub>2</sub> , (-)	0.59	0.87	
ukupni broj bakterija/ml	0	0	
ukupni koliformi/100 ml	0	0	
fekalni koliformi/100 ml	0	0	

Tablica 5.9 Srednje vrijednosti analize voda (2005.-2007.)

Mjesta ispitivanja	Prud	MDK za vode za piće (N.N.47/08)
temperatura, °C	15.1	8-12
pH	7.53	6.8-9.5
otopljeni CO <sub>2</sub> , mg/l	4.2	
otopljeni kisik, mg/l	9.3	
%	93.5	>75%
BPK <sub>5</sub> , mg/l	2	2
KMnO <sub>4</sub> , mg/l	7.5	12
NH <sub>3</sub> - N, mg/l	0.020	0.39
NO <sub>2</sub> - N, mg/l	0.002	0.03
NO <sub>3</sub> - N, mg/l	1.27	11
ukupni N-N, mg/l	0.283	1.0
ukupni P-P, mg/l	0.033	0.1
isparni ostatak, mg/l	446	
mineralizacija, mekv/l	16.9	
Cl, mg/l	46.5	250
mekv/l	1.309	
% ekv	15.49	
SO <sub>4</sub> , mg/l	118	250
mekv/l	2.45	
% ekv	28.99	
HCO <sub>3</sub> -CaCO <sub>3</sub> , mg/l	226	
mekv/l	4.7	
% ekv	55.62	
tvrdća - CaCO <sub>3</sub> , mg/l	363	
mekv/l	7.26	
Ca-CaCO <sub>3</sub> , mg/l	291	
mekv/l	5.82	
% ekv	68.87	
Mg-CaCO <sub>3</sub> , mg/l	72	
mekv/l	1.44	
% ekv	17.04	
Na, mg/l	27.37	
mekv/l	1.19	
% ekv	14.09	
Ca/Mg, (-)	4.04	
SO <sub>4</sub> /Cl, (-)	1.87	
K <sub>1</sub> , (-)	0.799	
K <sub>2</sub> , (-)	0.544	
ukupni broj bakterija/ml	925	
ukupni koliformi/100 ml	1594	
fekalni koliformi/100 ml	1354	

Tablica 5.10 Srednje vrijednosti analize voda (2005.-2007.)

Mjesta ispitivanja	Palata Zaton	Ston Oko	Plat	MDK za vode za piće (N.N.47/08)
temperatura, °C	14.7	14.6	13.5	8-12
pH	7.66	7.42	7.69	6.8-9.5
otopljeni CO <sub>2</sub> , mg/l	7.1	7.08	6.9	
otopljeni kisik, mg/l	10.6	10.2	10.9	
%	105	109	105	>75%
BPK <sub>5</sub> , mg/l	1.6	1.7	1.5	2
KMnO <sub>4</sub> , mg/l	9.7	9.9	9.1	12
NH <sub>3</sub> - N, mg/l	0.006	0	0.002	0.39
NO <sub>2</sub> - N, mg/l	0	0	0	0.03
NO <sub>3</sub> - N, mg/l	0.352	0.4	0.258	11
ukupni N-N, mg/l	0.07	0.13	0.098	1.0
ukupni P-P, mg/l	0.035	0.016	0.039	0.1
isparni ostatak, mg/l	242	437	231	
mineralizacija, mekv/l	9.12	16.5	8.71	
Cl, mg/l	29	46	25.7	250
mekv/l	0.816	1.29	0.723	
% ekv	17.9	15.6	16.6	
SO <sub>4</sub> , mg/l	7	20.2	8.3	250
mekv/l	0.145	0.42	0.172	
% ekv	3.1	5	3.9	
HCO <sub>3</sub> -CaCO <sub>3</sub> , mg/l	180	328	173	
mekv/l	3.6	6.56	3.46	
% ekv	78.9	79.3	79.5	
tvrdća - CaCO <sub>3</sub> , mg/l	200	353	197	
mekv/l	4	7.06	3.94	
Ca-CaCO <sub>3</sub> , mg/l	143	223	144	
mekv/l	2.86	4.46	2.88	
% ekv	62.7	53.9	66.2	
Mg-CaCO <sub>3</sub> , mg/l	57	130	53	
mekv/l	1.14	2.6	1.06	
% ekv	25	31.4	24.3	
Na, mg/l	12.88	27.8	9.43	
mekv/l	0.56	1.21	0.41	
% ekv	12.2	14.6	9.4	
Ca/Mg, (-)	2.5	1.71	2.71	
SO <sub>4</sub> /Cl, (-)	0.177	0.325	0.237	
K <sub>1</sub> , (-)	0.266	0.26	0.258	
K <sub>2</sub> , (-)	0.111	0.325	0.237	
ukupni broj bakterija/ml	322	123	122	
ukupni koliformi/100 ml	275	77	97	
fekalni koliformi/100 ml	153	11	54	

Tablica 5.11 Srednje vrijednosti analize voda (2005.-2007.)

Mjesta ispitivanja	Vodovod Mošević	Izvor Studenci Ston	Bušotina Nereze Slano	Galerija Žuljana	MDK za vode za piće (N.N.47/08)
temperatura, °C	-	15	17	-	8-12
pH	7.72	7.62	7.7	7.29	6.8-9.5
KMnO <sub>4</sub> , mg/l	4.9	7.8	5.7	6.8	12
NH <sub>3</sub> - N, mg/l	0	0	0	0	0.39
NO <sub>2</sub> - N, mg/l	0	0	0	0	0.03
NO <sub>3</sub> - N, mg/l	1.54	0.577	0.345	0.739	11
ukupni N-N, mg/l	0.039	0.013	0.06	0.009	1.0
ukupni P-P, mg/l	0.007	0.016	0.018	0.0521	0.1
isparni ostatak, mg/l	715	341.8	587	1.176	
mineralizacija, mekv/l	26.98	12.9	22.1	44.4	
Cl, mg/l	254	36.6	249	512	250
mekv/l	7.15	1.03	7.01	14.42	
% ekv	53	15.9	63.2	64.9	
SO <sub>4</sub> , mg/l	103	18.4	39.6	60.5	250
mekv/l	2.14	0.383	0.825	1.26	
% ekv	15.8	5.9	7.4	5.6	
HCO <sub>3</sub> -CaCO <sub>3</sub> , mg/l	210	252	163	327	
mekv/l	4.2	5.04	3.26	6.54	
% ekv	31.2	78	29.3	29.4	
tvrdća - CaCO <sub>3</sub> , mg/l	398	306	326	483	
mekv/l	7.96	6.12	6.52	9.66	
Ca-CaCO <sub>3</sub> , mg/l	285	194	173	239	
mekv/l	5.7	1.88	3.46	4.78	
% ekv	37	29.1	31	21.5	
Mg-CaCO <sub>3</sub> , mg/l	113	112	153	244	
mekv/l	2.26	2.64	3.06	4.88	
% ekv	16.7	40.9	27.5	21.9	
Na, mg/l	127	7.59	105	288	
mekv/l	5.53	0.33	4.57	12.54	
% ekv	46.3	30.3	42.5	56.6	
Ca/Mg, (-)	2.52	1.73	1.13	0.97	
SO <sub>4</sub> /Cl, (-)	0.29	0.37	0.11	0.008	
K <sub>1</sub> , (-)	0.221	0.28	2.4	2.39	
K <sub>2</sub> , (-)	0.213	0.214	1	0.477	
ukupni broj bakterija/ml	0	45	10	37	
ukupni koliformi/100 ml	0	U	0	31	
fekalni koliformi/100 ml	0	0	0	0	

Tablica 5.12 Srednje vrijednosti analize voda (2005.-2007.)

Mjesta ispitivanja	Izvor Šumet	Izvor Omble	Izvor Zavrelje	Izvor Duboka Ljuta	MDK za vode za piće (N.N.47/08)
temperatura, °C	-	14.3	-	13.7	8-12
pH	7.81	7.7	7.8	7.78	6.8-9.5
KMnO <sub>4</sub> , mg/l	6.8	7.36	6.3	7.5	12
NH <sub>3</sub> - N, mg/l	0	0	0	0	0.39
NO <sub>2</sub> - N, mg/l	0	0	0	0	0.03
NO <sub>3</sub> - N, mg/l	0.78	0.611	0.386	0.506	11
ukupni N-N, mg/l	0.057	0.012	0.026	0.023	1.0
ukupni P-P, mg/l	0.031	0.016	0.022	0.013	0.1
isparni ostatak, mg/l	275.6	249	248	228	
mineralizacija, mekv/l	10.4	9.4	9.4	8.6	
Cl, mg/l	24.6	19.3	23	22	250
mekv/l	0.692	0.543	0.647	0.619	
% ekv	13.3	11.55	13.8	14.39	
SO <sub>4</sub> , mg/l	15.9	8	8.1	7	250
mekv/l	0.331	0.166	0.168	0.145	
% ekv	6.3	3.5	3.5	3.3	
HCO <sub>3</sub> -CaCO <sub>3</sub> , mg/l	209	200	194	177	
mekv/l	4.18	4	3.88	3.54	
% ekv	80	85	82.7	82.3	
tvrdoaća - CaCO <sub>3</sub> , mg/l	233	226	208	201	
mekv/l	4.66	4.52	4.16	4.02	
Ca-CaCO <sub>3</sub> , mg/l	131	156	162	162	
mekv/l	2.62	3.12	3.24	3.24	
% ekv	50.3	66	69	75.3	
Mg-CaCO <sub>3</sub> , mg/l	102	70	46	39	
mekv/l	2.04	1.4	0.92	0.78	
% ekv	39.2	29.7	19.6	18	
Na, mg/l	12.42	4.14	12.19	6.44	
mekv/l	0.54	0.18	0.53	0.28	
% ekv	10.5	4.3	11.4	6.7	
Ca/Mg, (-)	1.28	2.2	3.52	4.15	
SO <sub>4</sub> /Cl, (-)	0.478	0.305	0.259	0.234	
K <sub>1</sub> , (-)	0.244	0.177	0.21	0.215	
K <sub>2</sub> , (-)	0.114	0.072	0.072	0.135	
ukupni broj bakterija/ml	115	73	7	55	
ukupni koliformi/100 ml	73	38	0	22	
fekalni koliformi/100 ml	17	4	0	7	

Tablica 5.13 Srednje vrijednosti analize voda (2005.-2007.)

### 5.5.2 Ocjena kakvoće voda indeksom

Kakvoća vode ocijenjena je indeksom prema postupku Škotskog odjela za razvitak (Scottish Development Department Report SDD), koji je prilagođen hrvatskom krškom području. Indeks kakvoće skupinu varijabli svodi na zajedničku ljestvicu raspona od 0-100 bodova i prevodi se u jedan broj. Tako se promjena kakvoće može izraziti na razaznatljivi brojevni način.

Indeks je izračunat iz rezultata devet najvažnijih pokazatelja kakvoće, tako da su rezultati pomoću tablica pretvoreni u odgovarajući broj bodova i svedeni na jedinstvenu ljestvicu. Na vrijednost boda utječu dva čimbenika, i to rezultat ispitivanja i udio pojedinoga pokazatelja u ukupnoj ocjeni kakvoće voda, a taj je udio različit i zavisi o procjeni.

Vrijednost boda je umnožak ocjene kakvoće  $q_i$  koja može iznositi od 0-100, i udjela pokazatelja  $w_i$  u ukupnoj kakvoći, koja na temelju procjene iznosi najmanje 0.06, a najviše 0.16 udjela.

$$B = q_i \times w_i$$

Tablica 5.14 prikazuje pokazatelje kakvoće i najveću vrijednost bodova

Pokazatelji kakvoće	$B = q_i \times w_i$
Temperatura °C	7
Isparni ostatak-mineralizacija	7
Koef. $K = (Cl + SO_4) / HCO_3$	6
Kisik % zasićenja	16
BPK <sub>5</sub>	10
Ukupni N	16
Amonijak ili proteidni N	10
Ukupni P	12
NVB coli/100 ml	16
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>

Tablica 5.14 Pokazatelji kakvoće vode

Zbroj bodova svih devet pokazatelja je indeks kakvoće pojedinačnoga uzorka vode.

$$I_p = \sum_{i=1}^n B = \sum_{i=1}^n q_i w_i$$

U ispitivanju više uzoraka indeks je srednja vrijednost pojedinačnih indeksa u tijeku godine.

$$I = \bar{I}_p$$

Indeks je zbroj ocjena kakvoće devet pokazatelja, pa se iz vrijednosti indeksa ne može zaključiti koji pokazatelji više utječu na vrijednost indeksa.

Da bi se ocijenilo koji pokazatelj ili skupina pokazatelja utječe na kakvoću vode izračunana su još tri pojedinačna indeksa, i to:

- indeks dušika i fosfora



$$I_{NP} = \frac{\sum(\overline{B}_N + \overline{B}_P)}{16+12} \times 100$$

- indeks NVB coli/100ml

$$I_{NVB} = \frac{\sum \overline{B}_{NVB}}{16} \times 100$$

- indeks kemijskog sastava iz isparnog ostatka i koeficijenta K. Indeks može služiti i za klasifikaciju voda.

$$K - I_{KS} = \frac{\sum(\overline{B} + \overline{B}_K)}{7+6} \times 100$$

Prema Uredbi o klasifikaciji voda (N.N. 77/98, 137/08) vode se prema vrijednosti indeksa mogu klasificirati na sljedeći način:

Vrsta vodotoka	indeks
Vode I vrste	100-85
Vode II vrste	85-70
Vode III vrste	70-50
Vode IV vrste	50
Vode V Vrste	< 50

Mjesta ispitivanja	I	$I_{NP}$	$I_{NVB}$ coli/100ml	$I_{KS}$
Prud	76	70	68	67
Neretva-Metković	85	79	71	82
Ljuta	94	86	88	100
Ombla	84	88	85	100

Tablica 5.15 Ocjena kakvoće vode indeksom

Vode se donjoneretvanskog sljeva svrstavaju od prve do četvrte vrste. U prvoj vrsti nalazi se od 57-68% pokazatelja u drugoj od 20-22%, u trećoj od 4-7%, a u četvrtoj od 8-19% pokazatelja.

Tablica donosi ocjene kakvoće vode na području Dubrovačko-neretvanske županije indeksom I i pojedinačnim indeksima  $I_{NP}$ ,  $I_{NVB}$ , coli/100ml,  $I_{KS}$ . Iz tablice je uočljivo koji pojedinačni indeksi utječu na pogoršanje kakvoće vode. Vode na području Županije po ovoj nomenklaturi su evidentno u pravilu I i II vrste. Značajniji izuzetak u gornjem pregledu jesu vode Pruda prema indeksu  $I_{KS}$  i spadaju u III vrstu zbog visokog udjela sulfata.

### 5.5.3 Klasifikacija voda po skupinama pokazatelja

Kakvoću vode uobičajeno se prikazuje u preglednim tablicama po skupinama pokazatelja. I u ovom slučaju radi se o klasifikaciji od I do V vrste voda prema Uredbi o klasifikaciji voda (N.N. 77/98, 137/08).

Skupine pokazatelja su kako slijedi:

A – Fizikalno kemijski (pH, el.vodljivost, alkalitet)

B – Režim kisika (Zasićenje kisikom, otopljeni kisik, utrošak  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{BPK}_5$ )

C– Hranjive soli (Amonij, nitriti, nitrati, ukupni dušik, ukupni fosfor)

D- Mikrobiološki (Ukupni koliformi, fekalni koliformi, broj aerobnih bakterija)

Na raspolaganju su podaci kakvoće vode za 2007. godinu za sljedeće lokalitete:

Skupine pokazatelja	Pokazatelji Mjerna jedinica	Neretva Opuzen	Neretva Metković	Mislina
Fizikalno kemijski A	pH El.vodljivost $\mu\text{S}/\text{cm}$ Alkalitet $\text{mg}/\text{l CaCO}_3$	V	III	V
Režim kisika B	Zasićenje kisikom, % Otopljeni kisik $\text{mg}/\text{l O}_2$ Utrošak $\text{KMnO}_4$ $\text{mg}/\text{l}$ $\text{BPK}_5$ $\text{mg}/\text{l O}_2$	I	I	I
Hranjive soli C	Amonij $\text{mg}/\text{l N}$ Nitriti $\text{mg}/\text{l N}$ Nitrati $\text{mg}/\text{l N}$ Ukupni dušik $\text{mg}/\text{l N}$ Ukupni fosfor $\text{mg}/\text{l P}$	II	II	II
Mikrobiološki D	Ukupni koliformi/100 ml Fekalni koliformi/100 ml Broj aerobnih bakterija	V	IV	V

Tablica 5.16 Podaci o kakvoći vode za 2007. godinu po vrstama vode

Skupine pokazatelja	Pokazatelji Mjerna jedinica	Ljuta Konavle	Ombla	Prud Norin
Fizikalno kemijski A	pH El.vodljivost $\mu\text{S/cm}$ Alkalitet $\text{mg/l CaCO}_3$	I	I	III
Režim kisika B	Zasićenje kisikom, % Otopljeni kisik $\text{mg/l O}_2$ Utrošak $\text{KMnO}_4$ $\text{mg/l}$ BPK <sub>5</sub> $\text{mg/l O}_2$	I	II	II
Hranjive soli C	Amonij $\text{mg/l N}$ Nitriti $\text{mg/l N}$ Nitrati $\text{mg/l N}$ Ukupni dušik $\text{mg/l N}$ Ukupni fosfor $\text{mg/l P}$	II	II	II
Mikrobiološki D	Ukupni koliformi/100 ml Fekalni koliformi/100 ml Broj aerobnih bakterija	III	III	V

Tablica 5.17 Podaci o kakvoći vode za 2007. godinu po vrstama vode

### Ocjena kakvoće vode na području Dubrovačko-neretvanske županije prema Uredbi o klasifikaciji voda (N.N. 77/98, 137/08)

Vode se na području Dubrovačko-neretvanske županije (2007.g.) prema A skupini pokazatelja (pH, elekt.vodljivost i alkalitet) svrstavaju u I vrstu voda (Ljuta i Ombla) s iznimkom Pruda i Neretve Metković koje se svrstavaju u III skupinu voda i Mislina i Neretve Opuzen koje se svrstavaju u V skupinu voda jer se mjesto uzorkovanja nalazi pod utjecajem mora (povećana elekt.vodljivost).

Prema B skupini pokazatelja (zasićenje kisikom, otopljeni kisik, utrošak  $\text{KMnO}_4$ , BPK<sub>5</sub>) vode se na području Županije svrstavaju u I vrstu voda s iznimkom Omble i Norina koji se svrstavaju u II vrstu voda (neznatno povećanje ukupnog N).

Prema C skupini pokazatelja (amonijak, nitriti, nitrati, ukupni N, ukupni P) vode se svrstavaju u II vrstu voda (Neretva Opuzen, Neretva Metković, Mislina, Ljuta Konavle, Ombla i Norin).

Prema D skupini pokazatelja (ukupni koliformi/100 ml, fekalni koliformi/100 ml, broj aerobnih bakterija u 1ml) spomenute vode na području Županije se svrstavaju od III (Ljuta Konavle i Ombla), IV vrste voda (Neretva Metković), do V vrste voda (Neretva Opuzen, Mislina i Prud). Riječ je o krškim vodama koje su bakterijski onečišćene.

#### 5.5.4 Gospodarski razvoj i kakvoća vode

Kakvoća vode na području Dubrovačko-neretvanske županije je, usprkos značajnoj ljudskoj aktivnosti u prostoru, još uvijek zadovoljavajuća. Ipak, činjenica je da intenziviranje aktivnosti u prostoru, posebice izgradnja autoceste te razvoj gospodarskih zona i poljoprivredne aktivnosti predstavljaju realnu opasnost, naročito za podzemne vode. O kakvoći vode u Dalmaciji općenito objavljeno je više radova i knjiga.

Kako bi se očuvala kakvoća voda za buduće generacije (što je osnovni princip održivog razvoja potrebno je poduzeti sljedeće mjere i korake u aktivnostima monitoringa:

1. Potrebno je pratiti kakvoću vode na području Dubrovačko-neretvanske županije da bi se odredio tip vode (kišnički, kloridni, sulfatni) i procijenila njegova kakvoća za vodoopskrbu. Tako izbor vode postaje svrhovitiji,
2. Zaštiti voda treba posvetiti potrebnu pozornost izradbom cjelovitog plana gospodarenja, uređenju i zaštiti slivnog područja (integralnog plana) na području dalmatinskog i bosansko-hercegovačkog krša.

Trajno praćenje pokazatelja kakvoće vode pretpostavka je za pravovremeno pokretanje aktivnosti na zaštiti voda. Treba posvetiti pozornost podzemnim vodnim zalihama u krškim terenima, i ravnoteži vode, uključujući važnost podzemnih retencijskih prostora. Podzemne vode bi trebalo primjereno iskorištavati, definirati njihove zaštitne pojaseve i pravila ponašanja u njima. Budući da je voda neprocjenjivo važna za život i gospodarske djelatnosti, društveno politička percepcija njezine važnosti treba ići u korak sa spoznajom o prijetnjama koje budući razvoj i sve veće potrebe za uporabljivom zdravom vodom donosi sutrašnjica.

## 5.6 ZONE SANITARNE ZAŠTITE IZVORIŠTA

### 5.6.1 Zaštita podzemnih voda

Zbog otvorenosti krških terena površinskim utjecajima, ljudska djelatnost ima daleko veći negativni utjecaj na podzemne vode nego što je to slučaj u drugim tipovima vodonosnika. U zaštiti podzemnih voda jedan od najvažnijih ciljeva je spriječiti onečišćenje, odnosno preventivna zaštita. Iz tih razloga neophodna su ograničenja temeljena na procjeni rizika, a ukoliko je to potrebno i zabrane određenih djelatnosti. Preventivne mjere treba temeljiti na sljedećim postavkama:

- uspostava zaštitnih zona,
- razvoju odgovarajućih prostornih planova,
- razboritoj uporabi krških voda,
- uspostavi sustava opažanja.

Zaštita voda u Republici Hrvatskoj regulirana je odgovarajućim zakonskim propisima i pratećim aktima:

- Zakon o vodama (NN 107/95, 150/05),
- Pravilnik o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 55/02),
- Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN 47/08),
- Uredba o klasifikaciji voda (N.N. 77/98, 137/08).

Pravilnikom o utvrđivanju zona sanitarne zaštite uvedena je odredba da se pojedine zaštitne zone definiraju na temelju hidrogeoloških i hidroloških značajki zahvaćenog vodonosnika. To podrazumijeva uvažavanje tipa vodonosnika s obzirom na debljinu i propusnost pokrovnih naslaga, način i veličinu napajanja vodonosnika, brzinu toka podzemne vode prema crpilištu te purifikacijski kapacitet pokrovnih naslaga i vodonosnika. Pravilnik posebno razmatra aluvijalne vodonosnike s međuzrnskom poroznosti i krške vodonosnike, te površinske zahvate iz rijeka, akumulacija i jezera.

**Veličina pojedinih zaštitnih zona** prvenstveno se temelji na hidrogeološkim značajkama zahvaćenog vodonosnika. Pri tome ključnu ulogu ima tip vodonosnika s obzirom na debljinu i propusnost pokrovnih naslaga („otvoreni“, „poluotvoreni“, „poluzatvoreni“ i „zatvoreni“), način i veličinu napajanja vodonosnika (infiltracija padalina i/ili dotok iz vodotoka), smjer i brzinu toka podzemne vode prema crpilištu, te purifikacijski kapacitet pokrovnih naslaga i vodonosnika. Purifikacijska sposobnost vodonosnika od izuzetnog je značaja pri rješavanju problema zaštite podzemnih voda, budući da se tijekom kretanja onečišćene podzemne vode kroz primarno porozni medij simultano odvija cijeli niz procesa koji rezultiraju uklanjanjem onečišćenja iz podzemne vode ili smanjenjem koncentracije onečišćenja u podzemnoj vodi. Za uspješno odvijanje purifikacijskih procesa potrebno je dovoljno vrijeme i dovoljan prostor.

Unutar definiranog priljevnog područja provodi se „pasivna“ i „aktivna“ zaštita. Pod pasivnom zaštitom podrazumijeva se zabrana smještaja pojedinih objekata i/ili zabrana određenih aktivnosti. Pod aktivnom zaštitom podrazumijeva se redovito praćenje kakvoće

podzemne vode na priljevnom području crpilišta, naročito nizvodno od aktivnih i potencijalnih onečišćivača prema crpilištu, te poduzimanje mjera za njeno poboljšanje, ali i hitno interveniranje. Temelj opažačkog sustava („monitoringa“) čini piezometarska mreža. Pri tome organizacija praćenja kakvoće podzemne vode (gustoća piezometarske mreže i učestalost uzimanja uzoraka podzemne vode za kemijske analize) ovisiti će o hidrogeološkim značajkama vodonosnika, a izbor analiziranih parametara o vrsti onečišćivača. To znači da će na priljevnim područjima crpilišta, smještenim u urbanim područjima i u onima gdje se nalaze vodonosnici visokog stupnja ugroženosti od onečišćenja (s malom debljinom pokrovnih naslaga), monitoring kakvoće podzemne vode biti jedan od važnijih elemenata zaštite voda.

**Istraživanja u cilju zaštite** provode se u dvije faze, pri čemu I faza obuhvaća reinterpetaciju i analizu rezultata dosadašnjih istraživanja, te ukoliko je potrebno prijedlog potrebnih daljnjih radova. U II fazi istraživanja provode se potrebni daljnji vodoistražni radovi, na temelju kojih se izrađuje konačan prijedlog zaštitnih zona izvorišta. Prema Zakonu o vodama (NN br. 107/95), vodoistražnim radovima, smatraju se radovi i ispitivanja radi utvrđivanja postojanja, rasprostiranja, količine, kakvoće i pokretljivosti podzemnih voda na određenom prostoru. Sastavni dio određivanja zaštitnih zona čini i izrada katastra onečišćivača, analiza kakvoće vode glede prirodnog i antropogenog utjecaja, te tehnički opis vodozahvatnog objekta i prijedlog načina crpljenja izvorišta. Poseban značaj predstavlja prikaz podataka u GIS-u, koji omogućava optimalno upravljanje sustavom/prostorom. Unutar određenih zaštitnih zona utvrđuju se propisane zaštitne mjere uz njihovo usuglašavanje s razvojnim planovima grada, općine i županije.

Prema Okvirnim direktivama o vodama Europske unije (WFD-2000/60/EC, u daljnjem tekstu: Direktive), koje će Hrvatska, kao jedna od budućih članica EU, morati implementirati, važno mjesto zauzima definiranje kvantitativnog i kvalitativnog stanja voda, koji se temelji na uspostavi odgovarajućeg praćenja razina i pokazatelja kakvoće podzemne vode. Kao glavni pokazatelji stanja kakvoće podzemne vode prema Direktivama su otopljeni kisik, pH, elektrolitička vodljivost, nitrati i amonijak (Annex V), a u prijedlogu za uspostavljanje strategije o sprečavanju i kontroli onečišćenja podzemne vode u okviru Direktiva (Annex I) navode se još: aluminij, arsen, kadmij, kloridi, krom, bakar, živa, nikal, kalij, natrij, sulfati, cink i ukupno otopljeni ugljik. Stoga, novi aspekt zaštite podzemne vode, uz pasivne mjere uključuje i praćenje stanja podzemnih voda na priljevnim područjima izvorišta. Na opažakim mjestima u primjerenim prostornim i vremenskim razmacima treba će se ispitivati fizikalni, kemijski i mikrobiološki pokazatelji, te mjeriti razine podzemne vode u priljevnom području.

### **Kriteriji za određivanje zaštitnih zona crpilišta iz krških vodonosnika**

Zbog specifičnosti krškog područja kod određivanja zona sanitarne zaštite primjenjuje se nekoliko kriterija – vrijeme, brzina i količina napajanja odnosno izvorišta (tablica 5.18). Za idealnu zaštitu krških izvorišta bilo bi potrebno zaštititi cjelokupne slivove izvorišta. Međutim, tada bi gotovo čitavo krško područje Dubrovačko-neretvanske županije bilo pretvoreno u zaštitni prostor izvorišta, što bi praktički onemogućilo gospodarski i gotovo svaki drugi razvitak tog prostora. Poznavanje značajki krškog područja rezultira saznanjem da onečišćenje nastalo u nekom slivu nije jednako opasno obzirom na zahvat vode. Obzirom na brzinu dotoka onečišćenja do zahvata daleko su opasniji glavni drenažni smjerovi prema krškim izvorima i ponorne zone u slivu direktno povezane s vodoopskrbnim izvorima. U takovim uvjetima, jedino mogući pristup zaštiti izvorišta u kršu je upravo određivanje hidrogeološki različito aktivnih dijelova krških slivova, te njihova stupnjevita zaštita.

Za krške vodonosnike određuju se četiri zaštitne zone:

- (1) zona ograničene zaštite - IV. zaštitna zona,
- (2) zona ograničenja kontrole - III. zaštitna zona,
- (3) zona strogog ograničenja - II. zaštitna zona i
- (4) zona strogog režima zaštite - I. zaštitna zona, te prema potrebi i vodoopskrbni rezervati.

Sve prema sljedećoj tablici.

ZAŠTITNE ZONE		TOK PODZEMNE VODE PREMA OBJEKTIMA CRPILIŠTA	PRIVIDNA BRZINA PODZEMNE VODE [cm/s]	KOLIČINA NAPAJANJA IZVORA	POTREBNE HIDRO- GEOLOŠKE PODLOGE
zona strogog režima zaštite	I A	neposredno područje crpilišta	mora biti označeno	mora biti označeno	MJERILO 1:1.000
	I B	neposredni površinski sliv			MJERILO 1:1.000
zona strogih ograničenja	II	24 sata	zona istjecanja sliva > 3 cm/s	UNUTARNJI DIO KLASIČNOG PRILJEVNOG PODRUČJA - 50% napajanja prema h-g strukturama i statističkoj analizi	MJERILO 1:5.000
zona ograničenja kontrole	III	1-10 dana	1-3 cm/s pretpostavljena retencijska zona	PRETEŽITI DIO PRILJEVNOG PODRUČJA	MJERILO 1:25.000
zona ograničene zaštite	IV	10-50 dana	< 1 cm/s	UKUPNO PRILJEVNO PODRUČJE – neovisno o djelu napajanja koje sudjeluje u obnavljanju voda izvorišta	MJERILO 1:50.000

Tablica 5.18 Kriteriji za određivanje vodozaštitnih područja izvorišta vodoopskrbe u kršu

**Zona strogog režima zaštite ili I. zaštitna zona** obuhvaća nalazište vode (izvorište, kaptaža, crpilište), crpnu stanicu, postrojenje za preradu vode i objekte neophodne za pogon, održavanje i čuvanje crpne stanice. I. zonu iz čisto praktičkih razloga treba podijeliti na IA i IB zonu, s time da se IA zona mora ograditi, dok se IB zona samo označava tablama. IB zona obuhvaća površinski naplavno područje oko izvorišta i obično je takovih dimenzija da bi izrada ograde zahtijevala ogromna sredstva, a to su često strmi nepristupačni stijenski odsječci. IB zona uglavnom ne prelazi veličinu od 1 km<sup>2</sup>. Prva zona prikazuje se na topografskoj podlozi mjerila 1: 1.000.

**Zona strogih ograničenja ili II. zaštitna zona** obuhvaća glavne drenažne smjerove u neposrednom slivnom području izvorišta ili crpilišta pitke vode s mogućim dotocima kroz krško podzemlje u uvjetima visokih voda unutar 24 sata, odnosno područja u kojima se registrirane prividne brzine podzemnih tokova veće od 3 cm/s, odnosno unutarnji dio klasičnog priljevnog područja (50% napajanja prema hidrogeološkim strukturama i statističkoj analizi). Na taj način mogu neki od vrlo udaljenih ponornih zona doći u visok stupanj zaštite, što je normalno za krške terene. Granice II. zaštitne zone bi se u principu trebale označavati tablama na terenu, međutim zbog ponekad velikih dimenzija te zone, to ne mora biti obvezna radnja, ali ponorne zone, koje dobiju taj stupanj zaštite ponekad treba i ograditi, što može biti različito od slučaja do slučaja. Svi zahvati u prostoru II. zaštitne zone moraju biti u funkciji poboljšanja stanja. II. zona prikazuje se na topografskoj podlozi mjerila 1: 5.000.

**Zona ograničenja i kontrole ili III. zaštitna zona** obuhvaća dijelove krških slivova, s kojih je moguć dotok podzemne vode u uvjetima visokih vodnih valova u razdoblju između 1 i 10 dana, odnosno područja (ponorne zone) s kojeg su registrirane prividne brzine podzemnih tokova u rasponu između 1 i 3 cm/s, odnosno područje koje obuhvaća pretežiti dio slivnog područja (klasični statističko-hidrogeološki sliv). Treća zona prikazuje se na topografskoj podlozi mjerila 1: 25.000.

**Zona ograničene zaštite ili IV. zaštitna zona** obuhvaća preostale dijelove slivova s mogućim dotokom na izvore podzemne vode u uvjetima visokih vodnih valova u rasponu između 10 i 50 dana, odnosno utvrđenim prividnim brzinama podzemnih tokova manjim od 1 cm/s, odnosno ukupno priljevno područje neovisno o djelu napajanja koje sudjeluje u obnavljanju voda odnosnog izvorišta (konceptualni hidraulički sliv). Četvrta zona se prikazuje na topografskoj podlozi mjerila 1:25.000.

**Vodoopskrbni rezervati** obuhvaćaju brdsko-planinska područja, odnosno glavne zone prikupljanja i zadržavanja vode u slivovima, te se provode mjere zaštite kao u II zoni. Zbog značaja za vodoopskrbu s jedne strane i relativno slabog poznavanja hidrogeoloških odnosa s druge strane, ta područja trebaju imati poseban status zaštite. U ovom području su smjerovi i brzine podzemnih tokova uglavnom pretpostavljeni zbog nedostatka egzaktnih podataka. Obzirom da pokrivaju u puno slučajeva područja strateških rezervi pitke vode, pri bilo kakovoj potrebi izgradnje infrastrukturnih ili drugih objekata, npr. glavnih prometnica s tunelima, neophodno je izvesti vrlo detaljna hidrogeološka istraživanja već u fazi lociranja objekata, radi izbjegavanja degradacije prirodnih vodnih sustava. Vodoopskrbne rezervate treba uzeti uvjetno kao mogućnost za određene prirodne uvjete, gdje mogu povećati efikasnost zaštite izvorišta i osigurati zalihe zdrave pitke vode.

Na području Županije zahvati koji imaju izrađene stručne Elaborate o zonama zaštite i donesene odluke o zonama sanitarne zaštite su: vodozahvati Prud i Studenac (Korčula). Zahvati za koje postoje Elaborati, ali nisu donesene Odluke su: Klokun, Modro Oko,



Studenac (Ston), Ljuta i Orah (Trpanj). Za preostale zahvate ne postoje Elaborati ili su u postupku izrade (Tablica 5.19 i grafički prilog 2 – Zone sanitarne zaštite), uz napomenu da su za vodozahvat Nereze izvedena preliminarna istraživanja ali nije izrađen konačni Elaborat. Osnovni nedostatak ovih elaborata je što je većina izrađena prije stupanja na snagu novog Pravilnika o zaštitnim zonama (NN 55/02) te nisu usuglašeni sa sadržajem koji propisuje novi Pravilnik. Zbog toga sve postojeće elabore treba doraditi i donijeti nove Odluke o zonama sanitarne zaštite a za izvorišta bez elaborata treba izraditi kompletan elaborat i temeljem toga donijeti Odluke.

Za izvorišta čiji se slivovi pružaju van državne granice, na teritoriju susjedne države, javlja se dodatni problem kod izrade elaborata i donošenja odluka. Za takve će međudržavne vodonosnike biti potrebna suradnja dviju država. U tom cilju, 2007. godine formirana je međudržavna komisija s Bosnom i Hercegovinom koja ima zadatak da izradi zajednički pravilnik o zonama zaštite za zajedničke vodonosnike. Ovaj je problem posebice izražen na području Dubrovačko-neretvanske županije, jer vodozahvati Usječenik, Palata, Ombla, Vrelo, Račevica, Zavrelje i Duboka Ljuta imaju slivna područja dijelom u BiH. Ovi vodozahvati, prema tablici koncesija (Tablica 5.18) predstavljaju 70% ukupnih odobrenih vodoopskrbnih kapaciteta na razini Županije. Do završetka ovih aktivnosti, problem zaštite pograničnih izvorišta ostaje otvoren.

I na kraju treba istaknuti da monitoring u slivovima izvorišta nije uspostavljen niti za jedno vodoopskrbno crpilište u Županiji.

### 5.6.2 Zaštita površinskih voda

Vodozahvati na površinskim akumulacijama koje se napajaju otvorenim (površinskim) vodotocima upotrebljavaju se na područjima gdje nije moguć zahvat podzemnih voda ili je takvo zahvaćanje ekonomski neisplativo. U pogledu kakvoće zahvaćene vode zahvat površinskih voda je puno nepovoljniji od zahvata podzemnih voda budući da je u principu voda nekvalitetnija radi ustajalosti, zagrijavanja i procesa eutrofikacije, a i daleko teže je provoditi zaštitu voda kako akumulacije tako i dotoka. Uz ove razloge tu je i ekonomski moment, jer zahvat vode iz akumulacije za potrebe javne vodoopskrbe u mnogočemu isključuje višenamjensko korištenje te akumulacije za na primjer šport i rekreaciju, uzgoj ribe i slično.

Zaštitu izvorišta vode sa zahvatom u akumulacijama treba vezati uz cjelovitu zaštitu voda prema Državnom planu za zaštitu voda i Planu upravljanja vodama, kao i planovima izgradnje i održavanja objekata komunalne infrastrukture sukladno propisima o komunalnom gospodarstvu. Tim planovima akumulacije i prirodna jezera su svrstane ili će se svrstati u kategorije, dakle planirane vrste vode. Kakvoća (vrijednosti pokazatelja) pojedine vrste vode propisana je Uredbom o klasifikaciji voda (N.N. 77/98, 137/08). Akumulacije i prirodna jezera svrstavaju se u I. i II. kategoriju (planiranu vrstu), odnosno u posebno štićena područja.

Vode I. vrste po svom sastavu su takve da ih je moguće koristiti za piće bez tretmana (kondicioniranja). Vode II., pa donekle i III. vrste moguće je koristiti za piće, no uz odgovarajuće tretmane, odnosno pročišćavanja.

Samim svrstavanjem u pojedine kategorije voda akumulacija i prirodnih jezera određuju se uvjeti i načini utvrđivanja zona sanitarne zaštite.

Zaštita voda radi zahvaćanja iz površinskih akumulacija i prirodnih jezera ima dva stupnja zaštite. Prvi stupanj zaštite je zaštita vodotoka koji prihranjuju akumulaciju i jezero kroz

provođenje vodnogospodarskih osnova i planova za zaštitu voda (Državnog plana za zaštitu voda, Strategije upravljanja vodama, planova upravljanja vodnim područjima i Plana upravljanja vodama), njihovih ciljeva, načela i provedbenih mjera.

Drugi stupanj zaštite predstavlja zaštita voda vodocrpilišta iz akumulacija i jezera uspostavljanjem zona sanitarne zaštite. Pri utvrđivanju zona sanitarne zaštite ključnu ulogu ima kategorizacija akumulacija prema Državnom planu za zaštitu voda i Planu upravljanja vodama.

Pored samog zoniranja i propisivanja pasivnih mjera zaštite, treba uspostaviti monitoring praćenja stanja prema postavkama Državnog plana zaštitu voda, redovito praćenje kakvoće vode posebice nizvodno od aktivnih potencijalnih onečišćavača prema crpilištu sve s ciljem ranog upozorenja. Time se omogućava pravovremeno registriranje onečišćenja voda akumulacije odnosno jezera. Preporuča se, koliko to financijske mogućnosti omogućuju obzirom na broj opažajkih mjesta unutar redovitih programa Hrvatskih voda, opažajka mjesta progustiti obzirom na tip potencijalnog onečišćavača uzvodno od zona sanitarne zaštite i njegove opasnosti po crpilište.

### **Kriteriji za određivanje zaštitnih zona vodocrpilišta iz akumulacija i jezera**

U uvodnom dijelu spomenuti su razlozi izbjegavanja zahvata iz akumulacija i jezera, pa pribrojimo tome i otvorenih vodotoka, odnosno kad se odlučuje (nemogućnost drugog rješenja, ekonomska neopravdanost drukčijeg rješenja) za zahvate iz ovih izvorišta.

Pri tom se postavlja kriterij nametnut Uredbom o klasifikaciji voda da su vode II. (donekle i III.) kategorije (planirane II. odnosno III. vrste) takvog sastava da ih se može upotrebljavati za piće samo uz odgovarajuće kondicioniranje (preradu), dok su vode I. kategorije (planirane I. vrste) takve da ih se može upotrebljavati i bez kondicioniranja.

**Zona strogog režima zaštite - I. zona** u cijelosti se prikazuje na topografskoj karti mjerila 1:5.000. Ova se zona utvrđuje radi zaštite akumulacije i uređaja za zahvat vode od bilo kakvog onečišćenja i drugih slučajnih ili namjernih negativnih utjecaja. Ona obuhvaća akumulacijsko jezero i zaštitni pojas u širini 10 m od ruba vode pri najvišem vodostaju, te objekte akumulacije i zahvata, pogona vode te prerade vode s pojasom od 10 m oko tih objekata. Objekti zahvata, crpne stanice, prerade vode i pogona trebaju biti ograđeni. Zabrana se odnosi na izgradnje i radnje koje se ne odnose na eksploataciju i preradu vode.

**Zona strogog ograničenja - II zona** treba biti prikazana na karti mjerila 1:25.000. Uspostavlja se radi zaštite vode od onečišćenja koja mogu biti donesena u akumulaciju odnosno jezero stalnim ili povremenim površinskim pritocima. Ova zona obuhvaća pojas minimalne širine 100 m sa svake strane vodotoka (pritoka), a prostiru se do granice područja sliva. Jasno radi se o akumulaciji ili jezeru kategoriziranom u I. kategoriju.

Ovakvim dimenzioniranjem zona uz aktivni pristup zaštiti smatra se da neće doći do donošenja onečišćenja u akumulaciju odnosno jezero. Jasno pri tom treba respektirati zatečenu izgrađenost i valorizirati (sanirati, ukloniti, ostaviti,...) je u skladu s odredbama Pravilnika.

Dubrovačko - neretvanska županija						
Lokacija	Min. izdašnost (l / sec)	Hidrogeološki elaborat	Prijedlog zone sanitarne zaštite	Odluka zone sanitarne zaštite	Odluku donosi	Primjedba
PRUJ	2800	IGI - 1996.g	da	da	Dubrovačko-neretvanska	Elaborat prema Pravilniku NN 22/86
KLOKUN	100	IGI - 1996.g	da	ne	Dub.-neret. i Spli.-dal.	Elaborat prema Pravilniku NN 22/86
MODRO OKO	75	IGI - 1996.g	da	ne	Dub.-neret. i Spli.-dal.	Elaborat prema Pravilniku NN 22/86
TRSTENICA (Orebić)	2	G.KONZ.-2000.	da		Dubrovačko-neretvanska	Elaborat prema Pravilniku NN 22/86
STUDENAC (Korčula)	30	HGI - 2005.	da	da	Dubrovačko-neretvanska	Elaborat prema Pravilniku NN 55/02
PRGOVO	8	ne	ne			Lastovo, desalinator
STUDENAC (Ston)	8	IGI - 1991.g	da	ne	Općina Ston	Elaborat prema Pravilniku NN 22/86
OMBLA	4500	ne	ne			
SLANO	12	ne	ne			
SLAVLJEN SUMET	3	ne	ne			
ZAVRELE	3	ne	ne			
DUBOKA LJUTA	200	ne	ne			
DOLJANI	210	ne	ne			
PALATA	100	ne	ne			izvor u BiH
LJUTA	600	HGI - 2007.	da	ne	Općina Konavle	Elaborat prema Pravilniku NN 55/02
ORAH, (Trpanj)	0-10	G.KONZ.-2000.	da	ne	Dubrovačko-neretvanska	Elaborat prema Pravilniku NN 22/86
SOBRA	4	ne	ne		Općina Mijet	Mijet, desalinator
BABINO POLJE	4	ne	ne		Općina Mijet	Mijet, desalinator
KOZARICA	2	ne	ne		Općina Mijet	Mijet, desalinator
	Crpilišta čije se slivno područje i zone zaštite pružaju preko državne granice					

Tablica 5.19 Prikaz stanja elaborata zona sanitarne vodozaštite vodozahvata na području Dubrovačko-neretvanske županije

### 5.6.3 Procjena ugroženosti vodozahvata u Dubrovačko-neretvanskoj županiji

Iako se kontinuirano provode aktivnosti na zaštiti vodnih resursa (vodozahvata) u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, činjenica je da uslijed ubrzanog ekonomskog razvoja prostora, rasta naselja i izgradnje cestovnih pravaca dolazi do ugroženosti vodnih resursa. Obzirom da je za očekivati da se trend rasta ukupnog razvoja ostvari i u budućnosti, postavlja se pitanje kako će se to odraziti na vodne resurse, odnosno na koji način će se osigurati kakvoća vode. Ovo pitanje vezano je na princip održivog razvoja, kojim se zahtijeva da se stanje prirodnih resursa u budućnosti ne pogoršava ljudskom djelatnosti odnosno razvojem. U tom smislu sačinjena je ova elementarna procjena ugroženosti odabranih aktivnih vodozahvata u Dubrovačko-neretvanskoj županiji sa ciljem ilustracije stanja te ukazivanja na tzv. „vruće točke“ (*hot spots*). Pri tome je, u nedostatku podataka o stanju pronosa onečišćenja kroz podzemlje, analizirana situacija na površini, odnosno u okruženju vodozahvata. Kao kritični razmotreni su sljedeće kriteriji ugroženosti:

- Blizina prometnice,
- Blizina odlagališta otpada,
- Poljoprivredno-stočarska djelatnost,
- Blizina stalnog naselja,
- Zasljenjenje,
- Sliv u drugoj državi.

Sukladno odabranim kriterijima ugroženosti izvršeno je ocjenjivanje izvorišta prema predloženim opisnim kategorijama:

- Nema ugroženosti,
- Mala ugroženost,
- Srednja ugroženost,
- Visoka ugroženost.

Procjena ugroženosti je izvršena za sva razmatrana izvorišta, te je temeljem analize stanja na terenu sačinjena sljedeća tablica:

Izvorište	Blizina prometnice				Blizina odlagališta otpada				Poljoprivredno/stočarska djelatnost			
	Nema	Mala	Srednja	Visoka	Nema	Mala	Srednja	Visoka	Nema	Mala	Srednja	Visoka
Prud												
Modro Oko												
Klokun												
Veli Studenac, Prbako, Franušević, Gugić												
Prgovo i Duboka												
Sobra, Blato, Kozarica, Vrbovica												
Orah												
Žuljana												
Studenac												
Oko												
Nereze												
Usječnik												
Palata												
Ombla												
Račevića												
Šumet												
Završje												
Duboka Ljuta												
Ljuta												
Veliko Vrelo												

Izvorište	Blizina stalnog naselja				Zaslanjenje				Sliv u drugoj državi			
	Nema	Mala	Srednja	Visoka	Nema	Mala	Srednja	Visoka	Nema	Mala	Srednja	Visoka
Prud												
Modro Oko												
Klokun												
Veli Studenac, Prbako, Franušević, Gugić												
Prgovo i Duboka												
Sobra, Blato, Kozarica, Vrbovica												
Orah												
Žuljana												
Studenac												
Oko												
Nereze												
Usječnik												
Palata												
Ombla												
Račevića												
Šumet												
Završje												
Duboka Ljuta												
Ljuta												
Veliko Vrelo												

Tablica 5.20 Prikaz ugroženosti vodozahvata po kategorijama

Kako bi se postigao jasniji prikaz rezultata, sačinjena je rang lista ugroženosti vodozahvata uvažavajući ocjenjivanje prema odabranim kriterijima, i to:

- Nema ugroženosti – 0 bodova,
- Mala ugroženost – 1 bod,
- Srednja ugroženost – 2 boda,
- Visoka ugroženost – 3 boda.

Sukladno navedenim rezultatima, vodozahvati su u konačnosti podijeljeni u tri stupnja ugroženosti:

- Izrazito ugroženi,
- Srednje ugroženi,
- Manje ugroženi.

