



CRNA GORA

Ministarstvo održivog razvoja i turizma

# REVIZIJA I AŽURIRANJE “PROJEKCIJE DUGOROČNOG SNABDIJEVANJA VODOM CRNE GORE”

Obradivač

AMPLITUDO, Podgorica



Podgorica, 2016. god.



# SADRŽAJ

<b>I UVODNI DIO .....</b>	<b>5</b>
1. Polazne osnove .....	5
2. Zakonodavni, strateški i institucionalni okvir.....	5
<b>II KNJIGA I .....</b>	<b>15</b>
Revizija i ažuriranje studije „Projekcija dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore“- Analiza postojećeg stanja	
1.1. OPŠTINA ANDRIJEVICA .....	17
1.2. OPŠTINA BAR .....	25
1.3. OPŠTINE BERANE I PETNJICA.....	61
1.4. OPŠTINA BIJELO POLJE .....	75
1.5. OPŠTINA BUDVA .....	92
1.6. OPŠTINE PLAV I GUSINJE .....	105
1.7. OPŠTINA DANILOVGRAD .....	119
1.8. OPŠTINA ŽABLJAK .....	151
1.9. OPŠTINA KOLAŠIN .....	166
1.10. OPŠTINA KOTOR .....	182
1.11. OPŠTINA MOJKOVAC .....	199
1.12. OPŠTINA NIKŠIĆ .....	208
1.13. OPŠTINA PLUŽINE .....	222
1.14. OPŠTINA PLJEVLJA.....	228
1.15. OPŠTINA PODGORICA.....	255
1.16. OPŠTINA ROŽAJE.....	291
1.17. OPŠTINA TIVAT .....	312
1.18. OPŠTINA ULCINJ .....	326
1.19. OPŠTINA HERCEG NOVI .....	340
1.20. OPŠTINA CETINJE .....	373
1.21. OPŠTINA ŠAVNIK .....	395
1.22. REGIONALNI VODOVOD Crnogorskog primorja .....	403

## **KNJIGA II ..... 413**

### Projekcija dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore

2.1.1. Opština Andrijevića .....	415
2.1.2. Opština Berane sa Petnjicom .....	423
2.1.3. Opština Bijelo Polje .....	434
2.1.4. Opština Danilovgrad .....	442
2.1.5. Opština Žabljak .....	450
2.1.6. Opština Kolašin .....	459
2.1.8. Opština Nikšić .....	474
2.1.9. Opština Plav sa Gusinjem .....	482
2.1.10. Opština Plužine .....	494
2.1.11. Opština Pljevlja .....	500
2.1.12. Opština Podgorica .....	508
2.1.13. Opština Rožaje .....	516
2.1.14. Prijestonica Cetinje .....	525
2.1.15. Opština Šavnik .....	533
2.1.16. Snabdijevanje vodom Crnogorskog primorja – Opštine Bar, Budva, Kotor, Tivat, Ulcinj i Herceg Novi .....	539
2.1.17. REGIONALNI VODOVOD - Planirano stanje .....	565
<b>2.2. ZAKLJUČNA OCJENA .....</b>	<b>569</b>
2.2.1. Period planiranja .....	569
2.2.3. Izvori snabdijevanja .....	572
2.2.4. Tretman zahvaćene vode na izvorištima .....	575
2.2.5. Konceptijska rješenja snabdijevanja vodom .....	575
2.2.6. Kadrovski potencijal .....	577
2.2.7. Tehnička opremljenost preduzeća .....	577
2.2.8. Procijenjena investiciona ulaganja u razvoj sistema za snabdijevanje vodom u periodu do 2025.godine .....	578
2.2.9. Snabdijevanje vodom seoskog područja .....	583

## **KNJIGA III**

## I Uvodni dio

### 1. Polazne osnove

“Projekcija dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore” usvojena je 1998. godine i imala je cilj da izvrši analizu postojećeg stanja vodosnabdijevanja u Crnoj Gori, kao i da procjeni buduće potrebe u vodi i da da opredjeljenja u pogledu načina obezbjeđenja tih količina uz razvoj vodovodnih sistema. Projekcije su izvedene za planski period do oko 20 godina tj. do 2020. godine a globalne – strateške potrebe u vodi sagledane su za dugoročni period do 2040. godine.

U period od usvajanja Projekcije do danas došlo do značajnih promjena počev od državnog statusu Crne Gore, preko strateškog, zakonodavnog i institucionalnog okvira.

Država Crna Gora ima status nezavisnosti od 2006.godine. Strateški cilj Crne Gore jeste članstvo u Evropskoj uniji. Za kratko vrijeme ostvaren je veliki napredak na putu do evropskih integracija kroz sveobuhvatne društvene reforme. U preporuci nadležnih tijela Evropske komisije istaknuta je potreba za očuvanjem životne sredine, a u skladu sa tim i izgradnja komunalne infrastrukture koja treba da obezbijedi adekvatno upravljanje vodnim resursima u Državi.

Na osnovu iznesenog stovrila se potreba za reviziju i ažuriranje ovog dokumenta. To je bio razlog što je Ministarstvo drživog razvoja i turizma, nakon tenderske procedure Ugovorom br. 19/2-01-342/2 od 04.02.2015 godine, povjerila preduzeću Amplitudo doo iz Podgorice izradu dokumenta “Reviziju i ažuriranje Projekcija dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore”.

#### Cilj Projekta

Osnovni cilj koji se želi postići izradom ovog dokumenta je stvaranje potrebnih preduslova za unapređenje stanja u oblasti vodosnabdijevanja na sistematičan, sveobuhvatan i ekonomski racionalnon način.

Svrha projekta je da ukaže, prije svega, na tehnička rješenja kojima se stvaraju pretpostavke za racionalniji rad lokalnih sistema za vodosnabdijevanja, smanjenje gubitaka, optimizaciju u korišćenju vodoizvorišta i isporučene vode, obezbjeđenje dodatnih količina vode ukoliko analize pokažu da je to potrebno itd, odnosno da se uspostavi sveobuhvatan i funkcionalan sistem vodosnabdijevanja u određenoj opštini, u srednjoročnom vremenskom horizontu do 2025.godine te dugoročna prognoza do 2040.godin,e sa aproksimativim troškovima ulaganja u vodovodnu infrastrukturu.

Polazna osnova za izradu dokumenta je ocjena postojećeg stanja izvedena na osnovu analize pokazatelja vezanih za pitanja snabdijevanja vodom u svakoj opštini posebno – opis i stanje sistema vodosnabdijevanja (vodoizvorišta, mreža, objekti, funkcionalnost vodovodnog sistema s aspekta primijenjenih tehničkih rješenja), količine zahvaćene vode, standardi potrošnje po glavi stanovnika i dr., s osvrtom na pozitivne i negativne aspekte u organizaciji obavljanja ovih poslova (procenat naplate računa, nelegalna priključenja, broj zaposlenih i sl.)

## 2. Zakonodavni, strateški i institucionalni okvir

### 2.1. Zakonodavni okvir

Crna Gora je Ustavom proglašena ekološkom državom 1992.godine, pa je shodno tome jedan od prioriteta jeste i održivo korišćenje i upravljanje vodnim resursima. Pored odredbi sadržanih u Ustavu Crne Gore, koje garantuju zdravu životnu sredinu i definišu Crnu Goru kao ekološku državu, oblast voda je regulisana zakonima, podzakonskim aktima i međunarodnim ugovorima.

Osnovni zakoni koji uređuju upravljanje vodama u Crnoj Gori su:

- Zakon o vodama (“Sl. list RCG” br. 27/07 i “Sl. list CG” br. 73/10, 32/11, 47/11, 48/15, 52/16)

Ovim zakonom uređuje se pravni status i način integralnog upravljanja vodama, vodnim i priobalnim zemljištem i vodnim objektima, uslovi i način obavljanja vodne djelatnosti i druga pitanja od značaja za upravljanje vodama i vodnim dobrom.

U Zakon o vodama, kao sistemski zakon u oblasti voda, transponovani su, djelimično, zahtjevi sledećih direktiva EU iz oblasti upravljanja vodnim resursima:

- Osnovna direktiva o vodama 2000/60/EC;
  - Direktiva o kvalitetu vode za ljudsku upotrebu 98/83/EEC;
  - Direktiva o kvalitetu vode za kupanje, i Direktiva 2006/7/EC o upravljanje kvalitetom voda za kupanje, kojom se van snage stavlja Direktiva 76/160/EEC;
  - Direktiva 1991/271/EEC o prečišćavanju urbanih otpadnih voda;
  - Direktiva 86/278/EEC o zaštiti životne sredine
  - Direktiva 91/676/EEC o zaštiti voda od zagađenja uzrokovanih nitratima iz poljoprivrednih izvora.
- Zakon o finansiranju upravljanja vodama (“Službeni list RCG”, broj 65/08, 74/10 i 40/11)

Zakonom o finansiranju upravljanja vodama utvrđuju se izvori sredstava za finansiranje upravljanja vodama, način obračunavanja i plaćanja naknada za zaštitu i korišćenje voda i vodnog dobra i druga pitanja od značaja za obezbjeđivanje i korišćenje tih sredstava. Zakon se primjenjuje na vode, vodno dobro i vodne objekte i sisteme utvrđene Zakonom o vodama.

- Zakon o lokalnoj samoupravi (“Službeni list RCG”, broj 42/03, 28/04, 75/05, 13/06 i “Službeni list RCG”, br. 88/09, 03/10, 73/10, 38/12, 10/14)

Zakon o lokalnoj samoupravi definiše nadležnost jedinice lokalne samouprave da uređuje i obezbjeđuje obavljanje i razvoj komunalnih djelatnosti i održavanje komunalnih objekata.

- Zakon o komunalnim djelatnostima (“Službeni list RCG”, broj 12/95)

Pitanje vodosnabdijevanja uređeno je Zakonom o komunalnim djelatnostima i opštinskim odlukama donijetim na osnovu njega.

Novi Zakon o komunalnim djelatnostima usvojen je na sjednici Skupštine Crne Gore održanoj 30. Jula 2016. godine

U trenutno važećem, kao i u nacrtu novog Zakona o komunalnim djelatnostima, je snabdijevanje vodom kao jedna od komunalnih djelatnosti, definisano je kao djelatnost od javnog interesa, koja je nezamjenjiv uslov života i rada građana i privrednih subjekata na teritoriji jedinica lokalne samouprave.

Za organizovanje poslova snabdijevanja vodom nadležna je lokalna samouprava. Prema zakonskim rješenjima, poslovi snabdijevanja vodom se organizuju na tržišnim principima, a djelatnost snabdijevanja vodom mogu obavljati privredna društva (koja osniva opština ili privatna privredna društva) ili preduzetnici. Poslove zahvatanja i tretmana vode, kao i zaštitu vodoizvorišta može da obavlja samo privredno društvo koje je osnovala jedinica lokalne samouprave ili Država.

- Ostali zakoni propisi su:
  - Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata, (“Službeni list RCG”, broj 51/08 od 22.08.2008., 40/10, 34/11, 40/11, 47/11, 35/13, 39/13)
  - Zakon o javnim nabavkama, (“Službeni list RCG”, br.42/11);

## 2.2. *Strateški okvir*

U dosadašnjem periodu urađeno je nekoliko dokumenata u kojim su razmatrane potrebe u oblasti vodosnabdjevanja u dugoročnom periodu i to:

- Master plan vodosnabdjevanja Crnogorskog primorja i opštine Cetinje i
- Ekspertska analiza konceptualnih rješenja dugoročnog vodosnabdjevanja opština Crnogorskog primorja i opštine Cetinje.
- PROJEKCIJE DUGOROČNOG SNABDIJEVANJA VODOM CRNE GORE“, koja je i predmet revizije;

Pored pomenutih dokumenata, pitanja vodosnabdjevanja su razmatrana i u mnogim drugim planskim i strateškim dokumentima:

- Prostorni plan Crne Gore – sektorska studija vodosnabdjevanja,
- Nacionalna strategija održivog razvoja,
- Vodoprivredna osnova Republike Crne Gore iz 2001.godine,

kao i pojedinačnim studijama koje su rađene za potrebe nekih opština (Bijelo Polje, Pljevlja, Berane, Kolašin, Podgorica, Žabljak, Plužine, Rožaje, Ulcinj itd.).

## 2.3. *Institucionalni okvir*

Upravljanje vodama u Crnoj Gori uređeno je na sljedeći način:

- Vlada Crne Gore, kao nosilac izvršne vlasti, nadležna je za utvrđivanje politike u oblasti voda. U tom smislu Vlada je zadužena za donošenje ključnih planskih dokumenata, najvažnijih odluka i normativnih akata i osnivanje izvršnih organa i tijela.
- Ministarstvo nadležno za poslove voda (Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja) nadležno je da predlaže utvrđivanje politike u oblasti voda, da sprovodi politiku u oblasti voda, zatim da donosi planske dokumente i normativne akte iz svoje nadležnosti i vrši upravni nadzor. Inspekcijski nadzor u oblasti upravljanja vodama vrši Uprava za inspekcijske poslove, preko inspekcije za vode.
- Ministarstvo održivog razvoja i turizma, saglasno Uredbi o organizaciji i načinu rada državne uprave, u dijelu upravljanja vodama, zaduženo je za zaštitu voda od zagađenja, sistem komunalnih djelatnosti i koordinaciju regionalnih sistema vodosnabdjevanja.
- Ministarstvo zdravlja, vrši poslove uprave koji se odnose na: zdravstvenu zaštitu; zdravstvenu bezbjednost hrane i predmeta opšte upotrebe, od kojih posebnu važnost ima higijenska ispravnost vode za piće; usklađivanje domaćih propisa iz okvira svoje nadležnosti sa pravnim poretkom EU i sl.
- Uprava za vode, kao posebni organ uprave u čijoj je nadležnosti jedinstveno upravljanje vodama, što je u skladu sa normativima i praksom u okviru Evropske unije. Uprava ima nadležnosti u izvršavanju zakona, pripremi stručnih osnova za propise, planove i programe koje donose Vlada i ministarstvo nadležno za poslove voda.
- Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju kojem je članom 83 Zakona o vodama povjeren monitoring voda. U skladu sa tim ovaj organ vrši sistematsko ispitivanje kvaliteta i kvantiteta voda na profilima površinskih i podzemnih voda i zaštićenih područja utvrđenim godišnjim programom sistematskog ispitivanja kvaliteta vode.
- Agencija za zaštitu životne sredine osnovana na osnovu Zakona o životnoj sredini (“Službeni list CG, br. 48/08) ima zadatak da vrši sakupljanje i ažuriranje podataka o kvalitetu svih segmenata životne sredine, pa i vode i da izvještava nacionalne i evropske institucije o njima.

Na lokalnom nivou, shodno Zakonu o lokalnoj samoupravi i Zakonu o komunalnim djelatnostima, za organizovanje poslova vodosnabdjevanja zadužene su jedinice lokalne samouprave – opštine, koje su za obavljanje ove javne funkcije osnovale javna preduzeća. U crnoj gori ima 21 preduzeće koje se bavi poslovima snabdjevanja vodom.

Ovaj intitucionalni okvir upotpunjuju preduzeća: JP “Regionalni vodovod Crnogorsko primorje” iz Budve, “Vodacom” doo iz Tivta i “Procon” doo iz Podgorice, koja u svojstvu jedinica za implementaciju projekata, imaju značajnu ulogu u aktivnostima vezanim za izgradnju vodovodne infrastrukture.

## II KONCEPT STUDIJE

Dokument ima tri cjeline:

- Knjiga 1: Analiza postojećeg stanja snabdijevanja vodom opština u Crnoj Gori;
- Knjiga 2: Projekcija dugoročnog snabdijevanja vodom u Crnoj Gori po opštinama, sa predlogom rješenja (za period do 2025) i smjericama za period 2025-2040.godine.
- Knjiga 3: Kartografski prikaz postojećih i planiranih vodovodnih sistema po opštinama.

### Knjiga 1: ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA SNABDIJEVANJA VODOM OPŠTINA U CRNOJ GORI

Ocjena postojećeg stanja izvedena na osnovu analize pokazatelja vezanih za pitanja snabdijevanja vodom u svakoj opštini posebno – opis i stanje sistema vodosnabdijevanja (vodoizvorišta, mreža, objekti, funkcionalnost vodovodnog sistema s aspekta primijenjenih tehničkih rješenja), količine zahvaćene vode, standardi potrošnje po glavi stanovnika i dr., s osvrtom na pozitivne i negativne aspekte u organizaciji obavljanja ovih poslova (procenat naplate računa, nelegalna priključenja, broj zaposlenih i sl.)

U okviru Analize i ocjene sadašnjeg stanja vodom pojedinih naseljenih mjesta, obrađene su:

- Opšte karakteristike sistema za snabdijevanje vodom;
- Područje i broj stanovnika pokriveno vodovodom;
- Izvori za snabdijevanje vodom koji su u upotrebi i potencijalni izvori (osnovne hidrološke, geološke, hidrogeološke, kvalitativne, kvantitativne karakteristike, stanje zaštite izvorišta i slično);
- Projektovani kapaciteti postojećih vodovoda;
- Korisnici vodovoda;
- Potrošnja vode (zahvaćene i isporučene, bilans sadašnjih potreba i raspoloživih količina, struktura potrošnje);
- Gubici u mreži;
- Tehnički podaci o vodovodnom sistemu (kapaciteti, osnovne dimenzije objekata, fizičko stanje, funkcionalne karakteristike objekata i sistemi u cjelini), i to:
  - zahvatne građevine;
  - uređaji za dezinfekciju vode;
  - dovodni cjevovodi i distribuciona mreža;
  - rezervoari;
  - crpne stanice, i
  - kućni priključci.
- Informacioni sistemi (uređaji i oprema za mjerenje, registraciju i obradu podataka);
- Upravljanje vodovodnim sistemima;
- Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost postojećih subjekata koji se bave pitanjima vodosnabdijevanja;
- Tehnička opremljenost subjekata koji se bave vodosnabdijevanjem, i
- Ocjena postojećeg stanja.

Ovi pokazatelji su ažurirani u očekivanim parametrima iz osnovnog dokumenta “Projekcija snabdijevanja vodom Crne Gore”.

Prikaz sadašnjeg stanja snabdijevanja vodom naseljenih mjesta u Crnoj Gori urađen je koristeći podatke iz raspoloživog dokumentacionog fonda, pribavljanjem novih podataka i snimanje stvarnog stanja na licu mjesta. Brojno stanje stanovnika u 2011.godini je rezultat zvaničnog popisa stanovništva. Rezultati popisa prikazuju brojčanu sliku strukture stanovništva, domaćinstava i porodice u Crnoj Gori.



Analiza i ocjena postojećeg stanja snabdijevanja vodom su urađeni posebno za svaku opštinu. Posebno je dat prikaz realizacije Regionalnog vodovodnog sistema Crnogorskog primorja.

Prikaz stanja snabdijevanja vodom po pojedinim opštinama sadrži:

- statističke podatke (za opštinska područja)
- postojeće stanje snabdijevanja vodom gradskih naselja (centri opština i ostala gradska naselja)
- postojeće stanje snabdijevanja vodom ostalih (seoskih) naselja

Statistički podaci u popisu stanovništva prikazuju brojčanu sliku strukture stanovništva, domaćinstava i porodice u Crnoj Gori. Budući da je ovo kombinovana statistika ne samo za cjelokupnu teritoriju države, već i za opštine i naselja, podaci su poslužili kao mjerodavni i omogućavaju da se izvedu korisni zaključci vezani za ocjenu stanja snabdijevanja vodom naselja u Crnoj Gori.

### **Prikaz snabdijevanja vodom putem gradskih vodovoda ima sledeću strukturu:**

#### Opšte karakteristike vodovoda

Prikaz sadrži opis vodovoda i način njegovog funkcionisanja, osnovne tehničke pokazatelje, podatke o situativnom i visinskom prostiranju.

#### Korisnici vodovoda

Izdvojene su osnovne kategorije korisnika vodovoda: (a) stanovništvo, i (b) privredna preduzeća, ustanove i drugi. Za sva naselja koja su obuhvaćena vodovodom, u cjelini ili dijelom, dati su podaci o ukupnom broju stanovnika prema popisu 2011. godine i broju domaćinstava i stanovnika prema popisu 2011. godine, zatim o broju domaćinstava i stanovnika, koji se snabdijevaju vodom preko tog vodovoda, takođe prema popisu 2011. god. i procjenjenom broju, odnosno % snabdjevenosti stanovnika preko vodovoda u toj godini.