Vodozahvat	Ugroženost vodozahvata po odabranim kriterijima				Rezultat	Ukupna ugroženost vodozahvata
	Nema	Mala	Srednja	Visoka		
Prud	1	0	1	4	14	IZRAZITA
Studenac	1	0	1	4	14	
Oko	1	0	1	4	14	
Palata	1	0	1	4	14	
Bunari	1	0	2	3	13	SREDNJA
Klokun	0	1	4	1	12	
Nereze	0	2	2	2	12	
Usječnik	0	2	2	2	12	
Ombla	2	0	1	3	11	
Zavrelje	2	0	1	3	11	
Modro Oko	1	1	3	1	10	
Sobra	2	1	0	3	10	
Prgovo i Duboka	1	2	2	1	9	
Račevica	2	2	0	2	8	
Ljuta	2	1	2	1	8	MANJA
Šumet	2	2	0	2	8	
Žuljana	2	2	1	1	7	
Veliko Vrelo	2	2	1	1	7	
Duboka Ljuta	4	0	0	2	6	
Orah	5	1	0	0	1	

Tablica 5.21 Prikaz rangiranja vodozahvata po stupnju ugroženosti

Kako je vidljivo iz tablice, ukupno 12 od 20 vodozahvata spada u kategoriju izrazito ugroženih i srednje ugroženih dok ih 8 spada u kategoriju manje ugroženih. Posebno zabrinjava činjenica da su vodozahvati Prud i Palata ocijenjeni kao izrazito ugroženi, jer spadaju u najveće zahvate Županije.

Iz navedenog je vidljivo da je nužno intenzivirati aktivnosti na zaštiti svih vodozahvata, posebice onih ocijenjenih kao izrazito ugroženi i srednje ugroženi, te poduzeti radnje na uređenju odnosa između Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine vezano za ukupnu zaštitu prekograničnog sliva.

## 6. POTREBE ZA VODOM

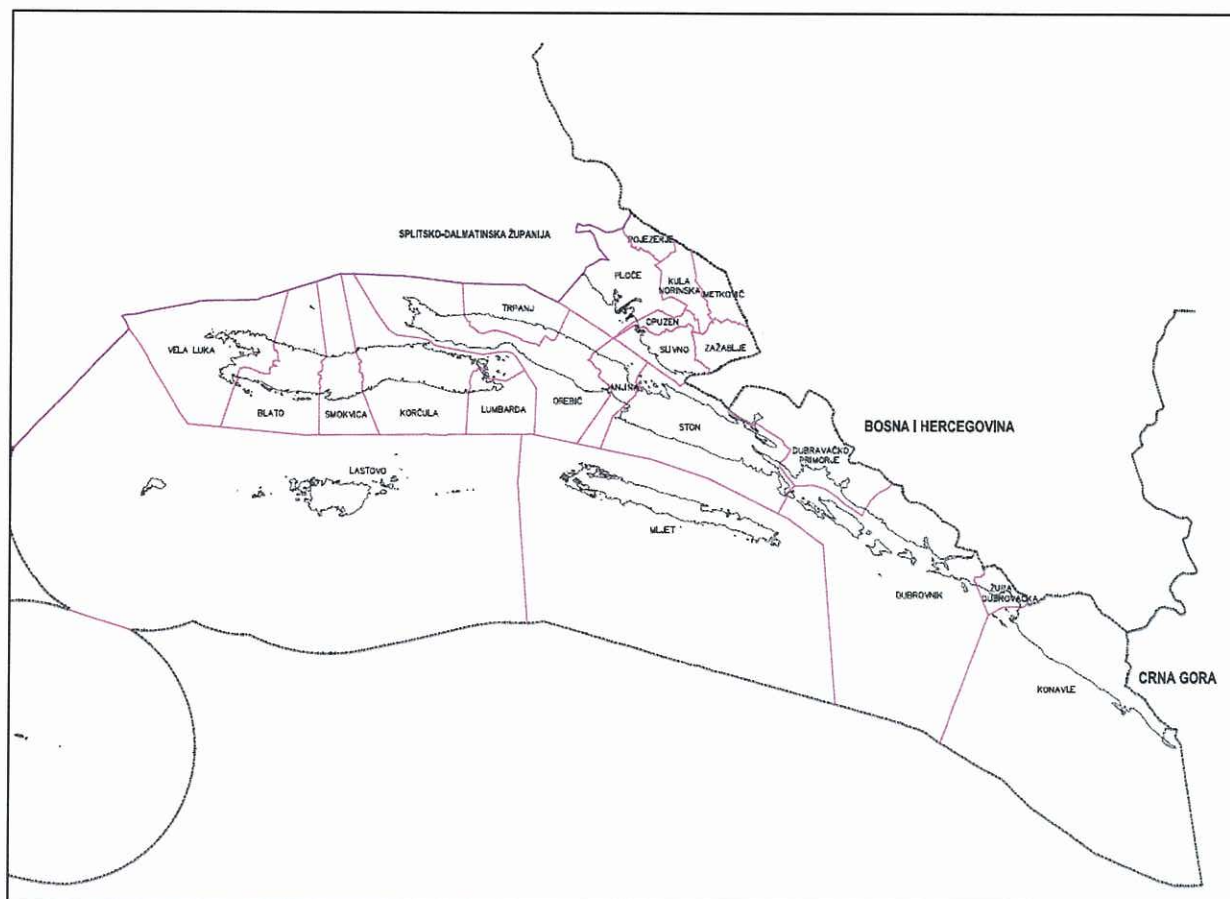
Potrebe za vodom su definirane temeljem područja obuhvata, i to na bazi administrativnih jedinica i vodoopskrbnih područja, za tri planska razdoblja: postojeće stanje, I. faza–2015.g. i kraj planskog razdoblja–2025.g. Osim toga, potrebe za vodom su definirane i temeljem broja i vrste potrošača, jediničnim normama potrošnje i njihovim sezonskim varijacijama.

Nakon usvajanja navedenih podataka, provedena je analiza postojećih potreba za vodom, s proračunom (ili procjenom) potreba za vodom u preostala dva vremenska razdoblja.

### 6.1 PROSTOR OBUHVATA

Prostor obuhvata je područje Dubrovačko-neretvanske županije s pripadajućih 5 gradova i 17 općina (Slika 6.1):

- **GRADOVI** : Dubrovnik, Korčula, Metković, Opuzen i Ploče,
- **OPĆINE** : Blato, Dubrovačko primorje, Janjina, Konavle, Kula Norinska, Lastovo, Lumbarda, Mljet, Orebić, Pojezerje, Slivno, Smokvica, Ston, Trpanj, Vela Luka, Zažablje i Župa dubrovačka.



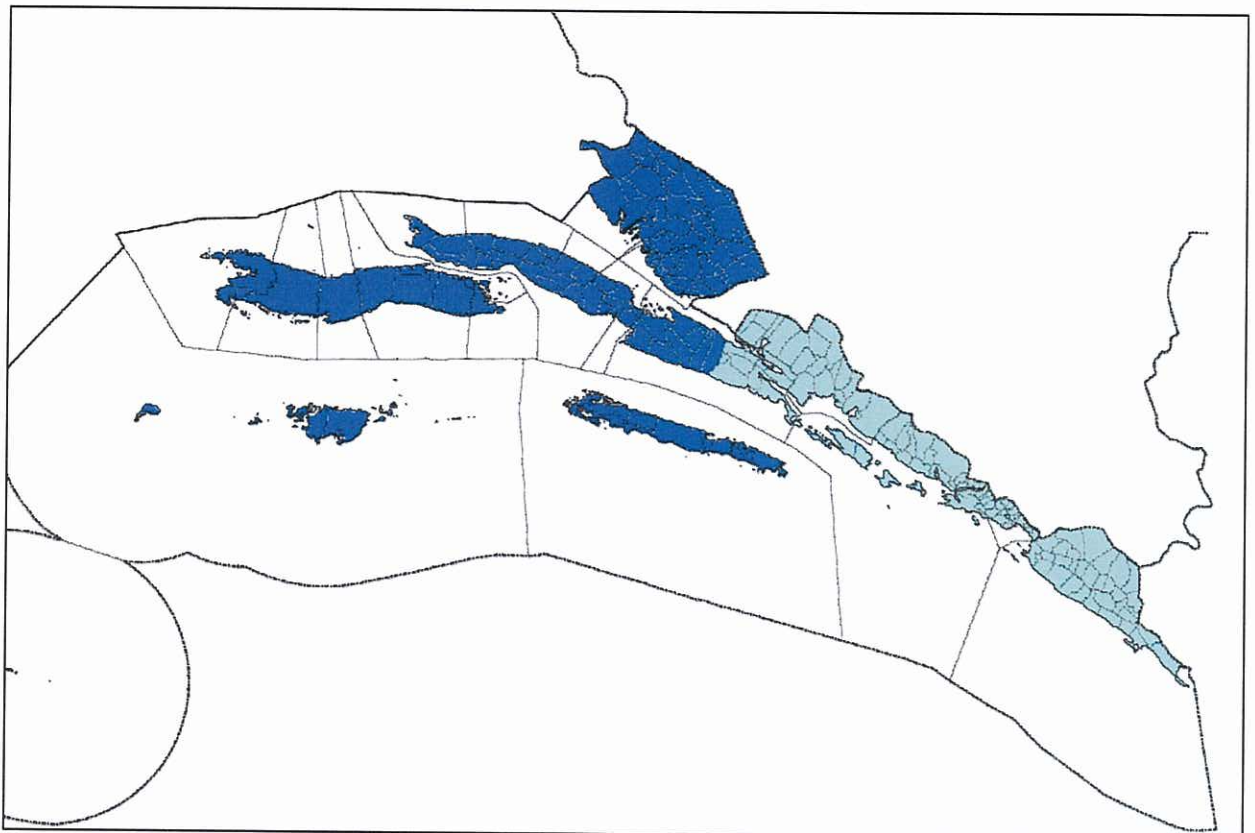
Slika 6.1 Dubrovačko-neretvanska županija s gradovima i općinama

Za uspostavu tehničkog rješenja i izradu svih potrebnih analiza (potrebe za vodom i raspoloživi resursi), prostor obuhvata podijeljen je na dvije logične podcjeline, koje se radi prirode ovog elaborata u daljnjem tekstu nazivaju **vodoopskrbna područja** (Slika 6.2).

Podjela na vodoopskrbna područja izvršena je obzirom na prostorne i prostorno-analitičke cjeline (poglavlje 3.1.), kao i već formirane regionalne, grupne i veće vodoopskrbne sustave (poglavlje 4.2.) i topografiju Dubrovačko-neretvanske županije.

U vodoopskrbnom smislu definirane kao logične i temeljne podcjeline, dva vodoopskrbna područja su:

- **Jugoistočno područje**
  - Dubrovačko priobalje (Grad Dubrovnik i općine Dubrovačko primorje, Konavle i Župa dubrovačka), s jugoistočnim područjem poluotoka Pelješca (dio Općine Ston),
- **Sjeverozapadno područje**
  - Donjoneretvanska dolina s poluotokom Pelješac i otocima Korčula, Mljet i Lastovo.



Slika 6.2 Podjela prostora obuhvata na dva vodoopskrbna područja



## 6.2 PLANSKO RAZDOBLJE

Na temelju postavki određenih Projektnim zadatkom izvršena je procjena potreba za vodom za plansko razdoblje do 2025. godine, a s gledišta temeljnih vodovodnih sustava i s pojedinačnom podjelom po odabranim vodoopskrbnim područjima. Za određivanje količina vode koje su potrebne za učinkovitu vodoopskrbu unutar razdoblja planiranja, potrebno je sagledati sve potrošače vode i utvrditi njihove sadašnje, kao i procijeniti buduće potrebe za vodom. Radi ispunjenja navedenog cilja napravljena je analiza svih raspoloživih urbanističko-planskih dokumenata i podloga, te određena vrsta i broj potrošača vode po pojedinim područjima i vodoopskrbnim zonama unutar planskog razdoblja, i to za:

- 2008. godinu, kao godinu postojećeg stanja (u daljnjem tekstu postojeće stanje),
- 2015. godinu, kao završnu godinu prvog planskog razdoblja (u daljnjem tekstu I. faza),
- 2025. godinu, kao završnu godinu planskog razdoblja (u daljnjem tekstu plansko razdoblje).

## 6.3 POTROŠAČI

Osnovni potrošači vode koji su razmatrani na području Dubrovačko-neretvanske županije su stanovništvo, turizam i gospodarstvo.

**U kategoriju stanovništvo** spada stalno stanovništvo.

**U kategoriju turizam** spadaju četiri vrste potrošača, ovisno o smještaju, budući se razlikuje specifična potrošnja pojedinih tipova:

- hotelski smještaj, hotelska naselja i hotelsko-apartmanska naselja,
- privatni smještajni kapaciteti (pansioni, sobe za iznajmljivanje), i turistička naselja,
- luke nautičkog turizma i
- kampovi.

**U kategoriju gospodarstvo** spadaju svi gospodarski potrošači osim onih sadržanih u okvirima ugostiteljsko-turističkih djelatnosti.

### 6.3.1 Stanovništvo

Polazna osnova za procjenu broja stanovnika bili su podaci o popisu stanovnika Državnog zavoda za statistiku za Dubrovačko-neretvansku županiju, po gradovima i općinama, za period 1953.-2001.g, temeljem kojih je uočen trend prirasta stanovnika i kao takav primijenjen na procjenu broja stanovnika za 2008., 2015. i 2025.g.

Iz popisa stanovništva može se vidjeti da je ukupan broj stanovnika tijekom perioda 1953.–1991.g. u Dubrovačko-neretvanskoj županiji bio u kontinuiranom porastu, dok je 2001.g. zabilježeno smanjenje broja stanovnika na razini Županije, u odnosu na prethodni popis 1991.g., čemu je najočitiji uzrok bio Domovinski rat.

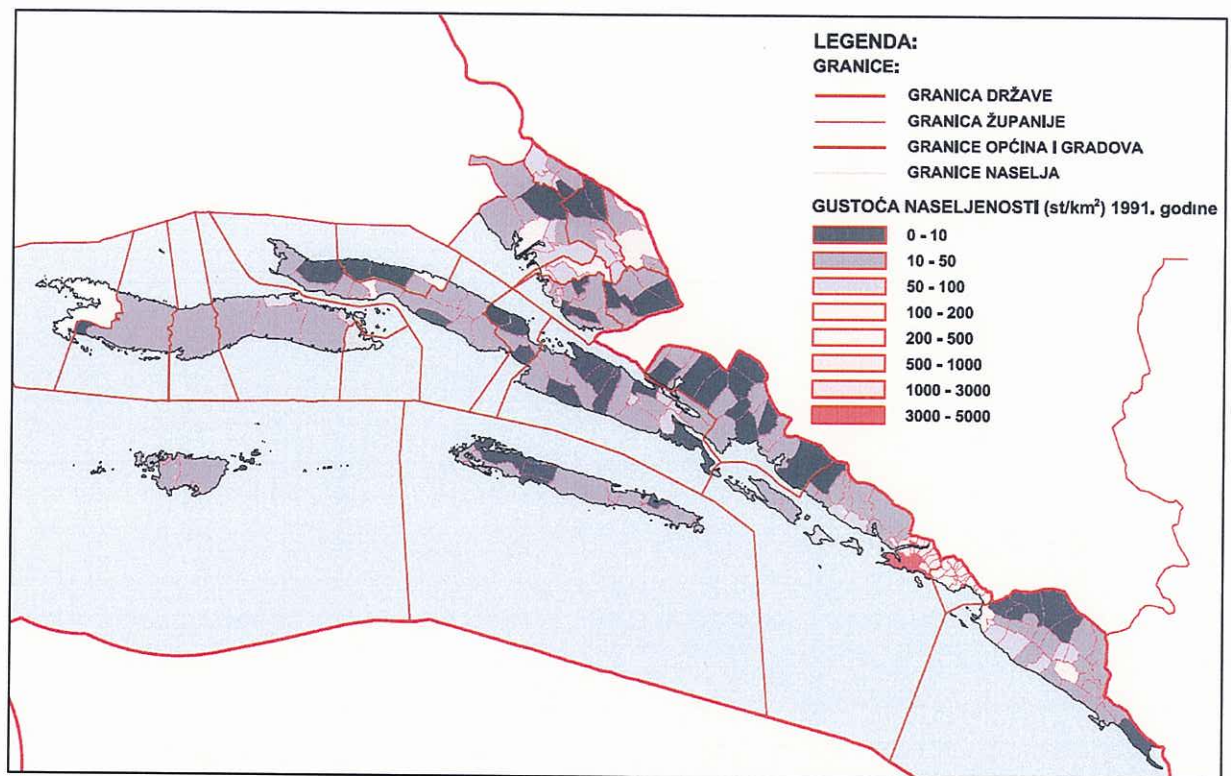
Podaci o popisu stanovnika Državnog zavoda za statistiku za Dubrovačko-neretvansku županiju, po gradovima i općinama, za period 1953. –2001.g, prikazani su u tablici 6.1.

Grad, općina	Broj stanovnika po popisima					
	1953.	1961.	1971.	1981.	1991.	2001.
<b>GRADOVI</b>						
Dubrovnik	24.296	27.793	35.628	46.025	51.597	43.770
Korčula	6.474	6.157	6.097	5.829	6.240	5.889
Metković	5.301	6.358	8.810	11.097	13.370	15.384
Opuzen	1.317	1.538	2.235	2.765	3.458	3.242
Ploče	6.161	7.759	8.846	9.726	11.220	10.834
<b>OPĆINE</b>						
Blato	5.787	5.216	5.937	3.874	4.107	3.680
Dubrovačko primorje	4.574	4.263	3.565	2.823	2.378	2.216
Janjina	926	881	769	595	555	593
Konavle	8.813	8.729	8.329	8.551	9.074	8.250
Kula Norinska	3.201	3.097	2.589	2.047	1.866	1.926
Lastovo	1.721	1.449	1.210	962	1.221	835
Lumbarda	1.235	1.142	1.068	1.040	1.102	1.221
Mljet	2.054	1.963	1.638	1.395	1.237	1.111
Orebić	3.442	3.599	3.547	3.687	3.855	4.165
Pojezerje	1.768	1.723	1.612	1.446	1.394	1.233
Slivno	2.656	2.580	2.110	1.838	1.665	2.078
Smokvica	1.210	1.137	1.052	1.002	1.125	1.012
Ston	3.972	3.715	3.283	2.819	2.802	2.605
Trpanj	1.151	1.203	1.090	1.047	871	871
Vela Luka	4.310	4.297	4.193	4.398	4.464	4.380
Zažablje	1.818	1.739	1.487	1.272	1.065	912
Župa dubrovačka	2.625	3.255	3.036	1.445	1.663	6.663
<b>UKUPNO</b>	<b>94.812</b>	<b>99.593</b>	<b>108.131</b>	<b>115.683</b>	<b>126.329</b>	<b>122.870</b>

Tablica 6.1 Podaci o popisanom broju stanovnika u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u razdoblju 1953.-2001.g.

Analiziranjem kretanja broja stanovništva vidljivo je opadanje broja stanovnika na otocima Korčuli, Lastovu, Mljetu i poluotoku Pelješcu, kao i porast broja stanovnika na obalnom području gradskih aglomeracija Dubrovnika, Konavala i Donjoneretvanskog kraja.

Prostorna gustoća naseljenosti po gradovima i općinama s naseljima na području Dubrovačko-neretvanske županije prikazana je na slici 6.3.



Slika 6.3 Prikaz gustoće naseljenosti po naseljima Dubrovačko-neretvanske županije 1991. godine

Procjena broja stanovnika za 2008., 2015. i 2025. godinu, izvršena je na temelju podataka iz prethodnih popisa 1981. i 1991. i 2001. godine, po kojima je uočen trend prirasta (Tablica 6.2).

Za period planiranja od 2008. do 2025. godine, broj stanovnika izračunat je primjenom sljedećeg obrasca:

$$S_n = S_0 (1 + p/100)^n$$

gdje je :

- $S_n$  - broj stanovnika za traženu plansku godinu
- $S_0$  - polazni broj stanovnika iz popisa 2001.g.
- $p$  - prosječna stopa godišnjeg prirasta\*
- $n$  - period

\* Prosječna stopa godišnjeg prirasta uzeta je ovisno o uočenom trendu prirasta iz popisa 1981., 1991. i 2001. g., gdje je prednost dana prijeratnom desetljeću, na temelju kojeg je usvojen obrazac kako slijedi:

- za pozitivnu stopu prirasta  $> 1\%$  (oznaka u tabeli "++" ), usvaja se veća prosječna godišnja stopa prirasta koja jest (1981/91 ili 1991/01), do 2008.g., poslije čega se prirast postepeno smanjuje,
- za pozitivnu stopu prirasta  $\leq 1\%$  (oznaka u tabeli "+" ), usvaja se stopa prirasta od 1%, poslije čega se prirast postepeno smanjuje, s izuzetkom Grada Dubrovnika,
- za negativnu stopu prirasta (oznaka u tabeli "-" ), usvaja se minimalna stopa prirasta od 0,1%, koja ukazuje na stagnaciju broja stanovnika.

Ovdje je važno napomenuti da je projektant imao na uvidu prognozu broja stanovnika za 2015. godinu prikazanu u Prostornom planu Dubrovačko-neretvanske županije. Ipak, ista nije striktno korištena kao podloga za prognozu stanovništva, jer ista ne prikazuje prognozne podatke za cijelu Županiju, već samo za veća urbana središta.

Grad, općina	Popis stanovnika			Godišnji prirast		trend prirasta	Prognozirani godišnji prirast		
	1981	1991	2001	81/91	91/01		2001/08	2008/15	2015/25
<b>GRADOVI</b>									
Dubrovnik	46.025	51.597	43.770	1,1%	-1,6%	+	1,0%	1,0%	1,0%
Korčula	5.829	6.240	5.889	0,7%	-0,6%	+	1,0%	0,8%	0,5%
Metković	11.097	13.370	15.384	1,9%	1,4%	++	1,9%	1,5%	1,0%
Opuzen	2.765	3.458	3.242	2,3%	-0,6%	+	1,0%	0,8%	0,5%
Ploče	9.726	11.220	10.834	1,4%	-0,3%	+	1,0%	0,8%	0,5%
<b>OPĆINE</b>									
Blato	3.874	4.107	3.680	0,6%	-1,1%	+	1,0%	0,8%	0,5%
Dubrovačko Pr.	2.823	2.378	2.216	-1,7%	-0,7%	-	0,1%	0,1%	0,1%
Janjina	595	555	593	-0,7%	0,7%	+	1,0%	0,8%	0,5%
Konavle	8.551	9.074	8.250	0,6%	-0,9%	+	1,0%	0,8%	0,5%
Kula Norinska	2.047	1.866	1.926	-0,9%	0,3%	+	1,0%	0,8%	0,5%
Lastovo	962	1.221	835	2,4%	-3,7%	+	1,0%	0,8%	0,5%
Lumbarda	1.040	1.102	1.221	0,6%	1,0%	+	1,0%	0,8%	0,5%
Mljet	1.395	1.237	1.111	-1,2%	-1,1%	-	0,1%	0,1%	0,1%
Orebić	3.687	3.855	4.165	0,4%	0,8%	+	1,0%	0,8%	0,5%
Pojezerje	1.446	1.394	1.233	-0,4%	-1,2%	-	0,1%	0,1%	0,1%
Slivno	1.838	1.665	2.078	-1,0%	2,2%	++	2,2%	1,5%	1,0%
Smokvica	1.002	1.125	1.012	1,2%	-1,1%	+	1,0%	0,8%	0,5%
Ston	2.819	2.802	2.605	-0,1%	-0,7%	-	0,1%	0,1%	0,1%
Trpanj	1.047	871	871	-1,8%	0,0%	+	1,0%	0,8%	0,5%
Vela Luka	4.398	4.464	4.380	0,1%	-0,2%	+	1,0%	0,8%	0,5%
Zažablje	1.272	1.065	912	-1,8%	-1,5%	-	0,1%	0,1%	0,1%
Župa Dubrovačka	1.445	1.663	6.663	1,4%	14,9%	++	1,4%	1,0%	0,8%
<b>UKUPNO</b>	<b>115.683</b>	<b>126.329</b>	<b>122.870</b>	<b>0,9%</b>	<b>-0,3%</b>				

Tablica 6.2 Usvojeni trend prirasta broja stanovnika u Dubrovačko-neretvanskoj županiji

Grad, općina	Popis	Prognoza broja stanovnika			
	2001.	2008.	2015.	2025.	
<b>GRADOVI</b>					
Dubrovnik	43.770	46.930	50.320	55.580	
Korčula	5.889	6.310	6.670	7.010	
Metković	15.384	17.550	19.480	21.520	
Opuzen	3.242	3.480	3.680	3.870	
Ploče	10.834	11.620	12.290	12.920	
<b>OPĆINE</b>					
Blato	3.680	3.950	4.180	4.390	
Dubrovačko Pr.	2.216	2.230	2.250	2.270	
Janjina	593	640	680	710	
Konavle	8.250	8.850	9.360	9.840	
Kula Norinska	1.926	2.060	2.180	2.290	
Lastovo	835	900	950	1.000	
Lumbarda	1.221	1.310	1.390	1.460	
Mljet	1.111	1.120	1.130	1.140	
Orebić	4.165	4.470	4.730	4.970	
Pojezerje	1.233	1.240	1.250	1.260	
Slivno	2.078	2.420	2.690	2.970	
Smokvica	1.012	1.090	1.150	1.210	
Ston	2.605	2.620	2.640	2.670	
Trpanj	871	930	980	1.030	
Vela Luka	4.380	4.700	4.970	5.220	
Zažablje	912	920	930	940	
Župa dubrovačka	6.663	7.340	7.870	8.520	
<b>UKUPNO</b>	<b>122.870</b>	<b>132.680</b>	<b>141.770</b>	<b>152.790</b>	

Tablica 6.3 Podaci o procjeni broja stanovnika po gradovima i općinama

### 6.3.2 Turizam

Polazna osnova za procjenu turističkih kapaciteta na prostoru Dubrovačko-neretvanske županije bili su podaci o postojećim turističkim kapacitetima dobiveni iz publikacije „Turizam u primorskim gradovima i općinama“ (DZS, 2009) i podaci o procjeni neevidentiranog broja privatnih smještajnih jedinica od strane lokalnih turističkih zajednica. Osim ovih, korišteni su i podaci o smjernicama za razvoj pojedinih područja Županije preuzeti iz Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije.

Osim podataka o broju ležajeva, razmatrana je i struktura turističkih ležajeva, ovisno o kategoriji smještaja, budući da se razlikuje specifična potrošnja pojedinih kategorija.

Kategorija „turizam“ razdijeljena je stoga na četiri vrste turističkih potrošača, kako slijedi:

- hotelski smještaj, hotelska naselja i hotelsko-apartmanska naselja,
- privatni smještajni kapaciteti (pansioni, sobe za iznajmljivanje) i turistička naselja,
- luke nautičkog turizma i
- kampovi.

Podaci o broju postojećih smještajnih kapaciteta prema usvojenim kategorijama po gradovima i općinama prikazani su u tablici 6.4.

Grad, općina	Postojeći turistički smještajni kapaciteti po kategorijama - 2008.g.				
	Hoteli, hotelska i hotelsko apartmanska naselja	Privatni smještajni kapaciteti	Luke nautičkog turizma	Kampovi	UKUPNO
	[ležaj]	[ležaj]	[ležaj]	[ležaj]	[ležaj]
<b>GRADOVI</b>					
Dubrovnik	9.694	9.602	1.940	1.192	22.428
Korčula	1.701	3.527	640	564	6.432
Metković	50				50
Opuzen	60				60
Ploče	86	108			194
<b>OPĆINE</b>					
Blato	214	1.751			1.965
Dubrovačko Pr.	961	1.025		75	2.061
Janjina		797			797
Konavle	2.647	2.153		150	4.950
Kula Norinska					0
Lastovo		188	120		308
Lumbarda	451	1.663	440		2.554
Mljet	345	1.005		195	1.545
Orebić	2.216	4.767		1.653	8.636
Pojezerje					0
Slivno	433	1.647			2.080

Smokvica	262	373	40		675
Ston	29	1.511		960	2.500
Trpanj	290	1.156			1.446
Vela Luka	500	1.481		180	2.161
Zažablje					0
Župa dubrovačka	1.468	1.899		1.295	4.662
<b>UKUPNO</b>	<b>21.407</b>	<b>34.653</b>	<b>3.180</b>	<b>6.264</b>	<b>65.504</b>

Tablica 6.4 Postojeći turistički smještajni kapaciteti - 2008.g.

Podaci o smjernicama za razvoj pojedinih područja Županije preuzeti su iz Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije, u kojem se predviđa izgradnja sljedećih novih kapaciteta do kraja planskog razdoblja 2015.g.:

Grad, općina	Planirani novi kapaciteti - iz Prostornog plana				
	Hoteli, hotelska i hotelsko apartmanska naselja	Turistička naselja	Luke nautičkog turizma	Kampovi	UKUPNO
	[ležaj]	[ležaj]	[ležaj]	[ležaj]	[ležaj]
<b>GRADOVI</b>					
Dubrovnik	1.400	4.650	8.000		14.050
Korčula	250	1.500	2000		3.750
Metković					0
Opuzen					0
Ploče	630	600	2000	100	3.330
<b>OPĆINE</b>					
Blato	500	100	800		1.400
Dubrovačko Pr.	3500	3.000	2800	300	9.600
Janjina	1150	250	1200	600	3.200
Konavle	2.100	800	2000		4.900
Kula Norinska					0
Lastovo	250	1500	2000	150	3.900
Lumbarda		1.750	4000		5.750
Mljet		1.525	1000		2.525
Orebić	4.380	1.300	2600	2.600	10.880
Pojezerje					0
Slivno	1400	600		600	2.600
Smokvica	700				700
Ston		1.050	1200	600	2.850
Trpanj	100	780	1600	150	2.630
Vela Luka		1.000	1200	800	3.000
Zažablje					0
Župa dubrovačka	3.900	1.300	1600		6.800
<b>UKUPNO</b>	<b>20.260</b>	<b>21.705</b>	<b>34.000</b>	<b>5.900</b>	<b>81.865</b>

Tablica 6.5 Planirani novi turistički smještajni kapaciteti prema Prostornom planu DNŽ

Temeljem prethodno prikazanih podataka, može se zaključiti da Prostorni plan DNŽ predviđa rast postojećih turističkih kapaciteta (65.394 ležaja) za ukupno 81.865 ležajeva, čime se predviđa rast broja ležajeva od 125% u relativno kratkom planskom razdoblju, do 2015.g.

Za potrebe izrade Vodoopskrbnog plana, odlučeno je da se u sklopu proračuna potreba koriste navedeni podaci o razvojnom turističkom potencijalu Županije iz Prostornog plana, ali projicirani na plansko razdoblje do 2025.g.

Procjena broja turističkih smještajnih kapaciteta za 2015. i 2025. godinu u Vodoopskrbnom planu usvojena je na osnovi sljedećih pretpostavki:

- Procjena broja turističkih smještajnih kapaciteta za **2015.** godinu dobivena je uvećanjem popisanog broja postojećih smještajnih kapaciteta za pretpostavljeno ostvarivanje 20% izgrađenosti predviđenih novih kapaciteta prema Prostornom planu, te uz prirast broja privatnog smještajnog kapaciteta sa stopom godišnjeg prorasta 1%,
- procjena broja turističkih smještajnih kapaciteta za **2025.** godinu dobivena je uvećanjem popisanog broja postojećih smještajnih kapaciteta za pretpostavljeno ostvarivanje cjelokupne izgrađenosti predviđenih novih kapaciteta prema Prostornom planu, te uz prirast broja privatnog smještajnog kapaciteta sa stopom godišnjeg prorasta 1%.

Time se predviđa rast broja ležajeva za 29% u razdoblju do 2015.g., odnosno 125% u ukupnom razdoblju do 2025.g.

Vjerojatnost, pa i mogućnost ispunjenja ovih projekcija razvoja unutar točno navedenog razdoblja do 2015/2025 g. je ovisna o mnogo čemu. Ipak, analiza provedena u Prostornom planu odredila je da su razvojne mogućnosti Županije unutar turističkog sektora takve, te će se vjerojatno kao takve i ostvariti u dogledno vrijeme, i stoga utjecati na razvoj tehničkog rješenja vodoopskrbe (objekte glavnih dovoda).

U nastavku slijedi prikaz procjene broja turističkih smještajnih kapaciteta za 2015. g.

Grad, općina	Prognoza turističkih kapaciteta 2015.g.				
	Hoteli, hotelska i apartmanska naselja	Privatni smještaj/ Turistička naselja	Luke nautičkog turizma	Kampovi	UKUPNO
	[ležaj]	[ležaj]	[ležaj]	[ležaj]	[ležaj]
<b>GRADOVI</b>					
Dubrovnik	9.970	11.220	3.540	1.190	25.920
Korčula	1.750	4.080	1.040	560	7.430
Metković	50				50
Opuzen	60				60
Ploče	210	240	400	20	870
<b>OPĆINE</b>					
Blato	310	1.900	160	0	2.370
Dubrovačko Pr.	1.660	1.700	560	140	4.060
Janjina	230	900	240	120	1.490
Konavle	3.070	2.470	400	150	6.090
Kula Norinska					0
Lastovo	50	500	520	30	1.100
Lumbarda	450	2.130	1.240	0	3.820
Mljet	350	1.380	200	200	2.130
Orebić	3.090	5.370	520	2.170	11.150
Pojezerje					0
Slivno	710	1.890	0	120	2.720
Smokvica	400	400	40	0	840
Ston	30	1.830	240	1.080	3.180
Trpanj	310	1.400	320	30	2.060
Vela Luka	500	1.790	240	340	2.870
Zažablje					0
Župa Dubrovačka	2.250	2.300	320	1.300	6.170
<b>UKUPNO</b>	<b>25.450</b>	<b>41.500</b>	<b>9.980</b>	<b>7.450</b>	<b>84.380</b>

Tablica 6.6 Podaci o procjeni broja turističkih kapaciteta po gradovima i općinama – 2015.g.



U nastavku slijedi prikaz procjene broja turističkih smještajnih kapaciteta za 2025. g.

Grad, općina	Prognoza turističkih kapaciteta 2025.g.				
	Hoteli, hotelska i apartmanska naselja	Privatni smještaj/ Turistička naselja	Luke nautičkog turizma	Kampovi	UKUPNO
	[ležaj]	[ležaj]	[ležaj]	[ležaj]	[ležaj]
<b>GRADOVI</b>					
Dubrovnik	11.090	16.020	9.940	1.190	38.240
Korčula	1.950	5.680	2.640	560	10.830
Metković	50				50
Opuzen	60				60
Ploče	720	730	2.000	100	3.550
<b>OPĆINE</b>					
Blato	710	2.170	800	0	3.680
Dubrovačko Pr.	4.460	4.210	2.800	380	11.850
Janjina	1.150	1.190	1.200	600	4.140
Konavle	4.750	3.350	2.000	150	10.250
Kula Norinska					0
Lastovo	250	1.720	2.120	150	4.240
Lumbarda	450	3.720	4.440	0	8.610
Mljet	350	2.720	1.000	200	4.270
Orebić	6.600	6.950	2.600	4.250	20.400
Pojezerje					0
Slivno	1.830	2.550	0	600	4.980
Smokvica	960	440	40	0	1.440
Ston	30	2.840	1.200	1.560	5.630
Trpanj	390	2.150	1.600	150	4.290
Vela Luka	500	2.750	1.200	980	5.430
Zažablje					0
Župa dubrovačka	5.370	3.550	1.600	1.300	11.820
<b>UKUPNO</b>	<b>41.670</b>	<b>62.740</b>	<b>37.180</b>	<b>12.170</b>	<b>153.760</b>

Tablica 6.7 Podaci o procjeni broja turističkih kapaciteta po gradovima i općinama – 2025.g.

U nastavku slijedi prikaz ukupnog postojećeg i procijenjenog broja turističkih kapaciteta u planskom razdoblju:

	Postojeći turistički kapaciteti 2008.g.	Prognoza turist. kapaciteta 2015.g.	Prognoza turist. kapaciteta 2025.g.
	[ležaj]	[ležaj]	[ležaj]
<b>UKUPNO</b>	<b>65.394</b>	<b>84.380</b>	<b>153.760</b>

Tablica 6.8 Podaci o ukupnom broju turističkih kapaciteta u DNŽ unutar razdoblja planiranja

### 6.3.3 Gospodarstvo

Gospodarska kategorija potrošača razmatrana je kao posebna kategorija koja sudjeluje u ukupnoj potrošnji vode na području Dubrovačko-neretvanske županije. Navedena kategorija obuhvaća postojeće gospodarske potrošače i planirane potrošače u predviđenim novim gospodarskim zonama.

Postojeći gospodarski potrošači evidentirani su po izravnoj potrošnji po pojedinim gradovima i općinama na razini Županije, a na temelju podataka dobivenih od javnih komunalnih poduzeća o isporučenim količinama vode.

Planirani gospodarski potrošači evidentirani su na temelju smjernica za razvoj pojedinih područja Županije (preuzeto iz Prostornog plana Dubrovačko-neretvanske županije) i potrošnje po izgrađenom novom hektaru gospodarske zone.

Kao i za turizam (poglavlje 6.6.3.), za razmatrano plansko razdoblje usvojene su dvije pretpostavke:

- Procjena razvoja gospodarskih potrošača za 2015. godinu dobivena je uvećanjem postojećih gospodarskih potrošača za ostvarenje od 20% kapaciteta predviđenih gospodarskih zona,
- procjena razvoja gospodarstva za 2025. godinu dobivena je uvećanjem postojećih gospodarskih potrošača za cjelokupni razvoj predviđenih gospodarskih zona.

U tablici 6.9 prikazani su podaci o planiranoj i procijenjenoj izgradnji gospodarskih zona na području Županije, usvojenih za potrebe ovog elaborata.

Grad, općina	Gospodarske zone predviđene Prostornim planom do 2015.g.	Ostvarivanje 20% kapaciteta gospodarskih zona u 2015.g.	Ostvarivanje 100% kapaciteta gospodarskih zona u 2025.g.
	[ha]	[ha]	[ha]
<b>GRADOVI</b>			
Dubrovnik	19,5	3,9	19,5
Korčula	27,3	5,5	27,3
Metković			
Opuzen			
Ploče	400,3	80,1	400,3
<b>OPĆINE</b>			
Blato			
Dubrovačko Pr.	160,4	32,1	160,4
Janjina	4,5	0,9	4,5
Konavle	23,7	4,7	23,7
Kula Norinska			
Lastovo			
Lumbarda	25,0	5,0	25,0
Mljet	1,6	0,3	1,6
Orebić	28,9	5,8	28,9
Pojezerje			
Slivno	3,0	0,6	3,0
Smokvica			

Ston	78,9	15,8	78,9
Trpanj			
Vela Luka	21,1	4,2	21,1
Zažablje			
Župa dubrovačka	31,8	6,4	31,8
<b>UKUPNO</b>	<b>826,0</b>	<b>165,2</b>	<b>826,0</b>

Tablica 6.9 Podaci o procjeni razvoja gospodarskih zona po gradovima i općinama unutar razdoblja planiranja

## 6.4 NORME POTROŠNJE

Ovim Planom analizirat će se norma specifične potrošnje za potrebe prognoziranja potreba u I. fazi (do 2015.g.) i na kraju planskog razdoblja 2025.g.

Norma specifične potrošnje ovisi o standardu stanovništva, gospodarskom razvoju područja, cijeni vode, klimatskim uvjetima, i dr., a određuje se temeljem provedenih mjerenja na karakterističnim skupinama potrošača, ili temeljem analize podataka o isporučenoj vodi, ili temeljem literaturnih podataka za sustave/potrošače sličnih karakteristika.

Ovim Planom razmatrana je norma specifične potrošnje za tri osnovna potrošača vode: stanovništvo, turizam i gospodarstvo.

### 6.4.1 Stanovništvo

Za kategoriju stanovništva, ovim Planom razmatrane su norme specifične potrošnje na temelju podataka javnih komunalnih poduzeća o isporučenim količinama vode (u kojima nisu sadržani gubici) tijekom 2008.g., u kategoriji domaćinstvo.

Iz provedene analize navedenih podataka, proizašle su sljedeće pretpostavke:

- izdvojena su dva karakteristična područja:
  - kopno i
  - otoci (s kopnenim dijelom sustava NPKL).
- Područje-kopno, s izuzetkom područja Regionalnog sustava NPKLM, je područje u kojem bolji uvjeti opskrbe (kapacitet i bolja propusnost sustava) bitno utječu na specifičnu potrošnju stanovnika, koji vodu slobodnije troše, te stoga imaju veću specifičnu potrošnju od druge područne skupine.
- Otočko područje, s kopnenim dijelom Regionalnog sustava NPKLM, je područje u kojem na specifičnu potrošnju stanovnika bitno utječe ograničenost kapaciteta dovoda vode, pa žitelji vodu troše štedljivo, te stoga imaju nižu specifičnu potrošnju od prve područne skupine.
- U ovim pretpostavkama ima iznimki, i podaci variraju od naselja do naselja, ali radi pojednostavljenja proračuna, potrošači su generalno podijeljeni u ove dvije skupine.

Temeljem navedenih pretpostavki izvedeni su zaključci o postojećoj specifičnoj normi potrošnje za stanovništvo i koeficijentima neravnornosti potrošnje, kao i normi potrošnje u planskom razdoblju, koja bi se trebala izjednačiti na nivou Županije, poboljšanjem sustava opskrbe, kako slijedi:

Područje	2008.g.	2015.g.	2025.g.	koef.neravnomj.potr. $k_{max,dan}$
	$q_{spec}$ [l/stan/dan]	$q_{spec}$ [l/stan/dan]	$q_{spec}$ [l/stan/dan]	
Kopno	170	170	170	1,5
Otoci	130	150	170	1,5

#### 6.4.2 Turizam

Potrošnja vode koju generira turizam predstavlja jednu od značajnih stavki u ukupnoj potrošnji vode u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

Ovim Planom razmatrane su norme specifične potrošnje u kategoriji turizam, na temelju podataka javnih komunalnih poduzeća i literaturnih podataka za potrošače sličnih karakteristika.

Usvojeni podaci o specifičnoj potrošnji organizirani su u 4 kategorije i to:

- I kategorija specifične potrošnje (hoteli, hotelska naselja, hotelsko apartmanska naselja),
- II kategorija specifične potrošnje (privatni smještajni kapaciteti i turistička naselja),
- III kategorija specifične potrošnje (luke nautičkog turizma) i
- IV kategorija specifične potrošnje (kampovi).

I u ovoj stavci usvojena je pretpostavka o dva karakteristična područja, kao i kod stanovništva.

Temeljem prije opisanih pretpostavki izvedeni su zaključci o postojećoj specifičnoj normi potrošnje za četiri kategorije turističkog smještaja, i normi potrošnje u planskom razdoblju, koja bi se trebala izjednačiti na nivou Županije, poboljšanjem sustava opskrbe, kako slijedi:

Kategorija	2008.g.		plansko razdoblje
	Kopno $q_{spec}$ [l/ležaj/dan]	Otoci $q_{spec}$ [l/ležaj/dan]	$q_{spec}$ [l/ležaj/dan]
I	400	250	400
II	250	200	250
III	80	40	80
IV	150	80	150

#### 6.4.3 Gospodarstvo

Za kategoriju postojećih gospodarskih potrošača evidentirana je izravna potrošnja po pojedinim gradovima i općinama na razini Županije.

Veličina specifične potrošnje za planirane gospodarske zone usvojena je razmatrajući literaturne i iskustvene podatke, te iznosi 0,1 l/s/ha gospodarske zone.

**Sukladno opisanom u poglavlju 6.4., smatra se da su norme potrošnje usvojene ovim Planom za proračun ukupnih potreba za vodom na području Županije u granicama realnih količina, i kao takvi daju relativno realnu sliku potreba za vodom u planskom razdoblju, u slučaju da se razvoj odvija prema smjernicama iz Prostornog plana.**

## 6.5 PRORAČUN POTREBA ZA VODOM

Prethodno navedene usvojene veličine korištene su za proračun potreba za vodom u danu maksimalne potrošnje (ljeti) po svim razmatranim kategorijama potrošača.

Ipak, temelj proračuna potreba za vodom bili su podaci o postojećoj potrošnji vode.

### 6.5.1 Postojeća potrošnja vode i sadašnje potrebe

Postojeća potrošnja vode na području Županije, utvrđena je temeljem podataka dobivenih od strane Hrvatskih voda i komunalnih poduzeća za 2008.g. Podaci su obuhvaćali vodu ukupno dobavljenu za sustav opskrbe i vodu isporučenu potrošačima, po različitim kategorijama potrošnje i područjima opskrbe komunalnih poduzeća.

Na temelju dobivenih podataka o ukupno dobavljenoj i isporučenoj vodi izvršena je analiza gubitaka za područja uprave 11 komunalnih poduzeća, koji su prikazani u poglavlju 4.4.

Dobiveni podaci o isporučenoj vodi, dijelom iskazani po različitim kategorijama, ovisno o načinu prikaza podataka u pojedinom komunalnom poduzeću, tijekom 12 mjeseci 2008.g., poslužili su za utvrđivanje potrošnje vode u [m<sup>3</sup>] i [l/s] po komunalnim poduzećima, u dvije kategorije:

- domaćinstvo i
- ostalo,

i to:

- ukupno u 2008.g., i
- za mjesec kolovoz (kao pokazatelj vršne potrošnje u 2008.g.).

Potom su izračunati gubici, obzirom na „pripadajući“ postotak gubitaka iz tablice 4.21, prema

$$\text{izrazima: } Q_p = \frac{Q_i}{1 - \frac{\text{gubici}[\%]}{100}} \quad \text{i} \quad G = Q_p - Q_i$$

gdje je

- Q<sub>p</sub> - potrebe za dobavljenom vodom [l/s]
- Q<sub>i</sub> - isporučena količina [l/s]
- G - gubici [l/s]

Opisani podaci o **postojećoj potrošnji vode** po komunalnim poduzećima dati su u tablici 6.10., iz koje je vidljivo sljedeće:

- evidentirana potrošnja u kategoriji domaćinstvo ukupno iznosi 320 l/s,
- evidentirana potrošnja u kategoriji ostali potrošači ukupno iznosi 209 l/s,
- evidentirana ukupna potrošnja iznosi **529 l/s**,
- sukladno prethodnoj analizi, ukupni gubici iznose **537 l/s**,
- evidentirana ukupna dobavljena voda iznosi **1.066 l/s**.

Komunalno poduzeće	Potrebe za vodom 2008. g.													
	Isporučeno							Dobavljeno u sustav						
	ukupno 2008. [m3/god]	ukupno kolovoz [m3/mj]	Qmax, ukVI II [l/s]	domać. 2008. [m3/god]	domać. kolovoz [m3/mj]	Qmax, domi VIII [l/s]	ostalo 2008. [m3/god]	ostalo kolovoz [m3/mj]	Qmax, ostVI III [l/s]	gubici [%]	gubici [l/s]	sveukupno 2008. [l/s]		
Vodovod Dubrovnik d.o.o. Dubrovnik	5.352.000	756.000	263,0	3.478.800	435.000	162,4	1.873.200	323.000	120,6	40%	188,7	471,7		
NPKL Vodovod d.o.o. Korčula	712.000	101.000	37,7	462.800	58.000	21,7	249.200	43.000	16,1	65%	70,0	107,7		
KP Izvor d.o.o. Ploče	1.015.000	144.000	53,8	659.750	82.000	30,6	355.250	62.000	23,1	65%	99,8	153,6		
Konavosko KD d.o.o. Čilipi	881.000	125.000	46,7	748.850	100.000	37,3	132.150	25.000	9,3	48%	43,1	89,7		
Vodovod d.o.o. Blato	500.000	71.000	26,5	325.000	46.000	17,2	175.000	25.000	9,3	59%	38,1	64,7		
Metković d.o.o. Metković	783.000	85.000	31,7	649.890	70.000	26,1	133.110	15.000	5,6	66%	61,6	93,3		
Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	218.000	29.000	10,8	152.600	17.000	6,3	65.400	12.000	4,5	56%	13,8	24,6		
PZ Janjina d.o.o. Janjina	61.000	15.000	5,6	48.800	10.000	3,7	12.200	5.000	1,9	35%	3,0	8,6		
KTD Bilan d.o.o. Orebić	365.000	70.000	26,1	255.500	34.000	12,7	109.500	36.000	13,4	34%	13,5	39,6		
Komunalno d.o.o. Trpanj	69.000	15.000	5,6	27.600	3.000	1,1	41.400	12.000	4,5	20%	1,4	7,0		
Komunalac d.o.o. Lastovo	30.000	4.000	1,5	21.000	2.000	0,7	9.000	2.000	0,7	74%	4,3	5,7		
<b>Ukupno:</b>	<b>9.986.000</b>	<b>1.417.000</b>	<b>529</b>	<b>6.830.590</b>	<b>857.000</b>	<b>320</b>	<b>3.155.410</b>	<b>560.000</b>	<b>209</b>	<b>51%</b>	<b>537</b>	<b>1.066</b>		

Tablica 6.10 Postojeća potrošnja vode - 2008.g.  
(Izvor: Hrvatske vode, komunalna poduzeća)

Ovdje je važno napomenuti da ovi podaci o postojećoj potrošnji vode, koji mogu poslužiti kao provjera "reda veličine" podataka dobivenih proračunom, ipak treba uzeti s manjom rezervom jer imaju nedostatke u vidu nepotpunosti. Pa tako u ovom prikazu nema podataka za poduzeće "Komunalno Mljet" d.o.o. Babino Polje, jer isti nisu dostavljeni, kao ni podataka za neke manje zahvate vode. Osim toga, isporučene količine prikazuju isporuku vode potrošačima priključenim na sustave javne opskrbe, dok se stvarne potrebe trebaju računati za sveukupno stanovništvo.

Temeljem svega prije opisanog i prikazanog, izvršen je proračun sadašnjih potreba za vodom (2008.g.), kako slijedi, a koji je poslužio kao temelj za proračun potreba 2015. i 2025.g.

Grad, općina	Q <sub>max,dan</sub> - 2008.g.					
	Stan.	Turizam	Gosp.	UKUPNO	Gubici	SVEUKUPNO
	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
<b>GRADOVI</b>						
Dubrovnik	138,5	76,5	20,0	235,0	156,7	391,7
Korčula	14,2	13,9	3,0	31,1	57,8	89,0
Metković	39,6	0,2	5,0	44,6	87,0	131,9
Opuzen	7,9	0,3	5,0	12,9	16,7	29,8
Ploče	34,3	0,7	22,0	57,0	105,9	162,9
<b>OPĆINE</b>						
Blato	8,9	4,7	2,5	16,1	23,2	39,2
Dubrovačko Pr.	6,6	7,5	4,0	18,1	12,1	30,2
Janjina	1,4	1,8	3,0	6,3	3,4	9,7
Konavle	26,1	18,7	3,0	47,9	44,2	92,0
Kula Norinska	4,6	0,0	0,0	4,6	8,6	13,3
Lastovo	2,0	0,5	0,0	2,5	7,2	9,7
Lumbarda	3,0	5,4	0,0	8,3	15,4	23,8
Mljet	2,5	3,5	0,0	6,0	11,2	17,2
Orebić	10,1	19,0	2,0	31,1	16,0	47,1
Pojezerje	2,8	0,0	0,0	2,8	5,2	8,0
Slivno	5,5	6,8	0,0	12,2	22,7	34,9
Smokvica	2,5	1,6	1,0	5,1	7,3	12,4
Ston	5,9	6,2	0,0	12,1	8,1	20,1
Trpanj	2,1	3,5	0,0	5,6	1,4	7,0
Vela Luka	10,6	5,0	3,5	19,1	27,6	46,7
Zažablje	2,1	0,0	0,0	2,1	4,0	6,1
Župa dubrovačka	21,7	14,5	1,0	37,2	24,8	62,0
<b>UKUPNO</b>	<b>353</b>	<b>190</b>	<b>75</b>	<b>618</b>	<b>667</b>	<b>1.285</b>

Tablica 6.11 Sadašnje potrebe za vodom - 2008.g.

Iz prikazanog proračuna sadašnjih potreba za vodom - 2008.g., vidljivo je sljedeće:

- potrebe u kategoriji stanovništvo ukupno iznose 353 l/s,
- potrebe u kategoriji turizam ukupno iznose 190 l/s,
- potrebe u kategoriji gospodarstvo ukupno iznose 75 l/s,
- ukupne potrebe su **618 l/s**, odnosno s gubicima **1.285 l/s**
- sukladno prethodnoj analizi, ukupni gubici iznose od **667 l/s**.

### 6.5.2 Potrebe za vodom 2015. g.

Temeljem svega prije opisanog i prikazanog, u nastavku se daje prikaz ukupnih potreba za vodom 2015.g. Proračun potreba za vodom za 2015. godinu izvršen je na temelju pretpostavke da do 2015. g. neće biti izvršene značajnije sanacije sustava, budući sanaciji gubitaka vode treba prethoditi Studija izvedivosti, na temelju koje se donosi *Program provedbe sanacijskih radova*, poslije čega će uslijediti radovi na sanaciji utvrđenih stanja (uzroka gubitaka vode) u sljedećem planskom razdoblju.

Međutim, imajući u vidu da su u prvom planskom razdoblju predviđene neke rekonstrukcije u pojedinim sustavima, kojima će se sanirati pravci za koje je poznato da su u lošijem stanju, a što će utjecati na smanjenje gubitaka u manjoj mjeri, u prvom planskom razdoblju potrebama 2015.g. su dodani ukupni postojeći gubici, umanjani za cca 2-3% na području Metkovića, Korčule, Ploča, Dubrovnika i Konavala.

Grad, općina	Q <sub>max,dan</sub> - 2015.g.					
	Stan.	Turizam	Gosp.	UKUPNO	Gubici	SVEUKUPNO
	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
<b>GRADOVI</b>						
Dubrovnik	148,5	84,0	20,4	252,9	144,1	396,9
Korčula	17,4	21,8	3,5	42,8	50,8	93,6
Metković	50,7	0,2	5,0	56,0	73,2	129,1
Opuzen	9,6	0,3	5,0	14,9	16,7	31,6
Ploče	36,3	2,1	30,0	68,4	93,0	161,4
<b>OPĆINE</b>						
Blato	10,9	7,1	2,5	20,5	23,2	43,6
Dubrovačko Pr.	6,6	13,4	7,2	27,2	12,1	39,3
Janjina	1,8	4,1	3,1	9,0	3,4	12,3
Konavle	27,6	22,0	3,5	53,1	40,8	93,9
Kula Norinska	5,7	0,0	0,0	5,7	8,6	14,3
Lastovo	2,5	2,2	0,0	4,7	7,2	11,9
Lumbarda	3,6	9,4	0,5	13,5	15,4	29,0
Mljet	2,9	6,1	0,0	9,1	11,2	20,3
Orebić	12,3	34,1	2,6	49,0	16,0	65,0
Pojezerje	3,3	0,0	0,0	3,3	5,2	8,5
Slivno	7,0	9,0	0,1	16,0	22,7	38,7
Smokvica	3,0	3,0	1,0	7,0	7,3	14,4
Ston	6,9	7,5	1,6	16,0	8,1	24,0
Trpanj	2,6	5,8	0,0	8,4	1,4	9,8
Vela Luka	12,9	8,3	3,9	25,2	27,6	52,7
Zažablje	2,4	0,0	0,0	2,4	4,0	6,5
Župa dubrovačka	23,2	19,6	1,6	44,5	24,8	69,3
<b>UKUPNO</b>	<b>398</b>	<b>260</b>	<b>92</b>	<b>749</b>	<b>617</b>	<b>1.366</b>

Tablica 6.12 Potrebe za vodom 2015.g.

Prema provedenom proračunu potreba za vodom 2015.g., vidljivo je sljedeće:

- potrebe u kategoriji stanovništvo ukupno iznose 398 l/s,
- potrebe u kategoriji turizam ukupno iznose 260 l/s,
- potrebe u kategoriji gospodarstvo ukupno iznose 92 l/s,
- ukupne potrebe su **749 l/s**, odnosno s gubicima **1.366 l/s**.



### 6.5.3 Potrebe za vodom 2025.g.

Temeljem svega prije opisanog i prikazanog, u nastavku se daje prikaz ukupnih potreba za vodom 2025.g.

Proračun potreba za vodom za 2025. godinu izvršen je na temelju pretpostavke da će se do 2025. g. izvršiti radovi na sanaciji postojećih gubitaka, sukladno realno mogućem smanjenju gubitaka u planskom razdoblju (vidi poglavlje 4.4., ciljna razina smanjenja gubitaka po komunalnim poduzećima).

Grad, općina	Q <sub>max,dan</sub> - 2025.g.					
	Stan.	Turizam	Gosp.	UKUPNO	Gubici	SVEUKUPNO
	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
<b>GRADOVI</b>						
Dubrovnik	164,0	109,0	22,3	295,3	100,7	396,1
Korčula	20,7	28,9	6,3	55,8	31,1	87,0
Metković	63,5	0,2	5,0	68,7	44,6	113,4
Opuzen	11,4	0,3	5,0	16,7	6,9	23,6
Ploče	38,1	7,5	70,0	115,6	57,0	172,6
<b>OPĆINE</b>						
Blato	13,0	10,3	2,5	25,8	8,7	34,4
Dubrovačko Pr.	6,7	36,1	23,2	66,0	7,8	73,8
Janjina	2,1	10,9	3,5	16,6	1,6	18,1
Konavle	29,0	33,8	5,8	68,7	20,5	89,2
Kula Norinska	6,8	0,0	0,0	6,8	4,6	11,4
Lastovo	3,0	8,4	0,0	11,3	2,5	13,8
Lumbarda	4,3	17,0	3,0	24,3	8,3	32,6
Mljet	3,4	10,8	0,2	14,3	6,0	20,4
Orebić	14,7	60,5	5,5	80,6	7,8	88,4
Pojezerje	3,7	0,0	0,0	3,7	2,8	6,5
Slivno	8,8	16,9	0,4	26,0	12,2	38,3
Smokvica	3,6	5,8	1,0	10,3	2,7	13,1
Ston	7,9	12,2	9,5	29,5	5,2	34,7
Trpanj	3,0	9,8	0,0	12,8	1,0	13,8
Vela Luka	15,4	13,1	6,0	34,5	10,3	44,8
Zažablje	2,8	0,0	0,0	2,8	2,1	4,9
Župa dubrovačka	25,1	38,9	4,8	68,8	15,9	84,8
<b>UKUPNO</b>	<b>451</b>	<b>430</b>	<b>174</b>	<b>1.055</b>	<b>360</b>	<b>1.416</b>

Tablica 6.13 Potrebe za vodom 2025.g.

Prema provedenom proračunu potreba za vodom 2025.g., vidljivo je sljedeće:

- potrebe u kategoriji stanovništvo ukupno iznose 451 l/s,
- potrebe u kategoriji turizam ukupno iznose 430 l/s,
- potrebe u kategoriji gospodarstvo ukupno iznose 174 l/s,
- ukupne potrebe su **1.055 l/s**, odnosno s gubicima **1.416 l/s**,
- sukladno prethodnoj analizi, ukupni gubici smanjeni su na **360 l/s**.

#### 6.5.4 Sveukupni prikaz potreba za vodom

U tablici 6.14 prikazane su sveukupne sadašnje potrebe za vodom, prognozirane potrebe za vodom 2015.g. i prognozirane potrebe na kraju planskog razdoblja 2025.g., po gradovima i općinama.

Grad, općina	SVEUKUPNE POTREBE U PLANSKOM RAZDOBLJU		
	Q <sub>max,dan</sub>		
	2008.	2015.	2025.
	[l/s]	[l/s]	[l/s]
<b>GRADOVI</b>			
Dubrovnik	391,7	396,9	396,1
Korčula	89,0	93,6	87,0
Metković	131,9	129,1	113,4
Opuzen	29,8	31,6	23,6
Ploče	162,9	161,4	172,6
<b>OPĆINE</b>			
Blato	39,2	43,6	34,4
Dubrovačko Pr.	30,2	39,3	73,8
Janjina	9,7	12,3	18,1
Konavle	92,0	93,9	89,2
Kula Norinska	13,3	14,3	11,4
Lastovo	9,7	11,9	13,8
Lumbarda	23,8	29,0	32,6
Mljet	17,2	20,3	20,4
Orebić	47,1	65,0	88,4
Pojezerje	8,0	8,5	6,5
Slivno	34,9	38,7	38,3
Smokvica	12,4	14,4	13,1
Ston	20,1	24,0	34,7
Trpanj	7,0	9,8	13,8
Vela Luka	46,7	52,7	44,8
Zažablje	6,1	6,5	4,9
Župa dubrovačka	62,0	69,3	84,8
<b>UKUPNO</b>	<b>1.285</b>	<b>1.366</b>	<b>1.416</b>

Tablica 6.14 Sveukupni prikaz potreba za vodom po općinama i gradovima

### 6.5.5 Sumarni prikaz potrošnje i potreba za vodom

Radi lakšeg praćenja i usporedbe, u nastavku se daje tablica odnosa registrirane potrošnje za 2008.g. (izvor: Hrvatske vode) i izračunatih potreba za vodom za 2008., 2015. i 2025.g., po sadašnjim područjima pokrivenosti komunalnih poduzeća.

Komunalno poduzeće	Potrošnja	Potrebe za vodom		
	2008.	2008.	2015.	2025.
	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Vodovod Dubrovnik d.o.o. Dubrovnik	472	504	529,6	589
NPKLM Vodovod d.o.o. Korčula	108	161	175,6	169
JU Izvor Ploče	154	171	169,8	179
Konavosko KD d.o.o. Čilipi	90	92	93,9	89
Vodovod d.o.o. Blato	65	98	110,7	92
Metković d.o.o. Metković	93	138	135,6	118
Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	25	30	31,6	24
Općina Janjina	9	10	12,3	18
KTD Bilan d.o.o. Orebić	40	47	65,0	88
Komunalno d.o.o. Trpanj	7	7	9,8	14
Komunalac d.o.o. Lastovo	6	10	11,9	14
Komunalno Mljet d.o.o. Babino Polje		17	20,3	20
<b>Ukupno:</b>	<b>1.066</b>	<b>1.285</b>	<b>1.366</b>	<b>1.416</b>

Tablica 6.15 Sumarni prikaz potrošnje i potreba za vodom po komunalnim poduzećima

Također se daje i tablica odnosa registrirane potrošnje za 2008.g. (izvor: Hrvatske vode) i izračunatih potreba za vodom za 2008., 2015. i 2025.g., za dva definirana vodoopskrbna područja.

Vodoopskrbno područje	Potrošnja	Potrebe za vodom		
	2008.	2008.	2015.	2025.
	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Jugoistočno područje	561	596	623	679
Sjeverozapadno područje	505	689	743	737
<b>Ukupno:</b>	<b>1.066</b>	<b>1.285</b>	<b>1.366</b>	<b>1.416</b>

Tablica 6.16 Sumarni prikaz potrošnje i potreba za vodom po vodoopskrbnim područjima

## 7. DUGOROČNI PLAN RAZVOJA VODOOPSKRBE ŽUPANIJE

### 7.1 UVOD

Polazeći od planskih i zakonskih okvira (poglavlje 2), prirodnih značajki područja (poglavlje 3), postojećeg stanja vodoopskrbe (poglavlje 4, gdje je obrazložena problematika postojećih sustava, pokrivenost područja i izgrađenost postojećih sustava, postojeće stanje sustava daljinskog nadzora i upravljanja – SDNU-a, te organizacija i ekonomika postojećih sustava), vodnih resursa (poglavlje 5), i potreba za vodom (poglavlje 6), koje su obrazložene u prethodnim poglavljima, u ovom poglavlju postaviti će se dugoročni plan razvoja vodoopskrbe Županije.

Dugoročni plan vodoopskrbe Županije treba postaviti prema projektnom zadatku, gdje se traže organizacijske, tehničke i tehnološke karakteristike budućeg rješenja, kao i prijedlog sustava daljinskog nadzora i upravljanja (SDNU), koji je ključan za provedbu dugoročne koncepcije.

### 7.2 ORGANIZACIJSKI MODELI UPRAVLJANJA

Strategija upravljanja vodama u Republici Hrvatskoj postavila je za jedan od temeljnih ciljeva:

*„Unapređenje upravljanja javnim vodoopskrbnim sustavima. Bitno poboljšanje uvjeta i standarda opskrbljenosti stanovništva ovisi i o unapređenju upravljanja javnim vodoopskrbnim sustavima, a predviđa se postići:*

- **Određivanjem distribucijskih područja.** Jedno od ključnih pitanja vezanih uz javnu vodoopskrbu jest određivanje distribucijskih područja kao tehnološko-ekonomskih cjelina. Na svakome distribucijskom području u određenom bi se razdoblju trebalo uspostaviti jedno komunalno društvo s jedinstvenom cijenom vode za cijelo područje. U Hrvatskoj trenutačno samo 30 do 35 (od 127) komunalnih društava zadovoljavaju osnovne uvjete poslovanja. Stoga su nužne reorganizacija i optimalizacija (okrupnjavanje) komunalnih društava koje će rezultirati znatno manjim brojem društava u usporedbi s trenutačnim stanjem.

- **Povezivanjem vodoopskrbnih sustava - regionalni sustavi.** Sagledavanje širih konceptijskih rješenja radi povezivanja pojedinačnih vodoopskrbnih sustava u veće funkcionalne cjeline na jednom ili više slivova tek je u začetku. Radi unapređenja učinkovitosti i ponegdje ograničenih kapaciteta postojećih izvorišta nužno je postojeće i nove sustave okrupnjavati u regionalne, s mogućnošću dopreme vode iz više smjerova (slivova), bez obzira na administrativne granice. Okrupnjavanjem, odnosno tehničkim povezivanjem postojećih i budućih sustava tamo gdje je to ekonomski opravdano riješiti će se cijeli niz sadašnjih problema vezanih uz neracionalno funkcioniranje manjih sustava, količinska nesigurnost opskrbe vodom, kontinuitet opskrbe, potrebna kakvoća vode, pogonski uvjeti, čime će se povećati opća učinkovitost javne vodoopskrbe. Treba istaknuti da će regionalizacija javne vodoopskrbe sve više biti nacionalni problem jer će obuhvaćati sve šira područja i regije (veći broj jedinica regionalne i lokalne samouprave, te broj stanovnika).“<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Strategija upravljanja vodama, str. 114.

Organizacijska i poslovna situacija u djelatnosti vodoopskrbe u Dubrovačko-neretvanskoj županiji predočena u dijelu 4.4. pokazuje da ona pati od istih problema i nedostataka koje uočava i nacionalna strategija upravljanja vodama. Stoga bi, očito, i u unaprjeđivanju stanja vodoopskrbne djelatnosti u Županiji trebalo polaziti od principa postavljenih Strategijom, ne samo zato što je to strategija tako odredila, već zato što su to logični principi i smjernice koje mogu biti svrsishodne i na ovom konkretnom području. U cjelokupnom prethodnom dijelu ovog elaborata, pokazano je da postoje jaki tehničko-tehnološki razlozi i potrebe (ali i mogućnosti) za unaprjeđenje kvalitete vodoopskrbe, postizanje sigurnosti i stabilnosti funkcioniranja sistema, odnosno u konačnici izgradnju cjelovitog sustava vodoopskrbe Županije. S druge strane, potrebno je ove ciljeve ostvariti uz kadrovske, organizacijske i ekonomske učinke koji će biti optimalni.

Strategija upravljanja vodama zacrtala je još jednu smjernicu bitnu za organizacijsko uređivanje poduzeća koja se bave vodoopskrbom. Naime, Strategija predlaže:

*„(...) propisati da natkomunalni operateri vodovoda i kanalizacija, uključujući i pročišćavanje otpadnih voda, moraju biti zasebni pravni subjekti odvojeni od pravnih subjekata koji obavljaju komunalne djelatnosti (...)“<sup>15</sup>*

I ova se smjernica izrazito slaže s onim što je uočeno analizom stanja u vodoopskrbnoj djelatnosti na području Dubrovačko-neretvanske županije, tj. potrebom da se vodoopskrba odvoji od ostalih komunalnih djelatnosti i povjeri poduzećima koja su specijalizirana samo za tu djelatnost. Kako će se to dogoditi uglavnom u poduzećima koja su i sada mala i slaba, to će posebno istaknuti potrebu za njihovim povezivanjem (organizacijski i poslovno) s drugim, jačim poduzećima iste djelatnosti.

U svakom slučaju, očito je da bi u skoroj budućnosti trebalo pristupiti reorganizaciji (dijela) poduzeća koja obavljaju vodoopskrbnu djelatnost (i djelatnost odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda) u Županiji. U toj reorganizaciji trebalo bi slijediti dva osnovna principa/cilja:

- specijalizacija, te materijalno i kadrovska jačanje vodoopskrbnih poduzeća, te
- stvaranje regionalnog (ili regionalnih) vodoopskrbnog sustava.

U daljem razvoju organizacije vodoopskrbnih poduzeća svakako treba uvažavati i povijesne i zemljopisne, pa i tehničke karakteristike specifične za Dubrovačko-neretvansku županiju. Ova županija u tom pogledu ima situaciju koja prilično jasno ukazuje na okvire i pravce kojima bi se mogla i trebala razvijati organizacija vodoopskrbe. Naime, kako je u prethodnim dijelovima pokazano (naročito u poglavlju 6.), u prirodnom i tehničkom pogledu na području Dubrovačko-neretvanske županije mogu se definirati dva velika vodoopskrbna područja: sjeverozapadno i jugoistočno (vidi sliku 6.2.). Situacija na ta dva područja donekle je različita:

- **Jugoistočno područje** zapravo je u potpunosti pripadalo bivšoj velikoj Općini Dubrovnik, te je tamo Vodovod Dubrovnik imao ulogu vodoopskrbljivača odavno. Raspadom Općine Dubrovnik jedino je vodoopskrba Općine Konavle izdvojena i povjerena Konavoskom komunalnom društvu. Na cijelom preostalom području Vodovod Dubrovnik je zadržao ulogu vodoopskrbljivača, bez obzira što se u

<sup>15</sup> Strategija upravljanja vodama, str. 119.

tehnološkom smislu radi o nekoliko međusobno odvojenih vodoopskrbnih sustava. Dapače, veze Vodovoda Dubrovnik i vodoopskrbnog sustava Konavala još uvijek postoje, utoliko što Konavosko komunalno društvo preuzima vodu s vodozahvata Duboka Ljuta kojim upravlja Vodovod Dubrovnik. Kako je u prethodnim poglavljima ovog dijela pokazano, razvoj vodoopskrbnih sustava na jugoistočnom području upravo će se voditi u smjeru povezivanja sada razdvojenih vodoopskrbnih sustava, kako bi se postigla veća sigurnost vodoopskrbe i mogućnost racionalnijeg korištenja sustava i vodnih resursa. Dakle, u budućnosti će se cijelo jugozapadno područje razvijati prema stanju cjelovito povezanog (jedinственog) tehnološkog sustava.

- **Sjeverozapadno područje** zemljopisno je diskontinuirano, te obuhvaća tri velika otoka (Korčula, Mljet i Lastovo), veći dio poluotoka Pelješca, te dolinu Neretve. U ovom momentu, kako je u poglavlju 4.4. pokazano, na tom području djeluje čak 11 organizacija koje se bave vodoopskrbom. Međutim, i ovo područje ima jednu važnu karakteristiku, a to je postojanje i razvoj NPKLM vodovoda – ne prvenstveno kao poduzeća, nego kao regionalnog vodoopskrbnog sustava. NPKLM vodovod jedan je od najkompleksnijih vodovodnih sustava u našoj zemlji, a povezivanjem s vodoopskrbnim sustavom Blato-Vela Luka, te Mljeta i Lastova, koje će se izvjesno vrlo skoro dogoditi, on će praktički dostići svoj puni prostorni obuhvat. Postojanje organizacijskog rješenja u kojem poduzeće NPKLM vodovod djeluje kao operater regionalnog vodovoda, distributer u nekoliko međusobno odvojenih lokalnih distribucijskih područja, te kao isporučitelj vode za nekoliko neovisnih lokalnih distributera (od kojih neki potpuno ovise o dopremi vode iz NPKLM vodovoda, a neki ne) daje izuzetno interesantnu situaciju koja otvara različite razvojne mogućnosti. Također treba istaknuti da u Sjeverozapadnom području djeluju dva srednje jaka poduzeća neovisna o NPKLM vodovodu, te jedan vodoopskrbljivač sa sjedištem izvan Dubrovačko-neretvanske županije. Ipak, i ovdje se upravo ovim Planom predviđa povezivanje vodoopskrbnih sustava (u slučaju Metkovića ta veza već postoji), u najmanju ruku zbog postizanja sigurnosti sustava.

Razvoj (unaprjeđenje) organizacije sustava vodoopskrbne djelatnosti na području Dubrovačko-neretvanske županije mogla bi se u osnovi temeljiti na tri različita modela:

- 1) **Model jednog jedinственog vodoopskrbnog poduzeća za cijelu Županiju,**
- 2) **Model nekoliko (samostalnih) snažnijih poduzeća, organiziranih oko tehnološki i zemljopisno povezanih cjelina.**
- 3) **Model odvajanja 'proizvodnje i transporta vode' od lokalne distribucije vode.**

**Ad 1)** Ovaj bi model bio najbliži slovu Strategije upravljanja vodama, koja se eksplicitno zalaže za uspostavljanje (u konačnici) jednog vodoopskrbnog poduzeća na jednom regionalnom području. Takvo bi poduzeće pokrivalo cijelu vodoopskrbu (i odvodnju) na jednom širem području, koje bi za sada najvjerojatnije mogla biti upravo Županija<sup>16</sup>. Takva rješenja nisu ni danas nepoznata u Hrvatskoj – npr. cijelu Međimursku županiju pokriva danas jedno jedinственo poduzeće.

<sup>16</sup> Postoje doduše i druge mogućnosti tumačenja ovog 'regionalnog' principa, pri čemu bi se u konkretnom slučaju Dubrovačko-neretvanske županije regije promatrale približno u okvirima dva prethodno opisana vodoopskrbna područja.

Naravno, to poduzeće, i samim tim što bi bilo veliko (sigurno preko 400 zaposlenih), imalo bi složeniju unutrašnju strukturu. Tom unutrašnjom organizacijom bi trebalo dalje osigurati optimalno funkcioniranje, kako u teritorijalnom, tako i u funkcionalnom smislu. Ono bi trebalo imati dosta složenu unutrašnju strukturu, koja bi pokrivala i teritorijalni, i predmetni, i funkcionalni princip. Prema funkcionalnom principu formirale bi se svakako prateće službe kao: financije i računovodstvo, kadrovski i pravni poslovi, istraživanje i razvoj, marketing, i sl. Po predmetnom principu vjerojatno bi trebalo razdvojiti vodozahvate i transport vode u velikim regionalnim sustavima od lokalne distribucije (te, naravno, zasebno tretirati odvodnju ukoliko bi se i ona uključila u djelatnosti ovog poduzeća). Na teritorijalnom principu trebalo bi organizirati poslovne jedinice odgovorne za lokalnu distribuciju i održavanje mreže.

U ovom modelu pojedine organizacijske jedinice (koje obavljaju poslove iz osnovne djelatnosti) mogle bi imati značajnu poslovnu autonomiju, tj. status profitnih centara. Oni bi obavljali veći dio poslovnih funkcija iz registriranih djelatnosti koje su im povjerene, dok bi se ostali poslovi koji su zajednički za sve profitne centre obavljali na razini poduzeća (troškovni centri). Dakle, u poduzeću bi se formirale dvije vrste centara odgovornosti: troškovni i profitni centri. Troškovni centri su, po definiciji, organizacijske jedinice koje imaju kontrolu nad troškovima, ali ne i nad prihodima, te se njihov budžet temelji na procjeni koliko će koštati usluge koje te jedinice pružaju proizvodnim dijelovima poduzeća. Profitni centri su organizacijske jedinice koje imaju kontrolu nad svojim prihodima i rashodima. Cilj svakog profitnog centra je profit definiran kao razlika između prihoda i rashoda – a to u ovom slučaju znači usmjerenost na kupca/potrošača i zadovoljenje njegovih potreba. U jednom dijelu moguće je da se profitni centri u ovakvom poduzeću formiraju kao međusobno ovisni profitni centri tako da budu međusobno povezani (npr. kroz isporuku vode). Međusobna povezanost profitnih centara je posebno važna zbog mogućnosti formiranja transfernih cijena u internom prometu koje mogu biti niže od eksternih cijena. Konačno, otvorena je mogućnost da se pojedini poslovi koji se obavljaju na razini poduzeća, radi brzine, jednostavnosti i praktičnosti obavljaju unutar profitnih centara s tim da bi po vertikalnoj hijerarhiji zaposlenik odgovarao voditelju profitnog centra i voditelju troškovnog centra.

Ovaj bi model sigurno donio najveću mogućnost racionalnog i cjelovitog upravljanja ukupnom vodoopskrbom u Županiji. U njemu bi se moglo na najracionalniji način koncentrirati i raspoređivati resurse, usmjeravati razvoj i ulaganja, te ujednačavati uvjete opskrbe svih potrošača. Međutim, i on ima svoja ograničenja i potencijalne opasnosti. Neograničeni rast veličine poduzeća može postati kontraproduktivan u pogledu preglomaznosti i unutrašnje birokratizacije. To može usporiti ukupno funkcioniranje, pa time i umanjiti kvalitetu rada. Velika razuđenost Županije i udaljenost njenih krajnjih točaka sigurno bi otežavala koordinaciju između pojedinih dijelova, pa možda i donosila značajne probleme. Kako je vidljivo, sustav(i) vodoopskrbe u Dubrovačko-neretvanskoj županiji neće se tehnički povezati niti u daljoj budućnosti. Također, zbog potpunog monopolističkog položaja može se pojaviti manjak motiva i mehanizama koji bi poticali djelovanje na smanjenju koštanja i/ili poboljšanju kvalitete za krajnje potrošače. Ne treba zanemariti niti postojeće tradicije postojanja i poslovanja pojedinih poduzeća. I na kraju, postavlja se pitanje da li su granice Županije prave i optimalne za organiziranje? Upravo u slučaju Dubrovačko-neretvanske županije očito je da s tehnološkog aspekta one to ne moraju biti.

**Ad 2)** U ovom modelu u stvari bi se išlo na poboljšanja postojećeg stanja. U prvom redu to bi značilo odvajanje (izdvajanje) vodoopskrbne djelatnosti iz komunalnih poduzeća koja je danas obavljaju zajedno s ostalim komunalnim djelatnostima (naročito ondje gdje se radi o jako malim poduzećima koja ne mogu imati ni snage ni stručnosti za kvalitetno upravljanje

vodoopskrbom) i organizacijsko jačanje i povezivanje postojećih poduzeća. Osnova za ovaj pravac djelovanja trebala bi biti upravo u podjeli na dva velika vodoopskrbna područja.

U Jugoistočnom području stvar bi mogla biti relativno jednostavna. To bi područje sigurno trebalo pokrivati jedno poduzeće, čiju bi okosnicu predstavljalo današnje poduzeće Vodovod Dubrovnik. Njemu bi trebalo priključiti i vodoopskrbu Općine Konavle (koja je uostalom ne tako davno i bila pod upravom Vodovoda Dubrovnik).

U Sjeverozapadnom području, kako je rečeno, u ovom momentu postoji nekoliko tehnički nezavisnih vodoopskrbnih sustava (Ploče, Metković, NPKLM vodovod, Blato-Vela Luka, Lastovo, Mljet), ali će se u budućnosti oni dalje fizički povezivati i umrežavati. NPKLM vodovod svojom tehničkom i organizacijskom koncepcijom očito bi predstavljao najboljeg kandidata za okosnicu oko koje bi se formiralo jedno veće poduzeće koje bi u konačnici moglo obuhvatiti čitavo Sjeverozapadno područje. Za razliku od Jugoistočnog područja, ovdje bi proces organizacijske integracije vodoopskrbe u Sjeverozapadnom području bio daleko složeniji, a vjerojatno i dugotrajniji. On bi otvarao brojna pitanja – od vlasničkih udjela i vlasničkog upravljanja, preko pitanja sjedišta i lokacija poduzeća i njegovih dijelova, do pitanja financiranja i cijena vode. Ipak, sva ta pitanja nisu takve naravi da ih se ne bi moglo konstruktivno i uspješno riješiti.

Naravno, ova bi buduća regionalna poduzeća svojom unutrašnjom organizacijom mogla i trebala osigurati odgovarajuću teritorijalnu pokrivenost operativnih potreba održavanja i funkcioniranja sustava, a s druge strane bi svakako mogla postići stručnu pokrivenost svih bitnih funkcija za uspješnije tekuće i razvojno funkcioniranje nego što to mogu današnja mala i 'svaštarska' poduzeća. To je, uostalom, već sada ugrađeno u organizacijsku strukturu Vodovoda Dubrovnik i na tom bi se iskustvu moglo graditi buduća rješenja. Interese i prava jedinica lokalne samouprave svakako bi se ugradilo u vlasničku i upravljačku strukturu ovih (velikih) poduzeća, u skladu sa Zakonom, ali i već postojećim rješenjima u današnjim poduzećima koja pokrivaju više jedinica lokalne samouprave. S druge strane, kroz ovaj bi se proces otvorila mogućnost da u vlasničku i upravljačku strukturu uđu i drugi zainteresirani – u prvom redu Županija, te Hrvatske vode, a eventualno (u ograničenoj mjeri i pod kontroliranim uvjetima) i privatni sektor. Provođenjem ovog modela svakako bi se postigla bitna poboljšanja na onim najkritičnijim točkama sadašnje mreže vodoopskrbnih poduzeća u Županiji. Kako bi se on zapravo direktno nadograđivao na postojeći sustav, bilo bi ga najlakše provesti i najjasnije bi se vidjela rješenja i unaprjeđenja.

**Ad 3)** Čini se da bi, dugoročno gledano, dobro rješenje za organizaciju vodoopskrbe na nivou Županije (odnosno općenito na krupnijim regionalnim sustavima) moglo biti odvajanje proizvodnje i prijenosa vode od njene lokalne distribucije – slično modelu koji postoji u opskrbi električnom energijom. U tom slučaju formiralo bi se jedno poduzeće (ili eventualno dva) koje bi preuzelo proizvodnju i 'transport' vode (dopremu vode do rezervoara, odnosno ishodišnih točaka lokalne distribucije). Ono bi isporučivalo vodu poduzećima koja obavljaju lokalnu distribuciju i po određenim kriterijima naplaćivalo od njih isporučenu vodu. Vlasnička struktura ovog „proizvodno-prijenosnog“ poduzeća formirala bi se na temelju vrijednosti i vlasničke strukture objekata koje preuzme, mogla bi u sebi uključivati i strukturu i interese jedinica lokalne i regionalne samouprave (u čijem će vlasništvu načelno i biti većina infrastrukture), a mogla bi se dalje mijenjati novim ulaganjima (u proširenje sustava). Upravljačka prava bazirala bi se na vlasničkim udjelima, ali ona ne bi imala nikakve direktne veze niti s pokrivanjem troškova poslovanja, niti s 'pravima na vodu'. Javni interesi također bi trebali biti jasno zaštićeni kroz upravljačku strukturu i/ili druge kontrolne mehanizme (kao što



je davanje koncesija, „regulator vodnih usluga“, tarifiranje cijena, itd.<sup>17</sup>). U konkretnom slučaju Dubrovačko-neretvanske županije, NPKLM vodovod bi lako mogao biti transformiran po ovom modelu. On bi s jedne strane preuzeo nove kapacitete pridobijanja i transporta vode – kako kroz razvoj 'vlastitog' sustava, tako i spajanjem s postojećim kapacitetima, a s druge strane bi 'odbacio' u potpunosti angažman na lokalnoj distribuciji.

Na distributerskom kraju strukture, decentralizacija može biti maksimalna, čak i veća nego danas. Tu funkciju mogu obavljati i vrlo mala poduzeća, u vlasništvu pojedinih jedinica lokalne administracije, ili privatna poduzeća – koncesionari. Lokalna infrastruktura i dalje bi, u skladu sa Zakonom i Strategijom upravljanja vodama, ostala u vlasništvu lokalne administracije, pa bi ona i imala direktnu kontrolu nad radom operatera distribucije, bez obzira na oblik njihova organiziranja.

Iskustvo formiranja i funkcioniranja NPKLM vodovoda i distributerskih poduzeća kojima on isporučuje vodu 'na veliko' daje dobru sliku kako bi ovaj koncept mogao funkcionirati, ali svakako i što bi u njemu trebalo popraviti. Prilično je očito da bi se ovakav model mogao prvenstveno provesti u Sjeverozapadnom području, dok za njegovu primjenu u Jugoistočnom području ne postoje ni tehničke ni organizacijske potrebe i mogućnosti, niti će se u doglednom vremenu one uspostaviti.

Zadatak ovog elaborata nije bio detaljnije sagledavati mogućnosti i principe formiranja i funkcioniranja takvog jednog poduzeća, te se ovdje neće u to detaljnije ulaziti. Ipak, očito je da bi ovakvo rješenje /slično kao i modeli Ad 1) i Ad 2)/ omogućilo optimiziranje upravljanja i razvoja sistema regionalne vodoopskrbe u cjelini. Objedinjavanje cijele 'kičme sustava' pod jednom upravom dalo bi mogućnost da se razvoj sustava vodi na način da se biraju tehnička rješenja koja će dati najbolje rezultate, te poboljšavati ukupnu efikasnost i iskorištenje kapaciteta sustava. I sredstva koja se prikupljaju za razvoj sustava, kako iz izvora unutar sustava, tako i iz vanjskih izvora, mogla bi se usmjeravati na mjesta gdje će donijeti najveće ukupne efekte.

Ovo bi rješenje omogućilo stvaranje jakog poduzeća srednje veličine kao 'kičme sustava', koje bi bilo dobro kadrovski i tehnički ekipirano, a ipak ne preveliko da se izbjegnu opasnosti birokratizacije.

Također, odvajanje funkcije proizvodnje i prijenosa od distribucije, stvorilo bi situaciju u kojoj su sasvim jasni interesi i motivi: na jednoj strani onih koji proizvode i prenose vodu da je uz što manje troškove i gubitke dopreme do rezervoara distributera (jer samo ono što dopreme do tih rezervoara mogu i naplatiti), a na drugoj strani distributera da što više vode dopreme do potrošača i naplate od njih (jer jedino onim što prodaju i naplate mogu pokriti troškove koje su imali pri nabavci vode)<sup>18</sup>. Ovim razdvajanjem interesa očito bi se stvorili poticaji za smanjenje gubitaka (svih vrsta – kako onih nastalih tehničkim razlozima, tako i onih nastalih krađama i neplaćanjem potrošene vode) u sustavu, poboljšanje naplate i općenito racionalnije poslovanje. Ne treba zanemariti ni društvenu korist koja se može ostvariti, s jedne strane racionalnijim korištenjem investicijskih sredstava koja često dolaze iz fondova šire zajednice, a s druge strane racionalnijim korištenjem vode kao javnog dobra.

Treba ukazati da zbog zajedničkog vlasništva lokalnih aktera (jedinica lokalne i regionalne samouprave) nad proizvođačem, kao i ovlasti tih istih aktera na području koncesija i tarifiranja cijena, ne bi trebala postojati opasnost od 'nabijanja cijena' u proizvodnji i transportu vode. Lokalni akteri bi imali potpunu kontrolu nad poslovanjem poduzeća za

<sup>17</sup> Strategija upravljanja vodama o tome se dosta detaljno i jasno izjašnjava.

<sup>18</sup> Naravno, to će u velikoj mjeri zavisiti i od modela cijena, odnosno određivanja cijena vode.

proizvodnju i transport vode. Obzirom da bi eventualni profit koji ostvari ovo poduzeće bio opet vraćen lokalnoj zajednici (kao vlasnicima), to u njegovom poslovanju ne bi trebalo ni težiti ostvarivanju ikakvog značajnijeg profita, već samo pokrivanju troškova normalnog funkcioniranja i reprodukcije.

Naravno, reorganizacija sustava vodoopskrbne djelatnosti na području Dubrovačko-neretvanske županije vjerojatno će se odvijati postepeno, u određenim koracima<sup>19</sup>.

Ovaj proces svakako treba pratiti i razvoj fizičkih sustava vodoopskrbe, koji je planiran u ovom dijelu. U tom smislu, ne prejudicirajući ni konačni model ni korake, može se reći da bi se neki od gore spomenutih modela mogli međusobno kombinirati i fazno nadovezivati. Model opisan ad 2) mogao bi zapravo biti prva stepenica na putu prema modelu 1) ili 3). Njegovoj se realizaciji (također postepenoj) može prići veoma skoro i ostvariti relativno brzo pozitivne efekte. Dapače, u okviru ovog pristupa, na Sjeverozapadnom području se mogu koristiti i elementi pristupa 3), upravo zbog postojanja NPKLM vodovoda kao poduzeća koje je u svojoj osnovi usmjereno da bude regionalni opskrbljivač vode 'na veliko', uz dozvoljavanje paralelnog postojanja lokalnih distributera. Čini se da je u srednjoročnom razdoblju ovo i najvjerojatniji i najracionalniji put organizacijskog razvoja djelatnosti vodoopskrbe u Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

S druge strane, u međuvremenu bi trebalo temeljitije prostudirati sve bitne parametre modela 1) i 3), kako bi se donijelo odluku prema kojem bi se od tih modela usmjeravalo kao konačnom cilju. Strategija upravljanja vodama ostavlja dovoljno prostora, kako u vremenskom smislu, tako i u pogledu konceptualnih smjernica, da se promišljeno i racionalno definiraju optimalna rješenja.

---

<sup>19</sup> U trenutku kada bi se željelo pristupiti stvarnom i konkretnom reorganiziranju poduzeća u vodoopskrbnoj djelatnosti u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, bilo bi svakako nužno izraditi odgovarajuće detaljne studije koje bi prvo detaljnije sagledale sve moguće varijante, odnosno modele, evaluirala njihove prednosti i nedostatke, te predložile konkretna rješenja i korake njihove provedbe.

### 7.3 TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE KARAKTERISTIKE PREDLOŽENOG RJEŠENJA

U prethodnom poglavlju iznijeti su mogući organizacijski modeli upravljanja vodoopskrbnom djelatnosti, gdje se u početku, kao najvjerojatniji scenarij pokazuje model opisan pod ad 2), odnosno formiranje dva (2) snažnija poduzeća, organizirana oko tehnološki i zemljopisno povezanih cjelina, s njihovim razvojem prema modelima ad 1) i ad 3).

#### 7.3.1 Vodoopskrbna područja

Također se pokazalo da bi se na području Županije u tehnološko-ekonomskom smislu mogla formirati dva velika vodoopskrbna područja (vidi sliku 6.2), i to:

- **Jugoistočno područje**, koje obuhvaća Dubrovačko priobalje (Grad Dubrovnik i općine Dubrovačko primorje, Konavle i Župa dubrovačka), s jugoistočnim područjem poluotoka Pelješca (dio Općine Ston), i
- **Sjeverozapadno područje**, koje obuhvaća Donjoneretvansku dolinu s poluotokom Pelješac i otocima Korčula, Mljet i Lastovo.

#### 7.3.2 Distribucijska područja

Što se tiče distribucijskih područja, ovim planom je zadržano postojeće stanje gdje na području Županije postoji dvanaest (12) distribucijskih područja sa sjedištem u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, i jedno (1) sa sjedištem u Splitsko-dalmatinskoj županiji.

Tako imamo na Jugoistočnom području dva (2) distribucijska područja koja pokrivaju dva (2) komunalna poduzeća:

- „Vodovod Dubrovnik“ d.o.o. Dubrovnik i
- „Konavosko komunalno društvo“ d.o.o. Čilipi,

a na Sjeverozapadnom području deset (10) distribucijskih područja koja pokrivaju deset (10) komunalnih poduzeća sa sjedištem u Županiji:

- „Neretvansko-Pelješko-Korčulansko-Lastovsko-Mljetski vodovod“ d.o.o. Korčula,
- JU „Izvor“ Ploče,
- „Vodovod“ d.o.o. Blato,
- „Metković“ d.o.o. Metković,
- „Vodovod Opuzen“ d.o.o. Opuzen,
- Općina Janjina,
- KTD „Bilan“ d.o.o. Orebić,
- „Komunalno“ d.o.o. Trpanj,
- „Komunalac“ d.o.o. Lastovo i
- „Komunalno Mljet“ d.o.o. Babino polje,

i jedno (1) sa sjedištem u SD županiji: „Komunalno“ d.o.o. Vrgorac.

Ovog trenutka izrađivači Plana nisu se odlučili na formiranje većih distribucijskih područja, odnosno manji broj komunalnih poduzeća koja bi distribuirala vodu unutar njih i na kojima bi bila jedinstvena cijena vode, jer je to vrlo osjetljivo pitanje, koje zadire u sferu politike, imovinsko-pravnih odnosa i ukupne reorganizacije upravljanja vodoopskrbom cijele Županije.

**Prema tome, za daljnje obrade, kako tehničko-tehnološke, tako i financijske, u daljnjem tekstu koristit će se podjela Županije na dva (2) vodoopskrbna područja i dvanaest (12) distribucijskih područja.**

**Distribucijsko područje pod upravom „Komunalno“ d.o.o. Vrgorac tretirat će se posebno.**

### 7.3.3 Tehničke karakteristike

U tehničkom smislu, koncepcija vodoopskrbe Dubrovačko-Neretvanske županije danas se temelji na trinaest (13) vodoopskrbnih sustava unutar Županije i dva (2) vodoopskrbna sustava van Županije, i na dvadeset (20) vodozahvata izvorske i podzemne vode unutar Županije i tri (3) vodozahvata van Županije.

Vodoopskrbni sustavi su se razvijali kroz dulje vremensko razdoblje u proteklih 30-ak godina, temeljem brojne studijske, planske i tehničke dokumentacije.

**Vodoopskrbni sustavi na Dubrovačkom priobalju** u proteklih 30-ak godina imali su potpuno drugačiji pristup u planiranju i njihovom razvoju, nego što je to slučaj s Regionalnim sustavom NPKLM. Razvoj sustava je polazio od značajnih vodozahvata kao što su: Ombla, Palata, Duboka Ljuta i Ljuta i pokrivač koji su se nalazili najbliže određenom zahvatu. Tako se na ovom području mogu izdvojiti četiri (4) samostalne cjeline: Grad Dubrovnik, Zaton sa Elafitskim otocima, Župa Dubrovačka i Konavle, koje se opskrbljuju s prije navedena četiri (4) vodozahvata.

Kao posebni mali vodoopskrbni sustavi razvijali su se Ston i Slano, koristeći lokalne vodozahvate Studenac i Nereze.

Izgradnjom autoceste, odnosno u njenom planiranju, postavljena je koncepcija vodoopskrbe s izvorišta Palata, za potrebe autoceste, usputnih naselja, a posebice za područja Slanog i Doli, čime bi se osigurala dopuna vode za dotična područja.

**Koncepcija Regionalnog sustava NPKLM** postavljena je početkom 80-ih godina, kada je i započela njegova realizacija. Regionalni sustav NPKLM se planski razvijao, ovisno o financijskim mogućnostima, a koncipiran je da se s izvorišta Prud pokriju svi potrošači u dolini Neretve (osim grada Ploča), poluotok Pelješac, otok Korčula, te otoci Lastovo i Mljet.

Danas imamo veliki intenzitet radova na otoku Korčuli, gdje će se regionalni sustav vezati sa sustavom Blato, čime će i zapadni dio otoka Korčula dobiti sigurnost u vodoopskrbi. Osim toga, u narednih nekoliko godina završit će se priključci na položene podmorske cjevovode za Lastovo i Mljet. Za dovršenje regionalnog sustava prema planskoj dokumentaciji će preostati još izgradnja glavnih objekata po poluotoku Pelješcu, čime bi se planirana koncepcija regionalnog sustava NPKLM zaokružila.

**Vodoopskrbni sustav grada Ploča**, samostalno se razvijao s vodozahvata Klokun, kao i

**Vodoopskrbni sustav grada Metkovića**, koji se samostalno razvijao s vodozahvata Doljani, pri čemu je imao dopunu vode direktno u mrežu iz Regionalnog sustava NPKLM.

Prema tome, polazeći od postojećeg stanja izgrađenosti, dosadašnjeg planiranja i razvoja vodoopskrbe na području Županije, a i prema smjernicama iz Strategije upravljanja vodama, gdje na postojećim vodoopskrbnim sustavima treba:

- unaprijediti upravljanje, povećati stupanj korištenja i sigurnosti opskrbe,
- osigurati potrebnu kvalitetu vode svim korisnicima, i ovisno o kvaliteti vode provoditi preradu vode, te
- općenito provoditi racionalizaciju potrošnje vode,

na području Županije moguće je, u tehničko-tehnološkom smislu postaviti dugoročnu koncepciju vodoopskrbe Županije s dva regionalna sustava, i to:

- **Regionalni sustav Dubrovačkog priobalja** <sup>20</sup>, koji bi pokrивao Jugoistočno područje i u jedinstveni regionalni sustav vezao sljedeće postojeće vodoopskrbne sustave:
  - Vodoopskrbni sustav Ston,
  - Vodoopskrbni sustav Slano,
  - Vodoopskrbni sustav Zaton-Orašac-Elafiti,
  - Vodoopskrbni sustav Dubrovnik,
  - Vodoopskrbni sustav Župa Dubrovačka i
  - Vodoopskrbni sustav Konavle, te
- **Regionalni sustav NPKLM** <sup>21</sup>, koji bi pokrивao Sjeverozapadno područje i u jedinstveni regionalni sustav vezao sljedeće postojeće vodoopskrbne sustave:
  - Regionalni sustav Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo-Mljet,
  - Vodoopskrbni sustav Ploče,
  - Vodoopskrbni sustav Metković,
  - Vodoopskrbni sustav Blato,
  - Vodoopskrbni sustav Lastovo,
  - Vodoopskrbni sustav Mljet i
  - Vodovod Žuljana.

Vodoopskrbni podsustav Kobiljača-Staševica ostao bi i dalje samostalan, vezan na Vodoopskrbni sustav Vrgorac.

Povezivanjem vodoopskrbnih sustava u dva (2) regionalna sustava, odnosno u veće funkcionalne cjeline, postiglo bi se unaprjeđenje učinkovitosti rada sustava, omogućila bi se doprema vode iz više smjerova, bez obzira na administrativne granice. Riješio bi se cijeli niz sadašnjih problema vezanih uz neracionalno funkcioniranje manjih sustava, riješila bi se količinska nesigurnost opskrbe vodom, kontinuitet opskrbe, potrebna kakvoća vode, povoljniji pogonski uvjeti, i općenito bi se povećala učinkovitost javne vodoopskrbe.