#### Izvorišta

Za svako od korišćenih izvorišta u predmetnom vodovodu opisani su ili su dati podaci o geološkim i hidrogeološkim karakteristikama, zahvatnim objektima, hidrološkim karakteristikama, kvalitativnim svojstvima sirove vode stanju sanitarno-tehničke zaštite izvorišta.

#### Potrošnja vode

Pregled potrošnje sadrži podatke prema specifikaciji: zahvaćena voda na izvorištima i transportovana ka području potrošnje (proizvedena voda), sa podjelom na količine koje se transportuju gravitacijom i pumpanjem; prečišćavana količina vode (ukoliko se prečišćavanje obavlja, jednog dijela ili svih zahvaćenih voda); isporučene količine vode korisnicima (fakturisane količine), sa specifikacijom potrošnje vode: u domaćinstvima; od strane privrednih i drugih korisnika (koji obično plaćaju vodu po višoj cijeni), sa podacima o potrošnji vode većih potrošača; „nerealizovanoj“ potrošnji vode koja predstavlja razliku zahvaćene (proizvedene) i isporučene količine.

Zbog neadekvatnog broja instalisanih mjernih uređaja na izvorištima i dovodnim cjevovodima, raspoloživi podaci o zahvaćenju i u području potrošnje dopremanoj količini vode su kod većine vodovoda nepouzdati. U nedostatku izmjerenih vrijednosti te su veličine posredno proračunate ili su približno procijenjene.

O isporučenim količinama (fakturisanoj potrošnji) ima više podataka, iako zbog velikog broja potrošača u nekim vodovodima koji nemaju vodomjere i u kojima se utrošak vode obračunava paušalno, isto kao i zbog nekontrolisanih priključaka, i o toj kategoriji potrošnje vode, dobijene vrijednosti nisu dovoljno pouzdane. Podjela na količine vode koje se transportuju gravitacijom i pumpanjem odnosi se samo na vodu koja se dovodi od izvorišta do područja potrošnje. Voda se često u mnogim vodovodima podiže u razvodnoj mreži iz nižih u više zone, što nije obuhvaćeno podacima.

Nerealizovana potrošnja je izračunata vrijednost kao razlika zahvaćene i isporučene količine vode. Ona obuhvata, osim stvarnih tehničkih gubitaka u mreži i objektima, nekontrolisanu potrošnju vode, preko neevidentiranih („divljih“) priključaka, gubitke vode na prelivima rezervoara i druge oblike neregistrovane potrošnje, kao što su gašenje požara, rad javnih fontana, vlastite potrebe vodovoda (ispiranje vodovodnih cijevi, čišćenje kanalizacije i dr.), zalijevanje javnih zelenih površina (ili bespravno uzimanje vode sa parkovskih hidranata) itd.

Gubici vode u kućnim instalacijama obračunati su u okviru fakturisane potrošnje vode.

Na osnovu utvrđenih veličina potrošnje izračunate su vrijednosti specifične potrošnje vode. Razlikuju se: specifična potrošnja obračunata prema zahvaćenoj i u području potrošnje transportovnoj („proizvedenoj“) količini vode, specifična potrošnja obračunata na bazi isporučene (fakturisane) količine vode, specifična potrošnja vode isporučene domaćinstvima. Prva vrijednost daje sliku o obezbjeđenosti vode u sistemu, dok druge dvije ukazuju na nivo korišćenja vode.

### Tretman vode

Pod tretmanom vode podrazumijeva se primjena postupka za poboljšanje kvaliteta zahvaćene vode. Za izvedena postrojenja za prečišćavanje vode dat je opis primjenjenog postupka prečišćavanja sa podacima o kapacitetu postrojenja. Izložene su takođe konstatacije o načinu funkcionisanja, stanju objekata i efektima kondicioniranja.

Tretman vode uključuje i dezinfekciju vode. Za sve vodovode registrovani su mjesta i način obavljanja dezinfekcije vode. U poglavlju Tretman vode, kroz ažuriranje, dodata postrojenja za desalinizaciju vode.

### Dovodni cjevovodi i distribuciona mreža

Za izgrađene dovodne cjevovode i distribucionu mrežu daju se osnovni tehnički podaci: dužina dovodnih cjevovoda, profil cijevi, vrsta (materijal) cijevi, podjela na dionice, godina izgradnje.

Zatim, podaci o mreži - zoniranje, uloga rezervoara, pritisci u mreži, ocjena funkcionisanja, specifikacija dužina cijevi prema profilima i materijalu.

### Pumpne stanice

Za pumpne stanice daju se podaci o instalisanim pumpnim agregatima (broj aktivnih i rezervnih pumpi, karakteristike pumpi), veličini i sadržaju građevinskog objekta. Iz rekapitulacije pumpnih stanica dobija se podatak o ukupnom broju pumpnih agregata i ukupnoj instalisanoj snazi.

### Rezervoari

Pregled izgrađenih rezervoara sadrži podatke o zapremini rezervoara, koti dna, godini izgradnje. Veličina ukupnog rezervoarskog prostora u vodovodima vrednovan je u odnosu na dnevnu potrošnju vode.

### Kućni priključci

Podaci o kućnim priključcima obuhvataju njihov ukupan broj i broj priključaka stambenih objekata i ostalih korisnika vodovoda.

### Nadzor i upravljanje vodovodima

Snimanjem stanja nadzorno-upravljačke komponente vodovoda obuhvaćeno je evidentiranje i ocjena funkcionalnosti instalisanih uređaja i opreme za mjerenje, signalizaciju kontrolu i upravljanje sistemom.

Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost komunalnog preduzeća

Ovo poglavlje sadrži elementarne podatke o statusu institucije koja upravlja vodovodom, njenim nadležnostima, broju zaposlenog i strukturi osoblja.

#### Tehnička opremljenost

Daje se specifikacija specijalne opreme, vozila, građevinskih mašina i druge mehanizacije, s kojom raspolaže preduzeće koje upravlja vodovodom, a koje služe za obavljanje tekućeg i investicionog održavanja i eventualno radova na izgradnji vodovodnih objekata i cjevovoda.

#### Zaključna ocjena

Materijal prikupljen i interpretiran u prethodnim poglavljima poslužio je da se za svaki od razmatranih vodovoda da zaključna ocjena o sadašnjem stanju vodovoda, vrednujući sanitarne, funkcionalne, građevinsko tehničke i organizacione elemente sistema.

#### Stanje snabdijevanja vodom seoskih naselja

Prema projektnom zadatku prikaz sadašnjeg stanja snabdijevanja vodom seoskih naselja (koja nisu obuhvaćena gradskim vodovodom), za razliku od gradskih naselja, sadrži samo osnovne pokazatelje, preko kojih je globalno sagledano i ocjenjeno sadašnje stanje snabdjevanja vodom tih naselja.

Prikaz stanja snabdijevanja vodom seoskih naselja je isto kao i gradskih naselja, obrađen po opštinama. Za svaku od opština dat je pregled izgrađenih vodovoda, koji imaju karakter javnih vodovoda. To su vodovodi čija se eksploatacija i održavanje obavlja organizovano uz učešće posebnog preduzeća, gradskog komunalnog preduzeća, mjesne zajednice ili na neki drugi način.

Navedeni pregledi sadrže za pojedine vodovode podatke o broju korisnika, izvorima snabdijevanja, načinu transporta vode od izvorišta do područja potrošnje, dovodnim cjevovodima, distribucionoj mreži i rezervoarskom prostoru. Za svaku opštinu data je zbirna rekapitulacija sa osnovnim podacima.

U posebnom dijelu studije dati su osnovni podaci o projektovanom rješenju Regionalnog vodovodnog sistema i uporedni pregled do sada izvedenih objekata tog sistema. Regionalni vodovod je obrađen i u okviru svake od šest primorskih opština, jer je to sistem koji je ne može posmatrati nezavisno kad se sagledava snabdijevanje vodom

#### Izvori vodosnabdijevanja (vodni potencijal)

Na osnovu raspoloživih podataka i podloga, sačinjen je bilans raspoloživih količina vode na već korišćenim i do sad definisanim potencijalnim izvorištima, a sve u cilju utvrđivanja dinamike i načina pokrivanja planiranih potreba vode.

U svim fazama ove analize istovremeno je vrednovan aspekt sanitarne zaštite izvorišta i pripadajućih slivova. Za odabrana izvorišta utvrdiće se mjere za njihovo očuvanje, kao i za rezervaciju prostora.

U poglavlju u kojem se razmatraju izvori snabdijevanja za danas korišćene izvore za koje je predviđeno da ostaju i dalje u eksploataciji, daju se samo raspoloživi podaci o minimalnim izdašnostima i opšta ocjena o kvalitetu sirovih voda tih izvora, s obzirom da su ta izvorišta opisana u prikazu sadašnjeg stanja snabdijevanja vodom naselja Crne Gore.

Izložena konceptijska rješenja odnose se na period planiranja do 2025. godine. I u ovom slučaju, istaknute su i opisane samo bitne promjene i dopune sadašnjih vodovodnih sistema, čiji su detaljni opisi i situativni prikazi dati u okviru obrade sadašnjeg stanja.

Grafička predstava novih konceptijskih rješenja ograničena je na prikaz lokaliteta novih izvorišta i linija dopreme vode do područja potrošnje. Kod vodovoda gdje se koncept vodosnabdijevanja ne mijenja nije bilo potrebe da se takvi prikazi rade.

Za sve vodovode u skladu sa prethodno izloženim konceptijskim rješenjem data je specifikacija investicionih sredstava koje će trebati uložiti u periodu do 2025. godine u radove na zahvatanju novih količina vode, u izgradnju dovodnih cjevovoda, rezervoara, pumpnih stanica, postrojenja za prečišćavanja, i rekonstrukciju mreže i radove na smanjenju gubitaka, uređaje za nadzor i upravljenje vodovodom i dr.

Dati troškovi su aproksimativni i globalno obuhvataju osnovne kategorije objekata, odnosno radova. Među specificiranim radovima koji bi se trebali realizovati u posmatranom periodu do 2025. godini izdvojeni su oni koji se smatraju prioritetnim.

#### Koncepcijska rješenja snabdijevanja vodom

Revidovana projekcija snabdijevanja vodom sadrži osnovna konceptijska rješenja snabdijevanja vodom pojedinih naselja, grupe naselja i regiona, sa pregledom ključnih objekata u sastavu vodovodnih sistema i predlogom za tehničko unapređenje sistema, tamo gdje se to pokaže potrebnim.

U slučaju da se, zbog potrebe obimnijih i dugotrajnijih istraživanja u vezi sa izborom izvorišta, ovim dokumentom nije definisana koncepcija vodosnabdijevanja u nekoj opštini, svakako je navedena moguća varijantna rješenja i dati su predlozi za sprovođenje daljih analiza na osnovu čijih rezultata bi se došlo do ovih pokazatelja.

Pregled osnovnih objekata sadrži podatke o broju pojedinih objekata, aproksimativno procijenjene kapacitete i veličine, odnosno dužine (u slučaju vodova) i to novih i onih koje je potrebno rekonstruisati i nanovo izgraditi.

Pregledom su obuhvaćene: građevine za zahvatanje vode, rezervoari, crpne stanice, postrojenja za pripremu, odnosno prečišćavanje vode za piće i magistralne (dovodne) i distributivne mreže i druge opreme za vodosnabdijevanje.

Koncepcijsko rješenje sadrži predloge za projektovano i tehničko unapređenje postojećih sistema vodosnabdijevanja.

Za uređenje i opremu za informatičku podršku mjerenjima, registraciji i obradi kvantitativnih podataka o kvalitetu vode, kao i za rješenja upravljanja vodovodnim sistemima (gradskim i seoskim), dokument daje konceptijska rješenja bez detaljnije specifikacije komponenata, odnosno razrade.

## **Knjiga 2: PROJEKCIJA DUGOROČNOG SNABDIJEVANJA VODOM CRNE GORE**

Projekcija dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore urađena je na isti način kao što je obrađeno sadašnje stanje snabdijevanja vodom, tj. po pojedinim opštinama. Na kraju je urađena i zbirna rekapitulacija za cijelu Državu.

Zbog specifičnosti u rješavanju vodosnabdijevanja primorskih opština redosljed razmatranja i prezentacije obrađenog materijala po opštinama nije isti kao u analizi sadašnjeg stanja snabdijevanja vodom. U jednom dijelu obrađene su opštine središnjeg i sjevernog dijela Crne Gore, a u posebnim poglavljima šest opština Crnogorskog primorja.

Razvoj snabdijevanja vodom u Crnoj Gori u budućnosti posmatran je, uslovno rečeno, srednjoročno, u periodu do 2025. godine, i dugoročno, u periodu do 2040. Godine.

U prvom periodu razvoj vodosnabdijevanja moguće je sagledati relativno realno i u tom smislu u okviru ovih projekcija, kada su u pitanju gradski, i veći grupni sistemi (opštinski ili regionalni), na osnovu definisanih korisnika vodovoda, utvrđene su potrebne količine vode, odabrana izvorišta sa kojih bi bilo moguće obezbijediti te količine, koncipirano osnovno tehničko rješenje vodovoda i na kraju data procjena investicionih ulaganja u osnovne objekte vodovoda u posmatranom periodu.

Za drugi, vremenski udaljeni period, od danas pa narednih 25 godina, date su globalne procjene potrebnih količina vode, analizirani i predloženi načini pokrivanja očekivanih potreba u vodi i naznačene razvojne mogućnosti pojedinih vodovodnih sistema.

Dakle, ažurirana projekcija dugoročnog snabdijevanja vodom biće urađena za period do 2025.godine. Strateške potrebe i mjere biće sagledane u dužem period do 2040.godine.

### **Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom**

Osnovnu kategoriju korisnika posmatranih vodovoda predstavlja stanovništvo. Podaci o ukupnom broju stanovnika po opštinama i posebno u gradskim i u seoskim naseljima u 2025. godini preuzeti su prema raspoloživim procjenama iz prostornih planova (PUP) za svaku opštinu ili iz Projekcije stanovništva Crne Gore do 2060. godine – MON-STAT (mart 2014.), s obzirom da su mnogi Planovi rađeni u protekle 4 godine i time obuhvatili najnovije trendove kretanja broja stanovništva.

Projekcijom vodosnabdijevanja naseljenih mjesta, kao potrošače vode, biće obuhvaćeno

Stanovništvo (u domaćinstvima), javne ustanove, privredni i industrijski kapaciteti, zanatske radionice, koji se snabdijevaju vodom preko javnih vodovoda. Za naselja u kojim je planom predviđen značajan razvoj turističkih kapaciteta posebno je obrađena potreba za vodom istih. U seoskim naseljima planiranom potrošnjom vode biće obuhvaćena i poljoprivredna gazdinstva, uključujući potrebe napajanja stoke i zalivanje okućnice.

U skladu sa utvrđenim periodima planiranja projekcije potreba za vodom su izvedene za period do 2040.godine, unutar kojeg će biti markirane potrebe u kraćem periodu do 2025.godine, za koji se definiše koncepcija snabdijevanja vodom. Dugoročne demografske procjene i projekcija društveno-ekonomskog razvoja treba da predstavljaju osnovu za utvrđivanje navedenih kategorija potrošača.

Planiranim snabdijevanjem vodom su obuhvaćeni postojeći kapaciteti vodovodnih sistema, računajući na eliminaciju registrovanih gubitaka u mreži uz aktiviranje svih izvorišta i dovođenje potrebnih količina vode koje treba da zadovolje ekonomsko-demografski razvoj i manjih naselja i seoskog područja.

Na osnovu broja stanovnika određen je broj korisnika vodovoda kojim je obuhvaćeno gradsko stanovništvo u ostalim naseljima koji se snabdijevaju preko tog vodovoda. U naseljima koja imaju izraziti karakter turističkih mjesta, sa brojem povremenih korisnika, koji su procentualno veliki u odnosu na stalno stanovništvo, ti su potrošači vode izdvojeni kao posebna kategorija korisnika.

Što se potreba za vodom seoskog stanovništva tiče, važno je istaći smanjenje broja stanovnika, koje je posebno izraženo u sjevernom regionu, iz čega proističe i smanjena potreba za vodom ukoliko se nastavi sadašnji trend smanjenja broja seoskog stanovništva.

U naseljima koja imaju izraziti karakter turističkih mjesta, sa brojem povremenih korisnika, koji su procentualno veliki u odnosu na stalno stanovništvo, ti su potrošači vode izdvojeni kao posebna kategorija korisnika.

Na osnovu utvrđene potrošnje vode u 2025. i 2040. godini, i raspoloživih količina vode na danas korišćenim izvorištima konstatovane su nedostajuće količine vode u tim planerskim vremenskim presjecima.

### **Troškovi razrade**

Na osnovu specifikacije planiranih zadataka sačinjen je aproksimativni pregled potrebnih troškova za njihovu realizaciju u važećoj valuti u Crnoj Gori (euro).

Pregled sadrži dinamiku ulaganja, sa posebnim akcentom na prioritetne zahvate.

## Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040. godine

Ovim poglavljem su sagledane i strateške potrebe u oblasti vodosnabdijevanja, date su smjernice i predložene mjere koje treba preduzeti u periodu do 2040. godine. U posebnom, poslednjem poglavlju sažeto su izložena osnovna usmjerenja dugoročnog razvoja pojedinih vodovodnih sistema u periodu iza 2025. do 2040. godine koja se zasnivaju na procjenjenim potrebama u vodi i utvrđenim načinima obezbjeđenja tih količina vode na izvorštima u tom periodu. Prethodno izložen materijal, koji se odnosi na pojedine opštine, rađen je na takav način da je moguće, ako je potrebno napraviti separate za pojedine opštine ili gradove.

U dijelu Projekcija su na osnovu prethodno obrađenog materijala po pojedinim opštinama o budućem snabdijevanju vodom gradskih, prigradskih i jednog dijela seoskih naselja preko gradskih vodovodnih sistema i preko regionalnog vodovoda Crnogorskog primorja, objedinjeno date projekcije dugoročnog snabdijevanja vodom svih navedenih naselja u Crnoj Gori. Zbirni prikaz ima istu strukturu kao i obrađene projekcije na nivou opština, s tim što je dopunjen sa nekim poglavljima opšteg značaja (kadrovski potencijal, tehnička opremljenost komunalnih preduzeća).

Procjenjena investiciona ulaganja u razvoj snabdijevanja vodom naselja u Crnoj Gori predstavljaju zbir procjenjenih investicionih sredstava po pojedinim gradovima (vodovodima). Kao što je prethodno istaknuto, specifikacijom su obuhvaćene osnovne kategorije objekata, a obračunati troškovi su orjentacionog karaktera, dobijeni na bazi procjena i krupnih pokazatelja.

Buduće snabdijevanje vodom seoskih naselja (poseban dio u „Projekciji“) nije razmatrano posebno za svaku opštinu, nego objedinjeno za Crnu Goru, u cjelini. Ovim dijelom Projekcija obuhvaćena su seoska naselja koja neće biti snabdjevena vodom iz gradskih ili regionalnih vodovoda, već će se snabdijevati putem vlastitih lokalnih javnih vodovoda i sopstvenih vodovoda, ili će se stanovništvo tih naselja snabdijevati individualno.

Dalje, data su strateška opredjeljenja razvoja snabdijevanja vodom Crne Gore u periodu od navedenih 10 godina, odnosno 25 godina, do 2025. godine, tj. do 2040. godine, koja su izvedena takođe na bazi sagledavanja razvoja snabdijevanja vodom po pojedinim opštinama djelovima Crne Gore.

Završni dio ovog poglavlja sadrži rekapitulaciju osnovnih pokazatelja razvoja snabdijevanja vodom svih naselja u Crnoj Gori.

### **Knjiga 3: KARTOGRAFSKI PRIKAZ POSTOJEĆIH I PLANIRANIH VODOVODNIH SISTEMA PO OPŠTINAMA**

U okviru grafičkog dijela dati su sljedeći prilozi za svaku opštinu pojedinačno:

- Vodovodni sistemi – postojeće i planirano stanje, situacije



CRNA GORA

Ministarstvo održivog razvoja i turizma

REVIZIJA I AŽURIRANJE “PROJEKCIJE DUGOROČNOG  
SNABDIJEVANJA VODOM CRNE GORE”

# KNJIGA I

Obrađivač

AMPLITUDO, Podgorica

amplitudo

Podgorica, 2016. god.





## 1.1. OPŠTINA ANDRIJEVICA

### 1.1.1. Opšte karakteristike prostora

Opština Andrijevica nalazi se u sjeveroistočnom dijelu Crne Gore. Graniči se na sjeveru i istoku sa opštinom Berane, na jugoistoku sa opštinom Plav, na zapadu sa opštinama Podgorica i Kolašin, a na jugu, u dužini od 25 km se graniči sa Republikom Albanijom. Najmlađa crnogorska opština nalazi se u Gornjem Polimlju, većim dijelom na lijevoj obali Lima.

Na području opštine Andrijevica prema popisu iz 2011. godine, živi 5071 stanovnik. Opštinski centar se nalazi između dvije planinske rijeke - Zlorečice i Kraljštice i ima vrlo povoljne uslove za razvoj turizma. Opština Andrijevica zahvata prostor od 340 km<sup>2</sup> okružen visokim planinama: Komovima, Bjelasicom i Prokletijama.



Slika 1.1/1 Andrijevica na karti Crne Gore

Prema geomorfološkoj rejonizaciji Crne Gore, teritorija opštine Andrijevica pripada oblasti visokih planina i površi koja se karakteriše prostranim, dobro očuvanim zaravnima i površima. U geomorfološkom pogledu teritorija opštine Andrijevica je brdsko-planinskog karaktera sa nadmorskim visinama od 700 m do 2.461 m na Komu Vasojevićkom.

Opština Andrijevica zahvata jugoistočne djelove masiva planine Bjelasice gdje se ističu vrhovi Troglav, Jelenak, Lisa i drugi. Masiv Bjelasice se preko prevoja Trešnjevik povezuje sa masivom Komova. Planinske masive razdvajaju i presijecaju brojne doline rijeka, koje su duboko usjekle svoja korita, gradeći mjestimično i prave klisure. Najznačajnija od njih je svakako dolina Lima, koja ima značajna proširenja na mjestima gdje se u Lim ulivaju njegove pritoke.

### 1.1.2. Statistički podaci

Naselja opštine su uglavnom razbijenog tipa i relativno dobro su povezana među sobom. Naselja ima 24 organizovanih u 16 mjesnih zajednica, uz opštinski centar Andrijevicu, koje predstavlja populaciono najveće naselje opštine (1.055 stanovnika prema posljednjem popisu). Opštinski centar Andrijevicu predstavlja glavni upravni, ekonomski, privredni i kulturni centar opštine, kome direktno i indirektno gravitiraju sva naselja. Od 23 seoska naselja, prema popisu 2011. godine, bilo je sa:

- manje od 250 stanovnika      17 naselja,
- 250 do 500 stanovnika      6 naselja,
- 500 do 1000 stanovnika      nema.

Podaci o broju stanovnika i domaćinstava prema popisima 1981, 1991, 2011, 1.1/1. Vidljivo je da se u posmatranom periodu broj stanovnika u Andrijevicu stalno smanjivao.

**Tabela 1.1./1. Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981. g.		1991. g.		2011. g.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
ANDRIJEVICA	941	259	933	271	1.055	353
GRADSKA	941	259	933	271	1.055	353
PRIGRADSKA I SEOSKA	6.546	1.560	5.763	1.600	4.062	1.346
OPŠTINA UKUPNO	7.487	1.819	6.696	1.871	5.117	1.699

#### 1.1.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.1/2 i 1.1/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Andrijevice.

**Tabela 1.1/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Andrijevicu, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA ANDRIJEVICA	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	2.395	1.557	65
Gradsko	413	386	93
Seosko	1.982	1.171	59

93% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je taj procenat na seoskom području 59%.

**Tabela 1.1/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA ANDRIJEVICA							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
615	39,5	914	58,7	28	1,8	1557	100

Što se načina snabdijevanja vodom tiče, samo 39,5% stanova ima priključak na javni vodovod, 58,7% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično) a 1,8% je pitanje vodosnabdijevanja riješilo individualnim snabdijevanjem.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Podaci u tabelama 1.1/2 i 1.1/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu

### 1.1.2.2. Stočni fond

Brojno stanje stočnog fonda u Opštini prikazano je u tabeli 1.1/4.

**Tabela 1.1/4: Stočni fond, stanje za 2015. godinu**

GRAD	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
ANDRIJEVICA	1.747	2.474	4.221

### 1.1.3. Vodovodni sistem Andrijevice

#### 1.1.3.1. Opšti prikaz

Gradski vodovod u Andrijevi izgrađen je 1982. godine i njime se dovodi voda sa izvora Krkori u reonu sela Kuti, koje je udaljeno skoro 15 kilometara od grada. Topografski uslovi omogućavaju da se voda dovede do grada gravitaciono i tako distribuira do pojedinih potrošača.

Sada se pored grada Andrijevice iz ovog vodovoda snabdijevaju i djelovi naselja Đuliće, Bojoviće, Seoce, Božiće, Prisoja, Slatina, Zabrdje i Trešnjevo. U toku prethodnog perioda je bilo čestih kvarova na vodovodnoj mreži, pa je djelom i zbog toga i izrađen projekat zamjene azbest – cementnih cijevi. Prema analizama Komunalnog preduzeća mogu se navesti još neke karakteristike glavnog vodovodnog sistema:

- Izvor Krkori nije kaptiran u cjelini. Nema tačnih podataka o tome koliki je kapacitet ovog izvorišta u minimumu. Procjenjuje se da je to preko 100 l/s. Kaptirano je oko 60% tog kapaciteta, pošto je vodovod građen sa ciljem da se u samu Andrijevicu dovede oko 40 l/s vode.
- Nije predviđeno niti se vrši bilo kakvo kondicioniranje vode, osim hlorisanja, a uzorci vode po pravilu odgovaraju Pravilniku o kvalitetu i higijenkoi ispravnosti vode za piće.

Dužina primarnog vodovoda iznosi 15km a sekundarnog 16km. Na vodovodnu mrežu je priključeno 600 korisnika, što čini trećinu ukupnog broja korisnika. Ostalo stanovništvo se snabdijeva iz posebno sagrađenih seoskih vodovoda.

#### 1.1.3.2. Vodeni resursi

Vode, kao prirodni resursi, imaju višestruke razvojne mogućnosti za stanovništvo: hidro – energetska potencijal, tržišnu valorizaciju i multifunkcionalni privredni razvoj. Ekonomska upotreba, zaštita i racionalan pristup vodnim potencijalima, može imati veoma pozitivne efekte u budućem razvoju. Bogata i raznovrsna hidrografska mreža koju čine rijeka Lim sa pritokama, i to Zlorečica, Kraljštica, Trebačka rijeka, manji vodotoci, izvori i vrela, čine dobru osnovu za razvoj turizma, izgradnju energetskih objekata, flaširanje pitke vode i razvoj rečnog ribarstva.

Od značajnijih hidrogeoloških pojava na prostoru opštine Andrijevica treba istaći:

- Izvore male izdašnosti ( $Q_{min} = 0,1 - 0,5$  l/s) koji ističu direktno iz tvorevina paleozojske starosti i sličnih sedimenata kredno – paleogene starosti (sliv Gradišnice, Rajovića, Desne rijeke i dr.);
- Izvori male izdašnosti ( $Q_{min} = 0,1 - 0,3$  l/s) iz vulkanskih stijena (andeziti, keratofiri i dr.) u slivu Gradišnice i Piševske rijeke;
- Kontaktni izvori na višim kotama u terenu koji se pojavljuju na kontaktu karbonatnih stijenskih masa (krečnjaka i dolomita) i nepropusnih stijena, kakvi su izvori u slivu Mojanske rijeke;
- Bazični izvori koji ističu duž korita vodotoka Lima i njegovih pritoka (izvori na području Ulotine, Sutjeske i u koritu Kutske rijeke);
- Mineralni izvori u Kraljima.

## Izvorište „Krkori“

U vodovodu Andrijevice sve potrebne količine vode obezbjeđuju se sa izvora Krkori. Slivno područje izvora Krkori površine 35-40 km<sup>2</sup> zahvata najznačajnije djelove sliva Kutske rijeke. Izvor se prihranjuje iz karstno-pukotinske izdani zaleđa formirane u okviru karbonatnih i vulkanskih stijena srednjotrijaske starosti, koje su zastupljene na širem području Kutske glavice i Lipovice. Dio slivnog područja ovih izvora nalazi se na teritoriji Albanije. Gradski dio područja Andrijevice snabdijeva se vodom sa izvorišta Krkori koji je kaptiran 1984. godine sa instaliranim kapacitetom od 107 lit/sec. Vodovod je gravitacionog tipa, primarna mreža iznosi 15 km i cjevovod je urađen od azbestno – cementnih cijevi i jednim dijelom od livenog gvožđa. Sekundarna mreža iznosi oko 16 km. Sa ovog vodovoda snabdijeva se 700 domaćinstava i 80 pravnih lica, što je oko 2100 stanovnika.



Slika 1.1/2 Izvorište „Krkori“

### 1.1.3.3. Potencijalni resursi

Opština Andrijevice je bogata vodom i potencijalnim izvorištima, ali je jedino kaptirano izvorište Krkor pošto ono zadovoljava dugoročne potrebe za vodosnabdijevanjem i grada Andrijevice i okolnih sela.

### 1.1.3.4. Sanitarna zaštita izvorišta

U izvještajnom periodu nije bilo aktivnosti na uspostavljanju zona sanitarne zaštite. Gradski dio područja Andrijevice snabdijeva se vodom sa izvorišta Krkori, koje je kaptirano 1984. godine, sa kapacitetom od 100 l/sec. Na vodovodnom sistemu postoji rezervoar ski proctor zapremine 70 m<sup>3</sup>. Oko vodozahvata je uspostavljena neposredna zona zaštite, dok ostale zone nijesu uspostavljene.<sup>2</sup>

### 1.1.3.5. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja

Voda je izvorskog tipa, tretira se rezidualnim hlorom a ispravnost kontroliše Institut za javno zdravlje CG.

<sup>2</sup> Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“, Podgorica, mart 2013. godine

**Tabela 1.1/5: Rezultati ispitivanja uzoraka vode za piće u 2012. godini**

VODE ANALIZA	HLORISANE		NEHLORISANE		UKUPNO
	FIZIČKO-HEMIJSKA	MIKROBIOLOŠ.	FIZIČKO-HEMIJSKA	MIKROB.	
BROJ UZORAKA	23	23	3	4	53
ODGOVARA	2	19	3	2	26
NE ODGOVARA	21	4		2	27
NE ODG. (%)	91,3	17,39		50	50,90

**Tabela 1.1/6 Tabelarni prikaz po mjesecima**

MJESEC	DATUM ISPITIVANJA	MJESTO NA KOM SE VRŠI ISPITIVANJE	KVALITET ISPITANE VODE	KOLIČINA HLORA
Januar	21.01.2014.	Hotel „Komovi“ Kafana Filipović	Ne odgovara	0,00 mg/l
Februar	04.02.2014. Vanredna kon	Hotel „Komovi“ Kafana Filipović	Odgovora	0,5 mg/l
Februar	20.02.2014.	Hotel „Komovi“ Kafana Filipović	Odgovora	0,2 mg/l
Mart	20.03.2014.	Hotel „Komovi“ Kafana Filipović	Odgovora	0,2 mg/l
April	16.04.2014	Hotel „Komovi“ Kafana Filipović	Odgovora	0,2 mg/l
Maj	29.05.2014.	Hotel „Komovi“ Kafana Filipović Kaptaža Kuti	Odgovora	0,2 mg/l
Jun	26.06.2014.	Hotel „Komovi“ Kafana Filipović	Odgovora	0,2 mg/l
Jul	22.07.2014.	Hotel „Komovi“ Kafana Filipović	Odgovora	0,2 mg/l
Avgust	29.08.2014.	Hotel „Komovi“ Kafana Filipović	Odgovora	0,4 mg/l
Septembar	24.09.2014.	Hotel „Komovi“ Kafana Filipović	Odgovora	0,2 mg/l
Oktobar	22.10.2014.	Hotel „Komovi“ Kafana Filipović	Odgovora	0,2 mg/l
Novembar	20.11.2014.	Hotel „Komovi“ Kafana Filipović	Odgovora	0,2 mg/l
Decembar	18.12.2014.	Hotel „Komovi“ Kafana Filipović	Odgovora	0,3 mg/l

### 1.1.3.6. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja

Od opreme za analiziranje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja opština Andrijeвица posjeduje samo uređaj za mjerenje koncentracije hlora.

### 1.1.3.7. Ukupne količine vode u sistemu

Zahvaćene količine vode u 2014. godinu iznose:

- za građane 60431m<sup>3</sup>
- za pravna lica i preduzetnike 26092 m<sup>3</sup>
- ukupno 86532 m<sup>3</sup>.

Prosječna dnevna količina je 237.07 m<sup>3</sup>.

Kako nema vodomjera na glavnom vodovodu, ukupne količine vode distribuirane u sistem se procjenjuju na osnovu fakturisane vode.

### 1.1.3.8. Objekti i stanje

Kaptaža izvorišta Krkor je u solidnom stanju. Rekonstrukcija je izvršena 2015. godine. Zapremina bazena je oko 40 m<sup>3</sup> a uvidom je zaključeno da je bazen u dobrom stanju. Vodovod je gravitacionog tipa, pa u vodovodnom sistemu nema pumpnih stanica. Cjevovodi su u dosta lošem stanju, naročito djelovi koji su od azbest cementa. Potrebno je izvršiti rekonstrukciju cjevovoda u dužini od 3.200 m, dio je završen u 2015. godini, dok jedan dio treba da se radi u 2016. godini.

#### 1.1.3.8.1. Dovodni cjevovodi i distributivna mreža

**Tabela 1.1/7: Profil cijevi**

DUŽINA (km)	PROFIL (mm)	VRSTA CIJEVI
6,00	200	Azbestno-cementni
6,00	280	Azbestno-cementni
3,00	250	Liveno gvožđe

**Tabela 1.1/8: Vrste cijevi:**

NAZIV	DUŽINA
Azbestno-cementni	12km
Liveno gvožđe	3km

Materijal od kojih su izgrađene cijevi je azbestno - cementni dužini od 12 km dok je od livenog gvožđa u dužini od 3 km. Razvodna mreža je od PVC materijala prečnika cijevi 63 mm u dužini od 16km.

#### 1.1.3.8.2. Rezervoari

Na vodozahvatu ima jedan bazen zapremine 40m<sup>3</sup>.



**Slika 1.1/5 Rezervoari na izvorištu**

Drugi bazen kod prekidne komore je zapremine 50m<sup>3</sup>.



Slika 1.1/6 Rezervoar kod hlorinatorske stanice

#### **1.1.3.8.3. Pumpne stanice**

Kako je vodovodni sistem Andrijevice gravitacionog tipa, u sistemu nema pumpnih stanica.

#### **1.1.3.9. Potrošnja vode**

Zahvaćene količine vode u m<sup>3</sup> za 2014.godinu: za građane – 60.431 m<sup>3</sup>, za pravna lica i preduzetnike – 26.092 m<sup>3</sup>, što čini ukupno 86.523 m<sup>3</sup>.

Količine fakturisane vode u m<sup>3</sup> za 2014.godinu: za građane – 12.902 m<sup>3</sup>, zapravna lica i preduzetnike – 9.877 m<sup>3</sup>, što čini ukupno 22.779 m<sup>3</sup>.

#### **1.1.3.10. Gubici u mreži**

S obzirom na to da je u 2014. godini zahvaćeno 86.523 m<sup>3</sup>, a fakturisano 22.779 m<sup>3</sup>, slijedi da su gubici u 2014. godini iznosili 63.744m<sup>3</sup>, odnosno 73,7%.

#### **1.1.3.11. Korisnici vodovoda**

Sa ovog vodovoda napaja se 700 domaćinstava i 80 pravnih lica, što je oko 2.100 stanovnika.

#### **1.1.3.12. Kućni priključci**

Kućnih priključaka ima 700.

#### **1.1.3.13. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom**

Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom vrši DOO Vodovod i kanalizacija. Nadzor nad sprovođenjem odredaba Odluke o vodosnabdijevanju na području opštine Andrijevica vrši organ lokalne uprave nadležan za poslove komunalne inspekcije, ako pojedini poslovi nijesu ovom odlukom ili drugim propisima stavljeni u nadležnost drugih organa uprave.

#### **1.1.3.14. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost**

U vodovodu trenutno je zaposleno 7 radnika:

- Direktor 1
- Ekonomista 1
- Vodoinstalater 1
- Održavanja 2
- Inkasant 2.

#### **1.1.3.15. Tehnička opremljenost**

JP "Vodovod i kanalizacija" Andrijevica ne raspolaže opremom, niti građevinskim mašinama.

#### **1.1.3.16. Projektovani kapacitet vodovoda**

Na vodozahvatu je 107 l/s. Potrebna i projektovana količina vode za grad je 50 l/s.

#### **1.1.4. Zaključna ocjena**

Za kvalitetnije snabdijevanje vodom opštine Andrijevice, neophodno je izvršiti rekonstrukciju vodovodne mreže, kako primarne, tako i sekundarne, kao i modernizaciju samog vodovodnog preduzeća. Neophodno je za naredni period obezbijediti na teritoriji opštine veću pokrivenost vodosnabdijevanja vodovodnim sistemima, kao i modernizaciju samog preduzeća.

Sumirajući prethodno iznesene podatke, može se dati zaključna ocjena o sadašnjem stanju snabdjevanja vodom Andrijevice.

- Andrijevice i ostala naselja koja su obuhvaćena gradskim vodovodom za snabdijevanje koriste vodu sa izvorišta Krkori. Raspoloživa izdašnost izvora od 107 lit/sec i dobar kvalitet zahvaćene vode su bazni parametri na osnovu kojih se može zaključiti, da je snabdjevanje potrošača sa ovog vodoizvorišta na zadovoljavajućem nivou, pošto je potrebna i projektovana količina vode za grad je 50 l/s.
- Kaptaža izvorišta Krkor je u solidnom stanju. Rekonstrukcija je izvršena 2015. godine. Zapremina bazena je oko 40 m<sup>3</sup> a uvidom je zaključeno da je bazen u dobrom stanju.
- Korišćeno izvorište ocijenjeno kao zadovoljavajuće, izloženo je opasnostima od mogućih zagađenja u širem slivnom području koje ima izražene karstne hidrogeološke karakteristike, pogotovo što mjere zona sanitarne zaštite izvorišta nijesu propisane. Oko vodozahvata Krkor je uspostavljena neposredna zona zaštite, dok ostale zone nijesu uspostavljene.
- Nedostatak vodovodne mreže je nedovoljan rezervoarski prostor. Postojeća zapremina u dva rezervoara od 70 m<sup>3</sup> je nedovoljna za obezbjeđenje urednog vodosnabdijevanja.
- Najveći nedostatak postojećeg vodovoda je dotrajalost mreže. Cjevovodi su u dosta lošem stanju, naročito djelovi koji su od azbest cementa. Potrebno je izvršiti rekonstrukciju cjevovoda u dužini od 3.200 m, dio je završen u 2015. godini, dok jedan dio treba da se radi u 2016. godini.
- Kako bi se napravila stvarna slika vodovodnog sistema neophodno je odraditi GIS za vodovodnu i kanalizacionu mrežu, koju stalno treba u kontinuitetu pratiti i dopunjavati, kao i instalacija SCADA sistema na gradskoj vodovodnoj mreži.

#### **1.1.5. Vodovodi seoskih naselja**

Na području opštine Andrijevice postoji 9 seoskih vodovoda, koje održavaju mještani. Snabdjevanje vodom vrši se u svim vodovodima zahvatanjem izvorske vode. Voda se doprema gravitacijom do potrošača. Prema procijenjenim minimalnim izdašnostima zahvaćenih izvora snabdjevenost korisnika vodovoda je zadovoljavajuća. Na taj način utvrđena specifična potrošnja ni u jednom vodovodu nije manja od 200 l/kor,dan. Za dovod vode izgrađeni su vodovodni cjevovodi od nekoliko stotina metara, do 2-3km. U tim cjevovodima zastupljene su cijevi od Ø 3/4" do Ø 1".



## 1.2. OPŠTINA BAR

### 1.2.1. Opšte karakteristike prostora

Opština Bar se nalazi u južnom dijelu Crne Gore, između Jadranskog mora i Skadarskog jezera. Iako je čitavo primorje Crne Gore turistička regija, pa tako i Bar, on je, primarno u funkciji luke, kao najveće luke i industrijskog centra južnog Jadrana.