<sup>20</sup> u ovom elaboratu se koristi ovaj naziv, a može i drugačije, ovisno o dogovoru zainteresiranih strana,

<sup>21</sup> u ovom elaboratu se koristi ovaj naziv, mada je isti kao i današnji naziv za regionalni sustav manjeg obuhvata, može se promijeniti ukoliko to zainteresirane strane odluče.

Kako bi se što bolje razumjela važnost pojedinih građevina koje čine dugoročnu koncepciju vodoopskrbe županije, u nastavku će se usvojiti terminologija vodoopskrbne konfiguracije, koja se može podijeliti na dvije (2) razine, i to:

- temeljna konfiguracija, i
- lokalna distribucijska mreža.

Temeljna konfiguracija je viša razina, koja prihvaća vode svakog ili svih vodozahvata i transportira ih u svim smjerovima do svih distribucijskih područja ili grupnih mjerača protoke.

Lokalna distribucijska mreža je niža razina koja prihvaća vodu iz temeljne konfiguracije i transportira je do pojedinačnih naselja, gradova i područja opskrbe. Imajući u vidu ovakvu podjelu biti će moguće napraviti korekcije na već postojećim sustavima, radi poboljšanja učinkovitosti, racionalizaciji energije, smanjivanju gubitaka u sustavu i omogućavanje kvalitetnijeg međusobnog povezivanja, kao i intervencije u sustavu.

U nastavku će se dati opis dugoročne koncepcije temeljne konfiguracije za predložena dva (2) regionalna sustava.

Opisana dugoročna koncepcija prikazana je u grafičkom prilogu 6. **GRANICE VODOOPSKRBNIH PODRUČJA S RASPOREDOM POTROŠAČA I PRIKAZOM DUGOROČNOG RJEŠENJA VODOOPSKRBE ŽUPANIJE**, u mjerilu 1:200.000

#### 7.3.3.1 Regionalni sustav Dubrovačkog priobalja

Usvajanjem dugoročne koncepcije gdje bi se na području Županije u tehničko-tehnološkom smislu formirala dva (2) regionalna sustava, Regionalni sustav Dubrovačkog priobalja karakterizirale bi sljedeće specifičnosti:

- Regionalni sustav Dubrovačkog priobalja pokriva bi područja Stona i Slanog, područje Zatona s elafitskim otocima, grad Dubrovnik, te područja Rijeke Dubrovačke i Konavala,
- Povezao bi šest (6) postojećih vodoopskrbnih sustava, a na Regionalni sustav NPKLM, vezao bi se u području Stona,
- Vodoopskrba bi se temeljila na šest (6) vodozahvata od regionalnog značaja (Ombla, Palata, Duboka Ljuta, Ljuta, Studenac-Okolo i Nereze), te na šest (6) vodozahvata (Zavrelje, Orah, Usječenik, Vrelo, Račevica, Veliko Vrelo) manjeg značaja,
- Temeljna konfiguracija sastojala bi se od glavnih objekata postojećih sustava, planiranih veza među njima, i planiranih proširenja sustava uz buduću autocestu.

Temeljnou konfiguracijom vezali bi se svi vodozahvati od regionalnog značaja za Županiju, a voda bi se mogla transportirati do svih distribucijskih područja, ovisno o najpovoljnijim pogonskim uvjetima.

Na slici 7.1. shematski je prikazana temeljna konfiguracija dugoročnog rješenja Regionalnog sustava Dubrovačkog priobalja, a na grafičkom prilogu 7. prikazani su svi objekti, kako temeljne konfiguracije, tako i ostali objekti tehničkog rješenja dugoročne koncepcije Regionalnog sustava Dubrovačkog priobalja.



### 7.3.3.2 Regionalni sustav NPKLM

Usvajanjem dugoročne koncepcije, obrazložene u prethodnom tekstu, gdje bi se na području Županije u tehničko-tehnološkom smislu formirala dva (2) regionalna sustava, Regionalni sustav NPKLM, karakterizirale bi sljedeće specifičnosti:

- Regionalni sustav NPKLM pokriva bi dolinu Neretve, poluotok Pelješac, i otoke Korčulu, Lastovo i Mljet,
- Povezao bi sedam (7) postojećih vodoopskrbnih sustava, a na području Stona vezao bi se na Regionalni sustav Dubrovačkog priobalja,
- Vodoopskrba bi se temeljila na šest (6) vodozahvata od regionalnog značaja (Prud, Modro Oko, Klokun, Bunari-Blato, Bunari-Lastovo i Bunari-Mljet) i na preostala dva (2) zahvata (Trstenica i Žuljana) manjeg značaja.

Ovdje je potrebno napomenuti da se kao značajno izvorište u regionalni sustav NPKLM uvodi Modro Oko (250 l/s), što bi povećalo sigurnost i stabilnost vodoopskrbe na cijelom vodoopskrbnom području.

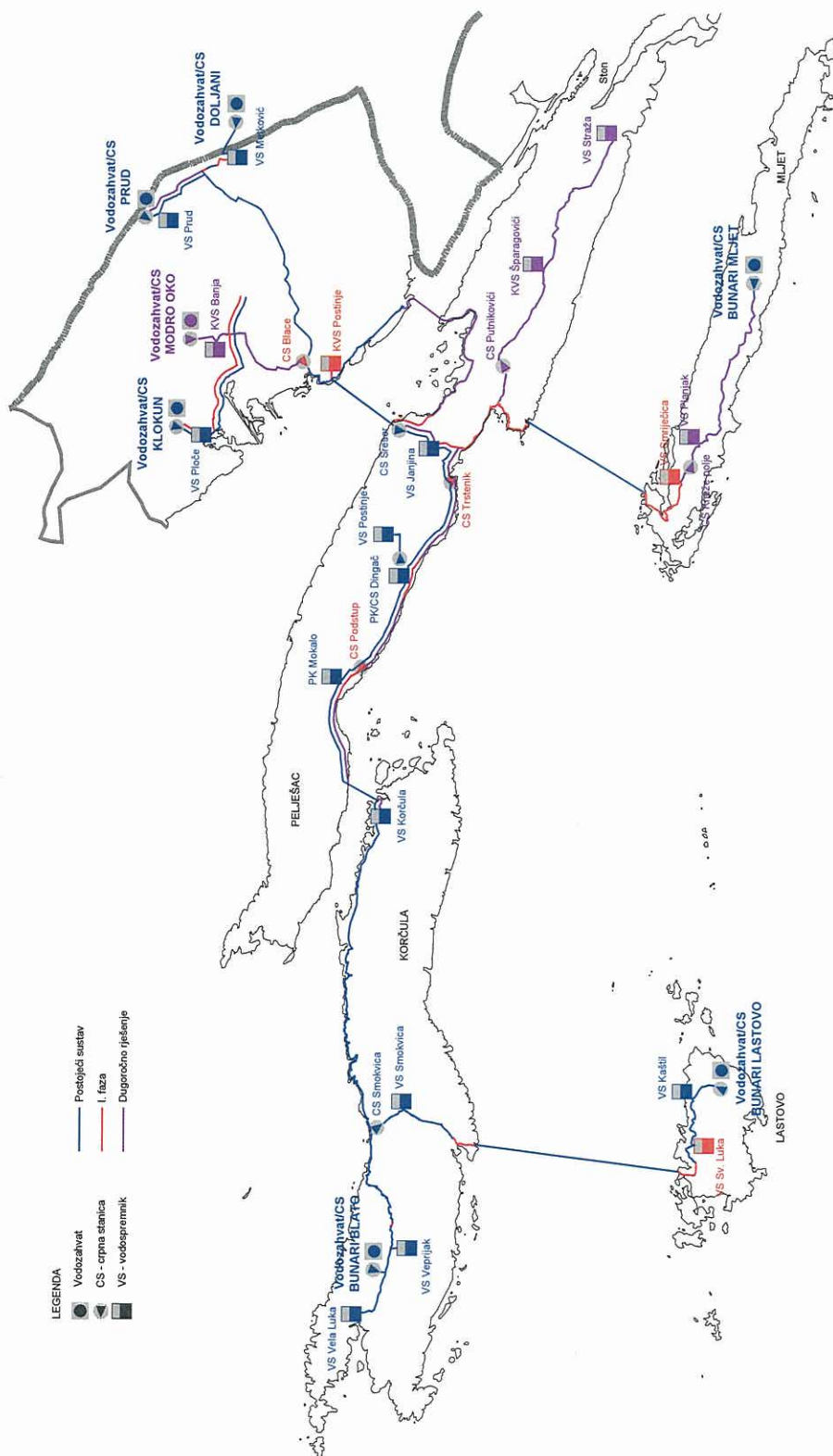
Vodozahvat Doljani, mogao bi se koristiti za potrebe regionalnog sustava, ovisno o međudržavnom sporazumu.

- Temeljna konfiguracija sastojala bi se od glavnih objekata postojećeg vodoopskrbnog sustava NPKLM, koji bi se proširio do svih područja opskrbe (Blato-Vela Luka, Mljet, Lastovo), i planiranih veza kojima bi povezali ostali postojeći sustavi, koji danas nisu povezani (Metković, Ploče).

Temeljnou konfiguracijom vezali bi se svi vodozahvati od regionalnog značaja za Županiju, a voda bi se mogla transportirati do svih distribucijskih područja, ovisno o najpovoljnijim pogonskim uvjetima.

Na slici 7.2. shematski je prikazana temeljna konfiguracija dugoročnog rješenja Regionalnog sustava NPKLM, a na grafičkom prilogu 7. prikazani su svi objekti, kako temeljne konfiguracije, tako i ostali objekti tehničkog rješenja dugoročne koncepcije Regionalnog sustava NPKLM.





Slika 7.2 Regionalni sustav NPKLM - temeljna konfiguracija dugoročnog rješenja

### 7.3.4 Tehnološke karakteristike

#### 7.3.4.1 Regionalni sustav Dubrovačkog priobalja

U tehnološkom smislu, budući Regionalni sustav Dubrovačkog priobalja (plansko razdoblje 2025.g.) bi se mogao podijeliti u više tehnoloških cjelina.

##### 1/ **Vodozahvat Ljuta - Konavle istok**

Vodozahvat Ljuta s mogućnošću zahvaćanja 90 l/s predstavlja ishodišnu točku ove tehnološke cjeline. Temeljna konfiguracija sastoji se od glavnog opskrbnog cjevovoda profila 300 mm, 250 mm i 150 mm generalno položenog u smjeru istoka, prema granici s Crnom Gorom. S ovog cjevovoda se vrši lokalna opskrba naselja Grude, Mihatovići i Radovčići. Transport vode vrši se dijelom gravitacijom a dijelom crpnim stanicama. Najznačajnije su CS Karasovići i CS Đurinići, pomoću kojih se voda transportira u smjeru Mikulića, Đurinića, Molunta, Vitaljine i, u budućnosti, Prevlake.

Krak opskrbe u smjeru zapada temelji se na CS Mihatovići. Na potezu između naselja Radovčići i Popovići predviđena je izgradnja cjevovoda kojim će se lokalno spojiti podsustavi Konavle zapad i Konavle istok. Treba napomenuti da podsustav Konavle zapad za sada nema mogućnost dopune iz drugog izvora.

##### 2/ **Vodozahvat Duboka Ljuta - Župa dubrovačka i Vodozahvat Duboka Ljuta – Konavle zapad**

Vodozahvat Duboka Ljuta s mogućnošću zahvaćanja 360 l/s, vrši vodoopskrbu u dva smjera preko slijedećih temeljnih objekata:

- U smjeru Župe dubrovačke preko VS Plat,
- U smjeru Konavle zapad preko CS/VS Prahivac i VS Rajčevići.

Ova dva smjera opskrbe su neovisna, ali se prikazuju kao cjelina pošto su vezana na isti vodozahvat. Područje opskrbe Župe dubrovačke podrazumijeva teritorij općine Župa dubrovačka dok područje Konavle zapad obuhvaća Cavtat i naselja sjeverno i južno od dubrovačkog aerodroma (Rajčevići, Gabrile, Pridvorje, Stražišće, Suvarevina). Obje cjeline su izgrađene u visokom stupnju i na istima je potrebno dovršiti izgradnju mjesnih mreža i lokalne zahvate na poboljšanju rada sustava. Dopunu vodom područja Župe dubrovačke na strateškoj razini moguće je ostvariti povezivanjem s vodozahvatom Ombla (vidi 3/), dok područje Konavle zapad za sada nema mogućnost strateške dopune, osim lokalno na području naselja Popovići.

##### 3/ **Vodozahvat Ombla – vodozahvat Palata – vodozahvat Nereze (Slano) i Vodozahvat Ombla - Župa dubrovačka**

Vodozahvat Ombla s mogućnošću zahvaćanja 1.500 l/s predstavlja najznačajniji vodozahvat na području budućeg regionalnog sustava Dubrovačkog priobalja. Trenutno se ovaj vodozahvat koristi za opskrbu šireg područja Dubrovnika. Temeljni objekti u sustavu su CS Ombla, VS Komolac i hidrotehnički tunel Srđ.

Vodozahvat Palata s mogućnošću zahvaćanja 100 l/s (koncesija) trenutno se koristi za opskrbu područja Zatona, Elafitskih otoka i vodoopskrbnog smjera Orašac-Trsteno-

Brsečine. Temeljni objekti su CS Palata, podmorski cjevovodi i vodospreme na Šipanu, Lopudu i Koločepu, vodospreme u Orašcu, VS Trsteno i VS Brsečine.

Vodozahvat Nereze s mogućnošću zahvaćanja 30 l/s (koncesija) trenutno zadovoljava potrebu za vodom šireg područja naselja Slano. Temeljni objekti su CS Nereze i VS Slano.

Gore spomenuti zahvati trenutno nisu povezani i funkcioniraju kao samostalne cjeline.

Obzirom na izdašnost vodozahvata Ombla, moguće je odgovarajućim tehničkim zahvatima u vodoopskrbnom smislu povezati vodozahvat Palata i vodozahvat Nereze sa Omblom i na taj način ostvariti sigurnost i stabilnost rada sustava na tom području. Temeljni objekti kojima se omogućava povezivanje jesu:

- Magistralni spojni cjevovod Mokošica – CS Zaton profila 400 mm,
- Magistralni spojni cjevovod VS Zaton 1 – VS/CS Orašac 1 profila 400 mm,
- Magistralni spojni cjevovod VS Brsečine - VS Slano profila 250 mm .

Izgradnjom navedenih magistralnih cjevovoda uz predviđene rekonstrukcije pratećih objekata ostvaruje se dužobalna veza koja omogućuje opskrbu svih potrošača na tom pravcu, te omogućuje stratešku dopunu vode u slučaju manjka vode ili incidenta. Time ta veza ujedno postaje i najvažniji vodoopskrbni pravac u priobalju.

Ovo je posebice važno s aspekta funkcioniranja vodoopskrbnog sustava Slano koji se trenutno temelji na vodozahvatu Nereze s mogućnošću zahvaćanja 30 l/s što je ograničavajući faktor za daljnje širenje sustava.

Vodozahvat Ombla također je moguće povezati i sa područjem Župe dubrovačke i time osigurati alternativni izvor vode u slučaju incidenta na vodozahvatu Duboka Ljuta. Temeljni objekti kojima se omogućava povezivanje jesu:

- CS Komolac,
- VS/CS Prijevoj,
- Cjevovod CS Komolac - VS/CS Prijevoj.

Ovime područje Župe dubrovačke definitivno rješava pitanje stabilnosti i sigurnosti rada sustava.

#### 4/ VS Straža – Studenac – VS Zec

Vodoopskrbni sustav Stona temelji se na vodozahvatu Studenac s mogućnošću zahvaćanja 8 l/s. U budućnosti trebao bi biti kaptiran i vodozahvat Oko s mogućnošću zahvaćanja 15 l/s. Poteškoće u radu ovog sustava mogu nastati s njegovim širenjem i povećanjem potrošnje preko mogućnosti raspoloživih vodozahvata. Stoga se planom predviđa izgradnja temeljne konfiguracije koja se sastoji od slijedećih objekata:

- Spojni cjevovod VS Šparagovići - VS Straža,
- VS Straža,
- VS Ston (postojeća),
- CS Maslina,
- VS Zec,
- Spojni cjevovod VS Zec – VS Koniuk,

Izgradnja ovih objekata u budućnosti omogućuje prihvat dodatnih količina vode iz dva smjera:

- U VS Straža iz VS Šparagovići (odnosno iz regionalnog sustava NPKLM),
- U VS Zec iz VS Koniuk (odnosno iz regionalnog sustava Dubrovačkog priobalja).

Ovime se osiguravaju dodatne količine vode u sustavu, omogućuje daljnji razvoj vodoopskrbe područja i rješava pitanje stabilnosti i sigurnosti rada sustava.

**5/ Objekti vodoopskrbe uz auto-cestu (dionica Doli – Osojnik)**

Programom izgradnje auto-cesta predviđen je i dovršetak izgradnje autoceste od Splita do Dubrovnika. U okviru tog programa kao prioritet definirana je dionica Doli – Osojnik, u sklopu koje je pak predviđena i izgradnja objekata vodoopskrbe za potrebu objekata auto-ceste. Pored opskrbe objekata auto-ceste ovime će se zadovoljiti i potrebe vodoopskrbe područja odnosno naselja u širem zaleđu dubrovačkog primorja koja su smještena u teško pristupačnom brdskom području. Ovi objekti vodoopskrbe predstavljaju tehničko-tehnološku cjelinu, a temeljni objekti su:

- CS Orašac 1,
- VS Spasovo brdo,
- CS Mrčevo,
- VS Mravinjac,
- VS Koniuk,
- Glavni opskrbeni cjevovodi na pravcu temeljnih objekata.

Ishodište sustava je u CS Orašac koja se vodom opskrbljuje sa vodozahvata Palata, odnosno s budućeg dužobalnog pravca opskrbe koji će biti povezan sa vodozahvatom Ombla (vidi 3/). Voda se sa CS Orašac precrcpljuje u VS Spasovo brdo, a zatim uglavnom gravitacijom prevodi u usputne vodospreme, sve do VS Koniuk.

Osim što se na ovaj način rješava vodoopskrba naselja „visoke zone“, ostvaruje se i dodatna veza na VS Slano koridorom Rožetići-Majkovi-Slano, tako da je VS Slano u konačnici moguće puniti iz dva smjera, čime se postiže dodatna sigurnost rada sustava.

Također, dovodom vode u VS Koniuk osigurava se dodatna količina vode za vodoopskrbeni sustav Ston (vidi 4/) sa ciljem osiguranja dodatne količine vode za buduću potrošnju te osiguranje pričuve u slučaju incidenta.

#### 7.3.4.2 Regionalni sustav NPKLM

U tehnološkom smislu, budući Regionalni sustav NPKLM (plansko razdoblje 2025.g.) bi se mogao podijeliti u više tehnoloških cjelina.

U dolini Neretve tehnološke cjeline su sljedeće:

##### 1/ Vodozahvat Prud-CS Blace-vodozahvat Modro Oko

Vodozahvat Prud (moguće zahvatiti cca 800 l/s) i dalje bi ostao glavni zahvat za Regionalni sustav. Voda bi se uz pomoć CS Prud ( $Q_{inst}=382$ ), preko VS Prud, putem postojećeg čeličnog cjevovoda profila  $\varnothing 622/521$  mm, transportirala do CS Blace.

Analiza propusne moći postojećih cjevovoda i kapaciteta objekata obavljena je u elaboratu "*Analiza propusne moći cjevovoda CS Prud-CS Sreser-VS Janjina u postojećim uvjetima izgrađenosti s prijedlogom mogućnosti rješenja uočenih problema u kriznom razdoblju vodoopskrbe*" (Hidroekspert Split 2000.g.), gdje se pokazalo da postojeći cjevovodi mogu propustiti cca  $Q=150\sim 260$  l/s, uz uvođenje "sitnih" poboljšanja na dovodu, kao što je npr. regulirano punjenje usputnih vodospremnika. S druge strane, postojeći cjevovodi mogu propustiti postojeći puni kapacitet CS Prud, uz izgradnju "većih" poboljšanja dovoda, kao što su CS Blace i KVS Postinje, čija izgradnja je već u tijeku, i dovoda novih količina vode s Modrog Oka, sve prema elaboratu "*Hidraulički proračuni procrpne stanice Blace*" (Hidroekspert Split 2006.g.).

Obzirom na potrebe Metkovića (današnje cca 100 l/s, i dugoročne cca 140 l/s), i cilj da se u planskom razdoblju omogući doprema ukupnih potreba sustava Metković s Pruda, na potezu od vodozahvata Prud do ogranka za Metković potrebno je pojačati kapacitet dovodnog sustava izgradnjom paralelnog cjevovoda  $\varnothing 300$  i rekonstrukcijom CS Prud. Funkcioniranje paralelnog cjevovoda  $\varnothing 300$  i postojećeg  $\varnothing 622$  odredit će se naknadno, ovisno o organizaciji upravljanja u dugoročnom razdoblju.

Od ogranka za Metković do CS Blace, postojeći glavni cjevovod profila  $\varnothing 622/521$  mm zadovoljit će svojim kapacitetom, jer se ovim planom predviđa uključiti izvorište Modro Oko (moguće zahvatiti cca  $Q=250$  l/s). Uključenje izvorišta traži izgradnju vodozahvata s crpnom stanicom, kompenzacijski vodospremnik Banja i cjevovod profila  $\varnothing 500$  mm, sve prema idejnom rješenju "*Uključenje voda s izvorišta Modro Oko u vodoopskrbni sustav NPKLM*" (Akvaprojekt Split i Hidroekspert Split, 2002.g.).

Time se CS Blace pokazuje kao centralni objekt Regionalnog sustava NPKLM u dolini Neretve, koja može prihvatiti vodu i s vodozahvata Prud i vodozahvata Modro Oko, i transportirati ih u pravcu poluotoka Pelješca i otoka Korčula, Lastovo i Mljet

Osim toga, uz pomoć CS Blace će biti moguće transportirati i vodu s vodozahvata Prud prema Pločama, i obrnuto, vodu s vodozahvata Modro Oko prema Metkoviću.

Time se dobiva velika sigurnost sustava obzirom na incidentne situacije koje se mogu javiti po pitanju zagađenja izvorišta Prud ili Modro Oko.

**2/ Vodozahvat Modro Oko-VS Ploče-vodozahvat Klokun**

Temeljnim objektima CS Modro Oko, VS Banja i cjevovodom profila Ø300 mm, sve prema idejnom rješenju "*Sanacija i dogradnja vodoopskrbnog sustava Grada Ploče*" (Akvaprojekt Split i Hidroekspert Split, 1999.g.), bit će moguće transportirati vodu s vodozahvata Modro Oko u smjeru Ploča, odnosno u centralnu vodospremu VS Ploče, čime će područje Ploča dobiti sigurnost i u smislu kapaciteta sustava, i po pitanju incidentnih zagađenja izvorišta Klokun.

**3/ Vodozahvat Prud-VS Metković-vodozahvat Doljani**

Za potrebe opskrbe vodom grada Metkovića i Općine Zažablje, ovim planom predviđena je količina iz Regionalnog sustava, s Pruda, od cca 140 l/s, gdje će u planskom razdoblju trebati izgraditi paralelni cjevovod Ø300 mm, s crpnom stanicom, od vodozahvata Prud do ogranka za Metković.

Ovim će Metković imati temeljnu vodoopskrbu s vodozahvata Prud, a vodozahvat Doljani ostat će kao alternativa, s kojeg će se voda uzimati obzirom na međudržavni sporazum.

U prethodnom tekstu obrazloženo je funkcioniranje Regionalnog sustava NPKLM u dolini Neretve, gdje se nalaze, po pitanju kapaciteta, najznačajniji vodozahvati Prud, Modro Oko i Klokun, i alternativni zahvat Doljani.

Iz tog je vidljivo da su svi vodozahvati vezani objektima temeljne konfiguracije i da je cijelo područje dobilo na sigurnosti po pitanju incidentnih situacija (zagađenje izvorišta, havarija na pojedinom glavnom objektu, i dr.).

U narednom tekstu opisać će se ostale tehnološke cjeline, koje na svojim područjima nemaju tako značajne vodozahvate po pitanju količina, s izuzetkom bunara u Blatskom polju, ali su isti nezanemarivi radi svog položaja u sustavu (npr. na udaljenim otocima Lastovo i Mljet), ili pak uopće nemaju vodozahvat, ali imaju sigurnost u vidu prstenaste ili paralelne temeljne konfiguracije dovoda vode s udaljenog zahvata.

**4/ CS Blace-KVS Postinje-CS Sreser-VS Janjina**

Potez CS Blace-KVS Postinje-CS Sreser-VS Janjina je glavni dovodni podsustav za prebacivanje vode s kopna na poluotok Pelješac, i dalje prema otocima Korčula, Lastovo i Mljet.

CS Blace, ovisno o potrebama prima vodu s vodozahvata Prud i/ili Modro Oko, i putem 5 postojećih podmorskih cjevovoda i planiranog prstena koji će se formirati izgradnjom cjevovoda u Pelješkom mostu i duž sjeverne obale Pelješca, prebacuje vodu do CS Sreser, koja je nadalje crpi u centralni područni VS Janjina kroz jedan postojeći Ø368mm i jedan planirani paralelni tlačni cjevovod Ø400mm.

**5/ VS Janjina-VS Korčula**

Iz VS Janjina, voda se transportira duž zapadnog dijela Pelješca, do centralnog VS Korčula, kroz dva paralelna cjevovoda, jedan postojeći Ø400/350mm i jedan planirani Ø500/400 mm. Ovisno o pogonskom stanju i potrebama, u sustav dovoda se uključuju dvije procrpne stanice (u razdoblju vršne potrošnje) ili dvije prekidne komore (preostali dio godine).

Iz glavnog dovoda, voda se pomoću postojeće CS Dingač prebacuje u VS Postinje, koja služi za daljnju distribuciju vode prema Općini Trpanj.

**6/ VS Janjina-Žuljana-VS Smriječica (Mljet)-Bunari Mljet**

Za potrebe opskrbe vodom otoka Mljet, ovim planom predviđena je količina iz Regionalnog sustava, s Pruda, od cca 21 l/s, gdje će u planskom razdoblju trebati izgraditi cjevovodi na Pelješcu i Mljetu, s pratećim objektima, koji će povezati postojeći podmorski cjevovod i postojeći sustav na otoku.

Ovim će otok Mljet imati temeljnu vodoopskrbu s vodozahvata Prud, dok će postojeći bunarski vodozahvati na otoku služiti po potrebi, kao povoljnije pogonsko rješenje.

**7/ VS Janjina-Žuljana-VS Straža (Ston)**

Iz VS Janjina, voda se transportira duž središnjeg dijela Pelješca, prema istoku, do VS Straža u Stonu, pravcem VS Janjina-Žuljana-CS Putnikovići-VS Šparagovići-VS Straža, profila Ø200 mm. Za potrebe opskrbe vodom ovog dijela poluotoka Pelješac, predviđeno je s Pruda dovesti cca 20 l/s.

Ovim pravcem izvršit će se i povezivanje Regionalnog sustava NPKLM s Regionalnim sustavom Dubrovačkog priobalja na području naselja Ston.

**8/ VS Korčula-CS Smokvica-Bunari Blato-VS Vela Luka**

Pravac VS Korčula-CS Smokvica-Bunari Blato-VS Vela Luka je glavni pravac na otoku Korčula, koji se pruža duž cijelog otoka i povezuje istočni i zapadni dio.

Temeljna vodoopskrba otoka predviđena je s vodozahvata Prud, uz dopunu s vodocrpilišta u Blatu, tijekom razdoblja vršne potrošnje, dok se bunari u Blatu, kao pogonski povoljnije rješenje mogu koristiti, po potrebi, tijekom preostalog dijela godine za vodoopskrbu gotovo cijelog otoka. Za ovakav način pogona služi CS Smokvica, smještena na sredini otočkog pravca, a koja može prebacivati vodu i u smjeru Vela Luke i u smjeru Korčule.

Područje otoka Korčula ovom vezom dobiva sigurnost i u smislu kapaciteta sustava, i po pitanju incidentnih zagađenja ili zasljanjenja izvorišta.

**9/ CS Smokvica-VS Smokvica-VS Sv.Luka (Lastovo)- Bunari Lastovo**

Pravac CS Smokvica-VS Smokvica-VS Sv.Luka (Lastovo)- Bunari Lastovo je glavni dovodni pravac za opskrbu južne strane otoka Korčule i otoka Lastovo.

Za potrebe opskrbe vodom otoka Lastovo, ovim planom predviđena je količina iz Regionalnog sustava, s Pruda, od cca 15 l/s, gdje će u planskom razdoblju trebati izgraditi kraći cjevovod kod Brna (o.Korčula) i na Lastovu, s pratećim objektima, koji će povezati postojeći podmorski cjevovod i postojeći sustav na otoku.

Ovim će otok Lastovo imati temeljnu vodoopskrbu s vodozahvata Prud, dok će postojeći bunarski vodozahvati na otoku služiti po potrebi, kao povoljnije pogonsko rješenje.

### 7.3.5 Hidraulička analiza

Hidraulički proračuni i analize provedeni su na hidrauličkim modelima Županijskih vodoopskrbnih sustava, koji čine zasebne cjeline. Hidraulički proračuni provedeni su na elektroničnom računalu uz primjenu programa WaterCAD za hidrauličke proračune, pri čemu su se računi proveli samo za stacionarno stanje rada sustava.

Prilikom modeliranja pojedinog sustava nastojalo se da sustav bude što jednostavniji, ali da ujedno može dobro simulirati stanje u dijelu vodoopskrbnog sustava koje se razmatra.

#### 7.3.5.1 Regionalni sustav NPKLM

##### *Hidraulički model*

Hidraulički proračuni i analize Regionalnog sustava NPKLM, provedeni su na hidrauličkom modelu dijela sustava, koji obuhvaća potez:

##### **VS Prud-Blace-Sreser-VS Janjina-VS Korčula,**

**s ogrankom za Metković i Ston/Mljet, i dovodom vode iz pravca Modrog Oka.**

Glavni zahvat na ovom dijelu sustava je vodozahvat Prud, a u dugoročnom rješenju i Modro Oko.

Preostali dijelovi Regionalnog sustava (područje Ploča, otoci Korčula i Lastovo) nisu obuhvaćeni ovom analizom. Naime, vodoopskrbni sustav Ploče i regionalni pravci VS Korčula-CS Smokvica-VS Vela Luka i VS Korčula-CS Smokvica-VS Smokvica-Lastovo su pri kraju izgradnje, temeljem prethodno izrađene idejne i detaljne tehničke dokumentacije. Na njima se ovim Planom nisu značajno promijenile polazne postavke, pa ih nema razloga dodatno provjeravati.

##### *Ulazni podaci*

Sustav je simuliran hidrauličkim modelom koji se sastoji od niza "čvorova" i "cjevovoda", kao i objekata "vodosprema", "crpnih stanica" i "regulacijskih zasuna". Ulazni podaci za čvorove su kota terena i zadana potrošnja. Ulazni podaci za cjevovode su promjer, duljina, materijal i pogonska hrapavost cijevi. Vodospreme su zadane srednjom kotom vodnog lica, crpne stanice kotom terena i pojednostavljenom Q-H krivuljom, a regulacijski zasuni obzirom na vrstu regulacije (nizvodni tlak za reducirati tlak i nizvodni protok za regulatore protoka).

##### Cijevni materijal i pogonska hrapavost

Unutar odabranog dijela Regionalnog sustava NPKLM, većina postojećih cjevovoda je od azbestcimenta i čelika, s izuzetkom podmorskih cjevovoda, koji su od PEHD-a. Svi cjevovodi su otprilike 30 godina u eksploataciji.

Pogonska hrapavost azbestcementnih cjevovoda postojeće mreže zadana je prema elaboratu *Hidraulička analiza podsustava VS Brač – CS Oskorušica – VS Tatinja*, Hidroekspert d.o.o. Split, 2001.g., u kojem je temeljem provedenih terenskih mjerenja, te kalibracijom numeričkog modela, za cijevi približne starosti, usvojena pogonska hrapavost  $k_{AC}=0,03$  mm,.

Pogonska hrapavost čeličnih cjevovoda postojeće mreže zadana je prema elaboratima *Analiza propusne moći cjevovoda CS Prud-CS Sreser-VS Janjina* (Hidroekspert Split 2000.g.) i *Studija: Regionalni vodovod Makarskog primorja* (Hidroekspert Split 2008.g.), u kojima je vršena analiza podataka izmjerenih pijezometarskih linija, temeljem kojih se došlo do



određenih zaključka o povećanoj pogonskoj hrapavosti čeličnih cjevovoda. Usvojena je pogonska hrapavost  $k_C=1,00$  mm.

Pogonska hrapavost cjevovoda od PEHD-a usvojena je  $k_{PE}=0,05$  mm.

Planirani cjevovodi su u modelu zadani kao da će svi biti izgrađeni od duktilnih cijevi, odnosno pogonske hrapavosti za nove duktil cijevi  $k_{DU}=0,26$  mm.

#### Potrebe za vodom

Za hidraulički proračun korišteni su podaci o izračunatim potrebama za vodom u poglavlju 6, kao osnovna podloga za zadavanje potrošnje u čvorovima modela.

Ipak, imajući u vidu da se proračun potreba za vodom temelji na opisanim pretpostavkama razvoja turizma i ostalih gospodarskih djelatnosti, 100%-tnoj opskrbljenosti potrošača, i pretpostavkama o provedbi sanacije postojećeg sustava, ulazni podaci o izračunatim potrebama za vodom korišteni su uvjetno - unutar realnih okvira fazne izgradnje. Naime, prikaz potreba za vodom već u startu onemogućava postavljanje koncepta izgradnje sustava po fazama, onako kako su one zadane obzirom na potrebe, pa tako i provjeru tehničkog rješenja faznosti izgradnje u odnosu na potrebe, jer su ukupne potrebe za vodom u I. fazi približne dugoročnim potrebama, pa bi sustav već u I. fazi trebao biti gotovo u cijelosti izgrađen da zadovolji izračunate potrebe područja za pitkom vodom.

Iako su izračunate potrebe poslužile kao osnova kod zadavanja potrošnje na modelu, hidraulički proračuni i analize provedeni su dakle obzirom na realno moguću faznu izgradnju, koja ne prati u cijelosti prikazane iznose potreba za vodom iz poglavlja 6, pa ni postavljeno tehničko rješenje I. faze, već vrši analizu propusnosti sustava obzirom na izvedbu određenih dogradnja/tehničkih poboljšanja sustava do pune izgrađenosti (sukladno postavljenom dugoročnom rješenju).

#### ***Hidraulički proračuni i analize***

Polazna točka hidrauličkih proračuna i analize bio je opisani dio postojećeg sustava, simuliran hidrauličkim modelom, i postupno "nadograđivan" do modela dugoročnog rješenja.

Konačni hidraulički model sastoji se od 42 čvora, 93 dionice cjevovoda (ukupne duljine  $L=125.245,0$  m), 18 vodosprema, 4 crpne stanice i 21 regulacijskog ventila.

Hidraulički proračuni provedeni su za tri etape dogradnje dijela postojećeg sustava:

- 1/     prioritetno rješenje
- 2/     rješenje međufaze i
- 3/     dugoročno rješenje

pri čemu je vršena analiza koliko će se pitke vode moći dopremiti duž sustava uvođenjem pojedinih poboljšanja i koliki će kapacitet sustav imati kada se izgrade svi objekti tehničkog rješenja na predmetnom dijelu sustava.

Rezultati proračuna prikazani su redom po navedenim etapama dogradnje, na način da se u opisu rezultata pojedine etape dogradnje prilaže sljedeće:

- taksativni popis uvedenih poboljšanja na modelu prethodne etape,
- pojednostavljena shema modela tehničkog rješenja sa zadanom potrošnjom po područjima (a koje je detaljno obuhvaćeno gore navedenim modelom),
- opis rezultata, te

- uzdužni profil VS Prud – dolina Neretve – Pelješac – VS Korčula.

Na kraju se daje usporedni prikaz količina, koje je moguće distribuirati po područjima duž glavnog dovoda Regionalnog sustava NPKLM, za 4 nivoa tehničkog rješenja: postojeće (podaci Hrvatskih voda i komunalnih poduzeća), prioritarno, rješenje međufaze i dugoročno rješenje.

### 1/ *Prioritetno rješenje*

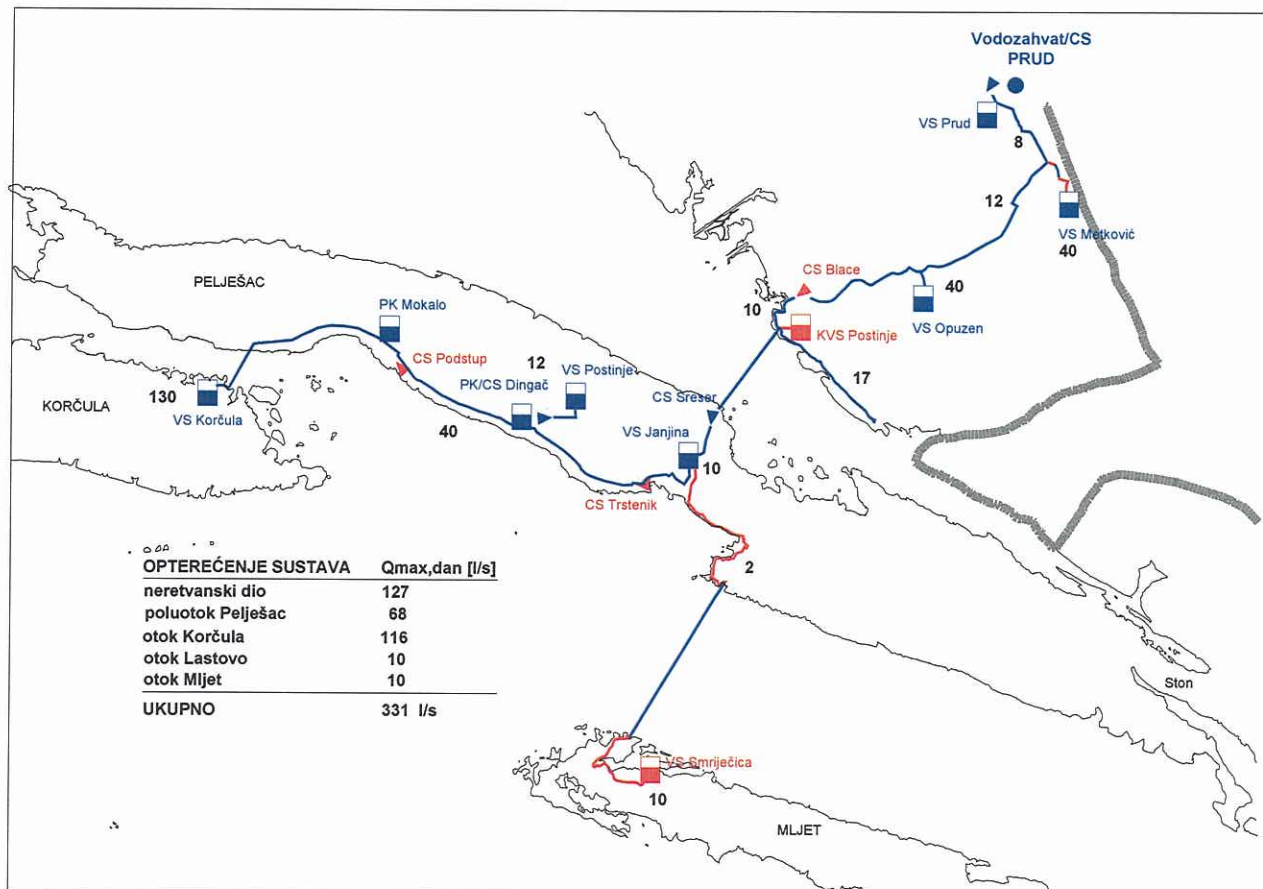
#### Tehničko rješenje:

Postojeći sustav (dio obuhvaćen modelom) dograđen je s niže navedenim objektima na glavnom dovodnom sustavu:

- *Dovodni cjevovod za VS Metković*, s regulacijom dotoka,
- *PCS Blace* i *PK Postinje*, za potrebe povećanja kapaciteta cjevovoda u dolini Neretve,
- *PCS Sreser* (prilagodba na procrpni rad),
- *PCS Trstenik* i *PCS Podstup*, za potrebe povećanja kapaciteta cjevovoda duž Pelješca,
- u postojeće mjesne vodospreme uvedena je regulacija dotoka.

#### Pojednostavljena shema tehničkog rješenja:

U nastavku slijedi prikaz pojednostavljene sheme tehničkog rješenja, sa zadanom potrošnjom po područjima, a koje je detaljno obuhvaćeno hidrauličkim modelom.



Slika 7.3 Regionalni sustav NPKLM - pojednostavljena shema prioritarnog rješenja s prikazom zadane potrošnje po područjima

Prikaz rezultata:

Kod dimenzioniranja procrpnih stanica vodilo se računa o ograničenju postojećih cjevovoda, obzirom na nazivni tlak ugrađenog cijevnog materijala, s naglaskom na cca 6 km cjevovoda na Pelješcu, položenih neposredno prije i poslije prekidnih komora Dingač i Mokalo (nazivni tlak 10 bara).

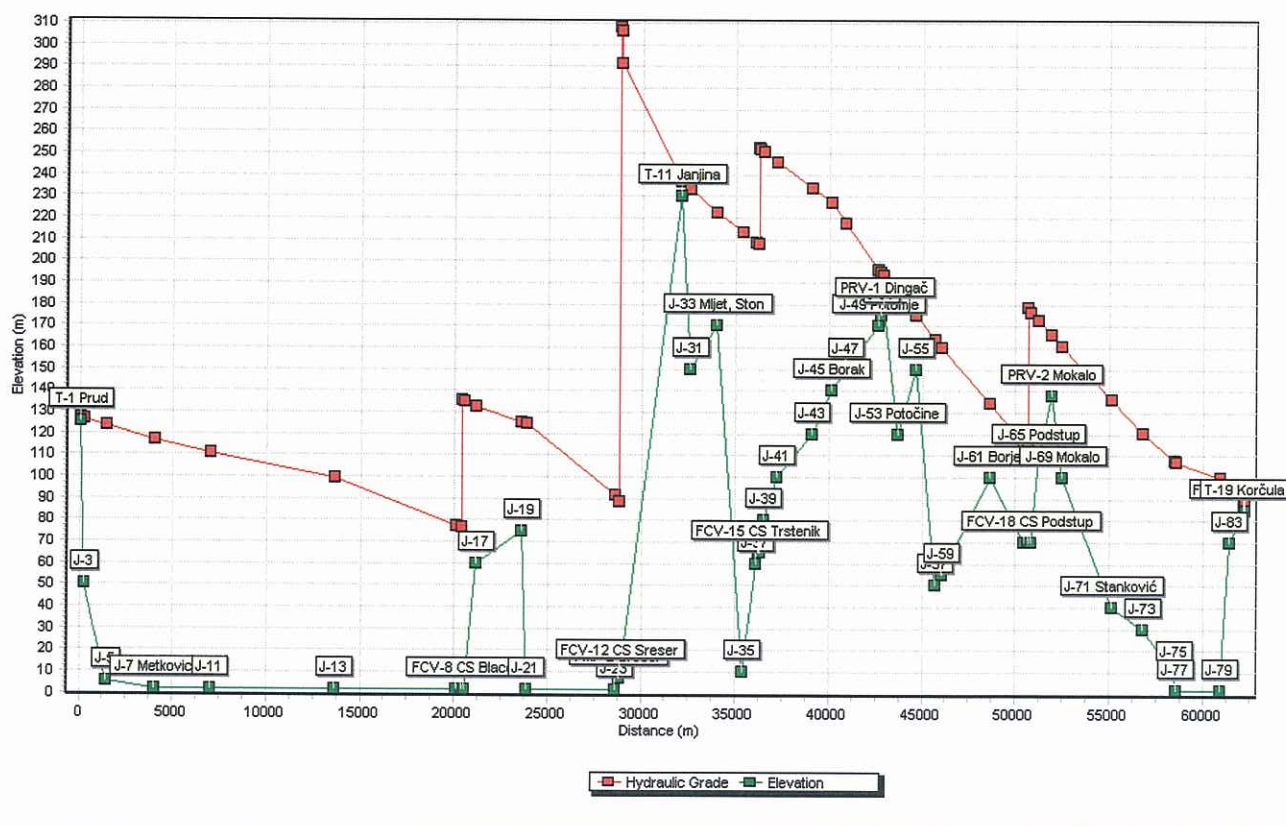
Rezultati proračuna opisanog prioritetnog rješenja su kako slijedi:

- u Vodoopskrbni sustav Metković s Pruda se doprema 40 l/s, ogrankom iz glavnog dovoda,
- izgradnjom procrpnih stanica, značajno je povećan kapacitet glavnog dovoda u dolini Neretve i preko Pelješca, pa se duž sustava može distribuirati ukupno 331 l/s, od čega u VS Korčula dolazi 130 l/s,
- potrebni kapaciteti crpnih/procrpnih stanica su:
 

CS Prud	331 l/s
CS Blace	231 l/s
CS Sreser	204 l/s
CS Trstenik	177 l/s
CS Podstup	159 l/s
- pri čemu su brzine u postojećim cjevovodima sljedeće:
 

DN 600 /dolina Neretve/	1,17 m/s
DN 500 /dolina Neretve/	1,18 m/s
DN 200 /Pelješki kanal/	1,27 m/s
DN 350 /tl.cj. CS Sreser/	2,12 m/s
DN 400 /Pelješac/	1,43 m/s
DN 350 /Pelješac/	1,82 – 1,61 m/s

U nastavku se daje uzdužni profil za predmetni proračun.



Slika 7.4 Regionalni sustav NPKLM – uzdužni profil prioritetnog rješenja

## 2/ Rješenje međufaze

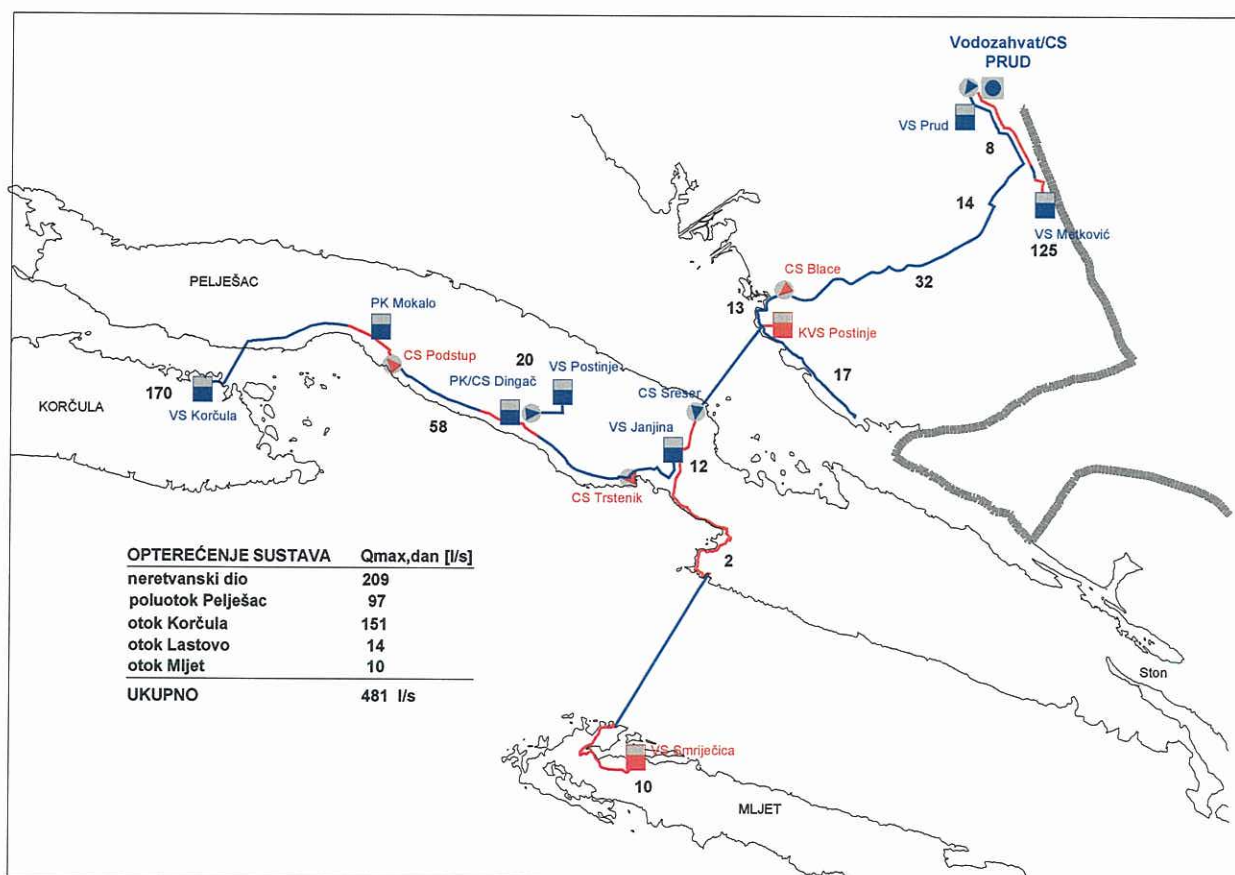
### Tehničko rješenje:

Sustav prioritnog rješenja (dio obuhvaćen modelom) dograđen je s niže navedenim objektima na glavnom dovodnom sustavu:

- zaseban dovod s Pruda za potrebe Vodoopskrbnog sustava Metković DN 300,
- novi tlačni cjevovod CS Sreser, profila DN 400,
- ~6 km novog cjevovoda na Pelješcu, profila DN 500 i DN 400, te
- povećanje kapaciteta svih crpnih/procrpnih stanica.