Površina opštine Bar je 598 km<sup>2</sup>. Teritorija barske opštine zahvata prostor između 41°51'48" i 42°18'36" sjeverne geografske širine. Centralni dio ovog područja je planina Rumija (sa najvišim vrhom – 1.595 m nadmorske visine). Opština Bar izlazi na Skadarsko jezero dužinom obale od 67 km. Dužina jadranske obale u Baru je 44 km, sa 9 km uređenih plaža.



Slika 1.2/1 Položaj opštine Bar na karti Crne Gore

Različite karakteristike teritorije na kojoj se nalazi opština Bar uslovile su slabo razvijenu mrežu vodotoka. Stalnih vodotoka ima samo u dolinama njihovih izvorišnih i središnjih djelova (osim kada se radi o riječnim tokovima u Barskom polju). To je posljedica velike nagnutosti terena (iznad 30%), zbog čega su uslovi za trajnije održavanje vodotoka vrlo nepovoljni. Raznovrsnost i bogatstvo vodnih resursa u Baru (Velje oko, Orahovo polje, Zaljevo, Kajnak, Brca, Sustaš, Turčini, Velo) nije dovoljno da se zadovolje potrebe za vodom stanovništva dok su, posebno u toku ljetnjih mjeseci, potrebe za vodom u gradskom vodovodu i u poljoprivredi znatno veće od izdašnosti vodnih kapaciteta.

Hidropotencijal osim nabrojanih izvora čine i Skadarsko jezero i jedan broj manjih rijeka: Željeznica (protiče kroz Barsko polje i to kroz flišne sedimente, što uslovljava intenzivno taloženje glinovitog materijala u Barskom polju), Rena, Rikavaci (u donjem toku regulisana tunelom kroz brdo Volujicu, koji dalje ulazi u Jadransko more jugoistočno od uvale Bigovica), Crmnica, Orahovštica, Mrkovska rijeka i dr. Korišćenje vodotokova planinskih rijeka je otežano, dok je u ravnica sa izvora ta mogućnost daleko veća.<sup>3</sup>

3 Preuzeto iz „Strateškog plana razvoja opštine Bar, 2014-2019“, Bar, novembar 2010. godine

## 1.2.2. Statistički podaci

Prema popisu 2011. godine u 83 naselja bilo je 14.211 domaćinstava sa ukupno 42.368 stanovnika, od čega je u gradskim naseljima – Baru, Starom Baru, Sutomoru i Virpazaru 17.727 stanovnika.

Od ostalih 79 naselja, 2011. godine bilo je sa:

- manje od 250 stanovnika                      55 naselja,
- 250 do 500 stanovnika                      13 naselja,
- 500 do 1000 stanovnika                      4 naselja,
- više od 1000 stanovnika                      7 naselja.

Prema podacima tri popisa, u periodu između 1981. i 2011. godine (tabela 1.2/1) broj stanovnika u Baru i Sutomoru ima stalni rast, dok je u Virpazaru i Starom Baru zabilježena stagnacija u prvih deset godina posmatranog perioda, a potom je, između popisa 1991. i 2011. godine, evidentiran pad. Povećanje broja stanovnika u Baru je izrazito veliko. Stanovništvo u ostalim naseljima, u cjelini posmatrano, neznatno mijenja brojno stanje. Učešće gradskog stanovništva u ukupnom broju stanovnika opštine 2011. godine iznosilo je 41,84%, što je znatno više u odnosu na stanje iz prethodnih popisa- 1981. godine 29% i 1991. godine 39%. Zahvaljujući povećanju stanovništva u gradskim naseljima, demografske promjene u opštini u cjelini su takođe pozitivne.

**Tabela 1.2/1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981. g.		1991. g.		2011. g.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
BAR	6.742	2.012	10.971	3.394	13.586	4.663
VIRPAZAR	412	132	409	130	282	97
STARI BAR	1.514	403	1.968	518	1.867	522
SUTOMORE	764	234	1.123	388	1.992	657
GRADSKA NASELJA UKUPNO	9.432	2.781	14.471	4.430	17.727	5.939
PRIGRADSKA I SEOSKA NASELJA	23.103	6.016	22.850	6.234	24.641	8.272
OPŠTINA	32.535	8.797	37.321	10.664	42.368	14.211

### 1.2.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.2/2 i 1.2/3 dati su podaci o broju domaćinstava, odnosno stanova, o broju priključaka na vodovod, kao i o načinu snabdijevanja vodom domaćinstava, odnosno stanova u opštini Bar.

Što se tiče gradskog područja 100% domaćinstava ima priključak na vodovod, dok je procenat priključaka seoskih domaćinstava na vodovod nešto niži i iznosi 90% od ukupnog broja evidentiranih domaćinstava.

Od ukupno evidentiranog broja domaćinstava od 14.739, na području opštine Bar koji imaju priključak na vodovod izvršena je podjela po načinu snabdijevanja na tri kategorije:

- snabdijevanje vodom iz javnog vodovoda koristi 56,32% domaćinstava
- snabdijevanje iz sopstvenog vodovoda gdje domaćinstvo samo obezbjeđuje potreban pritisak vode u mreži preko hidrofora i sl. koristi 38,17% domaćinstava
- individuano snabdijevanje vodom posjeduje i to 5,51% domaćinstava.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Podaci u tabelama 1.2/2 i 1.2/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu

**Tabela 1.2/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Bar, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA BAR	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	15646	14739	94
Gradsko	6796	6785	100
Seosko	8850	7954	90

**Tabela 1.2/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA BAR							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
8301	56,32	5626	38,17	812	5,51	14739	100

### 1.2.2.2. Stočni fond

Stanje stočnog fonda, odnosno broja krupne i sitne stoke u Opštini prema podacima iz 2015. godine prikazano je u tabeli 1.2/4.

**Tabela 1.12/4 Stočni fond, stanje 2014. god.**

OPŠTINA	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
BAR	2921	2035	4956

### 1.2.3. Vodovodni sistem Bara

#### 1.2.3.1. Opšti prikaz

Vodovodni sistem Bara, u zavisnosti od područja kojeg pokriva na teritoriji Opštine Bar, se može podijeliti u podsisteme, i to:

- Podsystem distribucije centralnog dijela Bara;
- Podsystem distribucije Starog Bara;
- Podsystem distribucije Sutomora;
- Podsystem Čanja, i
- Podsystem Virpazara.

Vodovodni sistem opštine Bar (čija je izgradnja započela 1929. kaptažom izvora Sustaš), širio se postupno, prateći razvoj grada.

Ukupni vodovodni sistem čine:

- 11 izvorišta sa 19 vodozahvatnih objekata na njima;
- 16 crpnih stanica na izvorištima ukupno instalisane snage 931 kW;
- 13 prepumpnih stanica za visočije zone vodosnabdijevanja ukupno instalisane snage 387 kW;
- 12 distributivnih rezervoara ukupne zapremine 5223 m<sup>3</sup>;
- distributivna mreža svih profila uključujući i vodovodne priključke dužine oko 467 km;
- potrošača u individualnoj potrošnji je 20.379, u privredi 2.031, što ukupno čini 22.410 potrošača.

Izvorišta u vodovodnom sistemu priobalnog područja Bara, su:

- Kajnak,
- Zaljevo,
- Sustaš,
- Glava od vode,
- Vrteljak,
- Brca,
- Vrelo – Čanj i
- BN1, BN2 – Čanj.

Izvorišta u vodovodnom sistemu Bara – zaleđa, su:

- Orahovo polje i
- Velje oko.

Zbog obima područja i njegove topografije, koju sistem pokriva, kao i potrebnih količina voda u toku godine, spada u izuzetno složene vodovodne sisteme.

Potrebe za vodom u zimskom i ljetnjem periodu se znatno razlikuju, te takav odnos uslovljava osobenost funkcionisanja sistema u zimskom (oktobar-jun) i ljetnjem (jun-oktobar) periodu.

U toku zimskog režima rada potrebu u vodi u vodovodnom sistemu pokrivaju izvori u priobalnom dijelu barske opštine: Zaljevo, Kajnak, Brca, Sustaš, Vrteljak, Glava od vode-Turčini i Vrelo-Čanj. Izdašnost nabrojanih izvorišta u tom periodu daleko prevazilazi potrebe potrošača u vodovodnom sistemu.

U ljetnjem periodu, zbog velikog smanjenja izdašnosti izvorišta u primorskom dijelu opštine, povećanog broja potrošača samim tim i potreba u vodi, u vodovodni sistem uključuju se dodatne količine iz izvorišta u zaleđu: Velje oko i Orahovo Polje, BN1 i BN2 –Čanj i iz sistema Regionalnog vodovoda (ugovorene količine voda tokom čitave godine). Vrijeme aktiviranja ovih izvorišta zavisi od više faktora (hidroloških uslova u toku godine, turističke sezone).

Poseban segment vodovodnog sistema Bara čini vodovod Virpazar, koji se snabdijeva sa izvorišta Orahovo polje tokom čitave godine. Potrebe za vodom se kreću do 15 l/s.

Osnovni problemi sistema ogledaju se u zastarjelosti distributivne mreže kao i njenom neadekvatnom razvoju, zoniranju distribucione mreže, nedostatku rezervoarskog prostora, gubicima u sistemu (tehničkim i administrativnim), djelimičnoj zastarjelosti opreme, i sl.

Vodovodnu mrežu čini preko 160 km magistralnih i tranzitnih cjevovoda. Specifična dužina mreže je oko 175 stanovnika na km cjevovoda, što govori o velikoj razuđenosti sistema (u većim gradovima taj specifični pokazatelj je oko 500 – 750 stanovnika na km). Sistem dijelom karakteriše prisustvo cijevi neadekvatnih profila. Najzastupljenije su cijevi Ø50 mm (oko 15%), dok čak oko 44% ima prečnik manji od Ø100 mm. Dosta su zastupljene ACC (oko 19,6%), PVC (15,2%), dok je ČC oko 57,8%. U novije vrijeme su uglavnom ugrađivane čelične-ductil cijevi (za veće profile) i polietilenske cijevi (za manje profile), što je pozitivna tendencija.

### 1.2.3.2. Vodni resursi

#### Izvor Turčini

Izvorište “Glava od vode (Turčini I)” je skromnog kapaciteta. Iz njega se snabdijeva vodom dio Starog Bara, odnosno naselje Brbot, Gretva i Pijaca. Zahvat vode i dovodni cjevovod AC125mm, do rezervoara „Spile“ su u dosta lošem stanju, te je neophodna njihova rekonstrukcija. Napominjemo da je izvršena djelimična sanacija cjevovoda PEHD DN 63 mm, u dužini od 170 m, tokom ljeta 2011. god.

Izvorište „Vrteljak (Turčini II)“ je kaptirano na klasičan način – kaptaža 2009. godine. Ono se nalazi u koritu vodotoka Rikavac, kraka koji nastaje od izvora Lektion i Lizalo. Potpuna revalorizacija ovog izvorišta je već realizovana, početkom ljeta 2009, kada je puštena u rad nova hlorna stanica na rezervoaru „Spile“, završena izgradnja cjevovoda i zatvaračnica rezervoara „Stari Bar“. Naime, od rezervoara „Spile“ su izgrađena dva cjevovoda i to: PEHD Ø160mm koji doprema vodu do rezervoara „Stari Bar“ i PEHD Ø90mm kojim se voda distribuira u dio Starog Bara kao i naselja Brbot i Pijaca.



Slika 1.2/2 Pogled na kaptazu „Vrteljak“



Slika 1.2/3. Kaptaza „Glava od Vode“

### Izvor Sustaš

Izvorište „Sustaš“ se nalazi u Sustašima, sjeveroistočno od Bara, na koti oko 220 mnm. Ističe direktno iz sedimenata fliša srednjotrijaske starosti koji imaju znatno rasprostranje između Barskog polja, Velembusa i Sustaša. Prema istoku je tektonski kontakt između sedimenata fliša i krečnjaka srednjotrijaske starosti koji izgrađuju brdsko područje Mukovalje (k 568 mnm). U okviru tektonski polomljenih krečnjaka Mukovalje formiran je karstni tip izdani koji se prazni preko kontaktnih izvora u Velembusima i Sustašima. Izvorište je solidno kaptirano, ali oko njega nije izvedena zaštitna zona.

Minimalne je izdašnosti oko 2 l/s. Maksimalna izdašnost se procjenjuje na oko 25 l/s, pa obzirom na visoku kotu isticanja, 220 mnm, vrlo je interesantan za pokrivanje visokih zona potrošnje. Tokom 2004. g. uložena su sredstva na sređivanje stanja distributivne mreže visoke zone potrošnje i rekonstrukciju cjevovoda kaptaza – rezervoar Marovići. Započete aktivnosti su prekinute, a potom nastavljene tokom 2009. godine, prije svega na realizaciji usvojenog programa mjera u zoni kaptaze (izgradnja nove hlorne stanice, formiranje zaštite zone) i distributivne mreže naselja u svemu prema projektnoj dokumentaciji izrađenoj od strane J.P. ViK Bar.



Slika 1.2/4 Kaptaza „Sustaš“

## Izvor Zaljevo

Izvorište „Zaljevo“ kaptirano je 1963. godine. Vrelo izvire u istoimenom prigradskom naselju na koti 102 mnm. Slivno područje vrela površine 10-15 km<sup>2</sup> koje zahvata dio područja Lisinja i Podi izgrađeno je pretežno od karbonatnih stijena trijasko i kredne starosti u okviru kojih je zastupljen karstni tip izdani. Znatno rasprostranjenje na ovom dijelu terena imaju sedimenti fliša eocenske starosti koji su predstavljeni facijom glinaca, laporca i pješčara, koji imaju ulogu podinskih barijera za podzemne vode.

Zahvatni objekat – kaptaza je u solidnom stanju. Izvedena je 1964. godine i sastoji se od zagatnog zida dužine oko 40 m, visine 4 m i sabirnog bazena zapremine oko 50 m<sup>3</sup>.



Slika 1.2/5 Kaptaza „Zaljevo“

Prosječna godišnja izdašnost izvora je oko 60 l/s, a minimalna izmjerena 17 l/s. U adekvatnoj prostoriji kaptaze ugrađena je oprema za tretman pitke vode – hlorisanje vode. Izvorište je u funkciji tokom čitave godine.

Sa izgradnjom zahvata – kaptaze izveden je gravitacioni cjevovod AC DN 300mm, Izvorište „Zaljevo-PK.Kurilo“, sa distribucionom mrežom, koja pokriva prvu i dio druge visinske zone vodosnabdijevnja, područja Zaljeva, Tombe i Polja.

## Vrelo Kajnak

Izvorište „Kajnak“ je kaptirano 1973. godine sa gravitacionim cjevovodom „Kajnak – PK Kurilo“, ČCDN 400mm. Izvorište sa svojom izdašnošću tokom godine pokriva najveći dio distributivne mreže Bara. Nalazi se u samom koritu potoka Kajnak, udaljeno od Starog Bara oko 400m. Izdan vrela Kajnak formirana je u dolomitičkim krečnjacima gornjeg trijasa. Karstni tip izdani prihranjuje se atmosferskim talozima u prostoru masiva Mukovala i Majelike.



Slika 1.2/6 Pogled na objekte iznad kaptaze „Kajnak“

Slivno područje izvora zahvata površinu od oko 15 km<sup>2</sup>. Pražnjenje izdanskih voda vrši se na kontaktu sa sedimentima eocenskog fliša. Utvrđena je veza ponora u koritu Vruće rijeke sa vrelom.

Tehničko rješenje zahvata predstavlja improvizovano rješenje, koje, na žalost, do danas egzistira. Izvedenim hidrogeološkim istragama u ranijem periodu (1980-2009), konstatovano je da izvorište treba rekonstruisati. Rekonstrukcija bi se odnosila na iznalaženje optimalnog tehničkog rješenja (kvalitet vode, kaptiranje nezahvaćenih voda). 2009. godine su izvedene pijezo bušotine – bunari.

Tokom izvođenja spregnutog testa crpljenja (bunari B1, B2 i B3) dokazano je da se na izvorištu mogu eksploatisati podzemne vode u ukupnoj količini od 47 l/s.

Sa ovog izvorišta voda se transportuje do prekidne komore “Kurilo”, preko čeličnog cjevovoda DN400mm, odakle se dalje transportuje do prve visinske zone distributivne mreže. S obzirom na kotu na kojoj se nalazi “Kajnak” 71,0 mnm, u perspektivi je predviđeno direktno usmjeravanje vode u prvu visinsku zonu i napuštanje trenutne funkcije prekidne komore “Kurilo”. Minimalna izdašnost ovog izvora kreće se oko 55,0 l/s.

Na izvorištu je izvedena posebna kaptaža sa crpnom stanicom. Vode, cca 10 l/s, se transportuju do rezervoara Stari Bar, preko potisnog cjevovoda PEHD180mm.

Od Kajnaka vodi potisni cjevovod za Stari Bar i odvod za Bar. Kroz IM2 izvršena je nabavka i ugradnja mjerača protoka. Za Kajnak i Zaljevo.

### **Izvorište Brca**

Izvor Brca nalazi se u zaleđu Sutomora, uz potok Vršticu. Slivno područje izvora zahvata masiv Sozine, koji je izgrađen pretežno od krečnjaka srednjejurske i dolomitičnih krečnjaka gornjojurske starosti i ima površinu od oko 20 km<sup>2</sup>. To su veoma karstifikovane stijenske mase debljine preko 500 m. Pojava isticanja ka izvoru uslovljena je podzemnom barijerom koju čine vulkanske stijene - andeziti.

Kaptažni objekat u današnjem obliku izveden je 1970. godine. Sastoji se od vertikalnog šahta i horizontalne štolne. Šaht je dimenzija 2,5 x 3,5 m, dubine 17 m, sa gornjim otvorom na koti terena + 30,0 mnm i dnom na + 13,0 mnm. Štolna ima dužinu 17 m, presjek oko 8 m<sup>2</sup> i na unutrašnjem kraju se nalazi sa dnom na koti +15,0 mnm. Izvorište nije kaptirano kako je to predviđeno tehničkom dokumentacijom, već su radovi prekinuti prije okončanja projektovanog rješenja. Minimalna izdašnost izvora se kreće oko 30 l/s a iz njega se snabdijeva vodom područje Sutomora i dio Bara (Zeleni pojas i Gornji Šušanj). Na izvorištu Brca postavljena su četiri pumpna agregata sa zajedničkim potisnim vodom na kojem se vrši i automatsko hlorisanje. Na horizontalnom dijelu potisne cjevovodne instalacije svake pumpe nalazi se elektromagnetni mjerac protoka DN 150.



**Slika 1.2/7 Pogled na objekte iznad kaptaže “Brca”**

Sa izvorišta Brca izvedena su tri glavna potisna cevovoda pomoću kojih se voda potiskuje ka odgovarajućim pravcima barskog vodovodnog sistema:

- cjevovod PS «Brca» – R»Golo brdo» AC DN 200mm, kojim se voda potiskuje ka rezervoaru «Golo brdo»,
- čelični cjevovod Brca – Čanj DN 250mm (u funkciji je trenutno samo dionica do HS Haj Nehaj jer su poterbe za vodom Čanja riješene sa lokalnih izvorišta),
- cjevovod Brca – Bar prečnika DN300mm. - za snabdijevanje naselja Ratac i Zeleni pojas.

### Izvorišta “Orahovo Polje” i “Velje Oko”

Izvorišta “Orahovo Polje” i “Velje Oko” predstavljaju primarna izvorišta barskog vodovodnog sistema u toku ljetnjeg perioda. U toku 2005. izgrađena su dva nova objekta nad bunarima B9 i B10 i isti pušteni u funkciju. U toku 2009. je završena rekonstrukcija hidromašinske i elektro opreme na dijelu objekata.

#### Izvorište Velje oko

Slivno područje izvora Velje oko, Malo oko i Okruglica, koji se nalaze na jugozapadnom obodu Crmničkog polja, iznosi oko 15 km<sup>2</sup>. Ovaj dio terena izgrađen je od krečnjaka jurske i gornjokredne starosti, koji predstavljaju značajan vodonosnik karstnopuskotine poroznosti. Krečnjaci su jače tektonski polomljeni u pojedinim zonama i intenzivno skaršćeni čime je omogućeno direktno poniranje atmosferskih voda, odnosno formiranje karstne izdani u dubljim djelovima terena. Pražnjenje izdani se vrši preko stalnih izvora Velje oko, Malo oko i Okruglica (k. terena 14,0 mnm).