### Pojednostavljena shema tehničkog rješenja:

U nastavku slijedi prikaz pojednostavljene sheme tehničkog rješenja, sa zadanom potrošnjom po područjima, a koje je detaljno obuhvaćeno hidrauličkim modelom.



Slika 7.5 Regionalni sustav NPKLM - pojednostavljena shema rješenja međufaze s prikazom zadane potrošnje po područjima

### Prikaz rezultata:

Rezultati proračuna opisanog rješenja međufaze su kako slijedi:

- kapacitet glavnog dovoda preko Pelješca značajno je povećan izgradnjom novih dionica cjevovoda,
- povećanjem kapaciteta glavnog dovoda na Pelješcu, cjevovod u dolini Neretve postaje usko grlo za dopremu većih količina vode do Pelješca/Korčule, pa je potrebno izgraditi



### 3/ Dugoročno rješenje

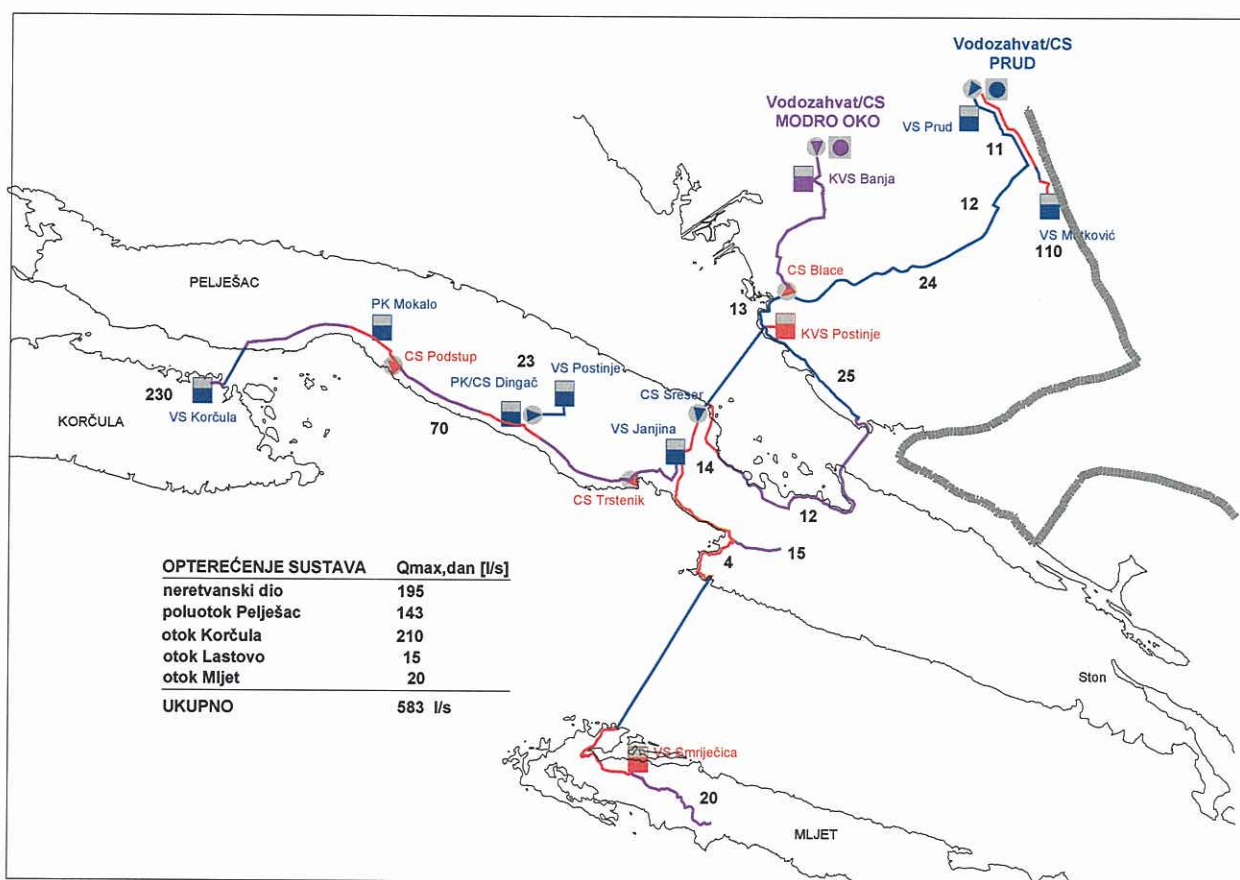
#### Tehničko rješenje:

Sustav rješenja međufaze (dio obuhvaćen modelom) dograđen je s niže navedenim objektima na glavnom dovodnom sustavu:

- *dovod vode s Modrog Oka*, (priklučak dovoda u CS Blace),
- *zatvaranje prstena Postinje-Pelješki most-Sreser*, profila DN 300 i DN 250,
- *dovodni cjevovod do Stona*, profila DN 200 i DN 150,
- *preostali dio glavnog dovoda na Pelješcu*, profila DN 500 i DN 400, te
- *povećanje kapaciteta svih crpnih/procrpnih stanica*.

#### Pojednostavljena shema tehničkog rješenja:

U nastavku slijedi prikaz pojednostavljene sheme tehničkog rješenja, sa zadanom potrošnjom po područjima, a koje je detaljno obuhvaćeno hidrauličkim modelom.



Slika 7.7 Regionalni sustav NPKLM - pojednostavljena shema dugoročnog rješenja s prikazom zadane potrošnje po područjima

#### Prikaz rezultata:

Rezultati proračuna opisanog dugoročnog rješenja su kako slijedi:

- kapacitet glavnog dovoda preko Pelješca značajno je povećan dovršetkom izgradnje novog cjevovoda,
- povećanjem kapaciteta glavnog dovoda na Pelješcu, i proširenjem sustava na nova područja, cjevovod u dolini Neretve postaje usko grlo za dopremu većih količina vode do

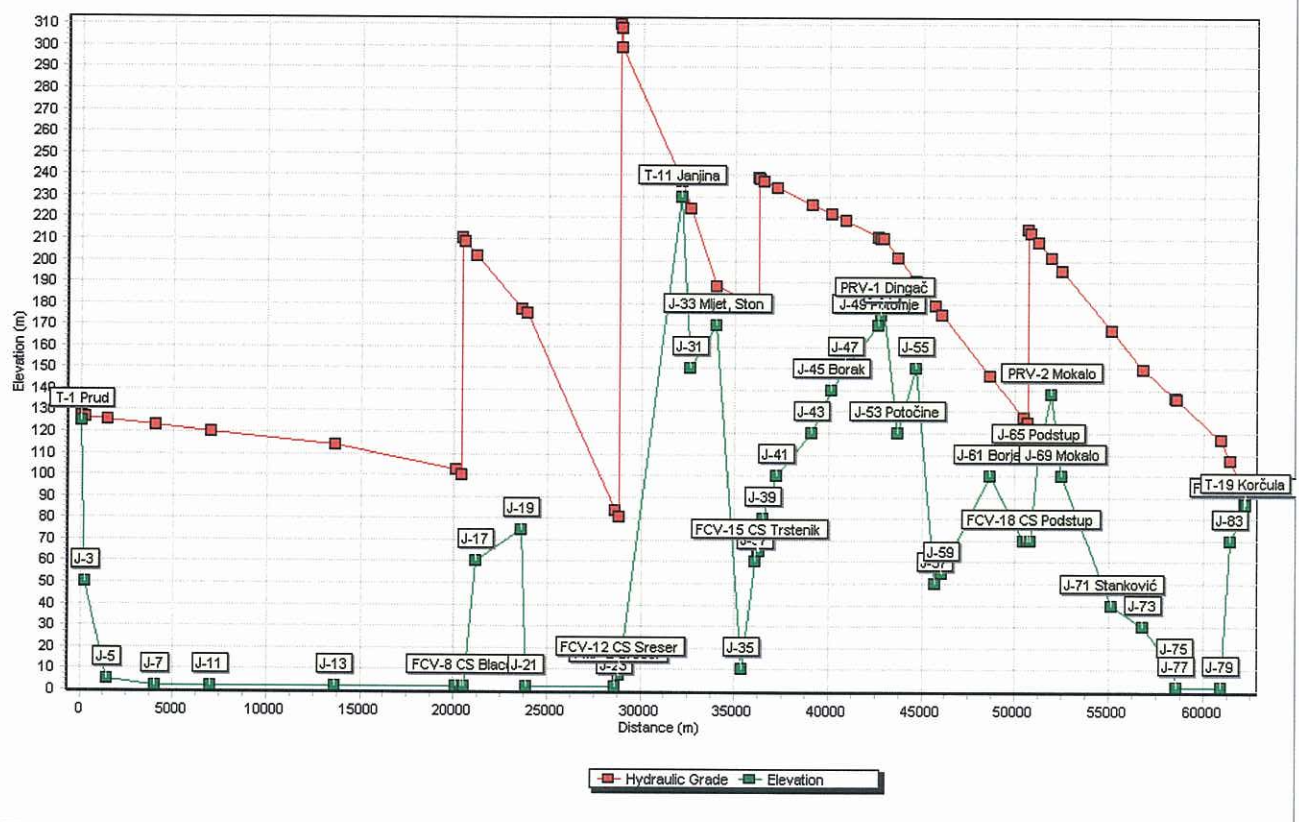
Pelješca/Korčule/Lastova/Mljeta, pa je potrebno uvesti u sustav zahvat na Modrom Oku ( $Q=250$  l/s),

- s ovim poboljšanjima sustava dovoda, duž sustava može distribuirati ukupno 583 l/s, od čega u VS Korčula dolazi 230 l/s,
- potrebni kapaciteti crpnih/procrpnih stanica su:
 

CS Prud	223 l/s + za Metković posebno 110 l/s
CS Modro Oko	250 l/s
CS Blace	426 l/s
CS Sreser	376 l/s
CS Trstenik	313 l/s
CS Podstup	281 l/s
- pri čemu su brzine u cjevovodima sljedeće:
 

DN 600 /dolina Neretve/	0,76 m/s
DN 500 /dolina Neretve/	0,86 m/s (prije CS Blace), 2,13 l/s (poslije)
DN 200 /Pelješki kanal/	2,18 m/s
novi DN 300/250 /Pelješki kanal/	0,50 m/s
novi DN 400 /tl.cj. Sreser/	2,92 m/s
novi DN 500 /Pelješac/	1,59-1,42 m/s
novi DN 400 /Pelješac/	2,20 – 1,76 m/s

U nastavku se daje uzdužni profil za predmetni proračun.



Slika 7.8 Regionalni sustav NPKLM – uzdužni profil dugoročnog rješenja

### **Zaključna razmatranja**

Hidraulički proračuni i analize Regionalnog sustava NPKLM, provedeni su na hidrauličkom modelu dijela sustava, koji obuhvaća potez:

**VS Prud-Blace-Sreser-VS Janjina-VS Korčula,  
s ogrankom za Metković i Ston/Mljet, i dovodom vode iz pravca Modrog Oka.**

Glavni zahvat na ovom dijelu sustava je vodozahvat Prud, a u dugoročnom rješenju i Modro Oko.

Ostali vodozahvati, značajni za Županiju po svom kapacitetu i po položaju u sustavu, sastavni su dio šireg rješenja koje obuhvaća cjeloviti Regionalni sustav NPKLM, i podrazumijeva se njihovo daljnje korištenje u sustavu vodoopskrbe, kao dopuna u odnosu na količine uzete na Prudu i Modrom Oku, do punog iznosa potreba cjelovitog područja, sukladno provedenom proračunu potreba u poglavlju 6, ili sukladno stvarnim potrebama u nadolazećem razdoblju, ovisno o stvarnom razvoju turizma i drugog gospodarstva.

Za vodoopskrbno područje NPKLM, uz Prud i Modro Oko, ostali značajni vodozahvati su Klokun i Bunari-Blato, Bunari-Lastovo i Bunari-Mljet.

U sklopu ovog poglavlja dat je prikaz pojednostavljenih shema tehničkog rješenja, po fazama izgradnje, sa zadanom potrošnjom po područjima, a koje je detaljno obuhvaćeno hidrauličkim modelom, koje se sastoji od 42 čvora, 93 dionica cjevovoda (ukupne duljine  $L=125.245,0$  m), 18 vodosprema, 4 crpne stanice i 21 regulacijski ventil.

Opisno su dana pojašnjenja što se poboljšava u glavnom dovodnom sustavu postepenom dogradnjom sustava, u odnosu postojeće / prioritetno rješenje / rješenje međufaze / dugoročno rješenje.

U nastavku slijedi usporedni prikaz količina, koje je moguće distribuirati po područjima duž modela, za 4 navedena nivoa tehničkog rješenja.



Vodoopskrba s vodozahvata Prud/Modro Oko				
	postojeće rješenje 2008.g. [l/s]	prioritetno rješenje [l/s]	rješenje međufaze [l/s]	dugoročno rješenje [l/s]
VS Prud, VS Vid	5	8	8	11
VS Metković		40	125	110
VS Kula Norinska	6	12	14	12
VS Opuzen	25	40	32	24
VS Blace	10	10	13	13
VS Krem., VS Kom.	10	17	17	25
<b>Neretva ukupno:</b>	<b>56</b>	<b>127</b>	<b>209</b>	<b>195</b>
Općina Janjina	9	10	12	20
Općina Ston		2	2	25
Općina Orebić	40	48	72	85
Općina Trpanj	7	8	11	13
<b>Pelješac ukupno:</b>	<b>56</b>	<b>68</b>	<b>97</b>	<b>143</b>
<b>Korčula ukupno</b>	<b>82</b>	<b>116</b>	<b>151</b>	<b>210</b>
<b>Lastovo ukupno</b>		<b>10</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>Mljet ukupno</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>194</b>	<b>331</b>	<b>481</b>	<b>583</b>

	postojeće rješenje 2008.g. [l/s]	prioritetno rješenje [l/s]	rješenje međufaze [l/s]	dugoročno rješenje [l/s]
CS Prud	194	331	356	223
CS Prud-Metković			125	110
CS Modro Oko				250
CS Blace		231	302	426
CS Sreser	138	204	272	376
CS Trstenik		177	242	313
CS Podstup		159	212	281

Tablica 7.1 Usporedni prikaz količina, koje je moguće distribuirati po područjima duž glavnog dovoda Regionalnog sustava NPKLM, za 4 navedena nivoa tehničkog rješenja

### 7.3.5.2 Regionalni sustav Dubrovačkog priobalja

#### *Hidraulički model*

Hidraulički proračuni i analize Regionalnog sustava Dubrovačkog priobalja provedeni su na hidrauličkom modelu dijela sustava, koji obuhvaća potez:

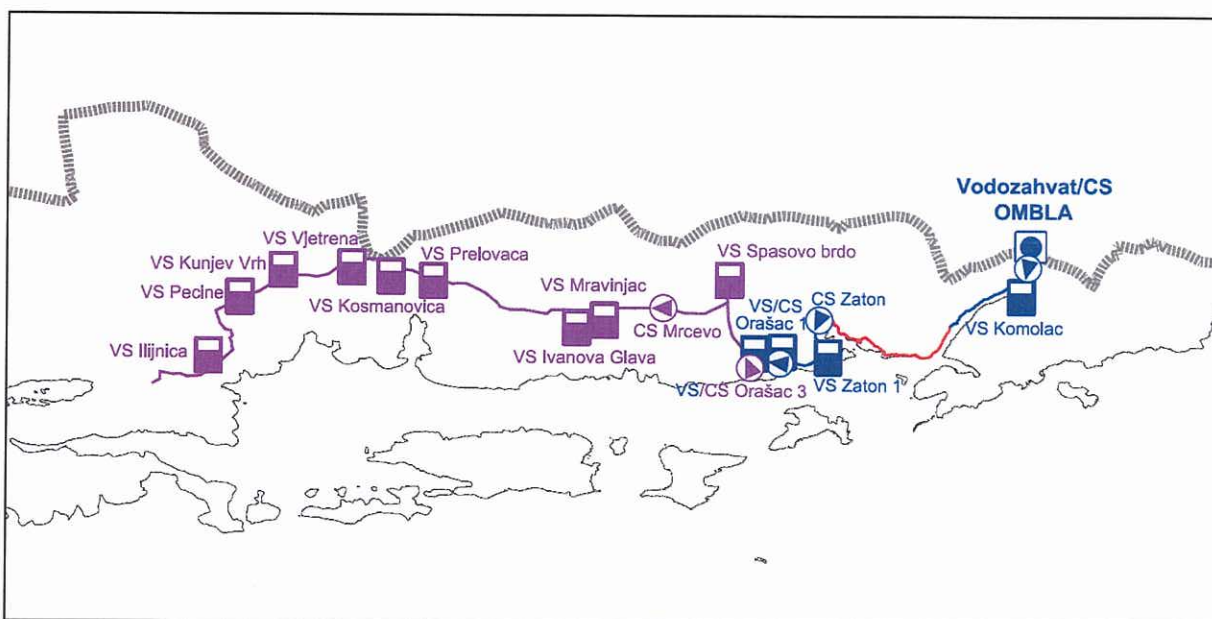
**Izvor Ombla - VS Komolac – VS Zaton 1 – VS Orašac 1 – VS Orašac 3 - VS Spasovo brdo -VS Mravinjci – VS Prolovača – VS Kosmanovica – VS Vjetrena – VS Kunjev vrh – VS Pečine – VS Ilijnica**

**s ograncima za Elafite, te potrošače uz vodoopskrbne sustave Slano, Ston, te podsustav Moševići - Visočani**

Kao glavni zahvat na ovom dijelu sustava analiziran je vodozahvat Ombla. Preostali dijelovi Regionalnog sustava nisu obuhvaćeni ovom analizom. Naime, VS Komolac - VS Zaton 1 – VS Orašac 1 i VS Orašac 3 su postojeći objekti . Izgradnja i rekonstrukcija dovodnog cjevovoda profila Ø400 i Ø300 (od Mokošice do Orašca), te rekonstrukcija CS Orašac 1 je u planu do 2015. godine, a VS Spasovo brdo –VS Mravinjci – VS Prolovača – VS Kosmanovica – VS Vjetrena – VS Kunjev vrh – VS Pečine – VS Ilijnica, te kompletni sustav su u planu izgradnje do 2025. godine u sklopu izgradnje dionice autoceste A1 Doli-Dubrovnik.

#### Pojednostavljena shema tehničkog rješenja:

U nastavku slijedi prikaz pojednostavljene sheme tehničkog rješenja, koje je detaljno obuhvaćeno hidrauličkim modelom.



Slika 7.9 Regionalni sustav Dubrovačkog priobalja - pojednostavljena shema dugoročnog rješenja

### *Ulazni podaci*

Sustav je simuliran hidrauličkim modelom koji se sastoji od niza "čvorova" i "cjevovoda", kao i objekata "vodosprema", "crpnih stanica" i "regulacijskih zasuna". Ulazni podaci za čvorove su kota terena i zadana potrošnja. Ulazni podaci za cjevovode su promjer, duljina, materijal i pogonska hrapavost cijevi. Vodospreme su zadane srednjom kotom vodnog lica, crpne stanice kotom terena i pojednostavljenom Q-H krivuljom, a regulacijski zasuni obzirom na vrstu regulacije (nizvodni tlak za reducira tlaka i nizvodni protok za regulatore protoka).

#### Cijevni materijal i pogonska hrapavost

Unutar odabranog dijela Regionalnog sustava Dubrovačkog priobalja, većina postojećih (modeliranih) cjevovoda je od duktila. Planirani cjevovodi su u modelu zadani kao da će biti izgrađeni od duktilnih cijevi, odnosno pogonske hrapavosti za nove duktil cijevi  $k_{DU}=0,26$  mm.

#### Potrebe za vodom

Za hidraulički proračun korišteni su podaci o dobiveni analizom potrošnje, koja je provedena u svrhu idejnog projekta opskrbe vodom i zaštite vodovoda uz dionicu autoceste A1 Doli – Dubrovnik (IGH, 2008).

### *Hidraulički proračuni i analize*

Polazna točka hidrauličkog proračuna i analize bio je opisani dio planiranog sustava, simuliran hidrauličkim modelom.

Hidraulički model se sastoji od 53 čvora, 100 dionice cjevovoda (ukupne duljine  $L=77.112,0$  m), 13 vodosprema, 4 crpne stanice i 21 regulacijskog ventila.

Idejnim projektom opskrbe vodom i zaštite vodovoda autoceste A1 Zagreb – Split – Dubrovnik na dionici Doli - Dubrovnik definirano je tehničko rješenje vodoopskrbnog sustava za potrebe autoceste i lokalnog stanovništva uz autocestu. Svi objekti na sustavu dimenzionirani su na način da osiguravaju dovoljne količine vode za potrebe usputnih naselja.

Prema navedenom idejnom projektu, potreba na vodi naselja koja bi se mogla opskrbljivati vodom iz vodoopskrbnog sustava autoceste analizirana je prema slijedećem:

- za naselja u obuhvatu vodoopskrbnog sustava "Gornja sela Orašca", "Čepikuće" i "Visočani – Topolo", potrošna količina vode uzeta je iz postojećih projekata,
- potrebe na vodi potrošača na području naselja Zaton Doli procijenjene su iskustveno bez uporišta u detaljnim analizama.
- za naselje Slano izvršen je proračun na temelju podataka dobivenih od predstavnika općine Dubrovačko primorje.

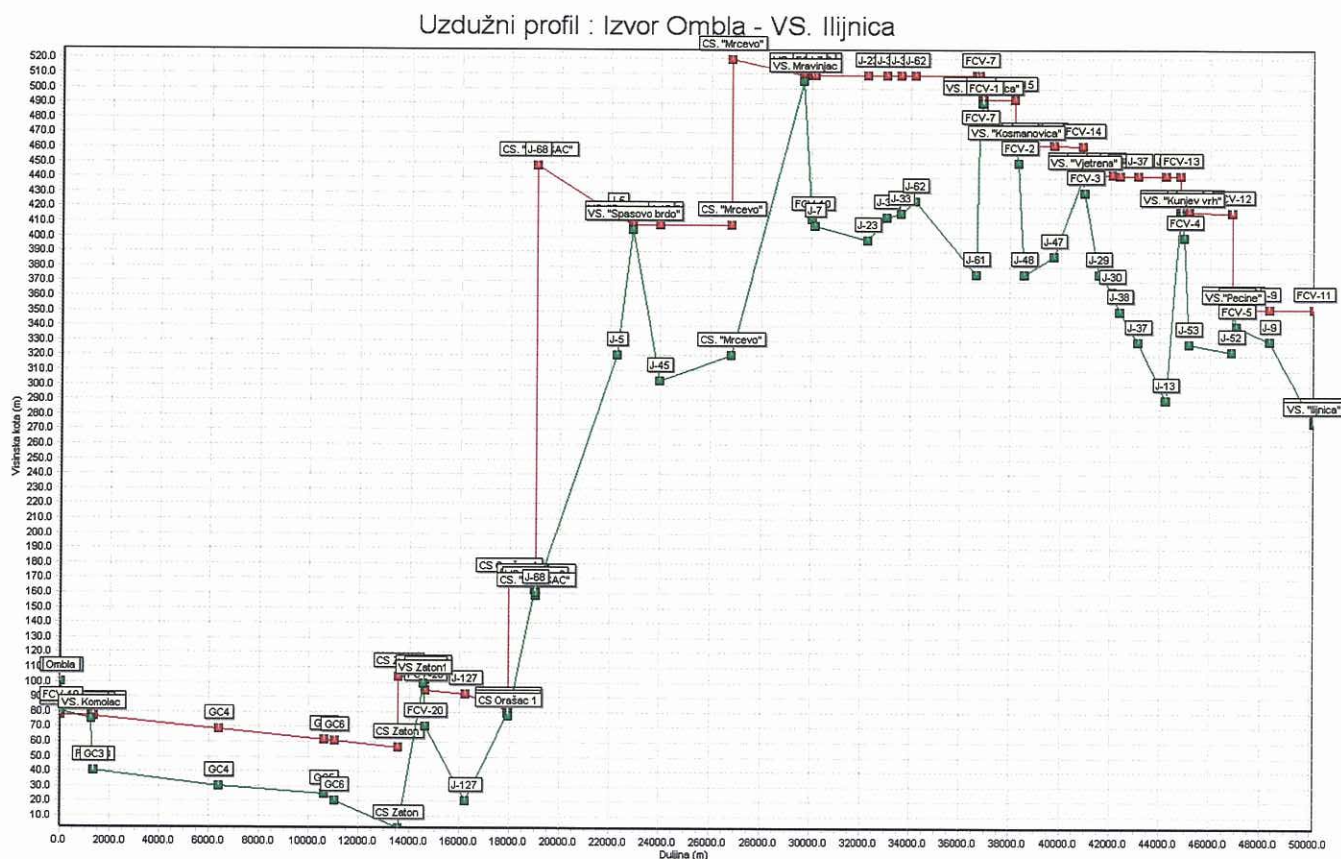
Rezultati proračuna opisanog prioritetnog rješenja su kako slijedi:

- potrebni kapaciteti crpnih/procrpnih stanica su:

CS Zaton	110,0 l/s
CS Orašac 1.	107,0 l/s
CS Orašac 3.	102,0 l/s
CS Mrčevo	97,0 l/s

- pri čemu su brzine u postojećim cjevovodima sljedeće:
- |   |          |
|---|----------|
| DN 600 /Izvor Ombla-VS. Komolac/          | 0,35 m/s |
| DN 400 /VS. Komolac – CS. Zaton/          | 0,90 m/s |
| DN 400 /CS. Zaton – VS. Zaton/            | 0,90 m/s |
| DN 400 /VS. Zaton – VS. Orašac 1./        | 1,47 m/s |
| DN 300 /CS. Orašac 1. – VS. Orašac 3./    | 1,50 m/s |
| DN 250 /CS. Orašac 3. – VS. Spasovo Brdo/ | 1,93 m/s |
| DN 300 /VS. Spasovo Brdo – VS. Mravinjci/ | 1,58 m/s |
| DN 300 /VS. Mravinjci – Odvojak Slano/    | 1,07 m/s |
| DN 250 / Odvojak Slano – VS. Prelovača/   | 0,59 m/s |
| DN 250 / VS. Prelovača – VS. Kosmanovica/ | 0,65 m/s |
| DN 250 / VS. Kosmanovica – VS. Vjetrena/  | 0,65 m/s |
| DN 250 / VS. Vjetrena – VS. Kunjev Vrh/   | 0,65 m/s |
| DN 200 / VS. Kunjev Vrh – VS. Pečine/     | 0,50 m/s |
| DN 200 / VS. Pečine – Odvojak Visočani/   | 0,50 m/s |
| DN 150 / Odvojak Visočani – VS. Ilijnica/ | 0,35 m/s |

Na slici 7.10 je dan uzdužni presjek duž trase od izvora/CS Ombla do vodospremnika Ilijnica.



Slika 7.10 Regionalni sustav Dubrovačkog priobalja – uzdužni profil dugoročnog rješenja

## 7.4 SUSTAV DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJA (SDNU)

Sustavi daljinskog nadzora i upravljanja u javnoj vodoopskrbi predstavljaju jedno interdisciplinarno područje, koje obuhvaća mjernu tehniku, izvršno-upravljačku opremu, lokalnu automatiku, komunikacije, računalnu tehniku i drugo, a sve u funkciji pravilne i pouzdane vodoopskrbe.

U poglavlju 4.3. iznijeto je stanje uvedenosti SDNU-a u postojećim vodoopskrbnim sustavima na području Županije, gdje je vidljivo da je sustav SDNU u većoj mjeri uveden u četiri (4) vodoopskrbna sustava, među kojima su Vodoopskrbni sustav Dubrovnik i Regionalni vodovod NPKLM dominantni vodoopskrbni sustavi. Sustav SDNU je djelomično uveden u još tri (3) vodoopskrbna sustava, a nije uopće uveden u preostalih šest (6) vodoopskrbnih sustava.

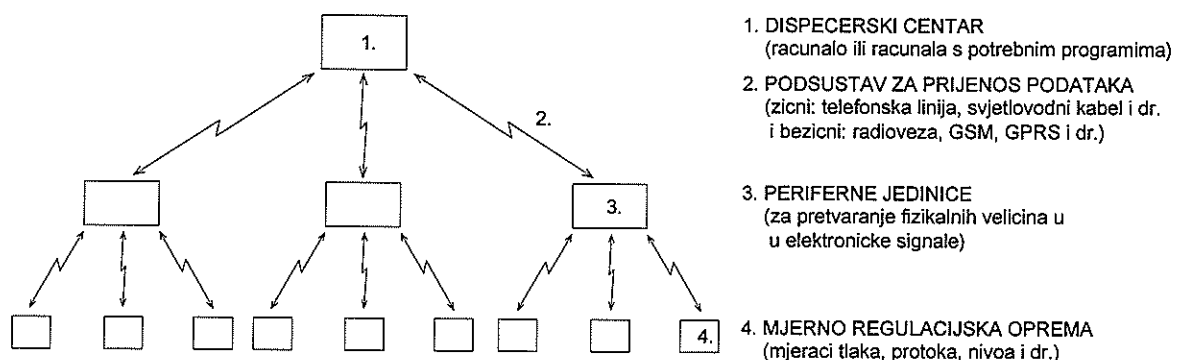
U istom poglavlju, dano je općenito što jedan SDNU sustav obuhvaća, polazeći od centralnog dispečerskog centra, preko mjerno-regulacijske opreme, do podsustava prijenosa podataka.

Temeljem toga, a i prema dugoročnoj koncepciji vodoopskrbe Županije (vidi poglavlja 7.2. i 7.3., organizacijske, tehničke i tehnološke karakteristike), sustave SDNU-a postojećih vodoopskrbnih sustava trebat će prilagoditi na predložena dva (2) regionalna sustava: Dubrovačko priobalje i NPKLM.

Tu se prije svega misli na donošenje odluke o lokaciji buduća dva (2) centra za upravljanje sustavima, te o pravnim i fizičkim osobama koje će upravljati tim sustavima. Uvjet bez kojeg se ne može jest postavljanje timova koji će biti odgovorni za razvoj i upravljanje sustavima. Ti timovi moraju biti tehnički osposobljeni potrebnim znanjem (računalna oprema, server, programska oprema, pisači,...) i osposobljeni potrebnim znanjem (poznavanje rada na programu za upravljanje SDNU-om i poznavanje modeliranja na jednom od općepriznatih matematičkih modela).

Odmah se mora još jednom naglasiti da bez osiguranja gore navedenih preduvjeta neće biti moguć racionalan razvoj regionalnih sustava na području Županije.

U nastavku se daje tipična shema sustava daljinskog nadzora i upravljanja.



Koji i kakav sustav daljinskog nadzora i upravljanja će se primijeniti na dva buduća regionalna sustava odlučit će se naknadno, a temeljem provedenih analiza o prednostima i manama tipova SDNU-a.

Danas postoje specijalizirane firme koje se isključivo bave projektiranjem, izvođenjem i nadzorom SDNU-a. Preduvjet za uvođenje SDNU-a je hidrauličko optimiziranje rada sustava.

## 7.5 BILANS VODA

Na području Dubrovačko-Neretvanske županije postoji dvadeset (20) vodozahvata izvorske i podzemne vode, od regionalnog značaja do lokalnog značaja. U poglavlju 5. detaljno su opisani svi zahvati, s podacima o mjerenjima koja su vršena u proteklom razdoblju, podacima o maksimalnoj dozvoljenoj količini koja se može zahvatiti (iz vodopravne dozvole) i procjenom projektanta o raspoloživoj količini, koja se može zahvatiti u vrijeme vršne potrošnje (kolovoz) za dotični izvor (u daljnjem tekstu "moguće zahvatiti").

Svi vodozahvati s ključnim podacima dati su u tablici 7.2.

Redni broj	Ime vodozahvata (izvor, bunar)	Zahvaćeno [l/s]	Vodopravna dozvola [l/s]	Moguće zahvatiti [l/s]
1.	Ombla	520,0	1.500,0	1.500,0
2.	Prud	382,0	382,0	800,0
3.	Duboka Ljuta	230,0	360,0	360,0
4.	Klokun	170,0	170,0	170,0
5.	Modro Oko	6,0	NEMA	250,0
6.	Zavrelje	3,0	136,0	0,0
7.	Palata	120,0	100,0	100,0
8.	Ljuta	65,0	90,0	90,0
9.	Orah	3,0	NEMA	0,0
10.	Usječnik	NEPOZNATO	5,0	0,5
11.	Vrelo	NEPOZNATO	50,0	3-5
12.	Račevica	NEPOZNATO	5,0	0,0
13.	Veliko Vrelo	NEPOZNATO	NEMA	15,0
14.	Trstenica	2,5	NEMA	0,5
15.	Bunari-Blato	88,0	88,0	88,0
16.	Bunari-Lastovo	4,0	4,0	4,0
17.	Bunari-Mljet	6,0	NEMA	6,0
18.	Žuljana	2,5	2,0	2,0
19.	Studenac (Oko)	8,0	20,0	20,0
20.	Nereze	17,0	30,0	30,0
<b>Ukupno</b>		<b>1.621,5</b>	<b>2.942</b>	<b>3.439</b>

Tablica 7.2 Sumarni prikaz potrošnje i potreba za vodom po komunalnim poduzećima

Prema tablici 7.2. vidljivo je da je na području županije danas zahvaćeno 1.621,5 l/s izvorske i bunarske vode, da je prema procjeni projektanta u planskom razdoblju moguće zahvatiti minimalno 3.439 l/s, da je vodopravna dozvola izdana na 2.942 l/s, i da postoje izvori koji nemaju vodopravnu dozvolu (potrebno ishoditi).

Očito se radi o velikom vodnom potencijalu za javnu vodoopskrbu.

Skreće se pozornost na dva izvora, Prud i Modro Oko, na kojima je u planskom razdoblju moguće zahvatiti mnogo veće količine nego što je to danas: Prud s 382 l/s na cca 800 l/s i Modro Oko sa 6 l/s na cca 250 l/s. Za nove količine je potrebno ishoditi vodopravnu dozvolu.

Osim vodozahvata koji se nalaze na području Županije, postoje i vodozahvati van Županije, a koji se koriste za vodoopskrbu u Županiji, i to:

- Vodozahvat Butina (Splitsko-dalmatinska županija), sa zahvaćenih 35 l/s,
- Vodozahvat Doljani (Bosna i Hercegovina), sa zahvaćenih 140 l/s i
- Vodozahvat Gabela (Bosna i Hercegovina), sa zahvaćenih 5 l/s,

što ukupno iznosi 180 l/s zahvaćene vode. U svakom slučaju, ove količine izvan Županije doprinose sigurnosti i poboljšanju vodoopskrbe Županije.

Podaci o izdašnostima dobiveni su od Hrvatskih voda, nadležnih komunalnih poduzeća, te raspoložive planske, projektne i vodoistražne dokumentacije.

Ipak, navedene podatke treba uzeti uz dozu opreza obzirom da pojedini pokazatelji ukazuju na mogućnosti odstupanja, no ipak se u cjelini mogu uzeti kao mjerodavni. Potrebno je uvesti sustavno praćenje izdašnosti izvora, koja to nemaju, obzirom da će ti podaci biti mjerodavni pri izradi sljedećih novelacija ovog vodoopskrbnog plana.

Da bi se mogao provesti račun bilance voda na području Županije, poslužiti će podaci iz poglavlja 6.5.5. Potrebe za vodom, za dva vodoopskrbna područja, i to u vrijeme vršne potrošnje ( $Q_{\max}$  dan) i za 100 % priključenost, gdje imamo:

Vodoopskrbno područje	Potrebe za vodom $Q_{\max}$ dan		
	2008.	2015.	2025.
	[l/s]	[l/s]	[l/s]
Dubrovačko priobalje	596	623	679
NPKLM	689	743	737
<b>Ukupno:</b>	<b>1.285</b>	<b>1.366</b>	<b>1.416</b>

Tablica 7.3 Potrebe za vodom

U bilansiranju voda, neće se razmatrati svih dvadeset (20) vodozahvata unutar Županije i tri (3) vodozahvata van Županije, već samo vodozahvati koji su „značajni“ za Županiju po svom kapacitetu i po položaju u sustavu (npr. na udaljenim otocima Lastovo i Mljet, i na području Stona i Slanog, gdje nema u blizini većih izvorišta).

Prema tome, za vodoopskrbno područje Dubrovačko priobalje, razmatrat će se šest (6) vodozahvata, četiri (4) značajna po kapacitetu (Ombla, Duboka Ljuta, Palata i Ljuta) i dva (2) po svom položaju u sustavu (Studenac-Oko i Nereze), a za vodoopskrbno područje NPKLM, također šest (6) vodozahvata, četiri (4) po kapacitetu (Prud, Modro Oko, Klokun i bunari-Blato) i dva (2) po svom položaju u sustavu (Bunari-Lastovo i Bunari-Mljet).

Ostali vodozahvati nemaju značaj gore navedenih, međutim i oni su važni za Županiju, radi pogonske učinkovitosti rada sustava tijekom preostalog (većeg) dijela godine, van razdoblja vršne potrošnje.

Vodozahvat Butina nije uzet u obzir za bilansiranje voda, jer opskrbljuje odvojeno područje, općinu Pojezerje, za koju ima dovoljno kapaciteta, kako danas tako i u planskom razdoblju.

Vodozahvat Doljani, također nije uzet u obzir u bilansiranju voda mada je po svom kapacitetu od 140 l/s značajan izvor, međutim nalazi se u Bosni i Hercegovini s kojom je potrebno postići međudržavni sporazum.

U narednim tablicama 7.4., 7.5. i 7.6. daje se bilans vode za tri vremenska razdoblja u vrijeme vršne potrošnje (kolovoz).

Regionalni sustav	Redni broj	Ime zahvata (izvor, bunari)	Moguće zahvatiti [l/s]	Potrebe 2008.g. [l/s]	Razlika (Moguće-potrebe) [l/s]
Dubrovačko priobalje	1.	Ombla	1.500		
	2.	Duboka Ljuta	360		
	3.	Palata	100		
	4.	Ljuta	90		
	5.	Studenac-Oko	20		
	6.	Nereze	30		
<b>Ukupno</b>			<b>2.100</b>	<b>596</b>	<b>1.504</b>
NPKLM	1.	Prud	800		
	2.	Modro Oko	250		
	3.	Klokun	170		
	4.	Bunari-Blato	88		
	5.	Bunari-Lastovo	4		
	6.	Bunari-Mljet	6		
<b>Ukupno</b>			<b>1.318</b>	<b>689</b>	<b>629</b>
<b>SVEUKUPNO</b>			<b>3.418</b>	<b>1.285</b>	<b>2.133</b>

Tablica 7.4 Bilans voda: 2008.g. - postojeće stanje, u vrijeme vršne potrošnje (kolovoz)



Regionalni sustav	Redni broj	Ime zahvata (izvor, bunari)	Moguće zahvatiti [l/s]	Potrebe 2015.g. [l/s]	Razlika (Moguće-potrebe) [l/s]
Dubrovačko priobalje	1.	Ombla	1.500		
	2.	Duboka Ljuta	360		
	3.	Palata	100		
	4.	Ljuta	90		
	5.	Studenac-Oko	20		
	6.	Nereze	30		
<b>Ukupno</b>			<b>2.100</b>	<b>623</b>	<b>1.477</b>
NPKLM	1.	Prud	800		
	2.	Modro Oko	250		
	3.	Klokun	170		
	4.	Bunari-Blato	88		
	5.	Bunari-Lastovo	4		
	6.	Bunari-Mljet	6		
<b>Ukupno</b>			<b>1.318</b>	<b>743</b>	<b>575</b>
<b>SVEUKUPNO</b>			<b>3.418</b>	<b>1.366</b>	<b>2.052</b>

Tablica 7.5 Bilans voda: 2015.g., u vrijeme vršne potrošnje (kolovoz)

Regionalni sustav	Redni broj	Ime zahvata (izvor, bunari)	Moguće zahvatiti [l/s]	Potrebe 2025.g. [l/s]	Razlika (Moguće-potrebe) [l/s]
Dubrovačko priobalje	1.	Ombla	1.500		
	2.	Duboka Ljuta	360		
	3.	Palata	100		
	4.	Ljuta	90		
	5.	Studenac-Oko	20		
	6.	Nereze	30		
<b>Ukupno</b>			<b>2.100</b>	<b>679</b>	<b>1.421</b>
NPKLM	1.	Prud	800		
	2.	Modro Oko	250		
	3.	Klokun	170		
	4.	Bunari-Blato	88		
	5.	Bunari-Lastovo	4		
	6.	Bunari-Mljet	6		
<b>Ukupno</b>			<b>1.318</b>	<b>737</b>	<b>581</b>
<b>SVEUKUPNO</b>			<b>3.418</b>	<b>1.416</b>	<b>2.002</b>

Tablica 7.6 Bilans voda: 2025.g., u vrijeme vršne potrošnje (kolovoz)

Iz prethodnih tablica je vidljivo kako postoji višak raspoloživih količina za vodoopskrbne potrebe po svim vremenskim razdobljima.

Tako na nivou Županije postoji višak od 2.133 l/s za 2008.g., 2.052 l/s za 2015.g., i višak od 2.002 l/s za 2025.g.

Gledajući vodoopskrbna područja također se javlja višak u ovisnosti o vremenskom razdoblju, u iznosu:

- Dubrovačko priobalje od 1.504 l/s ~ 1.421 l/s do i
- NPKLM od 629 l/s ~ 581 l/s.

Uvjet za zahvaćanje potrebnih količina vode iz postojećih vodozahvata u svakom slučaju je smanjivanje gubitaka vode na prihvatljive vrijednosti, što je ovim planom istaknuto kao prioritet.

**Na kraju se ističe, da na području Županije ima dovoljno količina raspoložive izvorske i bunarske vode za javnu vodoopskrbu u vrijeme vršne potrošnje (kolovoz) i po svim vremenskim razdobljima.**

Izvorska voda čiji su zahvati van Županije, a nisu ušli u bilans voda, još više poboljšavaju ionako dobru situaciju s raspoloživom vodom za javnu vodoopskrbu.

## 7.6 ZAKLJUČAK

U poglavlju 7., postavljen je dugoročni plan razvoja vodoopskrbe Županije, pri čemu se krenulo od mogućih organizacijskih modela upravljanja, preko tehničko-tehnoloških karakteristika predloženog rješenja i bilanca voda, do prilagodbe SDNU-a na vodoopskrbu cijele Županije.

Nakon detaljnog analiziranja mogućih organizacijskih modela upravljanja (poglavljje 7.2.) na području Županije, pokazalo se da je u početku optimalno reorganizaciju upravljanja vodoopskrbe Županije usmjeriti prema modelu ad 2), a to je formirati dva (2) snažna poduzeća, organizirana oko tehnološki i zemljopisno povezanih cjelina, a njihov razvoj usmjeriti prema modelima ad 1) i ad 3).

Tako bi se u budućnosti na jugoistočnom području moglo razviti komunalno poduzeće za transport i distribuciju vode prema modelu ad 1), gdje bi Vodovod d.o.o. Dubrovnik mogao biti okosnica tog razvoja, dok bi se na sjeverozapadnom području moglo razviti komunalno poduzeće za transport vode prema modelu ad 3), gdje bi okosnica razvoja mogao biti NPKLM vodovod d.o.o. Korčula.

Jugoistočno i sjeverozapadno područje se kao tehnološke i zemljopisne cjeline pokazuju (vidi obrazloženje u poglavljima 7.2. i 7.3.) već u dosadašnjem razvoju vodoopskrbe Županije, kao dva (2) ključna vodoopskrbna područja, gdje bi se na tim područjima u budućnosti moglo formirati manji broj distribucijskih područja, kojih danas ima trinaest (13), i gdje bi se shodno tome uspostavila jedinstvena cijena vode.

Postojeći vodoopskrbni sustavi se mogu u tehničkom smislu prilagoditi svim opisanim organizacijskim i tehnološko-ekonomskim cjelinama na području Županije, bez značajnijih konceptijskih promjena. Naime, u tehničkom smislu moguće je u budućnosti formirati dva (2) regionalna sustava, i to:

- **Regionalni sustav Dubrovačkog priobalja**, koji bi pokrivaio Jugoistočno područje, i
- **Regionalni sustav NPKLM**, koji bi pokrivaio Sjeverozapadno područje.

Prednosti formiranja ovakva dva regionalna sustava obrazložena su u poglavlju 7.3.

Tehničke karakteristike, a posebice temeljna konfiguracija predložena dva (2) buduća regionalna sustava dati su na slikama 7.1 i 7.2, a svi objekti, kako temeljne konfiguracije, tako i ostalih objekata tehničkog rješenja dugoročne koncepcije vodoopskrbe Županije dati su na grafičkom prilogu 7.

U tehnološkom smislu, predložena dva (2) buduća regionalna sustava: Dubrovačko priobalje i NPKLM, odgovorit će pozitivno na sve općenite zahtjeve iz Strategije upravljanja vodama, a što je pokazala analiza moguće organizacije upravljanja vodama na području Županije, formiranja vodoopskrbnih i distribucijskih područja, tehničkog rješenja i bilansa vode po vodoopskrbnim područjima. Iz svega navedenog je vidljivo da je koncepcija postavljena ovim planom i realna i moguća.

Kako bi se osigurao dugoročni plan razvoja vodoopskrbe Županije s dva (2) regionalna sustava, potrebno je uvesti sustav SDNU-a za oba regionalna sustava posebno. Za svaki SDNU je potrebno osigurati i ljudsku i tehničku potporu, čiji je cilj vođenje katastra postojećih instalacija i nadzor nad funkcioniranjem vodoopskrbe, a što je moguće provesti jedino uz uspostavu odgovarajućeg SDNU-a i praćenje stanja na kalibriranom matematičkom modelu.

Tri segmenta (GIS katastar, SDNU i matematički model) nužni su preduvjet za pravilno funkcioniranje vodoopskrbe, te osnova za smanjivanje gubitaka u sustavima. Dobiveni podaci iz mjernih mjesta SDNU-a (prvenstveno protoci i tlakovi) ukazuju na dionice u kojima je došlo do nekontroliranog gubitka vode.

Na kraju, temeljem svega napisanog u ovom poglavlju, može se zaključiti, da su Planom predložena organizacija upravljanja vodoopskrbom Županije, podjela na vodoopskrbna i distribucijska područja, istaknute tehničke i tehnološke karakteristike, i upute o prilagodbi SDNU-a na dugoročni plan razvoja Županije primjereni, te se predlaže Investitoru da ih usvoji, kako bi se planirani regionalni sustavi unijeli kao takvi u plansku dokumentaciju, u plan izrade tehničke dokumentacije višeg reda, i u plan daljnje izgradnje unutar planskog razdoblja (2025.g.).

## 8. FAZNOST IZGRADNJE

U prethodnom poglavlju, postavljena je dugoročna koncepcija vodoopskrbe Županije, gdje su iznesene osnovne tehničko-tehnološke karakteristike predloženog rješenja s dva (2) regionalna sustava.

Jasno je da će prilagodba postojećih vodoopskrbnih sustava trajati dugi niz godina, a prije svega ovisiti o raspoloživim sredstvima, jer za izgradnju regionalnih sustava potrebna su znatna sredstva.

Ukoliko bi ta sredstva i bila osigurana, pitanje je može li se u najvećem području pripremiti i provesti gradnja, a sve u isto vrijeme, obzirom na potrebe za projektiranjem, rješavanjem imovinsko-pravnih poslova, ishodaženjem potrebnih dozvola, ali i potrebu za dovoljnim brojem stručno osposobljenih i dobro opremljenih građevinskih timova.

Tu se još pojavljuje i problem prilagodbe (rekonstrukcije i dogradnje) lokalnih/distributivnih sustava (druga razina vodoopskrbe) novom rješenju i potreba za projektiranjem i izvođenjem lokalnih mreža u naseljima, u kojima trenutno ne postoji javna vodoopskrba.

Kad sva ta financijska, pravna i tehnička problematika bude riješena (ovome se može pridodati i politička) ostaje još i sociološki problem. On se sastoji u činjenici da pojedina naselja neće u početku biti zainteresirana za spajanje na regionalne vodoopskrbne sustave obzirom da imaju lokalna vodocrpilišta od kojih neka još uvijek zadovoljavaju prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće.

Ono što je također realnost u novoizgrađenim vodoopskrbnim sustavima, jest postupno povećanje broja priključaka na isti. Prednost tog područja je što osim gradova, i veći dio naselja ima razvedenu lokalnu vodovodnu mrežu i određenu priključenost stanovništva na nju, pa će se i uz širenje vodoopskrbnog sustava, tj. njegovih prioritetnih dionica, ostvarivati određena potrošnja u temeljnom vodoopskrbnom sustavu.

Kad se svemu pridoda činjenica da će se i porast broja stanovnika, pogotovo na područjima najpogođenijim ratnim zbivanjima, događati postupno u promatranom periodu, jasno je da će dugoročnu potrošnju biti potrebno revidirati prilikom izrade izvedbenih projekata pojedinih dionica, pogotovo prilikom odabira crpnih agregata u pojedinim crpnim stanicama.

Stoga se ovim projektom prilikom odabira crpnih agregata za pojedine crpne stanice predlaže realno sagledavanje stvarnih potreba, jer su crpke u konačnici lako zamjenjive jačima.

Nakon izgradnje prvih dionica potrebno je pratiti razvoj sustava, odnosno potrošnje u sustavu, te učinke tako izgrađenog sustava (tlakovi, protoci, ...). Dobivene podatke potrebno je računalno obraditi na matematičkom modelu kalibrirajući jedan od opće priznatih matematičkih modela, kako bi se pravovremeno moglo reagirati u smislu zamjene pojedinih crpnih agregata ili potrebe ugradnje novih grupa crpki.

Osnovni preduvjet za to je postojanje sustava daljinskog nadzora i upravljanja (SDNU). Drugi preduvjet je postojanje odgovarajućih stručnjaka kojima je poznato matematičko modeliranje.

Bez ispunjavanja ovih dvaju uvjeta racionalni razvoj ovih, u našim okvirima velikih vodoopskrbnih sustava, neće biti moguć, već će se i dalje pojavljivati tradicionalna predimenzioniranost sustava, zakašnjela reakcija u smislu daljnje modularne dogradnje/izgradnje vodoopskrbnih sustava, ili pojava nepovoljnih pogonskih prilika u

sustavu, što rezultira povećanjem gubitaka vode u sustavu i povećanjem troškova uložene energije.

**Sagledavanjem prostora u cjelini (topografija, položaj, broj stanovnika, ...) javlja se potreba za određivanjem faznosti izgradnje vodoopskrbnih objekata. Ovim Planom napravljena je podjela na prvu i drugu fazu razvoja, ali je realno očekivati da će se pojedina područja razvijati postepeno i unutar tih faza, određenim slijedom i prema stvarnim potrebama.**

Prvu fazu predstavljaju građevine kojima se planira oformiti temeljna konfiguracija, te dovesti voda do onih naselja ili područja do kojih je to u ovom trenutku, a obzirom na karakteristike (topografija, položaj, broj stanovnika, ...) - vjerojatno.

Drugom fazom povećat će se protočni kapaciteti na glavnim građevinama, sigurnost pogona vodoopskrbnog sustava i proširiti sustav na ostala nepokrivena područja.

Opisano rješenje I. faze i dugoročno rješenje prikazano je u grafičkom prilogu **7. TEHNIČKO RJEŠENJE PLANSKOG RAZDOBLJA**, u mjerilu 1: 50.000.

Prema tome, I. fazom bi se obuhvatilo sljedeće:

- uspostava sanitarnih zaštitnih zona svih vodozahvata koji to nemaju i završetak radova za one zone čija je realizacija započela, a kako bi se zahvati zaštitili od potencijalnih zagađenja, jer ovo je pitanje od životne važnosti,
- uspostava programa za sistematsko otklanjanje gubitaka vode u svim postojećim vodoopskrbnim sustavima, kako na temeljnim objektima, tako i u lokalnim mrežama,
- uvodenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja (SDNU) u postojeće sustave, vodeći računa o njihovoj prilagodbi na dva regionalna sustava, jer bi upravo SDNU, zajedno s GIS-om i matematičkim modelom, omogućio sustavno i efikasno otklanjanje gubitaka,
- sanacija (rekonstrukcija) svih glavnih cjevovoda koji su upitne kvalitete i propusnosti, što bi se utvrdilo potrebnim istražnim radnjama (mjerjenja, hidraulika) na njima,
- povećanje kapaciteta glavnih pravaca vodoopskrbe izgradnjom precrpnih stanica, regulacijom istjecanja u vodospreme i drugim zahvatima,
- povezivanje vodoopskrbnih sustava (onih koji to nemaju) na drugi vodozahvat, kako bi se otklonila količinska nesigurnost i nesigurnost po pitanju incidentnih zagađenja.

Sve ostale, ovim planom predložene građevine gradile bi se u II. fazi.

## 8.1 REGIONALNI SUSTAV DUBROVAČKO PRIOBALJE

Iako objedinjeni pod jednim imenom, u jednom regionalnom sustavu, u narednom tekstu dat je detaljniji opis izgradnje po fazama, za postojeće vodoopskrbne sustave koji će biti sastavni dio Regionalnog sustava Dubrovačko priobalje, radi lakšeg praćenja.

### Vodoopskrbni sustav Ston

Vodoopskrbni sustav Ston je djelomično izgrađen. To je relativno nov sustav, dijelom građen, a dijelom saniran nakon Domovinskog rata. Ipak, sustav na području starijeg dijela (u samom gradu) traži još neke sanacije i izgradnje, kao i povezivanje vodozahvata „Oko“ na sustav izgradnjom CS Oko. Osim toga, uslijed izrade projektne dokumentacije za vodoopskrbu uz autocestu na području Dubrovačkog Primorja, stvorene su okolnosti za izmjenu postojećeg prostorno-planskog tehničkog rješenja, tj. povezivanja s vodoopskrbnim sustavom Slano preko Banića izgradnjom cca 7 km cjevovoda do naselja Doli. U slučaju značajno usporene realizacije izgradnje autoceste na ovom dijelu, a samim time i spajanja sustava Ston-Slano tim koridorom, rješenje povezivanjem preko Banića ponovno postaje aktualno.

I. fazom izgradnje obuhvaćena je rekonstrukcija cjevovoda za Hodilje, te polaganje novog cjevovoda prema Zamaslini, kao i izgradnja pratećih objekata na trasi.

### Vodoopskrbni sustav Slano

Vodoopskrbni sustav Slano je samo djelomično izgrađen. Trenutno su u funkciji vodozahvati Nereze, te Usječnik s kojeg se u zimskom razdoblju opskrbljuje dio naselja na istočnoj strani uvale Slano. To je relativno nov sustav u kojem je uslijed budućeg razvoja prognozirana procjena povećanja potreba za vodom od 25 l/s (IGH, 2008). Navedene dodatne količine vode za sustav Slano moguće je osigurati sa sustava Zaton-Orašac-Elafiti (vodozahvat Palata) i to iz dva smjera vodoopskrbe:

Prvi smjer uključuje korištenje razvoja vodoopskrbnog sustava uz autocestu (gdje bi se uz predviđene količine za autocestu uključile i usputne potrebe za vodom na širem području Slanog),

Drugi smjer pretpostavlja izgradnju novog magistralnog profila Ø250 uz obalu u dužini od cca 10 km, čime bi se nastavio opskrbni pravac iz smjera Brsečina.

Oba smjera dobave zahtijevaju detaljnu tehno-ekonomsku analizu kojom bi se potvrdila isplativost u određenom periodu eksploatacije.

I. fazom izgradnje obuhvaćeno je proširenje vodoopskrbnog sustava na područje južno od autoceste (Majkovi i Dubrvice).

### Vodoopskrbni sustav Zaton-Orašac-Elafiti

I. fazom obuhvaćena je izgradnja cjevovoda od Orašca do Gromače, kojim bi se sanirao postojeći PVC cjevovod i dobavile potrebne količine vode za vodoopskrbu objekata uz autocestu i druge potrošače. Uz navedeno predviđena je izgradnja spojnog cjevovoda od Palate do Mokošice također u I. fazi.

### Vodoopskrba objekata uz AC (dionica Doli-Osojnik)

Napominje se da je izgradnja dionice autoceste Doli-Osojnik pa time i objekata vodoopskrbe uz autocestu bila planirana u 2009. godini, ali je u međuvremenu donesena odluka o odustajanju o realizaciji iste u 2009. godini.

Svi navedeni zahvati planirani su u II fazi planskog razdoblja (2015.g.).

### **Vodoopskrbni sustav Dubrovnik**

Vodoopskrbni sustav Dubrovnika je gotovo u cijelosti izgrađen. Radi zamućenosti vode s izvora Ombla koja se pojavljuje nakon kiša, planirana je izgradnja uređaja za pročišćavanje pitke vode.

Obzirom da se dovod vode od Komolca do VS Niska Zona danas baziran na tečenju otvorenim kanalom kroz hidrotehnički tunel kroz Srđ, to je žurno potrebno izvesti zacjevljenje istog iz razloga sanitarne ispravnosti i sigurnosti vodoopskrbe.

Napominje se da je u tijeku izdavanje lokacijske dozvole za objekt HE Ombla. Ukoliko dođe do realizacije ovog projekta, doći će i do rekonstrukcije i izmještanja samog zahvata koji će biti realiziran u sklopu izgradnje vodovodnih tunela.

Od navedenih građevina, I. fazom obuhvaćena je izgradnja VS Babin kuk 2 i VS Nuncijata, te spojni cjevovod sa sustavom Zaton-Orašac-Elafiti. Uz navedeno najznačajniji predviđeni zahvat je rekonstrukcija hidrotehničkog tunela Srđ.

U II. fazi predviđena je izgradnja: uređaja za pročišćavanje pitke vode na Komolcu, CS Komolac, VS/CS Mrševci, VS Gradci, te spojni cjevovod prema Župi dubrovačkoj.

### **Vodoopskrbni sustav Župa Dubrovačka**

Vodoopskrbni sustav Župe Dubrovačke je izgrađen gotovo u cijelosti. Dio vodoopskrbnog sustava Općine Župa Dubrovačka vezan uz turističke kapacitete uz obalu građen je prije Domovinskog rata u sklopu izgradnje bivših vojnih odmarališta. Nakon Rata izgrađen je dio sustava visoke zone Općine Župa Dubrovačka (naselja Brgat i Ivanica).

U planskom razdoblju potrebno je izgraditi glavni spojni cjevovod Čelopeci – Dubac, čime se ukida potreba za precrpljivanjem vode preko CS Čibača.

Također je potrebno izgraditi dodatne objekte vezano za eksploataciju vodozahvata Zavrelje koji je već u funkciji kako bi se raspoložive količine vode iskoristile za potrebe vodoopskrbe dijela Općine koji još nije opskrbljen. U sklopu toga treba izvršiti rekonstrukciju i dogradnju CS Zavrelje, te izgraditi VS Krstac s pratećim cjevovodima.

Svi navedeni zahvati planirani su u I fazi planskog razdoblja (2015.g.).

U II. fazi planirana je izgradnja VS/CS Prijevoj kao spojnog objekta s vodoopskrbnim sustavom Dubrovnik.

### **Vodoopskrbni sustav Konavle**

Vodoopskrbni sustav Konavle je izgrađen većim dijelom iza Domovinskog rata i to u razdoblju do 2002. godine (uz izuzetak vodoopskrbe Cavtata, koja je izgrađena prije Rata). Završetkom dosadašnje izgradnje pokrivena je većina (preko 80%) potrošača na području Općine.

Od značajnih zahvata u I. fazi treba spomenuti rekonstrukciju tlačnog cjevovoda CS Prahivac-VS Rajčevići, te glavne vodoopskrbne objekte područja Crnjegovina, Zastolje, Dobruša, Bani i Kune.

U II. fazi planira se izgradnja glavnih vodoopskrbnih objekata područja Konavoska brda.

Popis svih pojedinačnih objekata koji će se graditi u I. i II. fazi dat je u poglavlju 9, s financijskim pokazateljima. Također se predložena fazna izgradnja može vidjeti na grafičkom prilogu 7. **TEHNIČKO RJEŠENJE PLANSKOG RAZDOBLJA**, u mjerilu 1: 50.000.



## 8.2 REGIONALNI SUSTAV NERETVA-PELJEŠAC-KORČULA-LASTOVO-MLJET

Iako objedinjeni pod jednim imenom, u jednom regionalnom sustavu, u narednom tekstu dat je detaljniji opis izgradnje po fazama, za postojeće vodoopskrbne sustave koji će biti sastavni dio Regionalnog sustava NPKLM, radi lakšeg praćenja.

### **Regionalni sustav NPKLM (u sadašnjem poimanju)**

Vodoopskrbni sustav NPKLM je sustav u kojem je većina postojećih objekata vodoopskrbe sagrađena 80ih i 90ih godina prošlog stoljeća.

Imajući u vidu da je sustav potrebno još dosta nadograđivati, te da su osnovni objekti sustava (zahvat vode na Prudu i dvije crpne stanice "Prud" i "Sreser") većeg kapaciteta nego što sustav može prihvatiti obzirom na trenutnu pokrivenost područja, u I. fazi dat je naglasak na dogradnju i rekonstrukciju sustava kojom bi se trebala dovesti voda do svih područja kako je i zamišljeno u osnovnom konceptu sustava. Na ovaj način, sustav bi bio zaokružen kao tehničko-tehnološka cjelina, a dijelovi sustava koji su parcijalno izgrađivani konačno spojeni na sustav. Osim toga, omogućavanjem dopreme većih količina vode do područja koja su danas obuhvaćena sustavom, riješilo bi se pitanje kriznih situacija i u postojećem sustavu vodoopskrbe koje se javljaju tijekom povećane potrošnje ljeti, i na onim područjima koja dosad nisu bila spojena na vodozahvat Prud (vodoopskrbni sustavi Blato, Mljet, Lastovo i Žuljana).

#### ***Dolina Neretve***

U I. fazi je predviđeno poboljšati glavni dovodni sustav Prud-Pelješac rekonstrukcijom elektrostrojarske opreme u CS Prud, sanacijom glavnog dovoda i izgradnjom CS Blace s KVS Postinje.

Za daljnje poboljšanje vodoopskrbe na ovom području, predviđeno je još izgraditi dio ogranka za Metković s regulacijom dovoda, te crpnu stanicu na ogranku za Kulu Norinsku.

U II. fazi predviđena je izgradnja uređaja za kondicioniranje pitke vode na Prudu, koji bi trebao ukloniti stalno prisutna mineralna zagađenja.

Za daljnje poboljšanje vodoopskrbe na ovom području, predviđeno je izgraditi po još jedan cjevovod za prelaze preko Neretve, novi paralelni dovod s Pruda za potrebe Metkovića, i proširiti sustav opskrbe do područja Novih Sela (Općina Kula Norinska).

U II. fazi je također predviđena izgradnja sustava dovoda s novog zahvata na Modrom Oku, koji obuhvaća vodozahvat s crpnom stanicom, KVS Banja i cjevovod do CS Blace, uz dogradnju kapaciteta CS Blace.

#### ***Pelješac***

U I. fazi je predviđeno poboljšati glavni dovodni sustav Pelješac-Korčula rekonstrukcijom elektrostrojarske opreme u CS Sreser i izgradnjom precrpnih stanica Trstenik i Podstup.

Osim ovih, predviđena je i izgradnja ogranka s pripadajućim vodospremnicima za Sreser i Drače, Kunu, te Viganj i Kučište.

U I. fazi je također predviđeno širenje sustava opskrbe prema Mljetu, izgradnjom dovoda iz VS Janjina do Žuljane. Cjevovod se u Žuljani spaja na postojeći podmorski cjevovod za Mljet.

Zbog rastućih potreba postojećih i novih potrošača, protočnost dovodnog sustava na Pelješcu poboljšat će se izgradnjom dviju kraćih dionica cjevovoda neposredno prije i poslije prekidnih komora Dingač i Mokalo.

U II. fazi predviđena je izgradnja novog dovoda za Pelješac polaganjem cjevovoda u planirani Pelješki most, nastavno na ogranak za Kremenu i Komarnu, te zaokruživanje prstena KVS Postinje-most-Sreser, izgradnjom preostalog dijela cjevovoda prstena.

Osim toga, na glavnom dovodnom sustavu Pelješac-Korčula predviđena je izgradnja novog tlačnog cjevovoda CS Sreser-VS Janjina i preostalog dijela glavnog dovoda Janjina-Orebić.

U II. fazi je također predviđeno širenje sustava opskrbe prema krajnjem istočnom dijelu Pelješca, do Stona, zaključno s VS Straža u Stonu, i prema naseljima Osobjava i Duba Pelješka.

Planirani istočni smjer vodoopskrbe od VS Janjina predviđa opskrbu cijelog istočnog dijela poluotoka Pelješca (Putnikovići, Dančanje, Sparagovići, Metohija i dio Stona), kvalitetnu opskrbu vodom naselja Žuljana (priključenje današnjeg samostojećeg Vodovoda Žuljana), te cjelokupan otok Mljet. Dio objekata vodoopskrbe na području srednjeg dijela poluotoka Pelješca služiti će za opskrbu vodom buduće brze ceste.

### ***Otok Korčula***

U I. fazi je predviđeno konačno pustiti u pogon glavni dovodni sustav VS Korčula-Blato-VS Vela Luka završetkom manjih dionica glavnog dovoda, te konačnim spajanjem pravca u cijelosti, koji će povezati Regionalni vodovod NPKLM i Vodoopskrbni sustav Blato. Na ovom pravcu predviđena je još dogradnja centralnog VS Korčula i izgradnja 6 mjesnih vodospremnika, s jednom lokalnom precrpnicom, sve s ciljem odspajanja direktnih potrošača s glavnog dovoda.

Na središnjem dijelu otoka Korčula predviđeno je pustiti u pogon glavni dovod za južnu stranu otoka i Lastovo, dovršetkom izgradnje cjevovoda Brna-prijelaz za Lastovo, te konačnim spajanjem pravca CS Smokvica-VS Smokvica-Brna-Lastovo u cijelinu.

U I. fazi predviđena je još izgradnja mjesnog VS Čara i cjevovoda Bristva-Žajkova.

U II. fazi predviđeno je pojačati dovod do VS Korčula, izgraditi uređaj za kondicioniranje pitke vode za bunare Blato, i dograditi CS Smokvica na način da se omogući crpljenje vode u dva pravca, prema Vela Luci i povratno prema Korčuli.

Od ostalih objekata tu je još i širenje sustava opskrbe na području Vela Luke (pravci Vela Luka-Gradina i Vela Luka-Poplat), i Smokvice.

### ***Otok Lastovo***

U I. fazi predviđeno je spajanje otoka Lastovo na dovod s Pruda, što obuhvaća izgradnju dovodnog cjevovoda na otoku s glavnim VS Sv.Luka, koji će se uklopiti u postojeći Vodoopskrbni sustav Lastovo.

Osim toga, predviđena je i dogradnja desalinizatora Prgovo.

U II. fazi planira se izgradnja 7 mjesnih vodospremnika, uz isključivanje iz funkcije 2 postojeća.

### ***Otok Mljet***

Izgradnjom magistralnog voda VS Janjina-Žuljana do postojećeg podmorskog cjevovoda Pelješac-Mljet, ostvaruje se pretpostavka dovoda vode s kopna na otok Mljet.

Kako bi se voda razvela po otoku Mljetu, na kojem opskrbni sustav postoji samo točkasto, potrebno je izgraditi cjevovode i druge objekte duž cijelog otoka, kako je prikazano prema grafičkom prilogu.

U I. fazi je predviđeno priključenje krajnjeg zapadnog dijela otoka na dovod s kopna (područje nacionalnog parka Mljet, Polače i Goveđari), a u II. fazi preostali dio otoka.

Od sustava lokalne vodoopskrbe, u I. fazi planirano je širenje područja opskrbe do naselja Babino polje (središnji dio otoka), s postojećeg vodozahvata Sobra, područja Prožura-Prožurska Luka-Maranovići-Okuklje i područja Saplunara-Korita (krajnji istočni dio otoka), desalinizacijom morske vode.

### **Vodoopskrbni sustav Ploče**

Vodoopskrbni sustav Ploče razvijao se 80-ih godina prošlog stoljeća prvenstveno za potrebe luke Ploče, ali i za potrebe vojnih objekata. Na sustavu je potrebno izvršiti zahvate na glavnim opskrbnim pravcima radi povećanja opskrbne moći i otklanjanja gubitaka.

Planiranom izgradnjom u I. fazi obuhvaćeni su novi tlačni cjevovod od CS Klokun do VS Ploče, te rekonstrukcija cjevovoda u smjeru naselja Komin i Rogotin.

U II. fazi je predviđena izgradnja sustava dovoda s novog zahvata na Modrom Oku, koji obuhvaća vodozahvat s crpnom stanicom (zajednički objekt s pravcem prema CS Blace, uz ugradnju posebne grupe crpnih agregata za smjer Ploče), VS Banja i kraći cjevovod do mjesta priključka na cjevovod Ploče-Komin.

Napominje se da se iz Vodoopskrbnog sustava Ploče opskrbljuje i dio naselja na području Splitsko-dalmatinske županije, gdje se planiraju dodatni zahvati radi povećanja kapaciteta dovoda. Zahvati su predviđeni na području Općine Gradac, SDŽ, i izmeđuostalog obuhvaćaju kraći spojni cjevovod koji će povezivati Vodoopskrbni sustav Ploče i Regionalni sustav Makarskog primorja.

### **Podsustav Kobiljača-Staševica**

Kao što je već napomenuto, Podsustav Kobiljača-Staševica ostaje dio Vodoopskrbnog sustava Vrgorac, te se kao takav ne priključuje na niti jedan od sustava na području Županije.

Planiranom izgradnjom u I. fazi obuhvaćeni su pravac Mali Prolog-Pozla Gora, s pripadajućom CS Kobiljača i VS Mali Prolog, i pravac Kobiljača-Staševica.

Popis svih pojedinačnih objekata koji će se graditi u I. i II. fazi dat je u poglavlju 9, s financijskim pokazateljima. Također se predložena fazna izgradnja može vidjeti na grafičkom prilogu 7. **TEHNIČKO RJEŠENJE PLANSKOG RAZDOBLJA**, u mjerilu 1: 50.000.

## 9. FINANCIJSKI POKAZATELJI

Temeljem predloženog tehničkog rješenja, investicijskih programa, te drugih raspoloživih podloga i informacija, sačinjena je aproksimativna procjena vrijednosti predloženih zahvata na vodoopskrbnim sustavima, na području Dubrovačko-neretvanske županije, za dva planska razdoblja:

- Prvo plansko razdoblje od 2010.- 2015. g. (ili I. faza) i
- Drugo plansko razdoblje od 2016.- 2025. g. (ili II. faza).

Procjenom je obuhvaćena vrijednost sljedećih radova, sukladno tehničkom rješenju:

- 1/ Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava
- 2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka
- 3/ Provođenje mjera zaštite vodnih resursa
- 4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja

**ad 1/** Procjena troškova gradnje objekata poboljšanja, dogradnje, povezivanja i proširenja vodoopskrbnih sustava provedena je temeljem jediničnih pokazatelja sličnih radova, prikazanih u slijedećoj tablici.

CJEVOVOD	EUR / m'
DN80	60
DN100	75
DN125	90
DN150	105
DN200	120
DN250	135
DN300	150
DN350	175
DN400	200
DN500	260
DN600	350
DN700	430
DN800	560
DN900	720
DN1000	890

VODOSPREMA	EUR / m <sup>3</sup>	EUR / kom
50 m <sup>3</sup>	600	30.000
100 m <sup>3</sup>	570	57.000
150 m <sup>3</sup>	540	81.000
200 m <sup>3</sup>	510	102.000
250 m <sup>3</sup>	480	120.000
300 m <sup>3</sup>	450	135.000
400 m <sup>3</sup>	425	170.000
500 m <sup>3</sup>	400	200.000
1000 m <sup>3</sup>	350	350.000
1500 m <sup>3</sup>	300	450.000
2000 m <sup>3</sup>	250	500.000

PODMORSKI CJEVOVOD	EUR/m'
profil do 200 mm	200
profil do 300 mm	300
profil do 400 mm	400

CRPNA STANICA	EUR / kom
mala-m	200.000
srednja-s	400.000
velika-v	600.000

HIDROTEHNIČKI TUNEL	EUR / m'	CJEV. U TUNELU	EUR / m'
profil cca 10,5 m <sup>2</sup>	1.700	DN 700	210
profil cca 15,0 m <sup>2</sup>	2.000	2 x DN 1000	900
		2 x DN 500	240

Kao posebna stavka izdvojeni su i tzv. indirektni troškovi, koji obuhvaćaju radove kao npr. izradu projektne dokumentacije, rješavanje imovinsko-pravnih odnosa, trošak stručnog nadzora i sl. Budući je ove troškove nemoguće precizno procijeniti, isti su procijenjeni paušalno, u visini približno 10% vrijednosti investicije za gradnju objekata.

**ad 2/** Procjenu troškova stavke "Sustavnog pristupa i sanacije vodnih gubitaka", je u ovom trenutku bez izrade *Studije izvedivosti* i *Programa provedbe sanacijskih radova* teško procijeniti, budući nije poznato o kojim je radovima riječ.

U nedostatku boljeg pokazatelja, isti su ocijenjeni u visini približne vrijednosti zamjene 2,5 - 5% ukupne duljine postojećih vodovoda na glavnim pravcima opskrbe, za srednji cijevni profil Ø150mm.

**ad 3/** Procjenu troškova stavke "Provođenje mjera zaštite vodnih resursa", koja obuhvaća provedbu hidrogeoloških istražnih radova, monitoringa kakvoće vode i drugih radova vezanih uz očuvanje kakvoće i količine vode raspoložive za vodoopskrbu, je u ovom trenutku također teško procijeniti bez izrade odgovarajućeg *Programa provedbe mjera zaštite*.

U nedostatku boljeg pokazatelja, isti su ocijenjeni u visini približno 5% ukupne vrijednosti objekata za sustave gdje ta stavka postoji, odnosno paušalno za sustave gdje nije predviđeno novo građenje.

**ad 4/** Procjena troškova stavke "Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja", izvršena je u ovisnosti o potrebi formiranja dispečerskog centra, broju objekata koje (još) treba priključiti na sustav i broju novih mjerno-regulacijskih mjesta koje treba izgraditi unutar vodoopskrbnog sustava, sukladno poglavlju 4.3.

Procjena je provedena temeljem jediničnih pokazatelja sličnih radova, prikazanih u slijedećoj tablici.

<b>RAD</b>	<b>EUR</b>
<b>Dispečerski centar (manji)</b>	<b>27.000</b>
<b>Priključenje objekta</b>	<b>17.000</b>
mjerno-reg. oprema	10.000
SDNU (ormar, veza)	7.000
<b>Novo mjerno mjesto</b>	<b>15.000</b>
okno	1.000
mjerač+SDNU	14.000

Procjena troškova je izvršena u EUR-ima (bez PDV-a).

## 9.1 PROCJENA VRIJEDNOSTI INVESTICIJE

### 9.1.1 Prvo plansko razdoblje - do 2015.g.

U prvom planskom razdoblju (2010. – 2015.), planirano je sljedeće:

- 1/ **Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava**, čime je predviđena izgradnja sljedećih objekata ukupno:
  - 170.175 m cjevovoda,
  - 28 vodosprema ukupnog volumena 11.800 m<sup>3</sup>,
  - 20 crpnih stanica,
  - 210 m hidrotehničkih tunela.
  
- 2/ **Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka**, čime je obuhvaćena izrada *Studija izvedivosti* i *Programa provedbe sanacija* za sve vodoopskrbne sustave.
  
- 3/ **Provođenje mjera zaštite vodnih resursa**, čime je obuhvaćena izrada *Studija hidrogeoloških i hidroloških značajki zahvaćenog vodonosnika* i *Programa provedbe mjera zaštite* za sve vodozahvate u Županiji, koji ih nemaju.  

Osim ovih, obuhvaćeno je i provođenje dijela radova iz *Programa pojedinih vodozahvata*.
  
- 4/ **Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja** planirano je u većem dijelu u prvom planskom razdoblju.

sustav	objekt	opis	dimenzija	količina	jed. mjere	EUR	
<b>"Vodovod Dubrovnik" d.o.o. Dubrovnik - do 2015.g.</b>							
<b>1/ Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>							
Župa Dubrovačka	vodosprema	VS Krstac	200 m <sup>3</sup>	1	kom	102.000	
	crpna stanica	CS Zavređe	s	1	kom	400.000	
	cjevovod	uz VS Krstac	DN 150	2800	m	294.000	
	cjevovod	uz VS Čelopeci	DN 150	1400	m	147.000	
Dubrovnik	cjevovod u tunelu	VS Komolac - VS Niska zona	DN 300	3000	m	450.000	
	vodosprema	VS Nuncijata	1000 m <sup>3</sup>	1	kom	350.000	
	cjevovod	uz VS Nuncijata	DN 200	300	m	36.000	
	vodosprema	VS Babin kuk 2	1000 m <sup>3</sup>	1	kom	350.000	
	cjevovod	uz Babin kuk 2	DN 200	300	m	36.000	
	cjevovod	Mokošica - CS Zaton	DN 400	6600	m	1.320.000	
	cjevovod	VS Zaton - VS/CS Orašac 1	DN 400	2800	m	560.000	
	crpna stanica	CS Orašac 1 / rekonstrukcija		1	kom	80.000	
Slano	vodosprema	VS Bistrina	200 m <sup>3</sup>	1	kom	102.000	
	cjevovod	uz VS Bistrina	DN 100	3000	m	225.000	
	cjevovod	VS Brsečine - VS Slano	DN 250	12800	m	1.536.000	
Ston	cjevovod	VS Prapratno - VS Ston	DN 200	1900	m	228.000	
	cjevovod	VS Ston - Hodilje	DN 100	1600	m	120.000	
	crpna stanica	CS Oko	s	1	kom	400.000	
	cjevovod	uz CS Oko	DN 100	700	m	53.000	
	cjevovod	Ston - CS Maslina (djelomična rekonstr.)	DN 200	3300	m	396.000	
	crpna stanica	CS Maslina	s	1	kom	400.000	
	cjevovod	CS Maslina - VS Zec	DN 100	900	m	68.000	
	cjevovod	opskrbni uz VS Zec	DN 100	3500	m	264.000	
	cjevovod	VS Zec - VS Doli	DN 150	5600	m	588.000	
	vodosprema	VS Doli	50 m <sup>3</sup>	1	kom	30.000	
	vodosprema	VS Priježba	400 m <sup>3</sup>	1	kom	170.000	
	<i>Ukupno</i>						8.705.000
	<i>Indirektni troškovi</i> cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata						871.000
<b>1/ Ukupno</b>						<b>9.576.000</b>	
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>							
Procjena						1.000.000	
<b>2/ Ukupno</b>						<b>1.000.000</b>	
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>							
Procjena						1.000.000	
<b>3/ Ukupno</b>						<b>1.000.000</b>	
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>							
Paušalno						400.000	
<b>4/ Ukupno</b>						<b>400.000</b>	
<b>SVEUKUPNO: "Vodovod Dubrovnik" d.o.o.</b>						<b>11.976.000</b>	
<b>"NPKLM vodovod" d.o.o. Korčula - do 2015.g.</b>							
<b>1/ Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>							
Dolina Neretve	cjevovod	spoj na NPKL - VS Metković	DN 250	350	m	50.000	
	cjevovod	spoj na NPKL - VS Metković	DN 300	1000	m	150.000	
	crpna stanica	CS Prud		1	kom	500.000	
	cjevovod	CS Prud - Metković	DN 300	4300	m	645.000	
	crpna stanica	CS Kula Norinska		1	kom	200.000	
	crpna stanica	CS Blace		1	kom	1.000.000	
	vodosprema	KVS Postinje	250 m <sup>3</sup>	1	kom	400.000	
Pelješac	crpna stanica	CS Sreser		1	kom	750.000	
	cjevovod	VS Janjina - račva	DN 500	1700	m	442.000	
	crpna stanica	CS Trstenik		1	kom	400.000	
	crpna stanica	CS Podstup		1	kom	400.000	
	cjevovod	dionice Mokalo, Dingač (rekonstr.)	DN 500	6000	m	1.560.000	
	vodosprema	VS Žuljana	400 m <sup>3</sup>	1	kom	170.000	
	cjevovod	račva - VS Žuljana	DN 300	4500	m	675.000	
Korčula	cjevovod	VS Žuljana - podm. cjev. za Lastov o	DN 200	4200	m	504.000	
	vodosprema	VS Korčula (dogradnja)	2000 m <sup>3</sup>	1	kom	500.000	
	crpna stanica	CS Žrnovo		1	kom	200.000	
	vodosprema	mjesna vodosprema	250 m <sup>3</sup>	4	kom	480.000	
	vodosprema	mjesna vodosprema	500 m <sup>3</sup>	2	kom	400.000	
cjevovod	Brna - podmorski cjev. za Lastov o	DN 200	1850	m	222.000		
<i>Ukupno</i>						9.648.000	
<i>Indirektni troškovi</i> cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata						965.000	
<b>1/ Ukupno</b>						<b>10.613.000</b>	
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>							
Procjena						1.500.000	
<b>2/ Ukupno</b>						<b>1.500.000</b>	
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>							
Procjena						1.000.000	
<b>3/ Ukupno</b>						<b>1.000.000</b>	
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>							
Paušalno						500.000	
<b>4/ Ukupno</b>						<b>500.000</b>	
<b>SVEUKUPNO: "NPKLM vodovod" d.o.o. Korčula</b>						<b>13.613.000</b>	

JU "Izvor" Ploče - do 2015.g.						
<b>1/ Poboľšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
Ploče	rekonstrukcija cjev.	Rogotin - Komin	DN 200	4900	m	588.000
	rekonstrukcija cjev.	Rogotin - Komin	DN 300	5000	m	750.000
Kobiljača - Staševica (opskrba vodom uz AC)	crpna stanica	CS Kobiljača		1	kom	400.000
	vodosprema	VS Mali Prolog	100 m <sup>3</sup>	1	kom	57.000
	cjevovod	VS Mali Prolog - Pozla gora	DN 150	7900	m	830.000
	cjevovod	uz CS Kobiljača (dovodni)	DN 200	2450	m	294.000
	crpna stanica	CS Kobiljača 2		1	kom	200.000
	cjevovod	CS Kobiljača 2 - VS Kobiljača	DN 150	800	m	84.000
	vodosprema	VS Kobiljača	200 m <sup>3</sup>	1	kom	102.000
	cjevovod	VS Kobiljača - Karamatići - Zapadna Plina	DN 150	6800	m	714.000
<i>Ukupno</i>						4.019.000
<i>Indirektni troškovi</i>	cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata					402.000
<b>1/ Ukupno</b>						<b>4.421.000</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						1.000.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>1.000.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
Procjena						500.000
<b>3/ Ukupno</b>						<b>500.000</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						250.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>250.000</b>
<b>SVEUKUPNO: JU "Izvor" d.o.o. Ploče</b>						<b>6.171.000</b>
<b>"Konavosko komunalno društvo" d.o.o. Čilipi - do 2015.g.</b>						
<b>1/ Poboľšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
dogradnje i rekonstrukcije sustava	cjevovod	CS Prahivac - VS Rajčevići	DN 200	3000	m	360.000
	cjevovod	Radovčići - Popovići	DN 200	1800	m	216.000
Vodoopskrba područja Prevlake	vodosprema	VS Prevlaka	400 m <sup>3</sup>	1	kom	170.000
	cjevovod	uz VS Prevlaka	DN 200	3600	m	432.000
Vodoopskrba područja Crnjegovina - Zastolje - Dobruša	cjevovod	račva - CS Crnjegovina	DN 100	1200	m	90.000
	crpna stanica	CS Crnjegovina	s	1	kom	400.000
	cjevovod	CS Crnjegovina -VS Dobruša	DN 80	2000	m	120.000
	vodosprema	VS Dobruša	100 m <sup>3</sup>	1	kom	57.000
Vodoopskrba područja Vodovađa	cjevovod	opskrbni cjevovodi	DN 100	2700	m	203.000
	vodosprema	VS Veliko Vrelo	400 m <sup>3</sup>	1	kom	170.000
	crpna stanica	CS Vodovađa	s	1	kom	400.000
	cjevovod	CS Vodovađa - VS Vodovađa	DN 150	400	m	42.000
	vodosprema	VS Vodovađa	100 m <sup>3</sup>	1	kom	57.000
	cjevovod	VS Vodovađa - VS Bani	DN 100	700	m	53.000
	crpna stanica	CS Bani	m	1	kom	200.000
	cjevovod	CS Bani - VS Bani	DN 100	900	m	68.000
Vodoopskrba naselja Kuna	vodosprema	VS Bani	100 m <sup>3</sup>	1	kom	57.000
	cjevovod	CS Vodovađa - Palje brdo	DN 100	2300	m	173.000
	crpna stanica	CS Kuna 1	m	1	kom	200.000
	crpna stanica	CS Kuna 2	m	1	kom	200.000
	vodosprema	VS Kuna	50 m <sup>3</sup>	1	kom	30.000
	cjevovod	Kuna	DN 100	2800	m	210.000
<i>Ukupno</i>						3.908.000
<i>Indirektni troškovi</i>	cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata					391.000
<b>1/ Ukupno</b>						<b>4.299.000</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						250.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>250.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
Procjena						800.000
<b>3/ Ukupno</b>						<b>800.000</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						250.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>250.000</b>
<b>SVEUKUPNO: "Konavosko komunalno društvo" d.o.o. Čilipi</b>						<b>5.599.000</b>



"Vodovod" d.o.o. Blato - do 2015.g.						
<b>1/ Pобоljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
Blato	vodosprema	VS Prigradica	500 m <sup>3</sup>	1	kom	200.000
	cjevovod	Bristva - Žajkovo	DN 150	4400	m	462.000
	cjevovod	naselje Blato	DN 400	410	m	82.000
	hidrotehnički tunel	Učjak		210	m	357.000
<i>Ukupno</i>						1.101.000
<b>Indirektni troškovi</b>	cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata					110.000
<b>1/ Ukupno</b>						<b>1.211.000</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						500.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>500.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
Procjena						800.000
<b>3/ Ukupno</b>						<b>800.000</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						300.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>300.000</b>
<b>SVEUKUPNO: "Vodovod" d.o.o. Blato</b>						<b>2.811.000</b>
<b>"Metković" d.o.o. Metković - do 2015.g.</b>						
<b>1/ Pобоljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
<i>NAPOMENA: Obuhvaćeno investicijom kroz NPKLM vodovod d.o.o. Korčula</i>						
<b>1/ Ukupno</b>						<b>0</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						500.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>500.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
Procjena						250.000
<b>3/ Ukupno</b>						<b>250.000</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						200.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>200.000</b>
<b>SVEUKUPNO: "Metković" d.o.o. Metković</b>						<b>950.000</b>
<b>"Vodovod Opuzen" d.o.o. Opuzen - do 2015.g.</b>						
<b>1/ Pобоljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
<i>NAPOMENA: Obuhvaćeno investicijom kroz NPKLM vodovod d.o.o. Korčula</i>						
<b>1/ Ukupno</b>						<b>0</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						500.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>500.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
<i>NAPOMENA: Obuhvaćeno investicijom kroz NPKLM vodovod d.o.o. Korčula</i>						
<b>3/ Ukupno</b>						<b>0</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						200.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>200.000</b>
<b>SVEUKUPNO: "Vodovod Opuzen" d.o.o. Opuzen</b>						<b>700.000</b>
<b>Općina Janjina - do 2015.g.</b>						
<b>1/ Pобоljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
Janjina	vodosprema	VS Stražica	500 m <sup>3</sup>	1	kom	200.000
	cjevovod	VS Stražica - opskrbni	DN 150	2700	m	284.000
	cjevovod	CS Sreser - VS Stražica	DN 200	3300	m	396.000
<i>Ukupno</i>						880.000
<b>Indirektni troškovi</b>	cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata					88.000
<b>1/ Ukupno</b>						<b>968.000</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						150.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>150.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
<i>NAPOMENA: Obuhvaćeno investicijom kroz NPKLM vodovod d.o.o. Korčula</i>						
<b>3/ Ukupno</b>						<b>0</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						100.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>100.000</b>
<b>SVEUKUPNO: Općina Janjina</b>						<b>1.218.000</b>

KTD "Bilan" d.o.o. Orebić - do 2015.g.						
<b>1/ Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
Orebić	vodosprema	VS Kuna	250 m <sup>3</sup>	1	kom	120.000
	cjevovod	uz VS Kuna	DN 100	240	m	18.000
	vodosprema	VS Kučište	500 m <sup>3</sup>	1	kom	200.000
	cjevovod	Orebić - Kučište	DN 200	5525	m	663.000
<i>Ukupno</i>						1.001.000
<i>Indirektni troškovi</i>	cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata					100.000
<b>1/ Ukupno</b>						<b>1.101.000</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						400.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>400.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
Procjena						100.000
<b>3/ Ukupno</b>						<b>100.000</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						200.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>200.000</b>
<b>SVEUKUPNO: KTD "Bilan" d.o.o. Orebić</b>						<b>1.801.000</b>
<b>"Komunalno" d.o.o. Trpanj - do 2015.g.</b>						
<b>1/ Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
<i>NAPOMENA: nije predviđeno novo građenje do 2015. godine</i>						
<b>1/ Ukupno</b>						<b>0</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						250.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>250.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
Procjena						100.000
<b>3/ Ukupno</b>						<b>100.000</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						200.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>200.000</b>
<b>SVEUKUPNO: "Komunalno" d.o.o. Trpanj</b>						<b>550.000</b>
<b>"Komunalac" d.o.o. Lastovo - do 2015.g.</b>						
<b>1/ Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
Lastovo	cjevovod	podmorski cjevovod - PK Glavice	DN 200	2150	m	258.000
	vodosprema	PK Glavice	50 m <sup>3</sup>	1	kom	30.000
	desalinizator	Prgovo-rekonstrukcija		1	kom	100.000
	cjevovod	uz Prgovo - ispušni deslinirane vode	DN 100	2100	m	158.000
<i>Ukupno</i>						546.000
<i>Indirektni troškovi</i>	cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata					55.000
<b>1/ Ukupno</b>						<b>601.000</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						500.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>500.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
Procjena						400.000
<b>3/ Ukupno</b>						<b>400.000</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						250.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>250.000</b>
<b>SVEUKUPNO: "Komunalac" d.o.o. Lastovo</b>						<b>1.751.000</b>

<b>"Komunalno Mijet" d.o.o. Babino Polje - do 2015.g.</b>							
<b>1/ Pобоljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>							
<i>Mijet</i>	cjevovod	podmorski cjevovod - VS Polače	DN 300	4140	m	621.000	
	vodosprema	VS Polače	400 m <sup>3</sup>	1	kom	170.000	
	vodosprema	VS Straža	800 m <sup>3</sup>	1	kom	300.000	
	cjevovod	uz VS Straža	DN 150	4560	m	479.000	
	vodosprema	VS Babine Kuće - rekonstrukcija	1000 m <sup>3</sup>	1	kom	350.000	
	cjevovod	VS Žukovac-VS Babino Polje	DN 250	3700	m	500.000	
	vodosprema	VS Babino Polje	100 m <sup>3</sup>	1	kom	57.000	
	crpna stanica	CS Babino Polje		1	kom	200.000	
	cjevovod	Prožurska Luka, Okuklje	DN 250	6000	m	810.000	
	vodozahvat / desalinizator	Saplunara		1	kom	500.000	
	crpna stanica	CS Saplunara		1	kom	200.000	
	cjevovod	Saplunara, Zaglavac, Korita	DN 150	7300	m	767.000	
					<i>Ukupno</i>	4.954.000	
<i>Indirektni troškovi</i>	cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata						495.000
					<b>1/ Ukupno</b>	<b>5.449.000</b>	
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>							
Procjena							100.000
					<b>2/ Ukupno</b>	<b>100.000</b>	
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>							
Procjena							500.000
					<b>3/ Ukupno</b>	<b>500.000</b>	
<b>4/ Dovođenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>							
Paušalno							400.000
					<b>4/ Ukupno</b>	<b>400.000</b>	
<b>SVEUKUPNO: "Komunalno Mijet" d.o.o. Babino Polje</b>						<b>6.449.000</b>	

Tablica 9.1 Procjena vrijednosti investicije za prvo plansko razdoblje do 2015.g.

U nastavku slijedi rekapitulacija procjene vrijednosti investicije za prvo plansko razdoblje, po komunalnim poduzećima, s prikazom postotka udjela stavki pod 1/, 2/, 3/ i 4/, u odnosu na ukupnu investiciju.

<i>Komunalno poduzeće</i>	<i>procjena virijednosti EUR</i>	<i>% udjela ukupne investicije</i>
<b>"Vodovod Dubrovnik" d.o.o. Dubrovnik - do 2015.g.</b>		
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	9.576.000	80%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	1.000.000	8%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	1.000.000	8%
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	400.000	3%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>11.976.000</b>	
<b>"NPKLM vodovod" d.o.o. Korčula - do 2015.g.</b>		
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	10.613.000	78%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	1.500.000	11%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	1.000.000	7%
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	500.000	4%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>13.613.000</b>	
<b>JU "Izvor" Ploče - do 2015.g.</b>		
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	4.421.000	72%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	1.000.000	16%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	500.000	8%
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	250.000	4%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>6.171.000</b>	
<b>"Konavosko komunalno društvo" d.o.o. Čilipi - do 2015.g.</b>		
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	4.299.000	77%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	250.000	4%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	800.000	14%
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	250.000	4%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>5.599.000</b>	
<b>"Vodovod" d.o.o. Blato - do 2015.g.</b>		
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	1.211.000	43%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	500.000	18%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	800.000	28%
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	300.000	11%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>2.811.000</b>	
<b>"Metković" d.o.o. Metković - do 2015.g.</b>		
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	0	
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	500.000	53%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	250.000	26%
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	200.000	21%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>950.000</b>	
<b>"Vodovod Opuzen" d.o.o. Opuzen - do 2015.g.</b>		
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	0	
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	500.000	71%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	0	
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	200.000	29%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>700.000</b>	
<b>Općina Janjina - do 2015.g.</b>		
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	968.000	79%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	150.000	12%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	0	
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	100.000	2%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>1.218.000</b>	

KTD "Bilan" d.o.o. Orebić - do 2015.g.		
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	1.101.000	61%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	400.000	27%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	100.000	6%
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	200.000	11%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>1.801.000</b>	
"Komunalno" Trpanj d.o.o. - do 2015.g.		
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	0	
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	250.000	45%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	100.000	18%
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	200.000	11%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>550.000</b>	
"Komunalac" d.o.o. Lastovo - do 2015.g.		
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	601.000	34%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	500.000	29%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	400.000	23%
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	250.000	14%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>1.751.000</b>	
"Komunalno Mljet" d.o.o. Babino Polje - do 2015.g.		
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	5.449.000	84%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	100.000	2%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	500.000	8%
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	400.000	6%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>6.449.000</b>	

Dubrovačko-neretvanska županija - do 2015.g.	procjena vrijednosti EUR	% udjela ukupne investicije
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	38.239.000	71%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	6.650.000	12%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	5.450.000	10%
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	3.250.000	6%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>53.589.000</b>	<b>100%</b>

Tablica 9.2 Procjena vrijednosti investicije za prvo plansko razdoblje do 2015.g.

## REKAPITULACIJA

U nastavku slijedi **generalna rekapitulacija** procjene vrijednosti investicije za prvo plansko razdoblje.

<i>Komunalna poduzeća - do 2015.g.</i>	<i>procjena vrijednosti EUR</i>	<i>% udjela ukupne investicije</i>
"Vodovod Dubrovnik" d.o.o. Dubrovnik	11.976.000	22%
"NPKLM vodovod" d.o.o. Korčula	13.613.000	25%
JU "Izvor" Ploče	6.171.000	12%
"Konavosko komunalno društvo" d.o.o. Čilipi	5.599.000	10%
"Vodovod" d.o.o. Blato	2.811.000	5%
Metković d.o.o. Metković	950.000	2%
Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	700.000	1%
Općina Janjina	1.218.000	2%
KTD "Bilan" d.o.o. Orebić	1.801.000	3%
"Komunalno" Trpanj d.o.o.	550.000	1%
"Komunalac" d.o.o. Lastovo	1.751.000	3%
"Komunalno Mljet" d.o.o. Babino Polje	6.449.000	12%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>53.589.000</b>	<b>100%</b>

Tablica 9.3 Procjena vrijednosti investicije za prvo plansko razdoblje do 2015.g.