**Slika 1.2/8 Izgled izvorišta “Velje oko”**

Mehanizam isticanja ovih izvora je gravitaciono-uzlazni gdje su mjesta isticanja u obliku “oka”. Ovi izvori su hidraulički povezani, što je potvrđeno opitima crpljenja iz izvorišta Velje oko.

Na osnovu dugoročnih osmatranja i mjerenja, utvrđeno je da je izdašnost izvora u hidrološkom minimumu oko 40 l/s, dok je maksimalna izdašnost oko 100 l/s.

Zaštitno područje izvorišta je cjelokupno područje sliva. U tom prostoru se nalazi naselje Gluhi Do. Bojenjem je utvrđena veza između ponora u Bijelom polju i izvora, preko kojeg mogu zagadenja dospjeti do mjesta zahvata. Slivno područje presijeca magistralni put Podgorica-Petrovac i više lokalnih puteva. Zona neposredne zaštite koja obuhvata površinu od 1,47 ha propisno je ograđena i uređena.



## Izvorište Orahovsko polje

Izdan Orahovskog polja nalazi se u okviru aluviona rijeke Orahovštice uzvodno od Virpazara, gdje se kote terena kreću u granicama od 12-15 mnm.

U okviru ovog vodonosnika, površine od oko 1,5 km<sup>2</sup> koji su predstavljeni aluvijalnim sedimentima, podzemne vode su prisutne u vidu zbijenog tipa izdani. Debljina vodonosnika kreće se u granicama od 15-40 m. U povlati glavnog vodonosnog sloja zastupljene su najčešće gline i pjeskovite gline, debljine oko 3 m a u podini flišni sedimenti srednjotrijske starosti i krečnjačko-dolomitske stijene gornjotrijaske starosti.

S obzirom na nivo voda i hidrogeološke funkcije glinovitih sedimenata u povlati radi se o izdani pod pritiskom, subarterskog karaktera.

Amplituda kolebanja izdanskih voda u prirodnim uslovima iznosi oko 0,60 m a same oscilacije su pod uticajem rijeke Orahovštice, koja prihranjuje izdan. Izdan se prazni prema donjem toku Orahovštice odnosno Skadarskom jezeru.



**Slika 1.2/9 Izgled objekta B7 – “Orahovo Polje”**

Slivno područje Orahovskog polja praktično se poklapa sa slivom Orahovske rijeke uzvodno od profila Orahovo i zahvata površinu od oko 67 km<sup>2</sup>.

Izdan Orahovskog polja prihranjuje se:

- direktno vodama atmosferskih taloga,
- od vodotoka Orahovštice u količinama od oko 70 l/s, u hidrološkom minimum . (Ovaj vodotok ponire prije ulaska u Orahovsko polje),
- podzemnim doticajem iz karstne izdani i vjerovatno dijelom vodama Skadarskog jezera.

Eksplatacione rezerve izdanskih voda Orahovskog polja iznose 250-300 l/s.

Druga zona zaštite obuhvata Orahovsko polje koje se intenzivno obrađuje. Oko svih bunarskih zahvata uspostavljene su zone neposredne zaštite, u prosjeku pojedinačne površine 400 m<sup>2</sup>.

### Izvorište “Vrelo”

Izvorište “Vrelo” u Čanju je lokalnog karaktera. Sa njega se snabdijevaju vodom potrošači u oblastima Čanj I (preovladavaju hotelski kapaciteti) i Čanj II. Minimalna izdašnost izvora je oko 6-8 l/s, dok je maksimalna izdašnost oko 10 l/s. Kota isticanja je oko 20,0 m.n.m. pa se voda do potrošača doprema preko crpne stanice, odnosno distributivnog rezervoara I zone „Čanj“. Pumpe iz PS „Čanj“ preko potisnog cjevovoda PEHD Ø180 mm dopremaju vodu u rezervoar „Čanj“.

Od predaje ovog izvorišta i vodovodne mreže u Čanju na upravljanje ovom Javnom preduzeću, 2000. godine, izvršen je niz aktivnosti na poboljšanju stanja vodosnabdijevanja na ovom prostoru. Izvršena je kompletna rekonstrukcija hidromašinskog i elektro dijela postojeće crpne stanice, rekonstrukcija većeg dijela distributivne mreže u Čanju I, izvršeni hidrogeološki istražni radovi u zoni Čanj I sa definisanim vodnim potencijalom u tom prostoru. U toku 2003. i 2004. godine izvedena su i puštena u rad dva bunara (B1 i B2) kapaciteta 4 l/s i 7,5 l/s. Količina vode zahvaćena bunarima B1 i B2, sa već kaptiranim i u sistem uključenim izvorom “Vrelo”, zadovoljava trenutne potrebe Čanja za vodom. Ovim mjerama obezbijedeno je njegovo kvalitetno vodosnabdijevanje iz lokalnih izvora, dok postojeći sistem iz Sutomora ostaje kao rezerva, u slučaju potrebe. Može se reći da u sklopu vodovodnog sistema Bara, vodovodni sistem Čanja funkcioniše kao posebna cjelina.



Slika 1.2/10 PS Čanj



Slika 1.2/11 Objekat iznad kaptaze “Čanj”

### Raspoložive količine vode na izvorištima

Prema utvrđenim izdašnostima pojedinih izvorišta raspoložive količine na kaptiranim karstnim izvorima barskog vodovoda u ekstremnim nepovoljnim hidrološkim uslovima iznose:

**Tabela 1.2/5 Izdašnost izvorišta**

Izvorište	$Q_{min}$ (l/s)	$Q_{max}$ (l/s)	Režim rada	Način plasmana vode ka potrošačima
Sustaš	2	$\geq 25$	tokom čitave godine	gravitaciono
Glava od Vode (Turčini 1)	1	5-6	tokom čitave godina	gravitaciono
Vrteljak (Turčini II)	5	$\geq 30$	tokom čitave godina	gravitaciono
Zaljevo	20	$\geq 100$	tokom čitave godine	gravitaciono
Brca	30	$\geq 100$	tokom čitave godine	prepumpavanje
Kajnak	60	$\geq 170$	kontinualno čitave godine.	gravitaciono + prepumpavanje
Velje oko	40	100	Uglavnom tokom ljetnje sezone	prepumpavanje
Orahovsko polje	150	175-190	Uglavnom tokom ljetnje sezone	prepumpavanje
Čanj Vrelo	6-8	$\geq 10$	uglavnom preko cijele godine	prepumpavanje
Bunar B1 Čanj	3-4	$\geq 7$	tokom ljetnje sezone	prepumpavanje
Bunar B2 Čanj	3-4	$\geq 7$	tokom ljetnje sezone	prepumpavanje

Kroz projekte IM2, sredstvima obezbijedenim od njemačke KFW banke, rađeni su hidrogeološki istražni radovi na pronalaženju novih vodnih resursa u zahvatu Kajnaka, Crmničkog polja.

### 1.2.3.3. Potencijalni resursi

Izvorišta koja nijesu kaptirana, odnosno koja nijesu u vodovodnom sistemu Bara:

- Zupci,  $Q_{min} = 20,0$  l/s ,
- Dobra voda,  $Q_{min} = 10,0$  l/s,
- Škurda ,  $Q_{min} = 6,0$  l/s.

### 1.2.3.4. Sanitarna zaštita izvorišta

Sva izvorišta od javnog vodosnabdijevanja grada Bara imaju definisanu užu i širu zonu sanitarne zaštite izvorišta. Na izvorištima „Zaljevo“, „Kajnak“, „Brca“, „Velje oko“, „Orahovo polje“, „Vrelo“ - Čanj, „Sustaš“, „Vrteljak“ i „Glava od Vode“ uspostavljene su zone sanitarne zaštite.<sup>5</sup>

1. Izvorište Brca - U toku je postupak za produženje vodne dozvole
2. Izvorište Kajnak - U toku je postupak za produženje vodne dozvole
3. Izvorište Zaljevo - Postoji važeća vodna dozvola izdata od Uprave za vode koja važi do 2019.godine
4. Izvorište Velje Oko - Postoji važeća vodna dozvola izdata od Uprave za vode koja važi do 2019.godine
5. Izvorište Orahovo Polje - Postoji važeća vodna dozvola izdata od Uprave za vode koja važi do 2019.godine
6. Izvorište Vrelo u Čanju - Predata tehnička dokumentacija Upravi za vode o utvrđivanju zona sanitarne zaštite.
7. Bunar B1 u Čanju - predata tehnička dokumentacija Upravi za vode o utvrđivanju zona sanitarne zaštite.
8. Bunar B2 u Čanju - predata tehnička dokumentacija Upravi za vode o utvrđivanju zona sanitarne zaštite.
9. Izvorište Sustaš - Upravi za vode predata je tehnička dokumentacija sa zahtjevom za utvrđivanje nove zone sanitarne zaštite.
10. Izvorište Turčini I - izdato rješenje o utvrđivanju zona zaštite.
11. Izvorište Turčini II - izdato rješenje o utvrđivanju zona zaštite.

<sup>5</sup> Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“, Podgorica, mart 2013. godine

### 1.2.3.5. **Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja**

U J.P. Vodovod i kanalizacija – Bar, u sistemu vodosnabdijevanja, tretman (dezinfekcija) vode za piće vrši se gasnim i tečnim hlorom (natrijum hipohlorit).

Hlorisanjem se postiže uništavanje mikroorganizama u vodi izvorišta, a održavanjem određene koncentracije rezidualnog hlora u distributivnoj mreži sprječava se obrazovanje biofilma na unutrašnjim zidovima cjevovoda i pojava mikroorganizama u samoj mreži i rezervoarima.

Dezinfekcija vode (hlorisanje) gasnim hlorom u sistemu vodosnabdijevanja Bara vrši se na slijedećim mjestima:

- Izvorište “Kajnak”
- Izvorište “Zaljevo”
- Izvorište “Brca”
- Izvorište “ Čanj”
- Bunar B7 – Izvorište “Orahovo polje”
- P.S. “Sutomore”
- Izvorište “Spile”

Voda sa izvorišta “Velje oko” i “Orahovo polje” se hlorige na prepumnoj stanici u Sutomoru.

Dezinfekcija vode (hlorisanje) tečnim hlorom (natrijum hipohlorit) u sistemu vodosnabdijevanja Bara vrši se na slijedećim mjestima:

- Izvorište “Sustaš”
- Izvorište “Zaljevo” ( za jedan dio naselja)
- Bunar B1- Čanj
- Bunar B2 - Čanj

Kontrola ispravnosti kvaliteta vode vrši se od strane akreditovanih institucija RCG, periodičnim uzimanjem uzoraka, na unaprijed utvrđenim tačkama.

### 1.2.3.6. **Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja**

Praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja vrši higijensko-epidemiološka služba Doma zdravlja u Baru i ZU Institut za javno zdravlje, Podgorica. Kontrola količine rezidualnog hlora u vodi vrši se svakodnevno na više lokacija ručnim hlor komparatorom MN2. Na kaptazama gdje se vrši dezinfekcija gasnim hlorom postoje analizatori i pisači na kojima se očitava količina rezidualnog hlora.

Pregled načina hlorisanja vode na izvorištima:

- Izvorište Kajnak - Hlorisanje se vrši automatskim hlorinatorom sa gasnim hlorom.
- Izvorište Zaljevo- Hlorisanje se vrši automatskim hlorinatorom sa gasnim hlorom.
- Izvorište Spile - Hlorisanje se vrši automatskim hlorinatorom sa gasnim hlorom, nakon čega se analizatorom mjeri količina rezidualnog hlora koja se bilježi na pisaču. Ovdje je ugrađena najsavremenija oprema za ovu vrstu hlorisanja.
- Izvorište Brca - Hlorisanje se vrši automatskim hlorinatorom sa gasnim hlorom, nakon čega se analizatorom mjeri količina rezidualnog hlora koja se bilježi na pisaču. Ovdje je ugrađena najsavremenija oprema za ovu vrstu hlorisanja.
- Izvorište Čanj - Hlorisanje se vrši automatskim hlorinatorom sa gasnim hlorom, nakon čega se analizatorom mjeri količina rezidualnog hlora koja se bilježi na pisaču. Ovdje je ugrađena najsavremenija oprema za ovu vrstu hlorisanja.
- Izvorište Sustaš - Hlorisanje se vrši tečnim hlorom (natrijum hipohlorit), preko dozirne pumpe koja dobija signal od vodomjera sa impulsnim izrazom.

- Bunar B7 – izvorište Orahovo polje - Hlorisanje se vrši automatskim hlorinatorom sa gasnim hlorom, nakon čega se analizatorom mjeri količina rezidualnog hlora koja se bilježi na pisaču. Ovdje je ugrađena najsavremenija oprema za ovu vrstu hlorisanja.
- Prepumpna stanica „Sutomore“ (zbirno izvorišta Orahovo polje i Velje oko) - Hlorisanje se vrši automatskim hlorinatorom sa gasnim hlorom.
- Bunari B1 i B2 u Čanju - Hlorisanje se vrši tečnim hlorom (natrijum hipohlorit), preko dozirne pumpe koja dobija signal od mjerača protoka.
- P.S. Zaljevo - Hlorisanje se vrši tečnim hlorom (natrijum hipohlorit), preko dozirne pumpe koja dobija signal od impulsnog vodomjera.



**Slika 1.2/12 Hlorna stanica na izvorištu Spile**



**Slika 1.2/13 Hlorna stanica na izvorištu Brca**

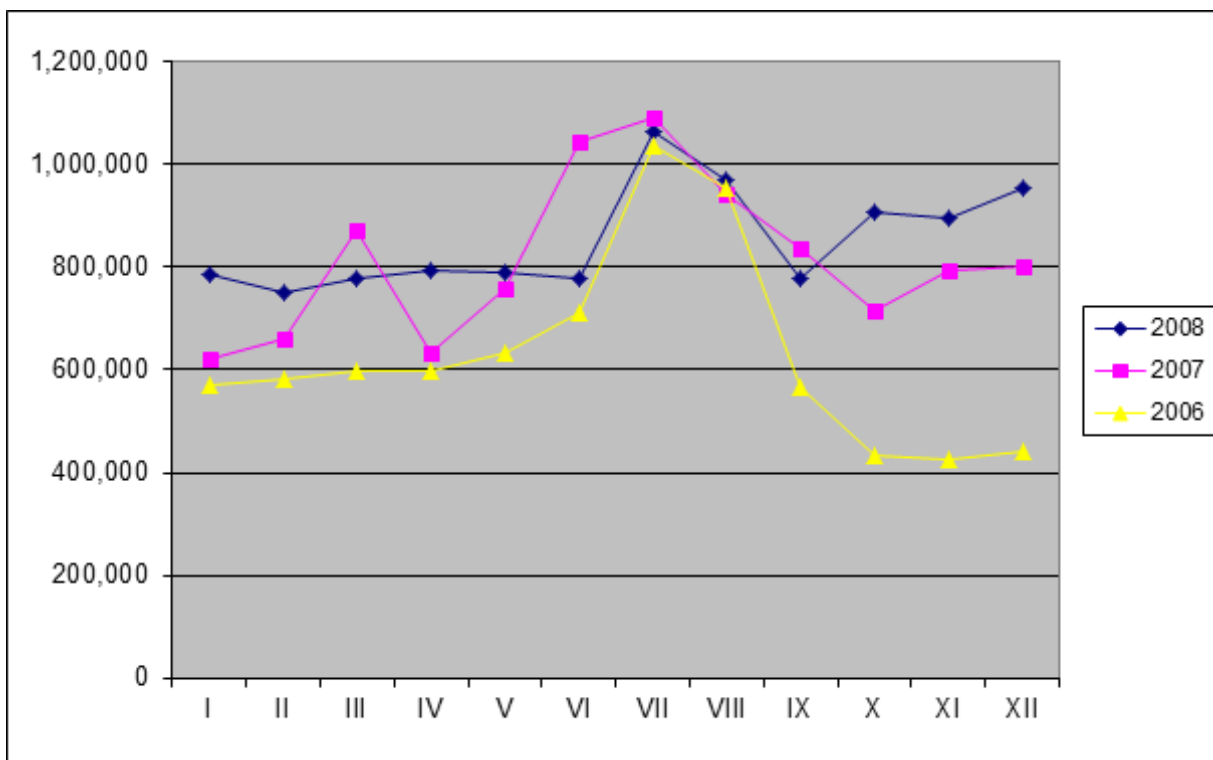
### 1.2.3.7. Ukupne količine vode u sistemu

Ukupne količine vode u sistemu snabdijevanja Bara koje dolaze iz lokalnih resursa su prema godinama 2006 – 2008 bile sljedeće:

**Tabela 1.2/6 Ukupne količine vode u sistemu Bara za 2006, 2007. i 2008. godinu**

GODINA	MJESEC						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
2008	786,835	748,932	777,403	795,258	790,000	776,147	1,062,720
2007	621,045	660,599	870,827	632,413	757,116	1,045,265	1,090,583
2006	570,240	583,200	596,100	596,100	635,040	712,800	1,036,540

GODINA	MJESEC					godišnja suma
	VIII	IX	X	XI	XII	
2008	968,112	776,414	905,756	896,930	952,456	10,236,963
2007	941,571	838,339	716,676	794,942	802,168	9,771,544
2006	953,600	565,056	435,000	425,200	440,200	7,549,076



**Slika 1.2/14 Ukupne količine vode u sistemu Bara za 2006, 2007. i 2008. godinu**

Iz tabela i grafičkog priloga na slici 1.2/14. zaključuje se da je proizvodnja najveća u periodu kraj juna – sredina avgusta, sa pikom u prvoj polovini jula. Povećana potrošnja je adekvatna povećanoj potrošnji i potrebama za vodom.

**1.2.3.8. Objekti i stanje****KAPTAŽE:**

»Sustaš«	Zahvatni objekat je u dobrom stanju
»Glava od Vode«	Zahvatni objekat je u dobrom stanju
»Zaljevo«	Zahvatni objekat je u dobrom stanju
»Brca«	Zahvatni objekat je u dobrom stanju
»Kajnak«	Objekat je u lošem stanju
»Čanj-Vrelo«	Kaptaža je u lošem stanju
»Čanj-B 1«	U dobrom stanju
»Čanj-B 2«	U dobrom stanju
»Vrteljak«	U dobrom stanju

**ZAHVAT IZDANI:**

»Velje oko«	U dobrom stanju
»Orahovo polje«	U dobrom stanju

**PUMPNE STANICE:**

»Kajnak«	Objekat je lošem stanju
»Brca«	U dobrom stanju
»Velje oko«	U dobrom stanju
»Orahovo polje«	U dobrom stanju
»Sutomore« - prepumpna stanica	U dobrom stanju
»Čanj«	U dobrom stanju

**REZERVOARI:**

»Čanj«	U dobrom stanju
»Golo brdo«	U dobrom stanju
»Šušanj«	U dobrom stanju
»Stari Bar«	U zadovoljavajućem stanju
»Spile«	U zadovoljavajućem stanju
»Gretva«	U lošem stanju
»Sutomore«	U dobrom stanju
»Zagrađe«	U zadovoljavajućem stanju
»Haj Nehaj«	U lošem stanju
»Humac« - Vir»	U zadovoljavajućem stanju
»Boljevići«	U zadovoljavajućem stanju
»Marovići«	U zadovoljavajućem stanju

**PREKIDNE KOMORE:**

»Kurilo«	U zadovoljavajućem stanju
----------	---------------------------

**PREPUMPNE STANICE ( H.S. )**

HS Zagrađe	U lošem stanju
HP Haj Nehaj	U lošem stanju
HS Baukovo	U lošem stanju
HS Šušanj	U zadovoljavajućem stanju
HS Ahmetov brijeg	U zadovoljavajućem stanju
HS Ilino	U zadovoljavajućem stanju
HS Rutke	U zadovoljavajućem stanju
HS Suvi potok	U zadovoljavajućem stanju
HS Ratac	U zadovoljavajućem stanju
HS Stari Bar	U zadovoljavajućem stanju
HS Kurilo	U zadovoljavajućem stanju

### 1.2.3.9. Dovodni cjevovodi i distributivna mreža

Prvi cjevovodi u okviru vodovodne mreže Bara datiraju iz perioda od prije rata, ako se ne računaju cjevovodi iz turskog doba, sa izvora Glava od Vode (Turčini). Uključenje novih izvorišta uslovljeno je razvojem grada, što je uslovlilo i izgradnju kako primarne, tako i sekundarne distributivne mreže.

Izgradnja distributivne mreže započela je izvođenjem cjevovoda DN 60 mm od livenog gvožđa. U sklopu prvog posleratnog pojačanja barskog vodovoda, izveden je liveno gvozdeni cjevovod DN 125, dok su danas u mreži zastupljeni i cjevovodi prečnika do DN 500.

U prošlosti, razvoj distributivne mreže uglavnom nije pratio razvoj naselja, pa je u dijelu prigradskih naselja neadekvatno razvijena. Njen položaj je, dijelom, van saobraćajnica (u kojima bi, po pravilu trebala biti), dok je u nekim slučajevima, čak i ispod objekata. Ako tome dodamo da je izvedena od neadekvatnih profila raznovrsnog materijala i prosječne starosti 25 do 30 godina može se konstatovati da se radi o zastarjeloj i neadekvatnoj distributivnoj mreži. Imamo li ovo u vidu, kao i činjenicu da mreža nije zonirana po visinskom položaju potrošača moramo biti svjesni neophodnosti velikih finansijskih ulaganja u sređivanju stanja i dovođenju distributivne mreže u stanje definisano Generalnim rješenjem razvoja vodovodnog sistema Bara. Samo izvođenjem nove mreže, kako je prihvaćeno navedenim rješenjem, bitno će se uticati na smanjenje gubitaka i svesti ih u tehnički prihvatljive okvire.

Vodovodni distribucioni sistem Opštine Bar se može okarakterisati kao relativno složen po više kriterijuma:

- Distributivni sistem obuhvata široko područje sa više stambenih, turističkih i privrednih cjelina od Čanja na sjevero – zapadu do Zaljeva na jugo – istoku, a takođe i značajna izvorišta u zaleđu sa pratećim tranzitnim cjevovodima i drugom infrastrukturom (podsystem “Crmnica”).
- Distributivna mreža obuhvata oko 470 km cjevovoda (računajući i čisto tranzitne, kao i distributivne) širokog spektra starosti, prečnika i korišćenih materijala što zadatak redovne eksploatacije, održavanja i popravki cjevovoda od strane nadležnog komunalnog preduzeća čini kompleksnim.
- Rad distributivne mreže mora da obezbijedi i jednovremeno funkcionisanje brojnih objekata vodovodnog sistema (izvorišta, pumpne stanice, hidroforska postrojenja, rezervoari, zatvarači, i drugo) i dopremanje vode do potrošača, i to u uslovima:
  - izrazitih sezonskih varijacija potreba u vodi;
  - velikih sezonskih oscilacija količina i naglih promjena kvaliteta vode na izvorištima;
  - uključenja posebnih, dodatnih izvorišta (u zaleđu) tokom ljetnje sezone i njihovih različitih režima rada u zavisnosti od potreba;
  - nedovršenosti pojedinih ključnih objekata u sistemu (kakav je na primer rezervoar “Šušanj”);
  - pojava neplanske gradnje razvodne mreže manjih profila i nelegalnih priključaka;
  - nenamjensko korišćenje kvalitetne i deficitarne vode iz centralnog vodovodnog sistema (u poljoprivredi i slično);

U ovom poglavlju opisani su osnovni režimi rada distributivne mreže, i posebno glavnih / magistralnih cevovoda. Izdvajaju se dva osnovna radna režima vodovodnog sistema Opštine Bar, a time i vodovodne distributivne mreže:

- Zimski režim rada (van turističke sezone)
- Ljetnji režim rada (u toku turističke sezone)

Zimski režim rada – povećane (i više nego dovoljne) izdašnosti izvorišta u priobalnom pojasu: Sustaš, Brca, Zaljevo, Čanj, Glava od Vode, Vrteljak i Kajnak i istovremeno prosječne ili ispod prosječne potrebe u vodi;

Ljetnji režim rada – period minimalnih izdašnosti izvorišta u priobalnom pojasu i izrazitog povećanja – maksimalnih potreba u vodi u sistemu, kada je neophodno uključenje i izvorišta u zaleđu – podsistema “Crmnica”, sa pratećim objektima.



Vodovodna distributivna mreža Bara se nije uvijek i u potpunosti razvijala u skladu sa ostvarenom urbanizacijom i privrednim razvojem. U razuđenom sistemu je razvijen veći broj visinskih zona sa različitim načinima dopremanja vode i sa različitim izvorišta:

- Potrošači prve visinske zone Bara snabdijevaju se vodom koja se eksploatiše na izvorištima u primorskom pojasu;
- Potrošači druge visinske zone Zagrađa i Sutomora snabdijevaju se iz hidroforskih stanica lociranih u nižoj zoni.

Druga i više visinske zone su formirane i oko izvorišta Zaljevo i Kajnak, ali kako zoniranje nije adekvatno izvršeno, u mreži se javljaju previsoki ili preniski pritisci.

Opšti zaključak jeste da u vodovodnoj mreži Bara nije izvršeno adekvatno zoniranje potrošača, što rezultuje nedostatkom vode u ljetnjem periodu. Pored toga, oko 10% potrošača u sistemu ima permanentan nedostatak vode u toku cijele godine, uslijed neadekvatno riješenog snabdijevanja visoko lociranih potrošača.

Specifičnost vodovodnog distributivnog sistema Bara je postojanje velikog broja hidroforskih postrojenja koja su uglavnom locirana i sa usisne strane povezana na distribucionu mrežu I visinske zone.

Ovakva konfiguracija vodovodnog distributivnog sistema u mnogome određuje režime rada i stanje pritisaka u vodovodnoj distributivnoj mreži.

Prilikom lociranja ovih stanica se nisu uvijek vršile odgovarajuće hidrauličke analize. Sa druge strane, konzumno područje se nije analiziralo i, u vezi sa tim, nije izvršen adekvatan izbor pumpnih agregata. Zbog toga, danas u barskom vodovodnom sistemu postoje hidroforske stanice koje svojim kapacitetom ni približno ne zadovoljavaju potrebe u vodi i rade praktično bez prekida, kao i one koje pokrivaju premalo konzumno područje. Rad hidroforskih postrojenja najčešće se odvija bez potpune kontrole, tako da sa jedne strane na usisnom dijelu one uslovljavaju nagle redukcije pritisaka kod potrošača povezanih na dovodni cjevovod, dok se na potisnom dijelu javljaju pritisci i od preko 10 bara (primer HP Zagrađe).

### **Magistralni cjevovodi**

U nastavku je posebno dat bliži opis osnovnih režima rada najznačajnijih cjevovoda u vodovodnom sistemu Bara, bilo da se radi o cjevovodima samo sa tranzitnom funkcijom (potisni ili gravitacioni) ili da se radi o cjevovodima koji osim transporta obavljaju i distribuciju vode potrošačima.

#### Dovod «Glava od Vode (Turčini I)»

Dovod «Glava od Vode» predstavlja gravitacioni liveno – gvozdeni cjevovod kojim se voda transportuje od kaptaže na pomenutom izvorištu ka Starom Baru preko rezervoara Spile. Kako je ranije rečeno djelovi ovog cjevovoda su u veoma lošem stanju i na pojedinim dionicama primjetna su procurivanja, posebno na spojevima cijevi.

Dovod «Glava od Vode» u normalnoj je eksploataciji tokom čitave godine, s' tim što su proticaji u njemu veći tokom vodnog – zimskog perioda dok je u sušnom periodu «Glava od Vode» proticaj u cjevovodu redukovan u skladu sa smanjenom izdašnošću kaptaže i iznosi oko 1 l/s. Tečenje u cjevovodu se odvija bez ikakve regulacije. Dovodni cjevovod od rezervoara Spile je spojen sa distributivnom mrežom Starog Bara, ali je zatvaračem prekinut, tako da se voda ne upušta u niže zone.

#### Dovod «Vrteljak» (Turčini II)

U 2005. godini završeni su radovi na izgradnji kaptaže na izvorištu Vrteljak kao i na dovodnom cjevovodu kaptaža Vrteljak rezervoar Spile. Obzirom na visinsku kotu kaptaže od 370 mnm izgrađena je i prekidna komora. Prečnik cjevovoda je PEHD DN 200 mm.

### Dovod «Sustaš»

Glavni dovod sa izvorišta «Sustaš» ka barskom vodovodnom sistemu izgrađen je 1953 – 1954. godine od liveno – gvozdениh cijevi prečnika  $\varnothing 125$  mm, sa spojevima na naglavak zalivenih olovom.

Gravitacioni dovod «Sustaš» u funkciji je tokom čitave godine, sa protocima koji variraju od oko 10 l/s u zimskom periodu do minimuma od oko 2 l/s u ljetnjem periodu. Zabilježeno je da je tečenje u cjevovodu gotovo uvijek u manjoj ili većoj mjeri (zavisno od trenutnog proticaja) sa slobodnom površinom, što je indikacija da je propusna moć dionice «Sustaš» – PK/R»Marovići» veća od izdašnosti izvorišta «Sustaš».

Tečenje u cjevovodu nije regulisano i potrošači povezani na ovaj cjevovod sa višim visinskim kotama često ostaju bez vode u ljetnjem periodu, kada je tečenje gotovo čitavom dužinom cjevovoda sa slobodnom površinom. Tokom 2003. godine izvršena je djelimična rekonstrukcija liveno gvozdеног cjevovoda, odnosno zamjena sa PEHD 140mm u dužini od 840m. Nakon rekonstrukcije iz 2009.god. kompletan cjevovod je stavljen u funkciju.

### Dovod «Zaljevo»

Gravitacioni dovod «Zaljevo» izgrađen je od istoimene kaptaze, uz (ispod) stari put Bar – Ulcinj do Tombe, pa potom kroz polje i uz brdo Kurilo do rezervoara/prekidne komore «Kurilo».

Obzirom na povoljan visinski položaj kaptaze «Zaljevo» koji omogućava gravitacioni plasman vode ka potrošačima i odgovarajuće pokazatelje kvaliteta vode, sasvim je prirodno da se ovo izvorište a time i gravitacioni dovod «Zaljevo» koristi u kontinuitetu tokom čitave godine. Uloga ovog dovoda je dvojaka: snabdijevanje usput priključenih potrošača (naselja Zaljevo, Čeluge i Polje) .

U sušnom dijelu godine, kada izdašnost izvorišta «Zaljevo» opada ispod kapaciteta gravitacionog dovoda, dolazi do pojave tečenja sa slobodnom površinom u cjevovodu, ugrožavanja snabdijevanja visoko lociranih potrošača priključenih na cjevovod.

### Dovod «Kajnak»

Dovod «Kajnak» takođe pripada grupi gravitacionih cjevovoda i omogućava transport vode zahvaćene na istoimenoj kaptazi do rezervoara/prekidne komore «Kurilo». Tečenje ovim cjevovodom je gravitaciono, bez regulacije.

U ljetnjem režimu rada izdašnost izvorišta «Kajnak» opada ispod propusne moći gravitacionog cjevovoda, te se stoga u dijelu cjevovoda javlja tečenje sa slobodnom površinom, što je dijelom uslovljeno i niveletom cjevovoda sa veoma visokim prelomnim tačkama.

Veoma je ilustrativan podatak da je u ljetnjim mjesecima, pri maksimalnim potrebama u vodi, ukupan dotok u PK/R «Kurilo» (iz kaptaze «Kajnak») svega oko 20 l/s (daleko manje od minimalne izdašnosti pomenutih izvorišta), što ukazuje na prekomjernu i najvjerojatnije nenamjensku potrošnju vode potrošača direktno povezanih na glavni dovod «Kajnak» (istočni dio i sjeverne padine Barskog polja, naselja Polje, Čeluge, Tomba i Zaljevo). S obzirom na vrijeme izgradnje, trasa cjevovoda prolazi uglavnom kroz private parcele, nepristupačna je, te kod održavanja i sanacije oštećenja cjevovoda pristup je limitiran i otežan.

### Glavni cjevovod PK"Kurilo" – Topolica

Izveden je u okviru podsistema "Zaljevo" 1964. godine i položen je od PK "Kurilo" iznad magistralnog puta do naspram zgrade PTT-a. Ovaj cjevovod izgrađen je od azbest – cementnih cijevi nominalnog prečnika 500 mm, a njegova osnovna uloga je da ostvari vezu izvorišta lociranih u zapadnom, odnosno u istočnom dijelu barskog vodovodnog sistema. Imajući u vidu značaj ovog cjevovoda (i po položaju u sistemu i po kapacitetu) sasvim je prirodno da je u normalnoj funkciji tokom čitave godine.

Međutim, imajući u vidu naprijed navedeni podatak da tokom ljetnje sezone zbirni dotok u PK/R"Kurilo" sa izvorišta "Kajnak" i "Zaljevo" opada na svega oko 20 l/s, jasno je da je propusna moć ovog cjevovoda u datom periodu daleko veća, ali da je između ostalog i zbog smanjenog dotoka mogućnost transfera vode u smjeru istok – zapad tada veoma ograničena.

U toku 2005. godine izvršena je rekonstrukcija dijela odvodnog cjevovoda iz PK Kurilo u dužini od 580 m, na dionici PK Kurilo – Nadvožnjak pri čemu je položena cijev PEHD 450/400mm.

U toku 2008.god izgrađen je cjevovod DCI DN 400mm na potezu Nadvožnjak-Topolica

#### Obilazni cjevovod most na rijeci «Željeznici» – nadvožnjak»

Krajem 2005. godine završeni su radovi na obilaznom cjevovodu most na rijeci «Željeznici» – nadvožnjak». Izgradnjom ovog cjevovoda formiran je veliki prsten oko administrativnog centra Bara. Magistralni cjevovod povezuje cjevovod DN 500mm «Zeleni Pojas» – rijeka «Željeznica» i cjevovod PEHD 450/400mm i DCI 400mm «Kurilo» – centar. Na ovaj način izvršeno je razdvajanje I visinske zone (centar grada, ispod željezničkog kolosjeka) i druge visinske zone iznad željezničkog kolosjeka područja Bjeliša i Ilina.

Dužina cjevovoda je L=2674m, profil PE DN 450mm. Trasa cjevovoda u jednom dijelu prati saobraćajnicu Bar – Ulcinj zatim nastavlja lijevom obalom rijeke Željeznice, planiranom trasom obilaznice gdje se uklapa u trasu postojećeg puta do spoja sa postojećim cjevovodom AC 500mm.

#### Cjevovodi podsistema « Brca »

Prilikom kaptiranja izvorišta «Brca» očekivalo se zahvatanje značajnih količina vode (čak i do 120 l/s), te su stoga od lokacije izvorišta ka potrošačima u sistemu izvedena tri glavna potisna cjevovoda:

- Cjevovod PS "Brca" – R"Golo brdo"
- Cjevovod PS "Brca" – R"Čanj"
- Cjevovod Brca – Topolica

#### Cjevovod PS "Brca" – R"Golo brdo"

Cjevovod od PS "Brca" do R"Golo brdo" je u normalnoj funkciji tokom čitave godine, a dinamika korišćenja uslovljena je trenutnom izdašnošću izvorišta "Brca" i potrebama preraspodjele vode po zonama potrošnje. Cjevovod je u značajnoj mjeri ugrožen nelegalnom izgradnjom objekata duž trase, što značajno otežava održavanje.

#### Cjevovod PS "Brca" – R"Čanj"

Kod izgradnje PS"Sutomore" ovaj cjevovod je povezan sa pumpnom stanicom i na taj način je omogućeno dvojako snabdijevanje Čanja: direktno iz PS"Brca" i prepumpavanjem vode prispjele iz podsistema "Crmnica" preko PS"Sutomore". Karakteristika nivelete ovog cjevovoda je veoma visok visinski položaj kod portala tunela u Mišićima, te se stoga u uslovima neregulisanog/nepriugušenog potiskivanja vode ka Čanju na dionici Mišići – R"Čanj" javlja tečenje sa slobodnom površinom – brzotok.

#### Cjevovod Brca – Topolica

Cjevovod Brca – Topolica (ili Brca – Bar) izveden je od PS"Brca" do Topolice. Ovaj cjevovod omogućava transfer vode iz PS"Brca" ka području Bara. Danas je u funkciji snabdijevanja naselja Zeleni pojas i dijela naselja Šušanj.

S obzirom na vrijeme izgradnje, trasa cjevovoda prolazi uglavnom kroz privante parcele, nepristupačna, te kod održavanja i sanacije oštećenja cjevovoda je limitirana i otežana.

### Cjevovodi podsistema «Crmnica»

Cjevovodi podsistema «Crmnica» obezbjeđuju transport vode zahvaćene na izvorištima «Velje oko» i «Orahovsko polje» do uključenja u vodovodnu distribucionu mrežu barskog vodovodnog sistema.

Svi navedeni cjevovodi imaju čisto tranzitnu funkciju, odnosno, na njima nema direktno priključenih potrošača.

U nastavku je dat pregled dionica cjevovoda podsistema «Crmnica»

**Tabela 1.2/6 Pregled dionica cjevovoda posistema „Crmnica“**

Br.	Dionica od – do	Materijal	DN(mm)	D <sub>u</sub> (mm)	L (m)
1	Orahovsko polje – Velje oko	Čelik	400	407	4.500
2	Velje oko – priključak na zajednički potis	-II-	400	407	920
3	Priključak sa Veljeg oka – portal tunela «Sozina»	-II-	450	458	1.940
4	Tunel «Sozina»	-II-	350	354	6.200
5	Izlazni portal tunela – PS«Sutomore»	-II-	450	458	140
6	PS«Sutomore» – R«Golo brdo»	-II-	450	458	1.120
ΣL					14.820

Izvorišta podsistema «Crmnica» generalno se uključuju u rad u ljetnjem periodu, sa smanjenjem izdašnošću izvorišta u priobalnom pojasu i sezonskim povećanjem potreba u vodi.

Kao što se može zaključiti iz prethodno prikazanih podataka izvorišta «Velje oko» i «Orahovsko polje» koriste se uglavnom u periodu jun – oktobar.

Uključenjem izvorišta podsistema «Crmnica» suštinski se mijenja režim rada vodovodnog sistema Bara: daleko najznačajniji pravac snabdevanja postaje dovod iz podsistema «Crmnica» kojim se može dopremiti max. 190 l/s.

Sa povećanjem deficita raspoloživih količina vode na izvorištima primorskog pojasa prvo se u rad uključuje izvorište «Velje Oko» i to sa direktnim potiskivanjem prema rezervoaru «Golo brdo», a PS«Sutomore» još uvek nije u funkciji. Ovakav redosled uključenja izvorišta je logičan obzirom na niže visine dizanja i specifične potrošnje električne energije pri korišćenju izvorišta «Velje oko», nego što je to slučaj sa nešto udaljenijim izvorištem «Orahovsko polje».

Sa daljim smanjivanjem izdašnosti izvorišta primorskog pojasa i povećanjem potreba u vodi, u rad se uključuje i izvorište «Orahovsko polje». Pri dostizanju maksimalnih potreba u vodi u barskom vodovodnom sistemu prelazi se na potiskivanje vode prvo do PS «Sutomore» (na ovaj način je moguće ostvariti transport od 190 l/s iz podsistema «Crmnica»), pa potom dalje pomoću PS «Sutomore» ka rezervoaru «Golo brdo» i potrošačima istočno, odnosno zapadno od PS «Sutomore».

### Cjevovod R «Golo brdo» – R «Šušanj»

Ovaj cjevovod izveden je u okviru podsistema «Crmnica» i namijenjena mu je uloga gravitacionog transporta vode iz jedne od komora rezervoara «Golo brdo» (gdje je voda dopremljena iz podsistema «Crmnica») ka Baru, odnosno ka rezervoaru «Šušanj». Cjevovod je u značajnoj mjeri ugrožen nelegalnom izgradnjom objekata duž trase, što značajno otežava održavanje.

### Odvod R «Šušanj»

Prilikom izgradnje rezervoara «Šušanj», osim gore pomenutog dovodnog cjevovoda izveden je i poseban odvodni cjevovod DN 400mm, dužine oko 300 mm, do veze na cjevovod PEHD560 Žukotrlica – Topolica. Cjevovod je u značajnoj mjeri ugrožen nelegalnom izgradnjom objekata duž trase, što značajno otežava održavanje.