## GENERALNA REKAPITULACIJA

## 9.1.2 Drugo plansko razdoblje - do 2025.g.

U drugom planskom razdoblju (2016. – 2025.), planirano je sljedeće:

- 1/ **Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava**, čime je predviđena izgradnja sljedećih objekata ukupno:
  - 281.090 m cjevovoda,
  - 45 vodosprema ukupnog volumena 14.820 m<sup>3</sup>,
  - 20 crpnih stanica.
- 2/ **Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka** u drugom planskom razdoblju obuhvaća dio radova iz *Programa provedbe sanacije* pojedinih sustava, kojima će se ostvariti ciljano smanjenje gubitaka po sustavima, iz tablice 4.25.
- 3/ **Provođenje mjera zaštite vodnih resursa** u drugom planskom razdoblju obuhvaća preostale radove predviđene *Programom provedbe mjera zaštite*.
- 4/ Stavka dovršenja sustava daljinskog nadzora i upravljanja nije predviđena u drugom planskom razdoblju, jer je njegovo dovršenje planirano u prvom planskom razdoblju. Novi (planirani) objekti sadržavat će elemente potrebne za njihovo priključenje na SDNU, pa se njihovo priključenje nije izdvajalo kao posebna stavka.

sustav	objekt	opis	dimenzija	količina	jed. mjere	EUR
<b>"Vodovod Dubrovnik" d.o.o. Dubrovnik - 2016.-2025.g.</b>						
<b>1/ Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
<b>Župa Dubrovačka</b>	vodosprema / CS	VS/CS Prijevoj	200 m <sup>3</sup>	1	kom	150.000
<b>Dubrovnik</b>	vodosprema / CS	VS/CS Mrševci	2000 m <sup>3</sup>	1	kom	500.000
	vodosprema	VS Gradci	2000 m <sup>3</sup>	1	kom	500.000
	cjevovod	VS/CS Mrševci - VS Gradci	DN 250	700	m	95.000
	crpna stanica	CS Komolac - za smjer Župa i Srd		1	kom	500.000
	cjevovod	CS Komolac - VS/CS Prijevoj	DN 300	4400	m	660.000
	cjevovod	CS Komolac - VS/CS Mrševci	DN 400	1000	m	200.000
	uredaj	uz VS Komolac		1	kom	500.000
<b>Vodoopskrba područja uz AC - dionica Doli - Osojnik</b>	crpna stanica	CS Orašac 3 / dogradnja		1	kom	500.000
	vodosprema	VS Gromača	200 m <sup>3</sup>	1	kom	102.000
	cjevovod	uz VS Gromača	DN 150	2500	m	263.000
	cjevovod u tunelu	uz VS Gromača	DN 200	2250	m	270.000
	vodosprema	VS Spasovo brdo	400 m <sup>3</sup>	1	kom	170.000
	cjevovod	CS Orašac - VS Spasovo brdo	DN 250	3800	m	513.000
	cjevovod	VS Spasovo brdo - CS Mrčevo	DN 250	3800	m	513.000
	crpna stanica	CS Mrčevo	s	1	kom	400.000
	cjevovod	CS Mrčevo - VS Mravinjac	DN 250	2700	m	365.000
	vodosprema	VS Mravinjac	400 m <sup>3</sup>	1	kom	170.000
	vodosprema	VS Ivanova glava	150 m <sup>3</sup>	1	kom	81.000
	cjevovod	VS Mravinjac - VS Ivanova glava	DN 200	1750	m	210.000
	cjevovod	uz VS Mravinjac	DN 300	3000	m	450.000
	cjevovod u tunelu	uz VS Mravinjac	DN 150	1700	m	179.000
	cjevovod u tunelu	uz VS Prelovača	DN 200	700	m	84.000
	cjevovod u tunelu	uz VS Prelovača	DN 200	2900	m	348.000
	vodosprema	VS Prelovača	200 m <sup>3</sup>	1	kom	102.000
	cjevovod	VS Prelovača - VS Kosmanovica	DN 250	1200	m	162.000
	vodosprema	VS Kosmanovica	200 m <sup>3</sup>	1	kom	102.000
	cjevovod u tunelu	uz VS Kosmanovica	DN 200	1200	m	144.000
	cjevovod u tunelu	VS Kosmanovica - VS Vjetrena	DN 200	1300	m	156.000
	vodosprema	VS Vjetrena	200 m <sup>3</sup>	1	kom	102.000
	cjevovod	uz VS Vjetrena	DN 200	1600	m	192.000
	cjevovod u tunelu	uz VS Vjetrena	DN 200	600	m	72.000
	cjevovod u tunelu	uz VS Vjetrena	DN 200	1000	m	120.000
	vodosprema	VS Kunjev vrh	150 m <sup>3</sup>	1	kom	81.000
	cjevovod	VS Vjetrena - VS Kunjev vrh	DN 250	1300	m	175.000
	cjevovod	uz VS Kunjev vrh	DN 250	1700	m	230.000
	cjevovod u tunelu	uz VS Kunjev vrh	DN 150	1450	m	152.000
	cjevovod	VS Kunjev vrh do VS Čepikuće	DN 100	3200	m	240.000
	vodosprema	VS Čepikuće	200 m <sup>3</sup>	1	kom	102.000
	vodosprema	VS Pečine	150 m <sup>3</sup>	1	kom	81.000
	cjevovod	VS Pečine - VS Visočani	DN 150	3200	m	336.000
	cjevovod	VS Pečine - VS Visočani	DN 150	1900	m	200.000
	cjevovod	VS Pečine - VS Ilijnica	DN 150	2800	m	294.000
	vodosprema	VS Ilijnica	150 m <sup>3</sup>	1	kom	81.000
cjevovod	VS Ilijnica - VS Koniuk	DN 200	5000	m	600.000	
vodosprema	VS Koniuk	100 m <sup>3</sup>	1	kom	57.000	
cjevovod	VS Koniuk - VS Oblić	DN 150	5000	m	525.000	
cjevovod u tunelu	uz VS Koniuk	DN 150	1150	m	121.000	
<b>Slano</b>	vodosprema	VS Rožetići	200 m <sup>3</sup>	1	kom	102.000
	cjevovod	AC - VS Rožetić	DN 100	1000	m	75.000
	cjevovod	uz VS Rožetići	DN 100	3900	m	293.000
	cjevovod	VS Rožetići - VS Majkovi	DN 100	3400	m	255.000
	vodosprema	VS Majkovi	100 m <sup>3</sup>	1	kom	57.000
	cjevovod	VS Majkovi - VS Slano	DN 100	3500	m	263.000
	vodosprema	VS Slano	100 m <sup>3</sup>	1	kom	57.000
	cjevovod	uz VS Majkovi	DN 80	2200	m	132.000
<b>Ston</b>	cjevovod	uz VS Majkovi	DN 100	2350	m	176.000
	cjevovod	VS Zec - VS Domaglina	DN 150	3500	m	368.000
	vodosprema	VS Domaglina	200 m <sup>3</sup>	1	kom	102.000
<i>Ukupno</i>						14.030.000
<b>Indirektni troškovi</b>	cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata					1.403.000
<b>1/ Ukupno</b>						<b>15.433.000</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						2.000.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>2.000.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
Procjena						1.000.000
<b>3/ Ukupno</b>						<b>1.000.000</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						400.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>400.000</b>
<b>SVEUKUPNO: "Vodovod Dubrovnik" d.o.o.</b>						<b>18.833.000</b>

<b>"NPKLM vodovod" d.o.o. Korčula - 2016.-2025.g.</b>						
<b>1/ Poboľšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
<i>Dolina Neretve</i>	uređaj	uređaj za pročišć. pitke vode Prud		1	kom	2.000.000
	podmorski cjevovod	prijelazi rijeke Neretve	DN 202	300	m	120.000
	vodosprema	KVS Banja	500 m <sup>3</sup>	1	kom	200.000
	cjevovod	KVS Banja - CS Blace	DN 500	7600	m	2.470.000
	crpna stanica	CS Blace - dogradnja		1	kom	250.000
	cjevovod	VS Komarna - VS Brijesta	DN 300	6300	m	945.000
	vodosprema	VS Nova Sela	500 m <sup>3</sup>	1	kom	200.000
	crpna stanica	CS Nova Sela	m	1	kom	200.000
	cjevovod	Nova Sela	DN 150	4000	m	420.000
	cjevovod	Nova Sela	DN 100	3700	m	278.000
<i>Peļješac</i>	cjevovod	račva - Orebić (rekonstrukcija)	DN 500/400	19000	m	4.940.000
	cjevovod	CS Sreser-VS Janjina	DN 400	3100	m	620.000
	vodosprema	VS Brijesta	400 m <sup>3</sup>	1	kom	170.000
	cjevovod	VS Brijesta - VS Stražica	DN 250	8500	m	1.150.000
	cjevovod	VS Źuljana - Putnikovići	DN 200	6300	m	756.000
	crpna stanica	CS Putnikovići	m	1	kom	200.000
	vodosprema	VS Šparagovići	400 m <sup>3</sup>	1	kom	170.000
	hidrofor	HS Ivušići, Danćanje		2	kom	100.000
	cjevovod	Putnikovići	DN 200	15200	m	1.824.000
	cjevovod	Putnikovići	DN 100	4200	m	315.000
<i>Korčula</i>	cjevovod	podmorski cjevovod - VS Korčula	DN 350	1000	m	175.000
	crpna stanica	CS Smokvica (dogradnja)		1	kom	300.000
	cjevovod	Smokvica	DN 100	3000	m	225.000
<i>Ukupno</i>						18.028.000
<i>Indirektni troškovi</i>	cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata					1.803.000
<b>1/ Ukupno</b>						<b>19.831.000</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						2.000.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>2.000.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
Procjena						500.000
<b>3/ Ukupno</b>						<b>500.000</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						250.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>250.000</b>
<b>SVEUKUPNO: "NPKLM vodovod" d.o.o. Korčula</b>						<b>22.581.000</b>
<b>JU "Izvor" Ploče - 2016.-2025.g.</b>						
<b>1/ Poboľšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
<i>Ploče</i>	vodosprema	VS Banja	500 m <sup>3</sup>	1	kom	200.000
	cjevovod	CS Modro oko - Banja	DN 300	1800	m	270.000
	crpna stanica	CS Modro oko - rekonstrukcija		1	kom	300.000
<i>Kobiljača - Staševica (opskrba vodom uz AC)</i>	cjevovod	VS Kobiljača - Karamatići - Zapadna Plina	DN 200	4250	m	510.000
	cjevovod	VS Kobiljača - Karamatići - Zapadna Plina	DN 150	6000	m	630.000
<i>Ukupno</i>						1.910.000
<i>Indirektni troškovi</i>	cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata					191.000
<b>1/ Ukupno</b>						<b>2.101.000</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						1.000.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>1.000.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
Procjena						400.000
<b>3/ Ukupno</b>						<b>400.000</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						150.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>150.000</b>
<b>SVEUKUPNO: JU "Izvor" d.o.o. Ploče</b>						<b>3.651.000</b>



<b>"Konavosko komunalno društvo" d.o.o. Čilipi - 2016.-2025.g.</b>						
<b>1/ Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
<b>Vodoopskrba područja Konavoskih brda</b>	crpna stanica	CS Gabrile	m	1	kom	200.000
	cjevovod	CS Gabrile - VS Golubinac	DN 150	900	m	95.000
	vodosprema	VS Golubinac	100 m <sup>3</sup>	1	kom	57.000
	cjevovod	VS Golubinac-VS Stravča	DN 150	6100	m	640.000
	vodosprema	VS Stravča	100 m <sup>3</sup>	1	kom	57.000
	vodosprema	VK Kula	20 m <sup>3</sup>	1	kom	30.000
	crpna stanica	CS Brotnice	m	1	kom	200.000
	cjevovod	VS Stravča-VS Duba	DN 100	7500	m	562.000
	vodosprema	VS Duba	50 m <sup>3</sup>	1	kom	30.000
	crpna stanica	CS Duba	m	1	kom	200.000
	crpna stanica	CS Jasenice	m	1	kom	200.000
	vodosprema	VS Velji do	50 m <sup>3</sup>	1	kom	30.000
	cjevovod	uz VS Velji do	DN 100	6000	m	450.000
	<i>Ukupno</i>					
<b>Indirektni troškovi</b>	cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata					275.000
<b>1/ Ukupno</b>						<b>3.026.000</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						400.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>400.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
Procjena						400.000
<b>3/ Ukupno</b>						<b>400.000</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						150.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>150.000</b>
<b>SVEUKUPNO: "Konavosko komunalno društvo" d.o.o. Čilipi</b>						<b>3.976.000</b>
<b>"Vodovod" d.o.o. Blato - 2016.-2025.g.</b>						
<b>1/ Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
<b>Blato</b>	uređaj	uređaj za pročišć. pitke vode Blato		1	kom	700.000
<b>Vela Luka</b>	cjevovod	Poplat	DN 150	4000	m	420.000
	cjevovod	Gradina	DN 100	3650	m	274.000
	crpna stanica	CS Gradina		1	kom	200.000
	vodosprema	VS Prapatna	250 m <sup>3</sup>	1	kom	120.000
	cjevovod	Prapatna	DN 150	11500	m	1.208.000
	vodosprema	VS Greben	1000 m <sup>3</sup>	1	kom	350.000
	cjevovod	Greben	DN 100	2550	m	191.000
	hidrofor	HS Vela Luka		1	kom	50.000
	crpna stanica	CS Greben		1	kom	400.000
	cjevovod	Greben - Poplat	DN 150	7700	m	809.000
	vodosprema	VS Poplat	500 m <sup>3</sup>	1	kom	200.000
	crpna stanica	CS Vela Luka		1	kom	400.000
	cjevovod	Vela Luka - Gradina	DN 200	7700	m	924.000
	vodosprema	VS Gradina	500 m <sup>3</sup>	1	kom	200.000
<i>Ukupno</i>						6.446.000
<b>Indirektni troškovi</b>	cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata					645.000
<b>1/ Ukupno</b>						<b>7.091.000</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						1.000.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>1.000.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
Procjena						400.000
<b>3/ Ukupno</b>						<b>400.000</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						200.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>200.000</b>
<b>SVEUKUPNO: "Vodovod" d.o.o. Blato</b>						<b>8.691.000</b>
<b>"Metković" d.o.o. Metković - 2016.-2025.g.</b>						
<b>1/ Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
<i>NAPOMENA: Obuhvaćeno investicijom kroz NPKLM vodovod d.o.o. Korčula</i>						
<b>1/ Ukupno</b>						<b>0</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						1.000.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>1.000.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
Procjena						250.000
<b>3/ Ukupno</b>						<b>250.000</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						100.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>100.000</b>
<b>SVEUKUPNO: "Metković" d.o.o. Metković</b>						<b>1.350.000</b>

"Vodovod Opuzen" d.o.o. Opuzen - 2016.-2025.g.						
<b>1/ Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
NAPOMENA: Obuhvaćeno investicijom kroz NPKLM vodovod d.o.o. Korčula						
<b>1/ Ukupno</b>						<b>0</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						1.000.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>1.000.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
NAPOMENA: Obuhvaćeno investicijom kroz NPKLM vodovod d.o.o. Korčula						
<b>3/ Ukupno</b>						<b>0</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						100.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>100.000</b>
<b>SVEUKUPNO: "Vodovod Opuzen" d.o.o. Opuzen</b>						<b>1.100.000</b>
Općina Janjina - 2016.-2025.g.						
<b>1/ Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
<i>Janjina</i>	cjevovod	VS Gradina - opskrbni	DN 125	9000	m	810.000
<i>Ukupno</i>						810.000
<b>Indirektni troškovi</b> cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata						81.000
<b>1/ Ukupno</b>						<b>891.000</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						150.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>150.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
NAPOMENA: Obuhvaćeno investicijom kroz NPKLM vodovod d.o.o. Korčula						
<b>3/ Ukupno</b>						<b>0</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						100.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>100.000</b>
<b>SVEUKUPNO: Općina Janjina</b>						<b>1.141.000</b>
KTD "Bilan" d.o.o. Orebić - 2016.-2025.g.						
<b>1/ Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
NAPOMENA: Nije predviđeno novo građenje						
<b>1/ Ukupno</b>						<b>0</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						800.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>800.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
Procjena						100.000
<b>3/ Ukupno</b>						<b>100.000</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						100.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>100.000</b>
<b>SVEUKUPNO: KTD "Bilan" d.o.o. Orebić</b>						<b>1.000.000</b>
"Komunalno" d.o.o. Trpanj - 2016.-2025.g.						
<b>1/ Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
<i>Trpanj</i>	vodosprema	VS Duba Pelj.	100 m <sup>3</sup>	1	kom	57.000
	cjevovod	uz VS Duba Pelj.	DN 150	6000	m	630.000
	cjevovod	uz VS Duba Pelj.	DN 100	2900	m	218.000
<i>Ukupno</i>						905.000
<b>Indirektni troškovi</b> cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata						91.000
<b>1/ Ukupno</b>						<b>996.000</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						400.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>400.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
Procjena						100.000
<b>3/ Ukupno</b>						<b>100.000</b>
<b>4/ Dovršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						100.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>100.000</b>
<b>SVEUKUPNO: "Komunalno" d.o.o. Trpanj</b>						<b>1.596.000</b>

<b>"Komunalac" d.o.o. Lastovo - 2016.-2025.g.</b>						
<b>1/ Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
<i>Lastovo</i>	vodosprema	VS Prehodišće	100 m <sup>3</sup>	1	kom	57.000
	cjevovod	uz VS Prehodišće	DN 150	2300	m	242.000
	vodosprema	VS Sveti Luka	200 m <sup>3</sup>	1	kom	102.000
	cjevovod	uz VS Sveti Luka	DN 100	240	m	18.000
	vodosprema	VS Zaklopatica	100 m <sup>3</sup>	1	kom	57.000
	cjevovod	uz VS Zaklopatica	DN 100	400	m	30.000
	cjevovod	račva - VS Skrivena luka	DN 150	4700	m	494.000
	vodosprema	VS Skrivena luka	100 m <sup>3</sup>	1	kom	57.000
	vodosprema	VS Lastovo	100 m <sup>3</sup>	1	kom	57.000
vodosprema	VS Pijevor	50 m <sup>3</sup>	1	kom	30.000	
<i>Ukupno</i>						1.144.000
<i>Indirektni troškovi</i>	cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata					114.000
<b>1/ Ukupno</b>						<b>1.258.000</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						1.000.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>1.000.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
Procjena						200.000
<b>3/ Ukupno</b>						<b>200.000</b>
<b>4/ Dovođenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						150.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>150.000</b>
<b>SVEUKUPNO: "Komunalac" d.o.o. Lastovo</b>						<b>2.608.000</b>
<b>"Komunalno Mljet" d.o.o. Babino Polje - 2016.-2025.g.</b>						
<b>1/ Poboljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje vodoopskrbnih sustava</b>						
<i>Mljet</i>	cjevovod	uz CS Kneže polje	DN 200	1200	m	144.000
	crpna stanica	CS Kneže polje		1	kom	400.000
	vodosprema	VS Smriječica	1000 m <sup>3</sup>	1	kom	350.000
	cjevovod	VS Polače - VS Smriječica	DN 250	2000	m	270.000
	vodosprema	VS Planjak	400 m <sup>3</sup>	1	kom	170.000
	cjevovod	CS Kneže polje - VS Planjak	DN 150	1800	m	189.000
	cjevovod	VS Planjak - VS Blato	DN 250	5200	m	702.000
	vodosprema	VS Blato	200 m <sup>3</sup>	1	kom	102.000
	vodosprema	VS Kozarica	200 m <sup>3</sup>	1	kom	102.000
	cjevovod	VS Blato-VS Kozarica	DN 150	2400	m	252.000
	cjevovod	VS Blato - Babino Polje	DN 250	7000	m	945.000
	cjevovod	desalinator Sobra - Prožura	DN 250	4400	m	594.000
	cjevovod	Crnac Kok - VS Korita	DN 250	4700	m	635.000
	vodosprema	VS Korita	100 m <sup>3</sup>	1	kom	57.000
<i>Ukupno</i>						4.912.000
<i>Indirektni troškovi</i>	cca. 10% vrijednosti investicije građenja objekata					491.000
<b>1/ Ukupno</b>						<b>5.403.000</b>
<b>2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka</b>						
Procjena						100.000
<b>2/ Ukupno</b>						<b>100.000</b>
<b>3/ Provođenje zaštite vodnih resursa</b>						
Procjena						250.000
<b>3/ Ukupno</b>						<b>250.000</b>
<b>4/ Dovođenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja</b>						
Paušalno						200.000
<b>4/ Ukupno</b>						<b>200.000</b>
<b>SVEUKUPNO: "Komunalno Mljet" d.o.o. Babino Polje</b>						<b>5.953.000</b>

Tablica 9.4 Procjena vrijednosti investicije za drugo plansko razdoblje do 2025.g.

U nastavku slijedi rekapitulacija procjene vrijednosti investicije za drugo plansko razdoblje, po komunalnim poduzećima, s prikazom postotka udjela stavki pod 1/, 2/ i 3/ i 4/, u odnosu na ukupnu investiciju.

<i>Komunalno poduzeće</i>	<i>procjena vrijednosti EUR</i>	<i>% udjela ukupne investicije</i>
<b>"Vodovod Dubrovnik" d.o.o. Dubrovnik - 2016.-2025.g.</b>		
1/ Pобоljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	15.433.000	82%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	2.000.000	11%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	1.000.000	5%
4/ Dоvršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	400.000	2%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>18.833.000</b>	
<b>"NPKLM vodovod" d.o.o. Korčula - 2016.-2025.g.</b>		
1/ Pобоljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	19.831.000	88%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	2.000.000	9%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	500.000	2%
4/ Dоvršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	250.000	1%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>22.581.000</b>	
<b>JU "Izvor" Ploče - 2016.-2025.g.</b>		
1/ Pобоljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	2.101.000	58%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	1.000.000	27%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	400.000	11%
4/ Dоvršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	150.000	4%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>3.651.000</b>	
<b>"Konavosko komunalno društvo" d.o.o. Čilipi - 2016.-2025.g.</b>		
1/ Pобоljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	3.026.000	76%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	400.000	10%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	400.000	10%
4/ Dоvršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	150.000	4%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>3.976.000</b>	
<b>"Vodovod" d.o.o. Blato - 2016.-2025.g.</b>		
1/ Pобоljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	7.091.000	82%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	1.000.000	12%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	400.000	5%
4/ Dоvršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	200.000	2%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>8.691.000</b>	
<b>"Metković" d.o.o. Metković - 2016.-2025.g.</b>		
1/ Pобоljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	0	
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	1.000.000	74%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	250.000	19%
4/ Dоvršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	100.000	7%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>1.350.000</b>	
<b>"Vodovod Opuzen" d.o.o. Opuzen - 2016.-2025.g.</b>		
1/ Pобоljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	0	
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	1.000.000	91%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	0	
4/ Dоvršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	100.000	9%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>1.100.000</b>	
<b>Općina Janjina - 2016.-2025.g.</b>		
1/ Pобоljšanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	891.000	78%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	150.000	13%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	0	
4/ Dоvršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	100.000	2%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>1.141.000</b>	

KTD "Bilan" d.o.o. Orebić - 2016.-2025.g.		
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	0	0%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	800.000	27%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	100.000	10%
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	100.000	10%
<b>SVEJKUPNO:</b>	<b>1.000.000</b>	
"Komunalno" Trpanj d.o.o. - 2016.-2025.g.		
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	996.000	62%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	400.000	25%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	100.000	6%
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	100.000	11%
<b>SVEJKUPNO:</b>	<b>1.596.000</b>	
"Komunalac" d.o.o. Lastovo - 2016.-2025.g.		
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	1.258.000	48%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	1.000.000	38%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	200.000	8%
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	150.000	6%
<b>SVEJKUPNO:</b>	<b>2.608.000</b>	
"Komunalno Mljet" d.o.o. Babino Polje - 2016.-2025.g.		
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	5.403.000	91%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	100.000	2%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	250.000	4%
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	200.000	3%
<b>SVEJKUPNO:</b>	<b>5.953.000</b>	

Dubrovačko-neretvanska županija - 2016.-2025.g.	procjena vrijednosti EUR	% udjela ukupne investicije
1/ Pобољшanje, dogradnja, povezivanje i proširenje v. sustava	56.030.000	77%
2/ Sustavni pristup i sanacija vodnih gubitaka	10.850.000	15%
3/ Provođenje zaštite vodnih resursa	3.600.000	5%
4/ Dовršenje sustava daljinskog nadzora i upravljanja	2.000.000	3%
<b>SVEJKUPNO:</b>	<b>72.480.000</b>	<b>100%</b>

Tablica 9.5 Procjena vrijednosti investicije za drugo plansko razdoblje od 2016. do 2025.g.

## REKAPITULACIJA

U nastavku slijedi **generalna rekapitulacija** procjene vrijednosti investicije za drugo plansko razdoblje.

<i>Komunalna poduzeća - 2016.-2025.g.</i>	<i>procjena vrijednosti EUR</i>	<i>% udjela ukupne investicije</i>
"Vodovod Dubrovnik" d.o.o. Dubrovnik	18.833.000	26%
"NPKLM vodovod" d.o.o. Korčula	22.581.000	31%
JU "Izvor" Ploče	3.651.000	5%
"Konavosko komunalno društvo" d.o.o. Čilipi	3.976.000	5%
"Vodovod" d.o.o. Blato	8.691.000	12%
Metković d.o.o. Metković	1.350.000	2%
Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	1.100.000	2%
Općina Janjina	1.141.000	2%
KTD "Bilan" d.o.o. Orebić	1.000.000	1%
"Komunalno" Trpanj d.o.o.	1.596.000	2%
"Komunalac" d.o.o. Lastovo	2.608.000	4%
"Komunalno Mljet" d.o.o. Babino Polje	5.953.000	8%
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>72.480.000</b>	<b>100%</b>

Tablica 9.6 Procjena vrijednosti investicije za drugo plansko razdoblje do 2025.g.

## GENERALNA REKAPITULACIJA

**SVEUKUPNA REKAPITULACIJA  
PLANSKO RAZDOBLJE  
2010.-2025.g.**

<b>Komunalno poduzeće</b>	<b>procjena vrijednosti [EUR]</b>
"Vodovod Dubrovnik" d.o.o. Dubrovnik	30.809.000
"NPKLM vodovod" d.o.o. Korčula	36.194.000
JU "Izvor" Ploče	9.822.000
"Konavosko komunalno društvo" d.o.o. Čilipi	9.575.000
"Vodovod" d.o.o. Blato	11.502.000
Metković d.o.o. Metković	2.300.000
Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	1.800.000
Općina Janjina	2.359.000
KTD "Bilan" d.o.o. Orebić	2.801.000
"Komunalno" Trpanj d.o.o.	2.146.000
"Komunalac" d.o.o. Lastovo	4.359.000
"Komunalno Mljet" d.o.o. Babino Polje	12.402.000
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>126.069.000</b>

<b>Plansko razdoblje</b>	<b>procjena vrijednosti [EUR]</b>
Prvo plansko razdoblje do 2015.g.	53.589.000
Drugo plansko razdoblje 2016. do 2025.g.	72.480.000
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>126.069.000</b>

Tablica 9.7 Sveukupna rekapitulacija do kraja planskog razdoblja 2025.g.

## 9.2 PROCJENA POVEĆANJA CIJENE VODE

U svrhu procjene financijskog učinka budućih zahvata na povećanje cijene vode sačinjena je analiza investicija na cijeni m<sup>3</sup> vode po pojedinom komunalnom poduzeću pod pretpostavkom da se cjelovita investicija otplaćuje unutar planskog razdoblja.

Na rashodovnoj strani nalazi se procijenjena vrijednost planiranih građevinskih zahvata s pratećim indirektnim i sanacijskim troškovima, te troškovima zaštite resursa.

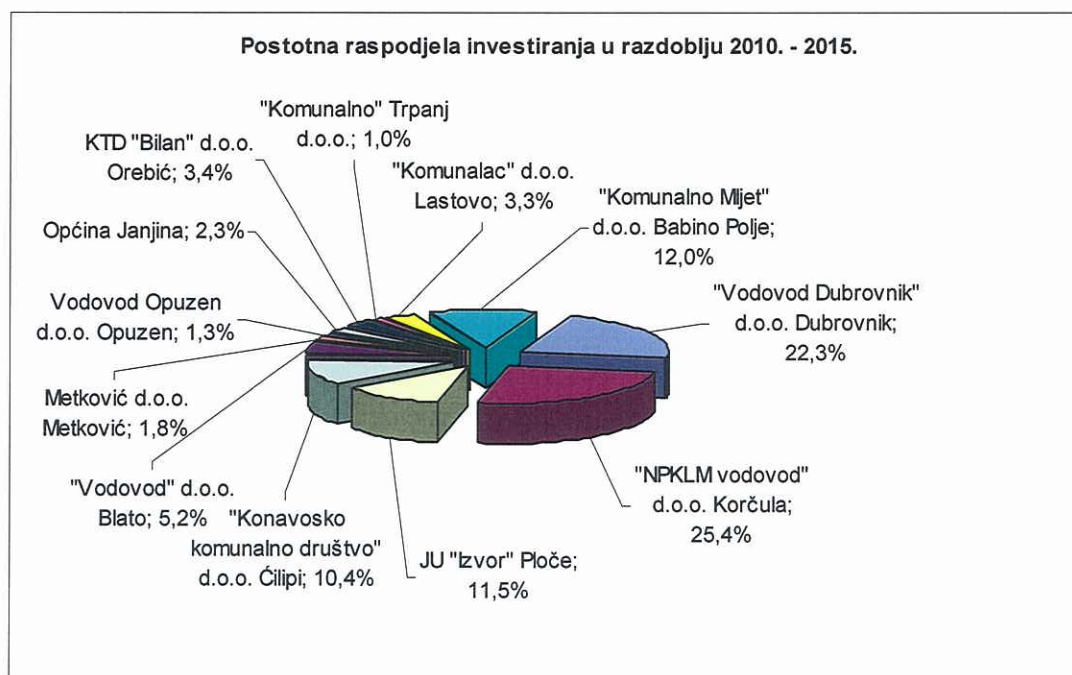
Na prihodovnoj strani nalazi se potreban prihod od povećanja cijene vode koji bi planiranu investiciju pokrio u 100%-tnom iznosu unutar planskog razdoblja. Analiza je izrađena zasebno za prvo i drugo investicijsko razdoblje, te za cjelovito plansko razdoblje. Kao referentne godine za procjenu godišnjih isporučenih količina odabrane su 2012. godina za prvo plansko razdoblje, 2020. godina za drugo plansko razdoblje, te 2015. godina za cjelovito plansko razdoblje.

U tablici 9.8 prikazana je ukupna procijenjena investicija po sustavima odnosno komunalnim poduzećima. Na slikama 9.1. i 9.2 prikazana je postotna raspodjela investicija.

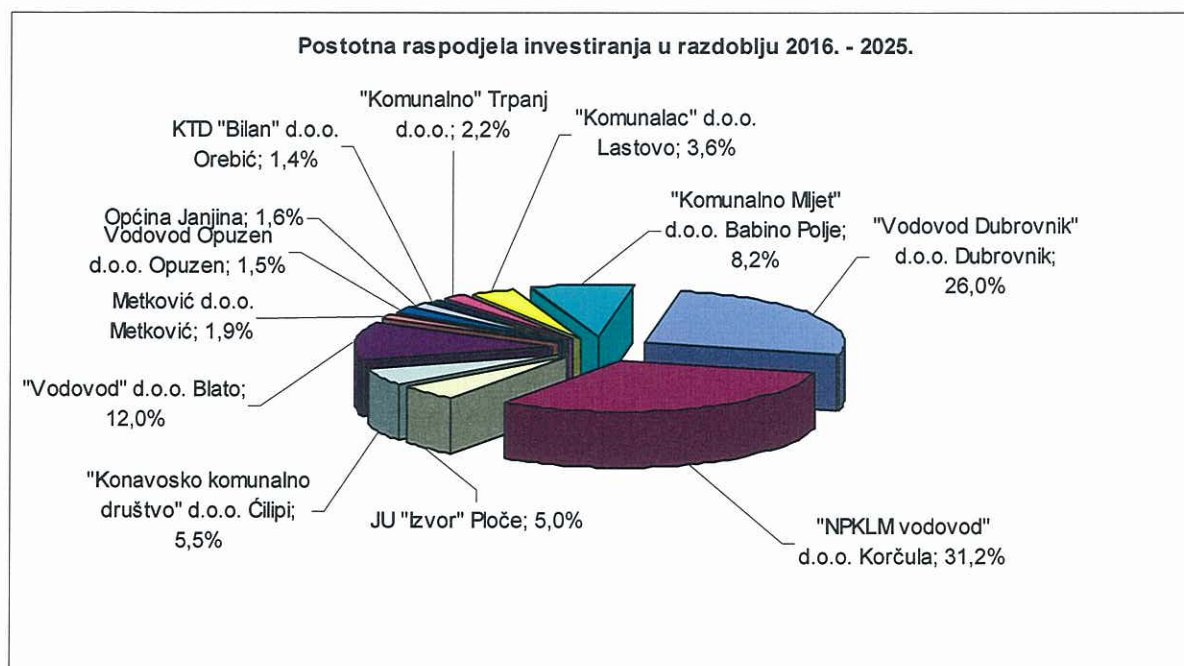
Komunalno poduzeće	Isporučena voda u 2008. godini m <sup>3</sup>	Ukupni trošak investicije 2010. - 2015. EUR	%	Ukupni trošak investicije 2016. - 2025. EUR	%	SVEUKUPNO 2010. - 2025. EUR	%
"Vodovod Dubrovnik" d.o.o. Dubrovnik	5.352.000	11.976.000	22,3%	18.833.000	26,0%	30.809.000	24,4%
"NPKLM vodovod" d.o.o. Korčula	712.000	13.613.000	25,4%	22.581.000	31,2%	36.194.000	28,7%
JU "Izvor" Ploče	1.015.000	6.171.000	11,5%	3.651.000	5,0%	9.822.000	7,8%
"Konavosko komunalno društvo" d.o.o. Čilipi	881.000	5.599.000	10,4%	3.976.000	5,5%	9.575.000	7,6%
"Vodovod" d.o.o. Blato	500.000	2.811.000	5,2%	8.691.000	12,0%	11.502.000	9,1%
Metković d.o.o. Metković	783.000	950.000	1,8%	1.350.000	1,9%	2.300.000	1,8%
Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	218.000	700.000	1,3%	1.100.000	1,5%	1.800.000	1,4%
Općina Janjina	61.000	1.218.000	2,3%	1.141.000	1,6%	2.359.000	1,9%
KTD "Bilan" d.o.o. Orebić	365.000	1.801.000	3,4%	1.000.000	1,4%	2.801.000	2,2%
"Komunalno" Trpanj d.o.o.	69.000	550.000	1,0%	1.596.000	2,2%	2.146.000	1,7%
"Komunalac" d.o.o. Lastovo	30.000	1.751.000	3,3%	2.608.000	3,6%	4.359.000	3,5%
"Komunalno Mljet" d.o.o. Babino Polje	30.000	6.449.000	12,0%	5.953.000	8,2%	12.402.000	9,8%
	<b>10.016.000</b>	<b>53.589.000</b>	<b>100%</b>	<b>72.480.000</b>	<b>100%</b>	<b>126.069.000</b>	<b>100%</b>

(Isporučena količina vode za Mljet u 2008. godini je procijenjena na osnovu potrošnje Lastova)

Tablica 9.8 Postotna raspodjela investicija



Slika 9.1 Postotna raspodjela investiranja u razdoblju 2010. - 2015.



**Slika 9.2 Postotna raspodjela investiranja u razdoblju 2016. – 2025.**

Za prvo plansko razdoblje od 2010. do 2015. godine (5 godina) vrijednost radova na vodoopskrbi cijeni se na 53.589.000 EUR-a, a u razdoblju od 2016. do 2025. godine (10 godina) vrijednost radova na vodoopskrbi cijeni se na 72.480.000 EUR-a.

Pokazatelj koji govori o utjecaju nove investicije na cijenu vode prikazan je u tablicama kao opterećenje  $m^3$  vode novom investicijom.

Opterećenje  $m^3$  vode novom investicijom na godišnjoj razini predstavlja kvocijent između prosječnog godišnjeg investiranja u izgradnju i dogradnju objekata (uključivo indirektno troškove i radove na sanaciji), te ukupne isporučene količine vode u referentnoj godini (uzetu kao konstantnu veličinu za promatrani planski period). Drugim riječima, radi se o teoretski potrebnom jednokratnom povećanju cijene  $m^3$  prodane vode za pojedini sustav ili komunalno poduzeće koje osigurava prihod dostatan za pokrivanje nove investicije u 100%-tnom iznosu unutar planskog razdoblja, ali ne uzimajući u obzir nikakve druge troškove upravljanja sustavom (kao npr. redovno održavanje postojećeg sustava, servisiranje postojećih kreditnih obveza i sl.), kao ni razvoj investicije u vremenu.

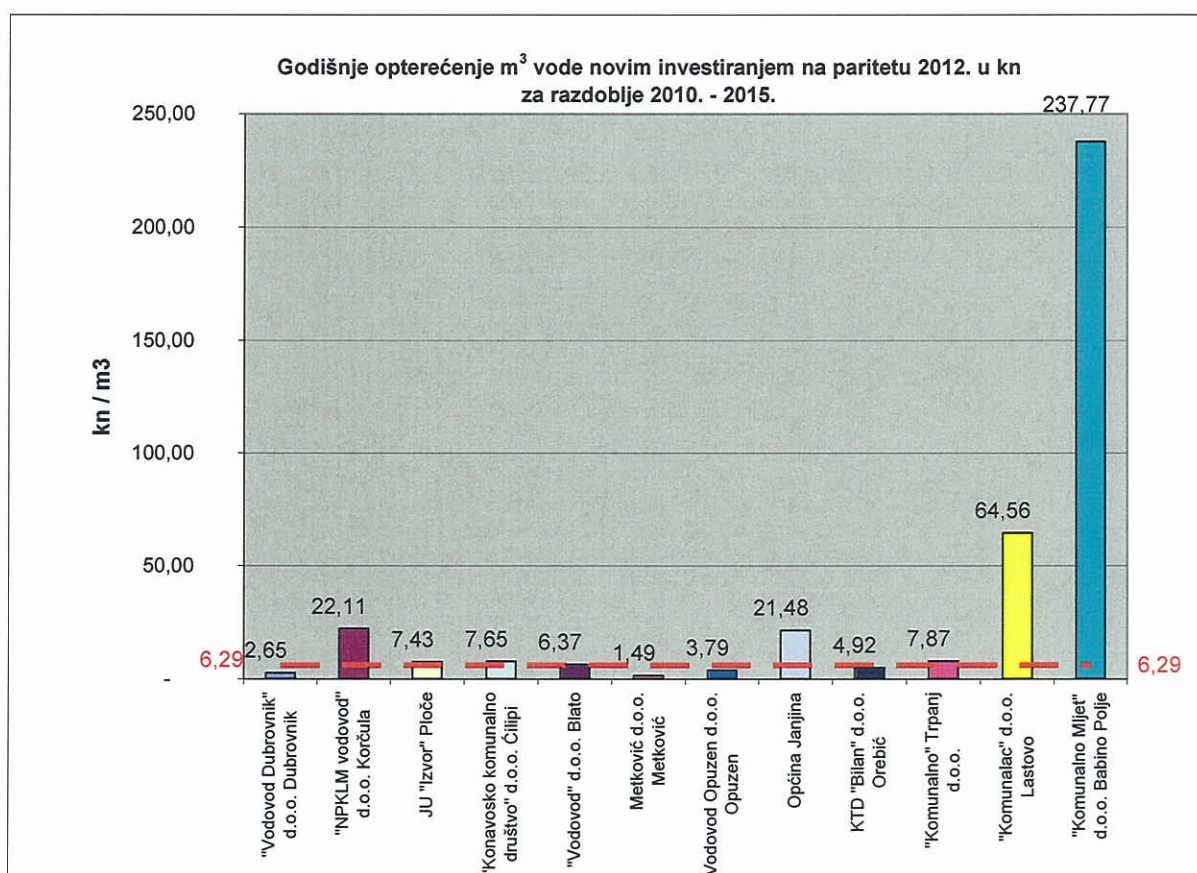
Ovakva procjena daje za prvo plansko razdoblje (2010. – 2015.) prosječno opterećenje od  $6,29 \text{ kn}/m^3$  prodane vode na razini Županije (vidi tablicu 9.9).



Komunalno poduzeće / sustav	Prosječno godišnje investiranje za razdoblje 2010. - 2015. u EUR	Ukupno isporučena voda u 2012. m <sup>3</sup> (procjena)	Godišnje opterećenje m <sup>3</sup> vode novim investiranjem na paritetu 2012. u EUR	Godišnje opterećenje m <sup>3</sup> vode novim investiranjem na paritetu 2012. u kn	Odstupanje od prosjeka Županije kn
	1	2	3 = 1 / 2	4 = 3 * 7,3	
1. "Vodovod Dubrovnik" d.o.o. Dubrovnik	1.996.000	5.507.000	0,36	2,65	- 3,65
2. "NPKLM vodovod" d.o.o. Korčula	2.268.833	749.000	3,03	22,11	15,82
3. JU "Izvor" Ploče	1.028.500	1.011.000	1,02	7,43	1,13
4. "Konavosko komunalno društvo" d.o.o. Čilipi	933.167	891.000	1,05	7,65	1,35
5. "Vodovod" d.o.o. Blato	468.500	537.000	0,87	6,37	0,08
6. Metković d.o.o. Metković	158.333	775.000	0,20	1,49	- 4,80
7. Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	116.667	225.000	0,52	3,79	- 2,51
8. Općina Janjina	203.000	69.000	2,94	21,48	15,18
9. KTD "Bilan" d.o.o. Orebić	300.167	445.000	0,67	4,92	- 1,37
10. "Komunalno" Trpanj d.o.o.	91.667	85.000	1,08	7,87	1,58
11. "Komunalac" d.o.o. Lastovo	291.833	33.000	8,84	64,56	58,26
12. "Komunalno Mljet" d.o.o. Babino Polje	1.074.833	33.000	32,57	237,77	231,47
<b>UKUPNO:</b>	<b>8.931.500</b>	<b>10.360.000</b>	<b>0,86</b>	<b>6,29</b>	

Tablica 9.9 Odnos opterećenja vode po komunalnim poduzećima za 2010. - 2015.

Na slici 9.3 prikazan je odnos opterećenja vode investiranjem po pojedinim komunalnim poduzećima u odnosu na prosječno opterećenje od 6,29 kn/m<sup>3</sup> za prvo plansko razdoblje.

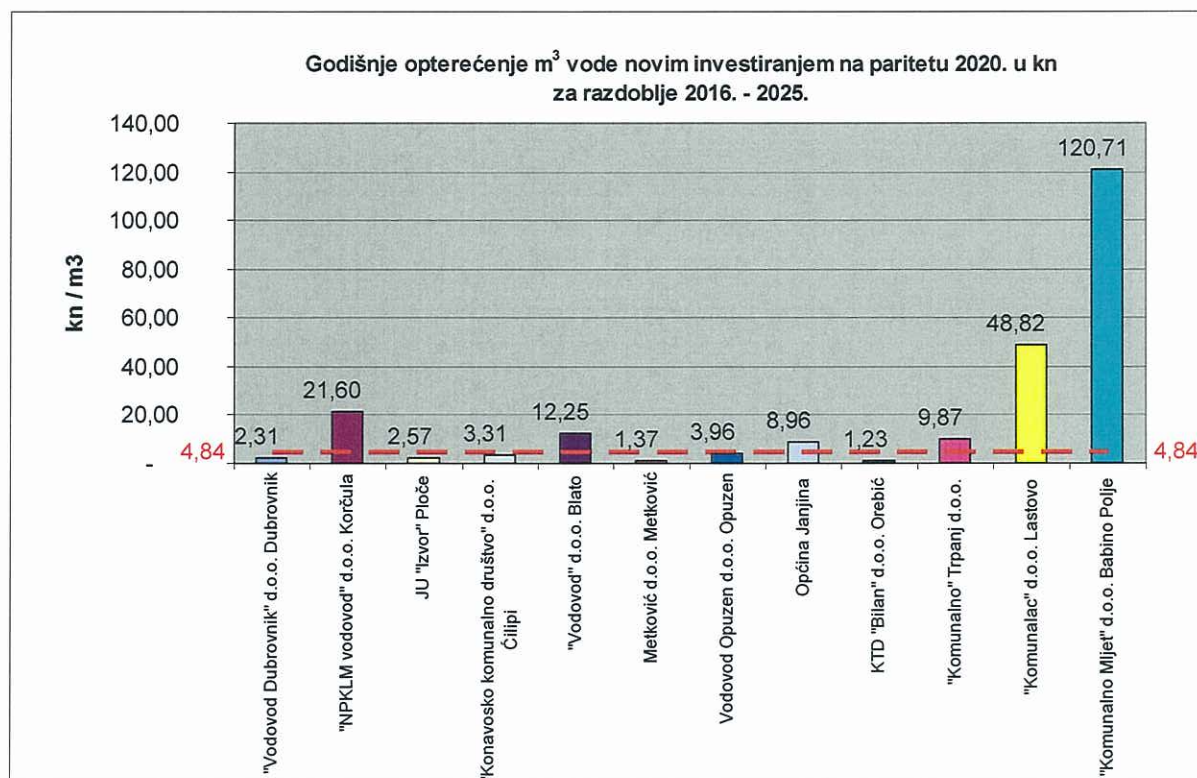
Slika 9.3 Godišnje opterećenje m<sup>3</sup> vode novim investiranjem za prvo plansko razdoblje 2010. – 2015.

U tablici 9.10 vidljivo je da za drugo plansko razdoblje (2016. – 2025.) prosječno opterećenje na razini Županije iznosi  $4,84 \text{ kn/m}^3$  prodane vode.

Komunalno poduzeće / sustav	Prosječno godišnje investiranje za razdoblje 2016. - 2025. u EUR	Ukupno isporučena voda u 2020. m <sup>3</sup> (procjena)	Godišnje opterećenje m <sup>3</sup> vode novim investiranjem na paritetu 2020. u EUR	Godišnje opterećenje m <sup>3</sup> vode novim investiranjem na paritetu 2020. u kn	Odstupanje od prosjeka Županije kn
	1	2	3 = 1 / 2	4 = 3 * 7,3	5,00
1. "Vodovod Dubrovnik" d.o.o. Dubrovnik	1.883.300	5.940.000	0,32	2,31	- 2,52
2. "NPKLM vodovod" d.o.o. Korčula	2.258.100	763.000	2,96	21,60	16,77
3. JU "Izvor" Ploče	365.100	1.036.000	0,35	2,57	- 2,27
4. "Konavosko komunalno društvo" d.o.o. Čilipi	397.600	876.000	0,45	3,31	- 1,52
5. "Vodovod" d.o.o. Blato	869.100	518.000	1,68	12,25	7,41
6. Metković d.o.o. Metković	135.000	719.000	0,19	1,37	- 3,47
7. Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	110.000	203.000	0,54	3,96	- 0,88
8. Općina Janjina	114.100	93.000	1,23	8,96	4,12
9. KTD "Bilan" d.o.o. Orebić	100.000	595.000	0,17	1,23	- 3,61
10. "Komunalno" Trpanj d.o.o.	159.600	118.000	1,35	9,87	5,04
11. "Komunalac" d.o.o. Lastovo	260.800	39.000	6,69	48,82	43,98
12. "Komunalno Mljet" d.o.o. Babino Polje	595.300	36.000	16,54	120,71	115,88
<b>UKUPNO:</b>	<b>7.248.000</b>	<b>10.936.000</b>	<b>0,66</b>	<b>4,84</b>	

Tablica 9.10 Odnos opterećenja vode po komunalnim poduzećima za 2016. - 2025.

Na slici 9.4. vidljiv je odnos opterećenja vode investiranjem po pojedinim komunalnim poduzećima u odnosu na prosječno opterećenje od  $4,84 \text{ kn/m}^3$  za drugo plansko razdoblje.



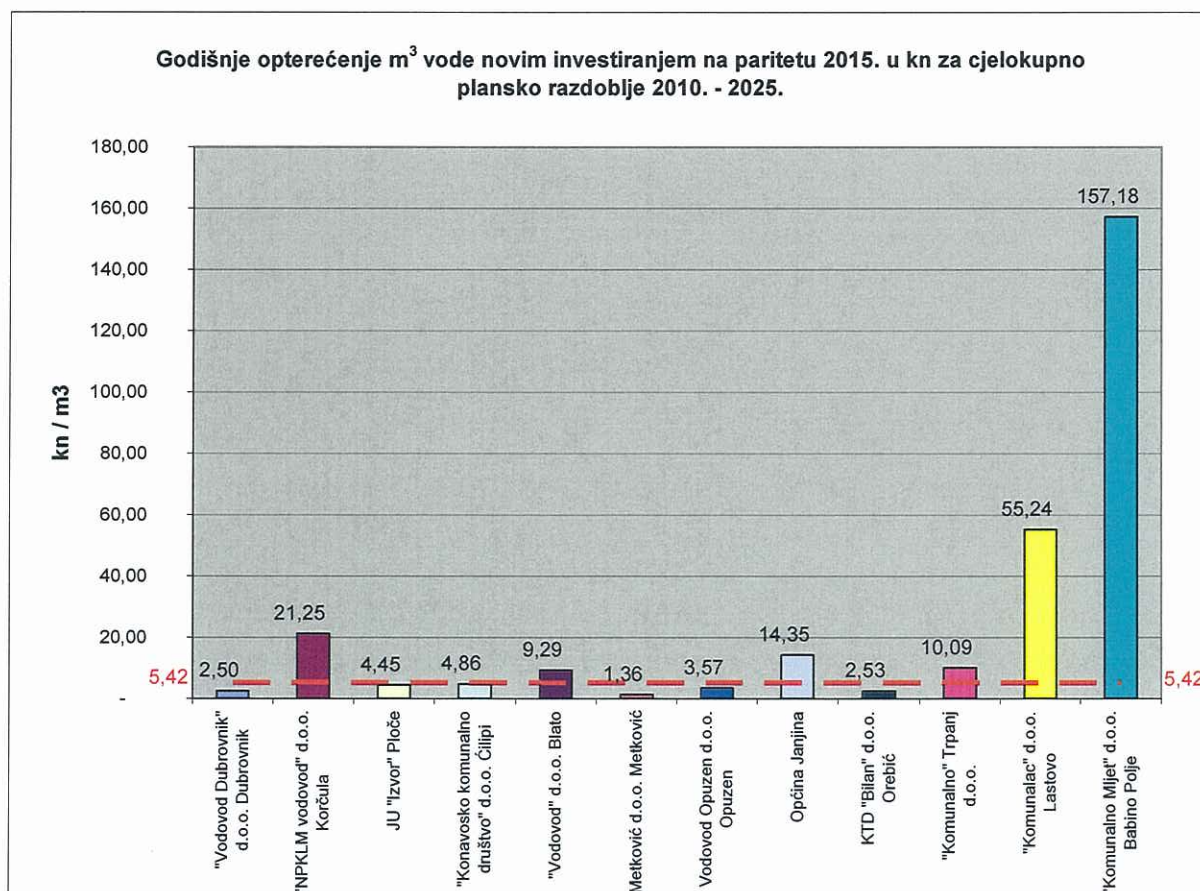
Slika 9.4 Godišnje opterećenje m<sup>3</sup> vode novim investiranjem za 2016. – 2025.