U ljetnjem periodu rezervoar sa gravitacionim odvodom sanbdijeva prvu visinsku zonu centralnog dijela Bara.

**Tabela 1.2/7 Pregled osnovnih režima rada pomenutih glavnih cjevovoda**

Br.	Dionica od – do, naziv cjevovoda	Period rada	Režim rada
1	dovod "Zaljevo"	cijele godine	gravitaciono
2	dovod "Kajnak"	cijele godine	gravitaciono
3	PK"Kurilo" – Topolica	cijele godine	gravitaciono
4	PS"Brca" – R"Golo brdo"	cijele godine	prepumpavanjem
5	PS"Brca" – Čanj	ljeti po potrebi	prepumpavanjem
6	PS"Brca" – Topolica	cijele godine	prepumpavanjem
7	odvod R"Šušanj"	cijele godine	gravitaciono
Podsistem "Crmnica"			
8	Orahovsko polje – Velje oko	Ljeti	prepumpavanjem
9	Velje oko – priključak na zajednički potis	Ljeti	prepumpavanjem
10	priključak sa Veljeg oka – portal tunela "Sozina"	Ljeti	prepumpavanjem
11	tunel "Sozina"	Ljeti	prepumpavanjem
12	izlazni portal tunela – PS"Sutomore"	Ljeti	prepumpavanjem
13	PS"Sutomore" – R"Golo brdo"	Ljeti	prepumpavanjem
14	R"Golo brdo" – R"Šušanj"	Ljeti	gravitaciono

Iako se prostire u visinskom pogledu u širokom rasponu od oko 200 m, distributivna mreža, prvenstveno zbog nedovoljnog broja korektno raspoređenih rezervoara, nije strogo zonirana.

Najnižoj zoni, koja se prostire između morske obale i 50 do 70 mnm, pripadaju tri rezervoara Golo Brdo, Čanj i Šušanj od kojih drugi pokriva potpuno izdvojeno područje.

PK Kurilo, koja je male zapremine, služi kao pijezometarski reper te zone na dovodu vode od izvorišta Kajnak. Na ostalom području distributivna mreža je formirana prema lokalnim prilikama, uz napajanje preko dovodnih cjevovoda, iz ostalih rezervoara male zapremine ili preko brojnih hidroforskih stanica.

Tabela 1.2/8 sadrži specifikacije svih cijevi ugrađenih u distribucionu mrežu dovodne i dovodno-distributivne cjevovode i to posebno za barski dio vodovoda, za vodovod Virpazara i barski vodovodni sistem u cjelini. Barski vodovod raspolaže sa potpunim katastrom cijevnih vodova, urađenim propisno sa koordinatnim označavanjem svih karakterističnih tačaka.

Iz pregleda se vidi da su prema dužini najzastupljenije pocinčane čelične cijevi malih profila. Cijevi od plastičnih materijala i čeličnih cijevi ima približno podjednako, a nešto manje azbestcementnih cijevi. Najmanje je livenogvozdanih cijevi, uglavnom manjih profila. Čelične cijevi su srednjih i većih prečnika.

Na osnovu ukupne dužine svih cijevnih vodova dobijaju se specifične vrijednosti za vodovodni sistem Bara.

Prema broju snabdjevenih stanovnika :

$$I_s = 12,7 \text{ m/stan}$$

Prema površini obuhvaćenoj vodovodnim sistemom

$$I_a = 20,2 \text{ km/km}^2$$

**Tabela 1.2/8 Specifikacija ugrađenih cijevi u dovodnim cjevovodima i distribucionoj mreži**

MATERIJAL	STAROST CJEVOVODA					
	MANJE OD 10 GODINA		10 - 20 GODINA		20 - 30 GODINA	
	PREČNIK	DUŽINA	PREČNIK	DUŽINA	PREČNIK	DUŽINA
ČELIČNA CIJEV	<50	STAROST CJEVOVODA OVOG PREČNIKA SE PROCJENJUJE NA VIŠE OD 20 GODINA, A DUŽINA NA 161 000 m				
	50<D<100	3125	50<D<100		50<D<100	7300
	150		150		150	
	200		200		200	175
	250		250	460	250	
	300		300		300	
	350		350		350	6170
	400	520	400		400	4500
	450		450		450	6600
PVC cijevi	≤ 100		100	600	100	18500
	150		150		150	7100
	200		200		200	1650
	250		250		250	850
DUKTIL	100	50				
	150	550				
	200	3350				
	250	2350				
	300	400				
	400	1500				
	500	570				
PEHD	<50	STAROST CJEVOVODA OVOG PREČNIKA SE PROCJENJUJE NA MANJE OD 20 GODINA, A DUŽINA NA 69000M				
	50D100	12483	50<D<100	13450		
	150	9850	150	17700		
	200	6320	200	4500		
	250	230	250			
	450	2900	450			
	500	1200	500			

MATERIJAL	STAROST CJEVOVODA					
	30 – 40 GODINA		40 - 50 GODINA		VIŠE OD 50 GODINA	
	PREČNIK	DUŽINA	PREČNIK	DUŽINA	PREČNIK	DUŽINA
ČELIČNA CIJEV	<50	STAROST CJEVOVODA OVOG PREČNIKA SE PROCJENJUJE NA VIŠE OD 20 GODINA, A DUŽINA NA 161 000 m				
	50D100	10000	50D100	12000	50D100	16000
	150	355	150		150	
	200	2335	200		200	
	250	4520	250		250	
	300	2550	300		300	
	350	1720	350		350	
	400	2720	400	2000	400	
CIJEV OD LIVENOG GVOŽĐA					50	550
					80	1500
					100	2800
					125	1450
CEMENT – AZ-BESTNE	100		100	7700		
	150		150	1500		
	200	1700	200	3500		
	300		300	3820		
	400		400	370		
PVC cijevi	100	13000				
	150	4000				
	200	1100				
	250	600				

### 1.2.3.10. Rezervoari

U vodovodnom sistemu Bara u funkciji su sljedeći rezervoari:

- „Čanj“, zapremine 700 m<sup>3</sup>, Kdr = 81,0 m.n.m.
- „Golo brdo“, zapremine 1.000 m<sup>3</sup>, Kdr = 81,0 m.n.m
- „Marovići“, zapremine 300 m<sup>3</sup>, Kdr = 110,0 m.n.m.
- „Spile“, zapremine 100 m<sup>3</sup>, Kdr = 190,0 m.n.m.
- „Stari Bar“, zapremine 150 m<sup>3</sup>, Kdr = 110,0 m.n.m.
- „Šušanj“, zapremine 2.400m<sup>3</sup>, Kdr = 66,0 m.n.m.
- „Gretva“, zapremine 23 m<sup>3</sup>, Kdr = 185,0 m.n.m.
- „Humac“, zapremine 500 m<sup>3</sup>, Kdr = 65,0 m.n.m. u sklopu Virpazarskog sistema.

Prema navedenom, ukupna korisna zapremina rezervoara iznosi 5.223 m<sup>3</sup>.

**Tabela 1.2/9 Vodovodni sistem Bara - Rezervoari**

R.BR	REZERVOAR	ZAPREMINA (m <sup>3</sup> )	KOTA (mnm)		GODINA IZGRADNJE
			DNA	PRELIVA	
1	Spile	100	190,0		oko 1930
2	Marovići	300	110,0		1949
3	Gretva	23	185		-
4	Golo Brdo	2 x 500= 1.000	81,0		1972
5	Čanj	2 x 350=700	81,0		1972
6	Šušanj	2 x 1.200=2.400	66,0		1987
7	Stari Bar	150	110,0		prije 1941
8	Zgrade	110	65	68	-
9	Haj Nehaj	250	60	63	-
10	Humac – Vir	500	60	64	-
11	Boljevići	50	68	70	-
12	Marovići	250	105	110	-
13	Rezervoar Humac	2x250=500	65,0		1981
	Vodovodni sitem Bara	6333			

Nedovoljan rezervoarski prostor u barskom vodovodu ima za posledicu: nemogućnosti izravnjanja dotoka i potrošnje vode sa vodom dopremljenom sa izvorišta, te nemogućnost da se neposredno pokrivaju i vršne vrijednosti časovne potrošnje vode.

### 1.2.3.11. Pumpne stanice

Osnovne crpne stanice u vodovodnom sistemu su na izvorištima:

- „Orahovo Polje“ (B4, B5, B6, B7, B8) kapaciteta 5 x 30 l/s i (B9, B10 i B11) kapaciteta 3 x 20 l/s;
- „Velje Oko“ (bunari B1 i B2) kapaciteta 2 x 35 l/s;
- „Brca“ kapaciteta 4 x 35 l/s;



Prepumpna stanica „Sutomore“ koja vodu iz izvorišta Orahovo Polje i Velje Oko prepumpava u pravcu Bara i Sutomora. Za pravac Bara instalirani kapacitet pumpi je 4 x 50 l/s za pravac Sutomora 2 x 22,5 l/s.

Osim navedenih, postoji niz manjih crpnih stanica na izvorištima i mreži koje pumpaju vodu u višoj zone potrošnje i to:

- „Stari Bar“ kapaciteta 8 l/s, koja vodu iz rezervoara Stari Bar potiskuje za potrebe naselja Gretva;
- „Kajnak“ kapaciteta 10 l/s, koja vodu iz kaptaze Kajnak potiskuje u rezervoar „Stari Bar“ za potrebe naselja Podgrad, Pijaca, Gretva i Bolnicu;
- „Baukovo“ kapaciteta oko 10 l/s koje kao hidroforsko postrojenje iz cjevovoda Kajnak – Kurilo snabdijeva vodom istoimeno naselje;
- Prepumpne stanice „Ahmetov brijeg“, „Iliino“, „Šušanj“, „Ratac“, „Rutke“, „Sutomore II“, „Suvi potok“, „Marovići“ kapaciteta 2 x 5 l/s koje zahvataju vodu iz distributivne mreže i pokrivaju potrošnju istoimenih naselja;
- „Haj-Nehaj“ kapaciteta oko 10 l/s za snabdijevanje istoimenog naselja;
- „Zagrađe“ kapaciteta oko 10 l/s za snabdijevanje istoimenog naselja;
- „Vrelo“ u Čanju kapaciteta 3 x 7,5 l/s za snabdijevanje konzuma u Čanju I i Čanju II.

Bunar B1 i B2 u Čanju, kapaciteta 4 i 7 l/s, za potrebe vodosnabdijevanja Čanja.

Ukupna instalisana snaga svih crpnih stanica iznosi oko 1400 kW. Opšte stanje crpnih postrojenja nije zadovoljavajuće, zbog zastarjelosti hidromašinske i elektro opreme na pojedinim postrojenjima. U toku 2009. i 2012. godine ovo stanje je bitno popravljeno rekonstrukcijom većeg dijela bunara na izvorištima Orahovo polje i Velje oko. Rekonstrukcije crpnih stanica Brca, Sutomore i Čanj izvedene prethodnih godina pokazale su se kao dobra rješenja. Sve ostale navedene crpne stanice rade sa naslijeđenim problemima zastarjelosti opreme i prevaziđenosti rješenja. Naime, zone potrošnje, zbog svoje veličine, zahtijevaju savremenija rješenja koja su data Generalnim rješenjem. Usvojenom koncepcijom zoniranja distributivne mreže po visini sa distributivnim rezervoarima pojedinih visinskih zona veći dio prepumpnih stanica i hidroforskih postrojenja će se trajno isključiti iz funkcije.

### PS Kajnak

Instalisane pumpe: jedna horizontalne pumpa, istih karakteristika:

$$Q = 800-1.200 \text{ l/min (13,3-20 l/s);}$$

$$H = 86- 64 \text{ m;}$$

$$P = 22 \text{ KW.}$$

Pumpna stanica se nalazi nad najuzvodnijom kaptazom izvora Kajnak. Objekat ima površinu od 12 m<sup>2</sup>. Na gornjem spratu je soba za čuvara.

### PS Brca

U PS su instalisane 3 vertikalne potopne pumpe koje su sve pogonu, u zavisnosti od izdasnosti izvorišta.

Sve su pumpe istih karakteristika:

$$Q = 8.3 - 38,9 \text{ l/s}$$

$$H = 127,5- 50 \text{ m}$$

$$P = 44 \text{ kW}$$

Zgrada pumpne stanice, koja je podignuta iznad kaptaze izgrađena 1972. godine je površine oko 50 m<sup>2</sup>. Uz stanicu se nalazi manji objekat u kojem je smještena hlorinatorska stanica.

### Izvorište Orahovo polje

Sedam eksploatacionih bunara opremljeni su sa sledećim pumpama:

**Tabela 1.2/10 Opremljenost eksploatacionih bunara pumpama**

BUNAR	PUMPA	Q(l/s)	H(m)	P(kW)
B4	Visestepena utopna pumpa TVS 8.3.-9, VOGEL	14 - 38	232-90	75
B5	Visestepena utopna pumpa TVS 8.3.-9, VOGEL	14 - 38	232-90	75
B6	Visestepena utopna pumpa TVS 8.3.-9, VOGEL	14 - 38	232-90	75
B7	Visestepena utopna pumpa TVS 8.3.-9, VOGEL	14 - 38	232-90	75
B8	Visestepena utopna pumpa TVS 8.3.-9, VOGEL	14 - 38	232-90	75
B9	Visestepena utopna pumpa 87 TV8, VOGEL	14 - 38	232-90	67
B10	Visestepena utopna pumpa 87TV8, VOGEL	14 - 38	232-90	67

Sve pumpne stanice su aktivne i uključuju se u pogon po potrebi, kombinujući njihov rad ili naizmjenično.

U bunaru B<sub>11</sub> iz kojeg se voda pumpa za Virpazar, postavljena je visestepena utopna pumpa TVS 8.2.-4, Vogel, sa karakteristikama:

- Q = 10 – 29 lit/sec
- H = 100-43
- P= 22 kW

Na svim bunarima izgrađeni su objekti građevinske površine oko 25 m<sup>2</sup> u kojima su smještene cijevne instalacije, uklopna elektrooprema i pumpni agregati. Objekat nad bunarom B7 je većih dimenzija, površine oko 180 m<sup>2</sup>, jer je u njemu smješteno centralno upravljačko mjesto za izvorište u Orahovskom polju.

#### Izvorište Velje oko

U dva bunara koja su u eksploataciji instalisane su visestepene utopne pumpe:

**Tabela 1.2/11 Karakteristike pumpi na izvorištu Velje oko**

BUNAR	PUMPA	Q (l/s)	H (m)	P(kW)
B2	Visestepena utopna pumpa TVS 8.4-9, Vogel	28-48	182-83	75
B3	Visestepena utopna pumpa TVS 8.4-9, Vogel	28-48	182-83	75

#### PS Sutomore

U PS Sutomore nalaze se 2 grupe pumpi, koje služe za nezavisno potiskivanje vode u rezervoar Golo Brdo i u distributivnu mrežu Sutomora.

Pumpe koje potiskuju vodu u Golo Brdo. Instalisane su cetri centrifuganel horizontalne pumpe 104 P2R ESN 4504, Vogel, istih karakteristika:

- Q = 44.4 – 83.3 l/s
- H = 63.6 - 30 m
- P =45 kW

Sve cetri pumpe su radne.

### Pumpe koje potiskuju vodu prema Sutomoru:

Instalirane su dvije centrifugalne horizontalne pumpe 103 Pla6UN 3704, istih karakteristika:

- $Q = 11,0-30,6$  l/s
- $H = 111,2-55,2$  m
- $P = 37$  kW

Oba dvije pumpe su radne. Objekat pumpne stanice ima građevinsku površinu 120 km<sup>2</sup>. Sadrži mašinsku salu, galeriju za cjevovode, crpni bazen zapremine 500 m<sup>3</sup> (k.d. 33,5 mm), hlorigatorsku stanicu i ostale prateće prostorije.

### PS Čanj

U P.S. Canj su instalirane tri pumpna agregata tipa MPB 65.17, Vogel. Sve tri pumpe su radne. Karakteristike istih su:

- $Q = 4,17$  l/s
- $H = 90 - 37$  m
- $P = 11$  kW

### Prepumpne stanice

U vodovodnom sistemu Bara funkcioniše 10 prepumpnih (hidroforskih) stanica:

#### HS Zagrade

Broj agregata: 2 (1 radni, 1 rezervni), istih karakteristika

- $Q = 8- 10$  l/s
- $H = 118 - 74$  m
- $P = 22$  kW

#### HS Baukovo

Broj agregata: 1

- $Q = 10$  l/s
- $H = 70$  m
- $P = 22$  kW

#### HS Haj-Nehaj

Broj agregata :1

- $Q = 10$  l/s
- $H = 100$  m
- $P = 15$  kW

#### HS Suvipotok, HS Rutke, HS Šušanj, HS Ilino, HS Alimetov brijeg, HS Ratac i HS Stari Bar

U svakoj HS instalirane su po 2 agregata (oba radna), istih karakteristika:

- $Q = 3 -5,8$  l/s
- $H = 83 - 60$  m
- $P = 5,5$  kW

**Tabela 1.2/12 Vodovodni sistem Bara - pumpne stanice – rekapitulacija**

R. BR.	PUMPNA STANICA	BROJ PUMPNIH AGREGATA		INSTALISANA SNAGA AKTIVNIH PUMPNIH AGREGATA	
		AKTIVNI	REZERVNI	UKUPNO	
1	Kajnak	1		1	22
2	Brca	3	1	3	132
3	Orahovsko polje (6 PS)	6		8	531
4	Velje oko (2PS)	2		2	150
5	Sutomore	6		6	254
6	Canj	3		3	33
	PUMPNE STANICE UKUPNO	15		15	1.122
6	Zagrade	1	1	2	22
7	Haj-Nehaj	1		1	15
8	Belveder (Baukovo)	1		1	22
9	Suvi potok	2		2	11
10	Rutke	2		2	11
11	Šušanj	2		2	11
12	Ilino	2		2	11
13	Ahmetov brijeg	2		2	11
14	Stari Bar	1	1	2	13
15	Ratac	2		2	11
16	Kurilo	2		2	
	HS Ukupno	17	1	18	136
	PS i HS Ukupno	35	1	36	1.258

**1.2.3.12. Potrošnja vode****Tabela 1.2/13 Potrošači po kategorijama**

UKUPNO POTROŠAČA	
PRIVREDA	2.031
DOMAĆINSTVA	20.379
UKUPNO	22.410

**Tabela 1.2/14 Potrošači po kategorijama Bar**

POTROŠAČI BAR	
PRIVREDA	2.002
DOMAĆINSTVA	20.074
UKUPNO	22.076

**Tabela 1.2/15 Potrošači po kategorijama Virpazar**

POTROŠAČI VIRPAZAR	
PRIVREDA	29
DOMAĆINSTVA	305
UKUPNO	334

Od ukupnog broja potrošača paušalaca je 564.

**Tabela 1.2/16 Značajniji potrošači iz kategorije Privreda**

POTROŠNJA VEĆIH POTROŠAČA ZA 2014. g.	
LUKA BAR	77.787
KORALI	34.716
HTP ONOGOŠT	2.861
INEX	3.521
HOTEL ČANJ	26.532
VOJSKA	5.299
BOLNICA	24.285
KOMUNALNO	13.005

**Tabela 1.2/17 Fakturisane količine vode u 2014. godini**

FAKTURISANO m <sup>3</sup> U 2014. GODINI	
Domaćinstva	2.085.216,00
Privreda	494.325,00
Ukupno	2.579.541,00

**Tabla 1.2/18 Količine vode zahvaćene sa pojedinih izvorišta**

IZVORIŠTA	UKUPNO ZA 2014. GODINU (m <sup>3</sup> )
PS SUTOMORE (Orah. Polje, Velje oko)	2.043.589
PS Čanj – Vrelo	234.742
Čanj – B1	0
Čanj – B2	18.476
Kajnak	2.889.000
Zaljevo	1.516.375
Spile (Vrteljak + Glava od vode)	342.577
Brca	3.342.826
Sustaš	136.643
UKUPNO	10.524.228
Regionalni vodovod	94.652
Preliv	2.960.000
Fakturisano	2.589.541
Distribuirano	10.318.880

### 1.2.3.13. Neprihodovana voda

S obzirom na to da je u 2014. godini zahvaćeno 10.318.880m<sup>3</sup>, a fakturisano 2.579.541m<sup>3</sup>, slijedi da su gubici u 2014. godini iznosili 7.739.339 m<sup>3</sup>, odnosno 75%.