Na razini cjelokupnog planskog razdoblja (2010. – 2025.) prosječno opterećenje cijene vode u Županiji iznosi 5,42 kn/m<sup>3</sup> isporučene vode.

Komunalno poduzeće / sustav	Prosječno godišnje investiranje za razdoblje 2010. - 2025. u EUR	Ukupno isporučena voda u 2015. m <sup>3</sup> (procjena)	Godišnje opterećenje m <sup>3</sup> vode novim investiranjem na paritetu 2015. u EUR	Godišnje opterećenje m <sup>3</sup> vode novim investiranjem na paritetu 2015. u kn	Odstupanje od prosjeka Županije kn
	1	2	3 = 1 / 2	4 = 3 * 7,3	
1. "Vodovod Dubrovnik" d.o.o. Dubrovnik	1.925.563	5.624.000	0,34	2,50	- 2,92
2. "NPKLM vodovod" d.o.o. Korčula	2.262.125	777.000	2,91	21,25	15,84
3. JU "Izvor" Ploče	613.875	1.008.000	0,61	4,45	- 0,97
4. "Konavosko komunalno društvo" d.o.o. Čilipi	598.438	899.000	0,67	4,86	- 0,56
5. "Vodovod" d.o.o. Blato	718.875	565.000	1,27	9,29	3,87
6. Metković d.o.o. Metković	143.750	769.000	0,19	1,36	- 4,05
7. Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	112.500	230.000	0,49	3,57	- 1,84
8. Općina Janjina	147.438	75.000	1,97	14,35	8,93
9. KTD "Bilan" d.o.o. Orebić	175.063	505.000	0,35	2,53	- 2,88
10. "Komunalno" Trpanj d.o.o.	134.125	97.000	1,38	10,09	4,68
11. "Komunalac" d.o.o. Lastovo	272.438	36.000	7,57	55,24	49,83
12. "Komunalno Mljet" d.o.o. Babino Polje	775.125	36.000	21,53	157,18	151,76
<b>UKUPNO:</b>	<b>7.879.313</b>	<b>10.621.000</b>	<b>0,74</b>	<b>5,42</b>	

Tablica 9.11 Odnos opterećenja vode po komunalnim poduzećima za 2010. - 2025.

Na slici 9.5 vidljiv je odnos opterećenja vode po pojedinim komunalnim poduzećima u odnosu na prosječno opterećenje od 5,42 kn/m<sup>3</sup> za cjelokupno plansko razdoblje.



Slika 9.5 Godišnje opterećenje m<sup>3</sup> vode novim investiranjem za 2016. – 2025.

Zanimljivo je razmotriti rezultate po pojedinim komunalnim poduzećima vezano za pokazatelj opterećenja m<sup>3</sup> vode novim investiranjem. U prvom investicijskom razdoblju ispod županijskog prosjeka opterećenja nalaze se „Vodovod Dubrovnik“ d.o.o. Dubrovnik, „Metković“ d.o.o. Metković, „Vodovod Opuzen“ d.o.o. Opuzen, te „KTD Bilan“ d.o.o. Orebić. Razlog zašto se „Metković“, „Opuzen“ i „KTD Bilan“ nalaze ispod prosjeka jest manji opseg investiranja na njihovom području odgovornosti, no treba imati na umu da se dio tehničkih zahvata od interesa za pripadna komunalna poduzeća rješava zahvatima iskazanim kroz „NPKLM vodovod“ d.o.o. Korčula. U slučaju „Vodovoda Dubrovnik“ radi se o značajnoj količini prodane vode u odnosu na investiciju.

U drugom planskom razdoblju ispod županijskog prosjeka opterećenja uz prethodno navedene nalaze se još i „JU Izvor“ Ploče, te „Konavosko komunalno društvo“ d.o.o. Čilipi.

Opterećenja drugih komunalnih poduzeća u oba planska razdoblja su iznad prosječnih veličina, neka od njih značajno.

Odstupanjem se posebice ističe „Komunalno Mljet“ d.o.o. Babino Polje i „Komunalac“ d.o.o. Lastovo u oba planska razdoblja, kada se na tom području planiraju izvoditi značajni zahvati na izgradnji objekata vodoopskrbe. U ovom slučaju izrazito visoka odstupanja od prosjeka Županije uzrokovana su, pored visine investicije i malom količinom isporučene vode.

U tablici 9.12 prikazana su odnosi godišnje prikupljenih sredstava za cjelokupno plansko razdoblje po komunalnim poduzećima za slučaj uprosječne cijene vode za cijelu Županiju.

	<i>Komunalno poduzeće / sustav</i>	<i>Ukupno isporučena voda u 2015. m3 (procjena)</i>	<i>Višak godišnje prikupljenih sredstva s povećanjem cijene do prosjeka Županije na paritetu 2015. u EUR</i>	<i>Manjak godišnje prikupljenih sredstva s povećanjem cijene do prosjeka Županije na paritetu 2015. u EUR</i>
1.	„Vodovod Dubrovnik“ d.o.o. Dubrovnik	5.624.000	2.247.000	
2.	„NPKLM vodovod“ d.o.o. Korčula	777.000		1.686.000
3.	JU „Izvor“ Ploče	1.008.000	134.000	
4.	„Konavosko komunalno društvo“ d.o.o. Čilipi	899.000	68.000	
5.	„Vodovod“ d.o.o. Blato	565.000		300.000
6.	Metković d.o.o. Metković	769.000	427.000	
7.	Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	230.000	58.000	
8.	Općina Janjina	75.000		92.000
9.	KTD „Bilan“ d.o.o. Orebić	505.000	200.000	
10.	„Komunalno“ Trpanj d.o.o.	97.000		62.000
11.	„Komunalac“ d.o.o. Lastovo	36.000		246.000
12.	„Komunalno Mljet“ d.o.o. Babino Polje	36.000		748.000
	<b>UKUPNO:</b>	<b>10.621.000</b>	<b>3.134.000</b>	<b>3.134.000</b>

Tablica 9.12 Odnos prikupljenih sredstava za cjelokupno plansko razdoblje po komunalnim poduzećima

Iz navedenog se može zaključiti da je praktički neostvarivo financiranje razvoja sustava vodoopskrbe iz cijene vode upravo u onim područjima gdje postoje najveće potrebe. Općine Lastovo, Mljet, Janjina i Trpanj, ali i cijelo područje na kojem distribuciju pokriva NPKLM vodovod sigurno ne bi mogle prihvatiti takva povećanja cijene vode kakva bi iziskivalo financiranje planiranih investicija na njihovim područjima (koja i danas uglavnom imaju najviše cijene vode). Cijene vode za navedena područja, kakve bi trebale biti u planskom periodu, još ne bi pokrivala amortizaciju i povećane pogonske troškove sustava. To vodi prema dva moguća rješenja:

1. Sredstva za investicije trebalo bi pribavljati iz eksternih izvora, te investicije ne bi uopće opterećivale poslovanje vodoopskrbnih organizacija (niti u formi vraćanja kredita uzetih za investicije) ni cijenu vode koju plaćaju potrošači. Čak i u tom slučaju cijene vode bi trebale rasti zbog povećanih troškova pogona, održavanja sustava, te (eventualno) amortizacije. Koji bi to bili eksterni izvori i mehanizmi financiranja, u ovom dokumentu ne treba dublje ulaziti u diskusiju.
2. Financiranje investicija iz cijene vode zajednički (solidarno) na nivou cijele Županije. U tom slučaju povećanje cijene vode od 6,29 kn/m<sup>3</sup> za prvo plansko razdoblje (u kojem doduše još nije uračunato povećanje troškova pogona i redovitog održavanja) ne djeluje ekstremno visoko, iako bi i to značilo povećanje za cca 100% u odnosu na prosječnu cijenu iz 2008. godine. Ovo bi značilo da oni dijelovi Županije koji su u povoljnijem položaju solidarno pomažu razvoj (i funkcioniranje) sustava vodoopskrbe na onim dijelovima koji su u nepovoljnijem položaju. Princip solidarnosti sasvim je realan i blizak ljudima, ali se postavlja pitanje zašto bi Županija predstavljala okvir u kojemu se definira i realizira solidarnost. Ili, drugačije rečeno, ako bi se prihvatio princip kako svi potrošači imaju pravo na istu cijenu vode (kao što je to npr. kod opskrbe električnom energijom), zašto se to ne bi diglo na višu razinu – sve do državne razine (kao što je to, opet, kod cijene električne energije)?

Napominje se da je tijekom 2000. i 2001. godine Njemačka razvojna banka KfW pokušala je u suradnji s Hrvatskim vodama i Dubrovačko-neretvanskom županijom osmisliti financijsko-tehnički program dogradnje regionalnog sustava NPKLM vrijedan oko 50.000.000 €. Program nije prihvaćen od strane lokalne zajednice, odnosno samouprave na sustavu NPKLM prvenstveno iz razloga što se iste nisu mogle usuglasiti oko učešća u programu i oko visine povećanja cijene vode.

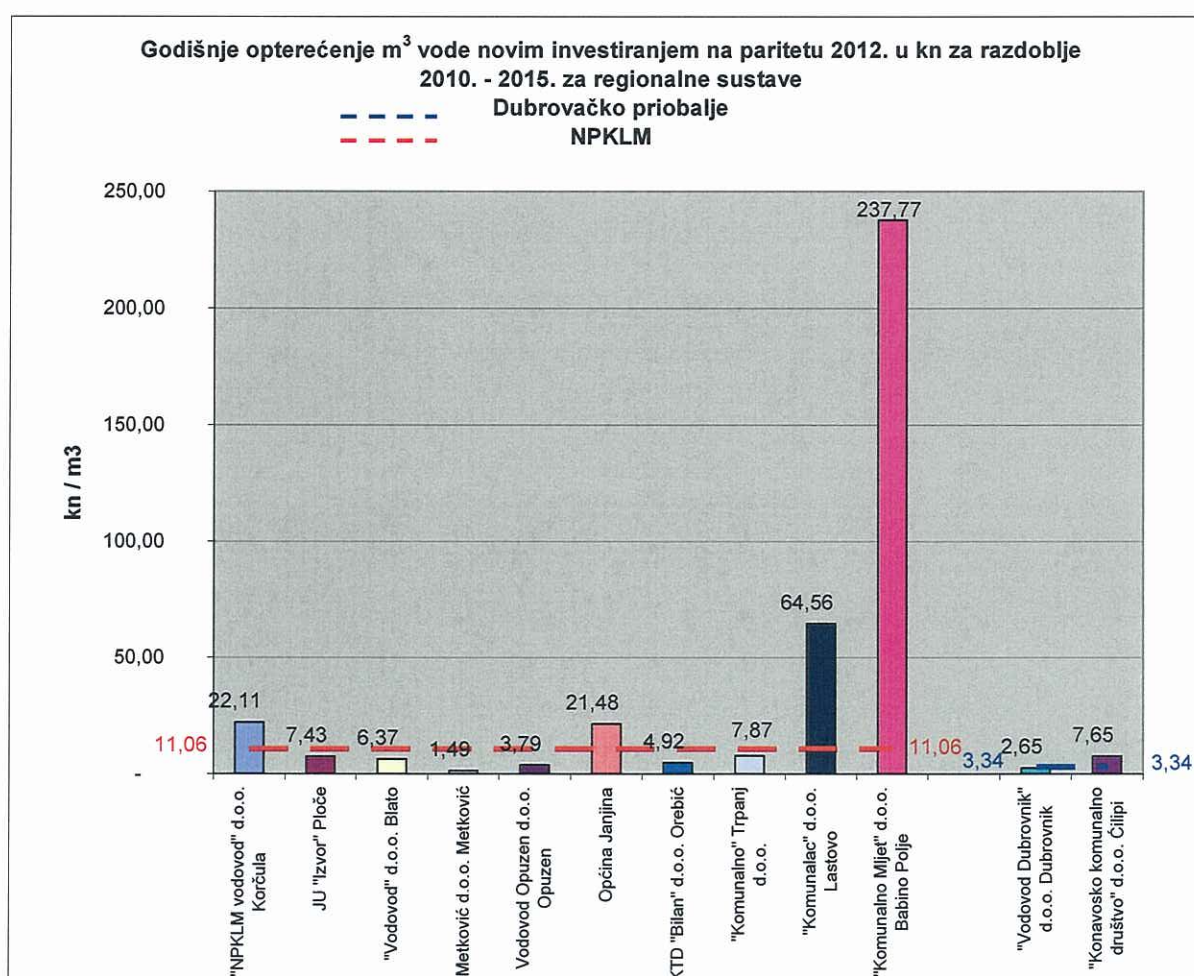
Očito je da se ovdje postavlja u vrlo ozbiljnoj formi pitanje strategije i modela cijena vode, i to ne kao pitanje koje se treba i može rješavati lokalno, već temeljni odgovori na ovo pitanje trebaju biti dati na državnoj razini. Opređeljenje za „ekonomske cijene vode“ koje daje Strategija ne daje jasne odgovore i smjernice za operativno rješavanje pitanja financiranja razvoja i funkcioniranja sistema vodoopskrbe.

Za potrebe razvoja investicije značajno je sagledati i opterećenje m<sup>3</sup> vode novim investiranjem po predloženim regionalnim sustavima odnosno vodoopskrbnim područjima.

Komunalno poduzeće / sustav	Prosječno godišnje investiranje za razdoblje 2010. - 2015. u EUR	Ukupno isporučena voda u 2012. m <sup>3</sup>	Godišnje opterećenje m <sup>3</sup> vode novim investiranjem na paritetu 2012. u EUR	Godišnje opterećenje m <sup>3</sup> vode novim investiranjem na paritetu 2012. u kn	Odstupanje od prosjeka vodoopskrbnog područja kn
	1	2	3 = 1 / 2	4 = 3 * 7,3	5
1. "NPKLM vodovod" d.o.o. Korčula	2.268.833	749.000	3,03	22,11	11,05
2. JU "Izvor" Ploče	1.028.500	1.011.000	1,02	7,43	- 3,63
3. "Vodovod" d.o.o. Blato	468.500	537.000	0,87	6,37	- 4,69
4. Metković d.o.o. Metković	158.333	775.000	0,20	1,49	- 9,57
5. Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	116.667	225.000	0,52	3,79	- 7,27
6. Općina Janjina	203.000	69.000	2,94	21,48	10,42
7. KTD "Bilan" d.o.o. Orebić	300.167	445.000	0,67	4,92	- 6,14
8. "Komunalno" Trpanj d.o.o.	91.667	85.000	1,08	7,87	- 3,19
9. "Komunalac" d.o.o. Lastovo	291.833	33.000	8,84	64,56	53,50
10. "Komunalno Mijet" d.o.o. Babino Polje	1.074.833	33.000	32,57	237,77	226,71
	<b>6.002.333</b>	<b>3.962.000</b>	<b>1,51</b>	<b>11,06</b>	
1. "Vodovod Dubrovnik" d.o.o. Dubrovnik	1.996.000	5.507.000	0,36	2,65	- 0,70
2. "Konavosko komunalno društvo" d.o.o. Čilipi	933.167	891.000	1,05	7,65	4,30
<b>UKUPNO:</b>	<b>2.929.167</b>	<b>6.398.000</b>	<b>0,46</b>	<b>3,34</b>	

Tablica 9.13 Odnos opterećenja vode po regionalnim sustavima za 2010. - 2015.

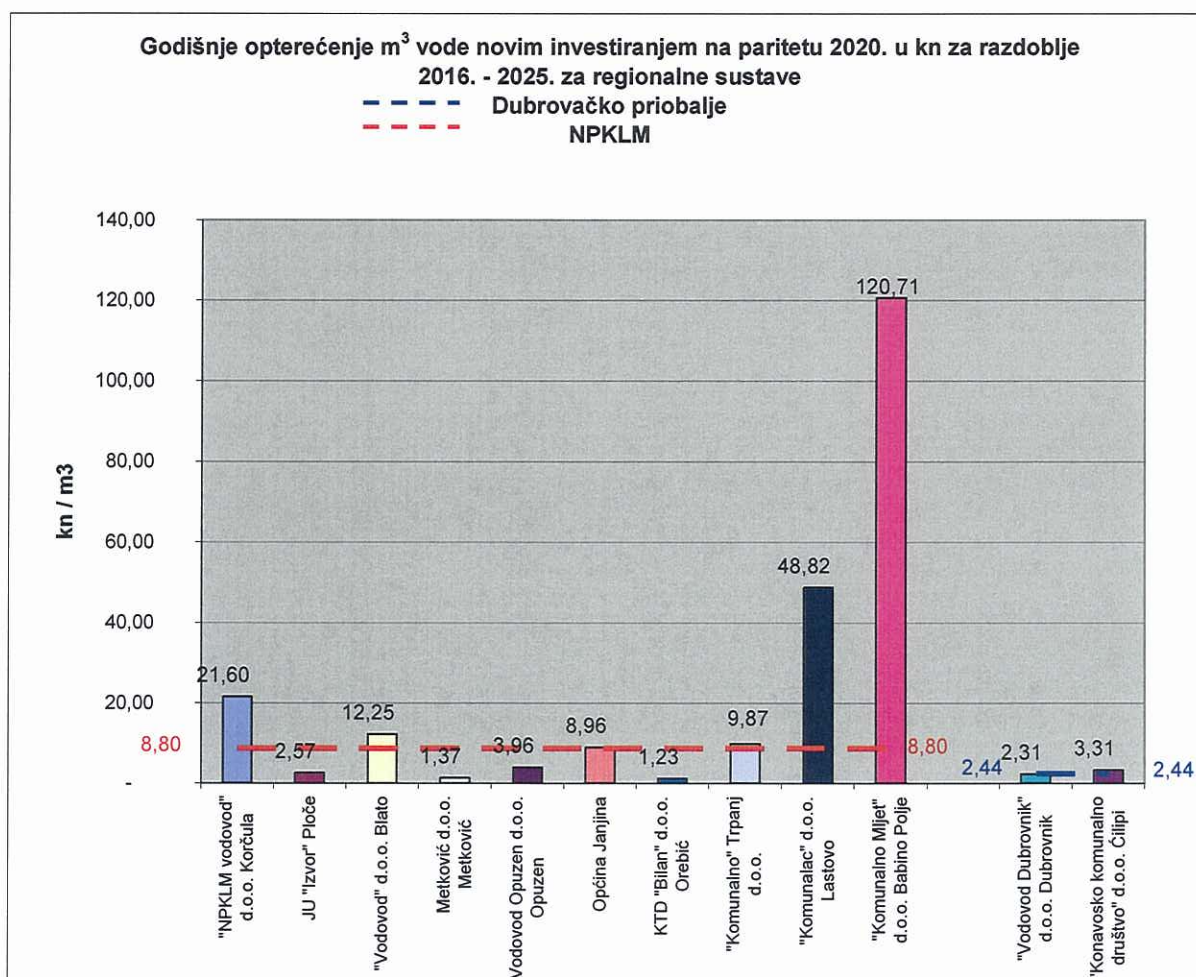
Na slici 9.6 vidljiv je odnos opterećenja vode po pojedinim komunalnim poduzećima u odnosu na prosječna opterećenja od 3,34 kn/m<sup>3</sup> za Dubrovačko priobalje, te 11,06 kn/m<sup>3</sup> za NPKLM regionalni sustav sagledavano za prvo plansko razdoblje.

Slika 9.6 Godišnje opterećenje m<sup>3</sup> vode novim investiranjem za 2010. - 2015.

Tablica 9.14 i slika 9.7 prikazuju odnos opterećenja vode po pojedinim komunalnim poduzećima u odnosu na prosječna opterećenja od 2,44 kn/m<sup>3</sup> za Dubrovačko priobalje, te 8,80 kn/m<sup>3</sup> za NPKLM regionalni sustav sagledavano za drugo plansko razdoblje.

Komunalno poduzeće / sustav	Prosječno godišnje investiranje za razdoblje 2016. - 2025. u EUR	Ukupno isporučena voda u 2020. m <sup>3</sup>	Godišnje opterećenje m <sup>3</sup> vode novim investiranjem na paritetu 2020. u EUR	Godišnje opterećenje m <sup>3</sup> vode novim investiranjem na paritetu 2020. u kn	Odstupanje od prosjeka vodoopskrbnog područja kn
	1	2	3 = 1 / 2	4 = 3 * 7,3	
1. "NPKLM vodovod" d.o.o. Korčula	2.258.100	763.000	2,96	21,60	12,80
2. JU "Izvor" Ploče	365.100	1.036.000	0,35	2,57	- 6,23
3. "Vodovod" d.o.o. Blato	869.100	518.000	1,68	12,25	3,45
4. Metković d.o.o. Metković	135.000	719.000	0,19	1,37	- 7,43
5. Vodovod Opuzen d.o.o. Opuzen	110.000	203.000	0,54	3,96	- 4,85
6. Općina Janjina	114.100	93.000	1,23	8,96	0,16
7. KTD "Bilan" d.o.o. Orebić	100.000	595.000	0,17	1,23	- 7,57
8. "Komunalno" Trpanj d.o.o.	159.600	118.000	1,35	9,87	1,07
9. "Komunalac" d.o.o. Lastovo	260.800	39.000	6,69	48,82	40,02
10. "Komunalno Mljet" d.o.o. Babino Polje	595.300	36.000	16,54	120,71	111,91
	<b>4.967.100</b>	<b>4.120.000</b>	<b>1,21</b>	<b>8,80</b>	
1. "Vodovod Dubrovnik" d.o.o. Dubrovnik	1.883.300	5.940.000	0,32	2,31	- 0,13
2. "Konavosko komunalno društvo" d.o.o. Čilipi	397.600	876.000	0,45	3,31	0,87
<b>UKUPNO:</b>	<b>2.280.900</b>	<b>6.816.000</b>	<b>0,33</b>	<b>2,44</b>	

Tablica 9.14 Odnos opterećenja vode po regionalnim sustavima za 2016. - 2025.



Slika 9.7 Godišnje opterećenje m<sup>3</sup> vode novim investiranjem za 2016. - 2025.

Vidljivo je da i u ovakvom prikazu područje regionalnog sustava NPKLM ima znatno veće opterećenje m<sup>3</sup> isporučene vode novom investicijom, što je prvenstveno uzrokovano manjom potrošnjom a znatno većim potrebama za ulaganjima (na Dubrovačko područje otpada manje od 1/3 investicija).

Pokušaj<sup>22</sup> da se procjeni utjecaj investicija u planskom periodu na cijenu vode i kroz povećanje troškova održavanja te pogonskih troškova, može se prikazati slijedećom tablicom:

Naziv poduzeća	INVESTICIJE 2010-2025 €	Isporučena količina vode 2008.	Godišnji troškovi održavanja i pogona (5%) €	povećanje cijene vode €	povećanje cijene vode kn	Godišnji troškovi održavanja i pogona (10%)	povećanje cijene vode €	povećanje cijene vode kn
Vodovod d.o.o. Dubrovnik	30.809.000	5.352.000	1.540.450	0,29	2,10	3.080.900	0,58	4,20
NPKLM d.o.o.	36.194.000	712.000	1.809.700	2,54	18,55	3.619.400	5,08	37,11
JU Izvor d.o.o. Ploče	9.822.000	1.015.000	491.100	0,48	3,53	982.200	0,97	7,06
Konavosko KD d.o.o.	9.575.000	881.000	478.750	0,54	3,97	957.500	1,09	7,93
Vodovod d.o.o. Blato	11.502.000	500.000	575.100	1,15	8,40	1.150.200	2,30	16,79
Metković d.o.o.	2.300.000	783.000	115.000	0,15	1,07	230.000	0,29	2,14
Vodovod Opuzen d.o.o.	1.800.000	218.000	90.000	0,41	3,01	180.000	0,83	6,03
Općina Janjina	2.359.000	61.000	117.950	1,93	14,12	235.900	3,87	28,23
KTD Bilan d.o.o. Orebić	2.801.000	365.000	140.050	0,38	2,80	280.100	0,77	5,60
Komunalno Trpanj d.o.o.	2.146.000	69.000	107.300	1,56	11,35	214.600	3,11	22,70
Komunalac d.o.o. Lastovo	4.359.000	30.000	217.950	7,27	53,03	435.900	14,53	106,07
Komunalno Mljet d.o.o. Babino Polje	12.402.000	30.000	620.100	20,67	150,89	1.240.200	41,34	301,78
<b>UKUPNO:</b>	<b>126.069.000</b>	<b>10.016.000</b>	<b>6.303.450</b>	<b>0,63</b>	<b>4,59</b>	<b>12.606.900</b>	<b>1,26</b>	<b>9,19</b>

Tablica 9.15 Procjena utjecaja investicija u planskom periodu

Iz gornje kalkulacije je vidljivo da bi puštanje u pogon novih dijelova sustava donijelo dalje povećanje troškova (iako bi se nekima od novih investicija postigle i racionalizacije u funkcioniranju sustava, one najčešće ne bi donijele značajnije smanjenje operativnih troškova). U kalkulaciji se pošlo od pretpostavke da bi (konačno) povećanje godišnjih troškova održavanja i pogona u proporciji prema visini investicije iznosilo 5% odnosno 10%.

<sup>22</sup> Ovdje se radi samo o grubom pokušaju kalkulacije, jer bi za preciznu kalkulaciju trebalo poznavati stvarne troškove održavanja i pogona ne samo novih objekata, nego i postojećih, odnosno budućih sustava u cjelini, kao i status i način obračuna amortizacije.



Prosječno povećanje cijene vode na razini cijele Županije po ovoj osnovi nije previsoko, ali niti zanemarivo. Međutim, opet se može uočiti da su promjene vrlo različite, te bi se najviše odrazile na područjima gdje su planirana najveća ulaganja u odnosu na količine potrošnje (Mljet, Lastovo, Janjina). I ovo je još jedan argument da se kvalitetno rješavanje vodoopskrbe (ne samo u smislu razvoja, već i osnovnog funkcioniranja sustava) u rubnim područjima (područjima rijetke naseljenosti, male prosječne i ukupne potrošnje, teških fizičkih karakteristika i velike rasprostranjenosti mreže) ne može biti ostvareno lokalnim snagama. **Teza o ekonomskim cijenama vode i financiranju razvoja i funkcioniranja sustava iz cijene vode ne može se, očito, realizirati na lokalnim razinama, pa je stoga potrebno i opravdano razmatrati financiranje iz drugih izvora.**

## 10. ZAKLJUČCI

Vodoopskrbni plan Dubrovačko-neretvanske županije predstavlja temeljni dokument za budući razvoj vodoopskrbe na području Županije.

U prvim poglavljima Plana izneseni su i prokomentirani **zakonski i planski dokumenti** koji obrađuju problematiku vodoopskrbe i korištenja vodnih resursa, gdje se Strategija upravljanja vodama pokazuje kao najznačajniji dokument.

U nastavku je obrađeno **postojeće stanje vodoopskrbe**, koju karakterizira veliki broj vodoopskrbnih sustava (13) unutar Županije od regionalnog do lokalnog značaja, i dva (2) sustava van Županije. Ovakvo stanje je neracionalno, postoji količinska nesigurnost (nema dovoda vode iz više smjerova), nije osiguran kontinuitet rada, sustavi su općenito stari, glavni dovodi (čelične i azbest-cementne cijevi) su upitne kvalitete i gotovo svi sustavi imaju velike gubitke vode. Sustav daljinskog nadzora i upravljanja je u većoj mjeri uveden u vodoopskrbne sustave Dubrovnika, NPKLM, Ploča i Zaton-Orašac-Elafiti, dok u ostalim sustavima nije uopće uveden ili je uveden u manjoj mjeri.

**Organizacija upravljanja** je uglavnom pratila razvoj vodoopskrbnih sustava, te na području Dubrovačko-neretvanske županije danas djeluje trinaest (13) komunalnih poduzeća, dvanaest (12) sa sjedištem u Županiji i jedno (1) sa sjedištem u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Organizacijske, tehničke i kadrovske karakteristike tih poduzeća iznesene su u poglavlju 4.4., osim toga u istom poglavlju izneseni su i prokomentirani njihovi poslovni rezultati kao i postojeća ukupna cijena vode, koja se npr. za domaćinstvo kreće od 4,48 kn/m<sup>3</sup> do 12,32 kn/m<sup>3</sup>.

U nastavku Plana, u poglavlju 5., proanalizirani su **raspoloživi vodni resursi** na području Županije, njihova kakvoća i stanje njihove zaštite, a u poglavlju 6. su se procijenile **potrebe za vodom** u svim planskim razdobljima i na cijelom području Županije.

Što se tiče raspoloživih vodnih resursa, na području Županije postoji dvadeset (20) vodozahvata, izvorske i bunarske vode, još uvijek zadovoljavajuće kakvoće. Ovdje je potrebno istaknuti uključenje novog vodozahvata (danas zahvaćeno 6 l/s što je zanemarivo) Modro Oko, s mogućnošću zahvaćanja do 250 l/s, koji će po pitanju količina i incidentnih situacija značajno doprinijeti sigurnosti vodoopskrbe na sjeverozapadnom području Županije. Nadalje je potrebno istaknuti mogućnost korištenja podzemnih vodnih rezerva opisanih u poglavlju 5.3, kao perspektivnih nadopuna lokalnoj vodoopskrbi.

Na žalost, po pitanju zaštite gore spomenutih vodnih resursa, stanje nije zadovoljavajuće, prije bi se moglo reći da je stanje zabrinjavajuće. Naime, na području Županije većina vodozahvata još uvijek nema razrađen ni prijedlog za zone sanitarne zaštite, a da ne govorimo o njihovoj realizaciji. Na uspostavi zona sanitarne zaštite treba raditi pod HITNO! i uspostaviti ih što prije, što je ovim planom i predviđeno.

Potrebe za vodom na području Županije procijenjene su temeljem sadašnje potrošnje, broja korisnika u prostoru i vremenu, normi potrošnje, a po administrativnim jedinicama i postojećim vodoopskrbnim sustavima. Postojeće potrebe za vodom procijenjene su na 1.285 l/s (2008. g.), potrebe I. faze na 1.366 l/s (2015. g.), a u planskom razdoblju 2025. godine na 1.416 l/s.

U navedenih šest (6) poglavlja, izneseni su i proanalizirani svi potrebni ulazni parametri, od zakonskog okvira, preko prirodnih značajki područja, postojećeg stanja vodoopskrbe, raspoloživih vodnih resursa do potreba za vodom, temeljem kojih se postavio (predložio) dugoročni plan razvoja vodoopskrbe Dubrovačko-neretvanske županije.

**Dugoročni plan razvoja vodoopskrbe Dubrovačko-neretvanske županije** sadržan je u poglavlju 7., gdje se pošlo od mogućih organizacijskih modela upravljanja vodoopskrbnom djelatnosti, pri čemu se u početku kao najvjerojatniji scenarij upravljanja pokazuje model ad 2), formiranje dva (2) snažnija poduzeća, organizirana oko tehnološko i zemljopisno povezanih cjelina. Ta dva snažnija poduzeća u budućnosti bi se mogla razviti prema modelu ad 1) jedinstveno komunalno poduzeće za transport i distribuciju vode za jugoistočno područje, gdje bi Vodovod d.o.o. Dubrovnik mogao biti okosnica tog razvoja, i prema modelu ad 3) jedinstveno komunalno poduzeće za transport vode za sjeverozapadno područje, gdje bi poduzeće NPKLM d.o.o. Korčula moglo biti okosnica razvoja.

Prijedlog da vodoopskrbom Županije upravljaju dva poduzeća potkrepljuje činjenica da su se sustavi i do sada razvijali unutar dviju prirodnih cjelina, na jugoistočnom području i sjeverozapadnom području, a koja su predložena kao tzv. vodoopskrbna područja. Unutar tih vodoopskrbnih područja danas postoji trinaest (13) (vidi točku 7.3.2.) distribucijskih područja. U ovom Planu izrađivači se nisu odlučili na smanjenje broja distribucijskih područja, već je zadržan isti broj, jer je to vrlo osjetljivo pitanje, koje zadire u sferu politike (cijena vode), rješavanja imovinsko-pravnih odnosa i ukupne reorganizacije upravljanja vodoopskrbom Županije.

Gore predloženom organizacijskom modelu sa dva poduzeća i dva vodoopskrbna područja, bez značajnih konceptijskih prilagodbi moguće je u tehničkom smislu oformiti dva regionalna sustava, i to:

- Regionalni sustav Dubrovačkog priobalja (naziv može biti i drugačiji) koji bi povezoao šest (6) postojećih vodoopskrbnih sustava, a razvio bi se na jugoistočnom vodoopskrbnom području, i
- Regionalni sustav NPKLM (naziv je isti kao stari, može biti i drugačiji) koji bi povezoao sedam (7) postojećih vodoopskrbnih sustava, a razvio bi se na sjeverozapadnom vodoopskrbnom području.

Za što bolje razumijevanje tehničko-tehnoloških karakteristika predloženih regionalnih sustava, ovim Planom je napravljena podjela vodoopskrbne konfiguracije na dvije razine, i to:

- Temeljna konfiguracija, koja prihvaća vode svakog ili svih vodozahvata i transportira ih u svim smjerovima do svih distribucijskih područja ili grupnih mjerača protoka (vidi slike 7.1 i 7.2), i
- Lokalna distribucijska mreža, koja prihvaća vodu iz temeljne konfiguracije i transportira je do pojedinačnih naselja, gradova i područja opskrbe.

Predložena dva regionalna sustava mogla bi uzimati vodu sa svih postojećih dvadeset (20) vodozahvata, koji se nalaze u Županiji, i s tri (3) vodozahvata van Županije. S kojih bi se zahvata voda uzimala u određenom trenutku planskog razdoblja, zimi, ljeti, ovisilo bi o stanju vodozahvata po pitanju količina i njihove kakvoće, i o najpovoljnijim pogonskim uvjetima.

Da bi se mogao provesti **bilans voda** po svim planskim razdobljima na području Županije, u poglavlju 7.5. izdvojeni su vodozahvati značajni za Županiju i podijeljeni su po vodoopskrbnim područjima. Na vodoopskrbnom području Dubrovačkog priobalja imali bi šest (6) značajnih vodozahvata (Ombla, Duboka Ljuta, Palata, Ljuta, Studenac-Okno i Nereze), a na vodoopskrbnom području NPKLM-a također bi imali šest (6) značajnih vodozahvata (Prud, Modro Oko, Klokun, Bunari-Blato, Bunari-Lastovo i Bunari-Mljet).

Značajni vodozahvati su izdvojeni obzirom na raspoložive količine i prema položaju u sustavu. Uspoređujući količine koje je moguće zahvatiti na značajnim vodozahvatima, s potrebama za vodom po svim planskim razdobljima, vidljivo je da na području Županije ima dovoljno raspoloživih količina vode, za javnu vodoopskrbu, gdje po svim planskim razdobljima postoji višak od cca 2.000 l/s.

Za osiguranje dugoročnog plana razvoja vodoopskrbe Županije biti će potrebno uvesti sustav SDNU, posebno za svaki predloženi regionalni sustav, kojim bi se uz GIS i matematičke modele stvorili preduvjeti za uredno funkcioniranje vodoopskrbe Županije.

U poglavlju 8. i 9. predložena je **fazna izgradnja** s dinamikom realizacije i potrebnim financijskim sredstvima. U svakom slučaju, potrebno je odmah u I. fazi izvršiti pripremu i što hitnije započeti raditi na sljedećem:

- Uspostaviti sanitarne zaštitne zone svih vodozahvata koji to nemaju i dovršiti one zone čija je realizacija započela, a kako bi se zaštitili od potencijalnih zagađenja, jer ovo je pitanje od životne važnosti,
- Uspostaviti program za sistematsko otklanjanje gubitaka vode u svim postojećim vodoopskrbnim sustavima, kako na temeljnim objektima, tako i u lokalnim mrežama,
- Uvesti sustave daljinskog nadzora i upravljanja (SDNU) u postojeće sustave, vodeći računa o njihovoj prilagodbi na dva regionalna sustava, jer bi upravo SDNU, zajedno s GIS-om i matematičkim modelom, omogućio sustavno i efikasno otklanjanje gubitaka,
- Sanirati (rekonstruirati) sve glavne cjevovode koji su upitne kvalitete i propusnosti, što bi se utvrdilo potrebnim istražnim radnjama (mjerenja, hidraulika) na njima,
- Povećati kapacitete glavnih pravaca vodoopskrbe izgradnjom precrpnih stanica, uvođenjem regulacije istjecanja u vodospreme i drugim zahvatima,
- Povezati vodoopskrbne sustave (one koji to nemaju) na drugi vodozahvat, kako bi se otklonila količinska nesigurnost i nesigurnost po pitanju incidentnih zagađenja

Sve ostale aktivnosti predviđene ovim Planom (II. faza), mogu se postupno pripremati i realizirati u duljem vremenskom razmaku, do planske 2025. godine.

Na kraju Plana, u poglavlju 9., za planska razdoblja (I. i II. faza) dat je detaljan popis objekata koji se ovim Planom namjeravaju realizirati, a sve popraćeno potrebnim financijskim sredstvima. Osim toga, iskazana su sredstva potrebna i za provođenje mjera zaštite vodnih resursa, sustavno otklanjanje gubitaka i dovršenje SDNU-a.

Potrebna sredstva za realizaciju Plana iznose:

Plansko razdoblje	procjena vrijednosti [EUR]
Prvo plansko razdoblje do 2015.g.	53.589.000
Drugo plansko razdoblje do 2025.g.	72.480.000
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>126.069.000</b>

Ovako ogromna sredstva nije lako i jednostavno priskrbiti, te se u nastavku navode mogući izvori financiranja, kao što su:

- cijena komunalne usluge,
- naknada za priključenje korisnika,
- sredstva naknade za korištenje vode,
- naknada za koncesiju,
- proračuni JLS (namjenski fondovi i opći fond),
- sredstva državnog proračuna,
- nepovratna, ostala, tuđa sredstva (predpristupni fondovi EU-a, a kasnije fondovi kao članica EU-a).

Na kraju, može se zaključiti da je prijedlog dugoročnog Plana razvoja vodoopskrbe Županije za formiranje dva regionalna sustava u tehničko-tehnološkom smislu, koji bi se u planskom razdoblju do 2025. godine razvili na dva vodoopskrbna područja, realan i ostvariv.

Što se tiče prijedloga o formiranju dva snažna komunalna poduzeća, koja bi djelovala svaki na svom vodoopskrbnom području, bit će potrebno donijeti odgovarajuće odluke mjerodavnih institucija, kojima bi prethodile odgovarajuće detaljne studije koje bi sagledale sve moguće varijante, odnosno modele, evaluirale njihove prednosti i nedostatke, te predložile konkretna rješenja i korake njihove provedbe.

Distribucijskim područjima bi i dalje mogla upravljati današnja komunalna poduzeća. O njihovom eventualnom okrupnjavanju u budućnosti, potrebno bi bilo provesti iste radnje kao i za vodoopskrbna područja, odnosno izraditi odgovarajuće studije.

## 11. LITERATURA

- Akvaproyekt d.o.o. Split (2003), Dogradnja i rekonstrukcija vodoopskrbnog sustava otoka Lastovo, idejno rješenje, TD 217/03.
- Akvaproyekt d.o.o. Split i Hidroekspert d.o.o. Split (1999), Sanacija i dogradnja vodoopskrbnog sustava Grada Ploče, Gospodarsko-tehnička analiza, TD 173/99.
- Akvaproyekt d.o.o. Split i Hidroekspert d.o.o. Split (2002), Uključenje voda s izvorišta Modro Oko u vodoopskrbni sustav NPKLM, idejno rješenje, TD 187/02.
- Elektroprojekt (2005), HE Ombla, Stručne podloge za izdavanje lokacijske dozvole, elaborat, Y2-D45.00.05-A01.0.
- Estavela (2006), Vodoistražni radovi na izvorištu Palata u Zatonu Malom.
- Geoproming d.o.o. Metković, Vodoopskrbni sustav Pozla Gora - Mali Prolog - Kobiljača, glavni projekt.
- Hidroekspert d.o.o. Split (2000), Analiza propusne moći cjevovoda CS Prud-CS Sreser-VS Janjina u postojećim uvjetima izgrađenosti s prijedlogom mogućnosti rješenja uočenih problema u kriznom razdoblju vodoopskrbe.
- Hidroekspert d.o.o. Split (2002), Analiza propusne moći cjevovoda VS Janjina-VS Korčula u postojećim uvjetima izgrađenosti s prijedlogom mogućnosti rješenja povećanja dotoka na otok Korčula.
- Hidroing d.o.o. Split (2003), Cjevovod CS Smokvica-VS Vela Luka, idejno rješenje, TD 215/23, izvedbeni projekt, TD 030/08.
- Hidroing (2004), Regionalni vodoopskrbni sustav Neretva-Pelješac-Korčula-Lastovo-Mljet, Novelacija pred-investicijskog programa I etape dogradnje, ID 129/04.
- Hidroing d.o.o. Split (2006), Cjevovod Račišće-Babina, izvedbeni projekt, TD 012/06.
- Hidroing d.o.o. Split (2008), Crpna stanica „Smokvica“, izvedbeni projekt, TD 024/08.
- Hidroing d.o.o. Split (2008), Vodosprema „Smokvica“, izvedbeni projekt, TD 020/08.
- Hidroing d.o.o. Split (2007), Cjevovod Babina-Brna-podmorski prijelaz za Lastovo, glavni projekt, TD 035/07.
- Hidroing d.o.o. Split (2008), Crpna stanica „Blace“, glavni projekt, TD 040/08.
- Hidroing d.o.o. Split (2008), Kompenzacijski vodospremnik „Postinje“, glavni projekt, TD 041/08.
- Hidroing d.o.o. Split (2001), Vodoopskrbni sustav NPKLM, Hitni sanacijski radovi na dionici Prud-Blace-Sreser, glavni projekt, TD 130/21.
- Hidroing d.o.o. Split (2000), Vodoopskrbna mreža naselja Smokvica, glavni projekt, TD 118/20.
- Hidroing d.o.o. Split (2008), Vodoopskrbni sustav Općine Vela Luka“, idejno rješenje, TD 046/08.
- Hidrokonzalt (1998), Vodoopskrbni sustav Visočani Čepikuće, glavni projekt.

- 
- Hidrokonzalt (2003), Vodovodni sustav Dubrovačko primorje – dovod nedostajućih količina vode za naselja Dubrovačkog primorja iz smjera vodovodnog sustava Ravno u Bosni i Hercegovini, T.D. 91/03.
  - Hidrokonzalt (2003), Vodoopskrbni sustav Moševići – Visočani, idejno rješenje i glavni projekt.
  - Hidrokonzalt (2007), Vodoopskrbni sustav Gornjih sela Orašca, Glavni i izvedbeni projekt.
  - Hidroprojekt (1986), Verifikacija idejnog rješenja vodoopskrbe Dubrovačkog primorja zapad, 3007/1.
  - Hidroprojekt (1987), Vodovod Orašac – gornja naselja, vodosprema i crpna stanica Orašac 2.
  - Infracorjekt d.o.o. Split (2003), Vodoopskrbni sustav središnjeg dijela poluotoka Pelješca, idejno rješenje.
  - IGH (1994), Opskrba vodom šireg područja Stona, Idejni projekt T.D. 2310-115/94.
  - IGH (1996), Opskrba vodom naselja Ivanica, Idejno rješenje T.D. 2310-31/96.
  - IGH. (2005), Most kopno-Pelješac s pristupnim cestama- Projekt vodoopskrbe, idejni projekt, IP-0053/05-I-0110.
  - IGH (2005), Most kopno-Pelješac s pristupnim cestama, stručna podloga za ishođenje lokacijske dozvole, 2810-737/05.
  - IGH (2005), Opskrba vodom središnjeg dijela otoka Mljeta, prijedlog rješenja, IP-0053/05-I-0110.
  - IGH (2007), Vodovod „Ston-Doli“ Prijedlog parcelacije za vodoopskrbne objekte, prijedlog rješenja, 2830-006/07.
  - IGH (2008), Autocesta A1 Zagreb-Split-Dubrovnik, Sektor 5 – dionica Doli-Dubrovnik, Idejni projekt opskrbe vodom i zaštite vodova, 2830-057-08.
  - IGH (2008), Vodovod Majkovi – Dubravica cjevovodi, tehnički izvještaj i izvještaj o pregledu izvedbenog projekta vodovoda Majkovi-Dubravica.
  - IGH (2009), Navodnjavanje Konavoskog polja, Idejni projekt, 3510-005/09.
  - Institut za geološka istraživanja - Zagreb (1991), Vodoistražni radovi na području Stona“. Crpljenje kopanog bunara u Stonu.
  - IPZ Zagreb (1995), Vodoopskrba dubrovačkog primorja – zapad; Idejno rješenje.
  - Opće vodoprivredno poduzeće za vodno područje dalmatinskih slivova Split (1972), Vodovod Pelješac-Korčula, Studija varijantnih rješenja, 01-189/2-1972.
  - Štambuk-Giljanović Nives (1994), Vode Dalmacije.
  - Štambuk-Giljanović Nives (1998), Vode Neretve i njezina porječja.
  - Crkvenčić, I. i drugi (1974), Geografija SR Hrvatske, knjiga VI., Školska knjiga, Zagreb.
  - Grupa autora (1976), Centralna naselja i gradovi SR Hrvatske, Geografski institut prirodno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu - Školska knjiga, Zagreb.
-

- 
- Grupa autora (1998), Hrvatska - Turistički vodič, Leksikografski zavod "Miroslav Krleža", Zagreb.
  - Grupa autora (2002), Veliki atlas Hrvatske, Mozaik knjiga, Zagreb.
  - Hrženjak, J. (1993), Lokalna samouprava i uprava u Republici Hrvatskoj, Informator, Zagreb.
  - Lučić, J. (1996), Dubrovačko - neretvanska županija, Školska knjiga, Zagreb.
  - Magaš, D., Lončarić, R. (2006), Litoralizacija i prostorno planske vizije hrvatskih priobalnih središta, Akademik Josip Roglić i njegovo djelo, Zbornik radova; Split, Zadar, Zagreb, str. 245-268.
  - Marinović - Uzelac, A. (2001), Prostorno planiranje, Dom i Svijet, Zagreb.
  - Izvješće o stanju u prostoru i program mjera za unapređenje stanja u prostoru (za razdoblje do 2005. / 2005. - 2009.), Dubrovačko-neretvanska županija, (Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije 09/05).
  - Mali i srednji gradovi kao nositelji razvoja u prostoru, završni izvještaj, Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županije, Zagreb-Dubrovnik, 1999.
  - Naselja i stanovništvo Republike Hrvatske (2005), 1857.-2001., DZS, Zagreb.
  - Popis stanovništva, domaćinstava, stanova i poljoprivrednih gospodarstava 1991. godine, Državni zavod za statistiku, Zagreb.
  - Popis stanovništva Republike Hrvatske 2001. godine, Državni zavod za statistiku, Zagreb.
  - Prostorni plan Dubrovačko-neretvanske županije, (Službeni glasnik Dubrovačko-neretvanske županije 06/03, 03/05 i 03/06).
  - Regionalni operativni program Dubrovačko-neretvanske županije 2007. - 2013., Zagreb, 2007.
  - Statistički ljetopisi 2004. – 2007., Državni zavod za statistiku, Zagreb, 2005.-2008.
  - Strategija i Program prostornog uređenja Republike Hrvatske, (Narodne novine 50/99).
  - Zakon o prostornom uređenju i gradnji, (Narodne novine 76/07).
  - Zakon o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj (Narodne novine 86/06).
-



## GRAFIČKI PRILOZI