### 1.2.3.14. Korisnici vodovoda

**Tabela 1.2/19 Količina vode po kategorijama**

KATEGORIJA	KOLIČINA
Domaćinstva	2.085.216,00
Privreda	494.325,00
UKUPNO	2.579.541,00

**Tabela 1.2/20 Količina vode za veće potrošače**

POTROŠAČ	KOLIČINA VODE
Luka Bar	77.787
Korali	34.716
HTP Onogošt	2.861
Inex	3.521
Hotel Čanj	26.532
Vojska	5.299
Bolnica	24.285
Komunalno	13.005

**1.2.3.15. Kućni priključci****Tabela 1.2/21 Broj potrošača po kategorijama**

KATEGORIJA	UKUPNO POTROŠAČA
Privreda	2.031
Domaćinstva	20.379
UKUPNO	22.410

**Tabela 1.2/22 Broj potrošača po kategorijama, Bar**

POTROŠAČI – BAR	UKUPNO POTROŠAČA
Privreda	2.002
Domaćinstva	20.074
UKUPNO	22.076

**Tabela 1.2/23 Broj potrošača po kategorijama, Virpazar**

POTROŠAČI - VIRPAZAR	UKUPNO POTROŠAČA
Privreda	29
Domaćinstva	305
UKUPNO	334

**1.2.3.16. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom**

U okviru vodovodnog sistema Bara, danas ne postoji jedinstveni sistem nadzora i upravljanja. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom može uključivati više segmenata:

- primjenu upravljačko-nadzorne opreme direktnim putem (kablovske i radio-relejne veze, GSM moduli isl.) uz eventualno korišćenje aplikacija rađenih u okviru specijalizovanih paketa (SCADA isl.);
- sistem tehničke zaštite (video-nadzor i alarmni sistemi), kao vid nadzora;
- primjenu mjerne opreme u ulaznim i kontrolnim tačkama sistema (mjerači protoka i mjerači pritiska).

Postoje određeni segmenti, odnosno objekti sistema, na kojima je ovo primijenjeno, što će biti i tema teksta koji slijedi.

U okviru realizacije projekta podsistema Crmničko polje-Bar, 80-tih godina prošlog vijeka, koji predstavlja najznačajniji izvor vode u toku turističke sezone, bila je predviđena realizacija komandovanja i upravljanja bunarima na izvorištima Velje oko i Orahovo polje iz komandnog centra u Sutomoru. Kako telemetrijska oprema nikada nije bila u potpunosti ugrađena i puštena u funkciju to ovaj dio sistema nikada nije u potpunosti primijenjen. Na samom izvorištu Orahovo polje postoji oprema koja je u funkciji djelimičnog nadzora i upravljanja bunarima (signal uključenja ili isključenja pogona). Naime, kablovskim putem je ostvarena veza centralnog sa svim ostalim objektima bunara (sedam zasebnih pumpnih stanica).

U Starom Baru, kao dijelu vodovodnog sistema, postoji automatska regulacija rada na relaciji pumpna stanica „Kajnak“ - rezervoar „Stari Bar“ (aktivan samo ljeti) i PS „Stari Bar“ - rezervoar „Gretva“.

Sistem tehničke zaštite (video-nadzor i alarmni sistemi) kao vid nadzora nad objektima vodovodnog sistema (kaptaže, pumpne stanice, rezervoari) je takođe prisutan. Za sada su ovim sistemom pokriveni Radionica (servis vozila, magacinski prostori) i rezervoar „Golo brdo“ u Sutomoru. Sistem obezbijuje stalan i kompletni uvid o aktivnostima koje se dešavaju oko objekta, potpunu alarmnu zaštitu unutar objekta kao i perimetrijsku zaštitu oko objekta, zvučni alarm van objekta i alarmnu telefonsku dojavu. Plan zaštite, čiji je sastavni dio i projekat tehničke zaštite, za objekte kojima upravlja ViK Bar je urađen i predat na saglasnost nadležnim. Po dobijanju saglasnosti tehnički sistem zaštite biće fazno realizovan.

Kada se govori o primjeni mjerača protoka kao dijela mjerne opreme, onda se mora istaći njihov nemjerljiv doprinos kontroli cijelog sistema i sagledavanju vodnog bilansa. U tom smislu ViK Bar je nastoji ugraditi mjerače protoka na svim značajnim tačkama sistema. Pregled objekata na kojima se nalaze ovi mjerni uređaji:

- Izvorište Kajnak  
Magnetno induktivni mjerač protoka ABB Mag Master DN 400 kom.1  
Magnetno induktivni mjerač protoka ABB Mag Master DN 200 kom.1
- Rezervoar Spile (izvorišta Turčini I-Glava od vode i Turčini II-Vrteljak)  
Magnetno induktivni mjerač protoka ABB Mag Master DN 150 kom.1  
Impulsni mjerač protoka ABB HELIX DN 80 kom.1
- Izvorište Zaljevo  
Magnetno induktivni mjerač protoka ABB Mag Master DN 300 kom.1
- Izvorište Brca  
Magnetno induktivni mjerač protoka Endress-Hausser DN 150 kom.4
- Izvorište Čanj-Vrelo  
Magnetno induktivni mjerač protoka Turbo DN 80 kom.1
- Bunar B1-Čanj  
Magnetno induktivni mjerač protoka ABB Aqua Master DN 80 kom.1
- Bunar B2-Čanj  
Magnetno induktivni mjerač protoka ABB Aqua Master DN 80 kom.1
- Prepumpna stanica „Sutomore“ (zbirno izvorišta Orahovo polje i Velje oko)  
Magnetno induktivni mjerač protoka ABB Mag Master DN 400 kom.1
- Bunar B1/B2 – Izvorište Velje oko  
Elektro-magnetni mjerač protoka SIEMENS SITRANS FM MAG 3100 DN 150 kom.1
- Bunar B3 – Izvorište Velje oko  
Magnetno induktivni mjerač protoka ABB Aqua Master DN 150 kom.1
- Bunar B4 – Izvorište Orahovo polje  
Elektro-magnetni mjerač protoka SIEMENS SITRANS FM MAG 3100 DN 150 kom.1
- Bunar B5 – Izvorište Orahovo polje  
Elektro-magnetni mjerač protoka SIEMENS SITRANS FM MAG 3100 DN 150 kom.1
- Bunar B6 – Izvorište Orahovo polje  
Elektro-magnetni mjerač protoka SIEMENS SITRANS FM MAG 3100 DN 150 kom.1
- Bunar B7 – Izvorište Orahovo polje  
Elektro-magnetni mjerač protoka SIEMENS SITRANS FM MAG 3100 DN 150 kom.1
- Bunar B9 – Izvorište Orahovo polje  
Magnetno induktivni mjerač protoka ABB Mag Master DN 150 kom.1
- Bunar B10 – Izvorište Orahovo polje  
Magnetno induktivni mjerač protoka ABB Mag Master DN 150 kom.1
- Bunar B11 – Izvorište Orahovo polje  
Magnetno induktivni mjerač protoka ABB Mag Master DN 150 kom.1

Na sledećim slikama prikazani su primjeri instalacije mjernih uređaja (mjerača protoka) na nekim od izvorišta.



**Slika 1.2/16 Šahta sa mjeracima protoka na izvorištu Kajnak**



**Slika 1.2/17 Mjerač protoka i hlorna oprema u pumpnoj stanici Čanj - izvorište Vrelo**



**Slika 1.2/18 Mjerači protoka na rezervoaru Spile**

### **1.2.3.17. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost**

JP "Vodovod i kanalizacija" Bar je organizovano kao javno preduzeće Odlukom o organizovanju JP "Vodovod i kanalizacija" Bar SO Bar (Sl.list RCG-opštinski propisi br. 31/89, 17/91, 24/95, 17/92, 24/95, 21/99, 34/03 i 41/06). Oblik svojine je državna svojina. Djelatnost preduzeća je regulisana Statutom preduzeća, a odnosi se na:

- Snabdijevanje vodom;
- Prečišćavanje i odvođenje otpadnih voda, pružanje usluga i čišćenje septičkih jama.
- Preduzeće u skladu sa članom 4. Odluke o organizovanju, obavlja i sledeće djelatnosti:
- Izgradnja vodovodnih i kanizacionih sistema i postrojenja;
- Izvođenje kanizacionih i vodovodnih priključaka;
- Proizvodnja i prodaja vodovodnog, kanizacionog i drugog materijala i opreme;
- Flaširanje i prodaja pitke vode;
- Projektovanje i nadzor u skladu sa zakonom;
- Servis i usluge trećim licima;
- Poslovi spoljne trgovine.



Pravilnikom o unutrašnjoj organizaciji i sistematizaciji poslova i radnih zadataka br. 562 od 04.02.2013. godine, u preduzeću se poslovi obavljaju u sledećim sektorima:

- Tehnički sektor
- Komercijalni sektor
- Finansijski sektor

Sektori su organizovani preko poslovnih jedinica, radnih jedinica, pogona, službi i odjeljenja.

Broj zaposlenih na dan 19.05.2015. godine iznosio je 153 zaposlena na neodređeno vrijeme i dva zaposlena na određeno vrijeme (12 i 6 meseci).

**Tabela 1.2/24 Kadrovska struktura:**

VSS – VII	VS – VI	SSS – IV	VK – V	KV – III	PK – II	NK – I	UKUPNO
23	15	48	3	34	13	17	153

### 1.2.3.18. Tehnička opremljenost

**Tabela 1.2/25 Teretna vozila**

R. BR.	TIP I MARKA VOZILA	REGISTARSKI BROJ	GODINA PROIZVODNJE
1.	HUMMER WL 360 - prikolica	BR 061 AA	
2.	MERCEDES 814- kiper	BR CG 174	1988.
3.	TAM 130 T L- cist. za vodu	BR CG 178	1990.
4.	TAM 190 T 15 – KANAL YETA	BR CG 013	1990.
5.	FIAT PUNTO	BR CG 062	2001.
6.	IVECO DAILY - furgon	BR CG 093	2002.
7.	DAIMLER SPRINTER -311 CDI	BR CG 088	2004.
8.	VOLKSWAGEN CADDY 1.9 TDI	BR CG 061	2004.
9.	VOLKSWAGEN CADDY 1.9 TDI	BR CG 150	2008.
10.	VOLKSWAGEN CADDY 2.0 SDI	BR CG 151	2008.
11.	MERCEDES ACTROS - 2032	BR CG 072	2008.
12.	MERCEDES ATEGO 1215	BR CG 118	2008.
13.	MERCEDES ATEGO 1518	BR CG 121	2008.
14.	IVECO DAILY 65C 15 - kiper	BR CG 104	2008.

**Tabela 1.2/26 Građevinske mašine**

R. BR.	TIP I MARKA VOZILA	REGISTARSKI BROJ	GODINA PROIZVODNJE
1.	Rovokopač	ICB 1cx	2006
2.	Rovokopač	Torpedo	1991
3.	Diesel el.agregat za zavarivanje	-	1990
4.	Pokretni klipni kompresor sa diesel motorom	-	1991
5.	Kompresor sa diesel motorom	-	2002

## Oprema za detekciju i mjerenje

Znajući stanje u sistemu i enormne razlike proizvedene i fakturisane količine vode, u ViK-u Bar je postojala sumnja u stanje cjevovoda i čitavog sistema usljed pojave gubitaka. Stanje u Sutomoru se nametnulo kao akutno za brzo otkrivanje razloga gubitaka vode. To naselje predstavlja svojevrsnu geografsku cjelinu od ostalog dijela opštine, pa je s pravom predloženo za reporni zahvat za provođenje mjera detekcije gubitaka. Tokom provođenja interventnih mjera 2, 2006. godine, kroz program "Vodacom"-a rađena je detekcija kvarova za Bar i Sutomore. Rezultati su bili sljedeći:

**Tabela 1.2/27 Kvarovi na cjevovodima Bara i Sutomora detektovani u 2006. godini**

MJESTO	LOKALITET	NOĆNI PROTOK (l/s)	BROJ OTKRIVENIH KVAROVA
BAR	Sutomore	72	23
	Grad Bar	250*	42
	TOLAL BAR	322*	65

Ovaj program je ohrabrio nadležne u ViK-u Bara da program detekcije bude stalna aktivnost u vodovodnom preduzeću, tako da je kadrovski i operativno osposobljeno za ovu vrstu djelatnosti. U vrijeme izrade ove studije JP ViK Bar raspolaže sljedećom opremom za detekciju gubitaka:

- Ultrasonic flowmeter „NIVUS DCT 7088“ serial no: 49700 – mjerac protoka
- Ultrasonic flowmeter „FLEXIM (ADM 6725 FLUXUS) s.no: 02502686 – mjerac protoka
- SEBA KMT – RSP 3 s.no: 1000004840 – „detlić“, zvučni detektor za detekciju cjevi
- SEBA KMT CORRELUX P1 s.no: 1000007254 – korelator za makro-lokaciju detekcije cjevovoda
- CORRELUX TR A s.no: 1000005016
- CORRELUX TR B s.no: 1000007247
- PELTOR – slušalice
- ROTTECH 9860 XT s.no: 29450 – detektor metalnih cjevi i kablova
- METROTECH 9800
- SEWERIN-AQUAPHON s.no: 037 01 000539 05.01 – detektor cjevovoda
- SEWERIN K3 – slušalice
- SEBA KMT HYDROLUX HLE 4000 s.no: 1000005242 - detektor cjevovoda
- Slušalice LH 395F 600M
- PAM W1 s.no: 1000004177
- PAM B2 s.no: 1518929049
- DATA LOGGER „SEWAD 30 TYP W 3776 – mjerac pritiska digitalni
- PRESSURE RECORDER model XX VM s.no: 683365/1/14 – mjerac pritiska analogni

### 1.2.4. Zaključna ocjena

Sumirajući prethodno iznesene podatke, može se dati zaključna ocjena o sadašnjem stanju snabdijevanja vodom opštine Bar.

- JP „ViK“ Bar čiji je osnivač opština Bar osnovano je 1990 godine. Ovo preduzeće, kao prevashodan zadatak, ima da potrošače na području opštine snabdijeva kvalitetnom vodom za piće gdje postoje javne vodovodne instalacije. JP „ViK“ upravlja sa najsloženijim vodovodnim sistemom u Crnoj Gori s jedne strane, a sa druge strane, sa dosta dotrajanim kapacitetima vodovodne mreže .
- U toku zimskog režima rada potrebu u vodi u vodovodnom sistemu pokrivaju izvori u priobalnom dijelu barske opštine: Zaljevo, Kajnak, Brca, Sustaš, Vrteljak, Glava od vode-Turčini i Vrelo-Čanj. Izdašnost nabrojanih izvorišta u tom periodu daleko prevazilazi potrebe potrošača u vodovodnom sistemu. U ljetnjem periodu, zbog velikog smanjenja izdašnosti izvorišta u primorskom dijelu opštine, povećanog broja potrošača samim tim i potreba u vodi, u vodovodni sistem uključuju se dodatne količine iz izvorišta u

zaleđu: Velje oko i Orahovo Polje, BN1 i BN2 –Čanj i iz sistema Regionalnog vodovoda.

- Osnovni problemi sistema ogledaju se u zastarjelosti distributivne mreže kao i njenom neadekvatnom razvoju. Vodovodnu mrežu čini preko 160 km magistralnih i tranzitnih cjevovoda, često neadekvatnog prečnika.
- U vodovodnoj mreži Bara nije izvršeno adekvatno zoniranje potrošača, što rezultuje nedostatkom vode u ljetnjem periodu. Pored toga, oko 10% potrošača u sistemu ima permanentan nedostatak vode u toku cijele godine, uslijed neadekvatno riješenog snabdijevanja visoko lociranih potrošača. Specifičnost vodovodnog distributivnog sistema Bara je postojanje velikog broja hidroforskih postrojenja koja su uglavnom locirana i sa usisne strane povezana na distribucionu mrežu I visinske zone
- Ono što i ovom prilikom treba naglasiti jeste činjenica da je vodovodna mreža u prigradskim naseljima građena neplanski i stihijski i da je prilagođavana potrebama pojedinih naselja.
- Sledeći, značajan, problem jeste veliki broj nelegalnih priključaka kao posljedica nelegalne gradnje. Ovo ima za posledicu da znatne količine vode ostaju nefakturisane, što negativno utiče na finansijski rezultat Preduzeća, te stvara nerealnu sliku o izuzetno visokim gubicima vode do 75%.
- Korišćeno izvorište ocijenjeno kao zadovoljavajuće. Sva izvorišta od javnog vodopsnabdijevanja grada Bara imaju definisanu užu i širu zonu sanitarne zaštite izvorišta. Na izvorištima „Zaljevo“, „Kajnak“, „Brca“, „Velje oko“, „Orahovo polje“, „Vrelo“ - Čanj, „Sustaš“, „Vrteljak“ i „Glava od Vode“ uspostavljene su zone sanitarne zaštite
- Veliki nedostatak postojećeg vodovoda je nepostojanje rezervoarskog prostora. Ukupna korisna zapremina u osam rezervoara iznosi 5.223 m<sup>3</sup>. Izgradnja rezervoara je hitno neophodna jer se direktnim dovodom vode sa izvorišta u mrežu ne može pokriti vršna časovna potrošnja, naročito u toku ljetnjih mjeseci, gdje se javlja pad pritiska u cijelog gradskoj vodovodnoj mreži. Prije svega, rezervoari su neophodni u sistemu da bi se sprovelo zoniranje mreže i obezbijedile potrebe rezerve vode u središtu ili bliže području potrošnje, kojih sada u tom području nema. Visinskim zoniranjem smanjiće se radni pritisci u velikom dijelu mreže, koji su danas vrlo visoki i koji su pored fizičkih nedostataka (kvarovi, loši spojevi, dotrajala mreža itd.) uzrok velikim gubicima vode u vodovodu.

### **1.2.5. Vodovodi seoskih naselja**

U opštini Bar izgrađeno je 13 vodovoda putem kojih se snabdjeva u 16 seoskih naselja i zaseoka oko 660 domaćinstava sa skoro 2.400 stanovnika.

Osnovni podaci o tim vodovodima dati su u tabeli 1.2/28.

Snabdjevanje vodom vrši se u svim vodovodima zahvatanjem izvorske vode. Zbog nepovoljnih visinskih odnosa u 4 vodovoda vodu je od izvora do mjesta potrošnje potrebno vještački podizati, dok se u ostalim vodovodima voda doprema gravitacijom. Prema procijenjenim minimalnim izdašnostima zahvaćenih izvora snabdjevenost korisnika vodovoda je zadovoljavajuća. Na taj način utvrđena specifična potrošnja ni u jednom vodovodu nije manja od 200 l/kor,dan.

Za dovod vode izgrađeni su dovodni cjevovodi. U tim cjevovodima zastupljene su cijevi od  $\varnothing$  1" do  $\varnothing$  90 mm. Sa izuzetkom tri vodovoda, u svim vodovodima dužina dovodnih cjevovoda je veća od ukupne dužine vodova razvodne mreže. U mreži su ugrađene samo cijevi malih profila  $\varnothing$  3/4" do  $\varnothing$  60 mm.

Od 13 u 7 vodovoda izgrađeni su rezervoari koji prema zapremini odgovaraju potrebama tih vodovoda.

**Tabela 1.2/28. Pregled izgrađenih seoskih javnih vodovoda**

R. BR.	Seoski vodovodi	Mjesna Zajednica	Broj korisnika	Kapacitet izvorišta u l/s
1	Dupilo i Popratnice	Crmnica-Virpazar	stalnih 100 povremenih 30	Izvorište: "Dupioštica" i "Radov potok" Kapacitet izdašnosti: min 2 l/s a max 5 l/s
2	Sotonići	Crmnica-Virpazar	Stalnih 50 povremenih 130	Izvorište: "Šanik" i "Vodica" Kapacitet izdašnosti: Šanik min 1.1 l/s max 3 l/s Vodica 0,8 l/s
3	Komarno	Crmnica-Virpazar	stalnih 50 povremenih 50	Izvorište: "Kobila" Kapacitet izdašnosti: cca 0,25 l/s
4	Donje Brčelo-Brijege	Crmnica-Virpazar	stalnih 60 povremenih 250	Izvorište: "Donji Joševik" Kapacitet izdašnosti: zahvaćeno 4,5 l/s
5	Tomići	Crmnica-Virpazar	stalnih 15 povremenih 15	Izvorište: "Smokov vijenac" Kapacitet izdašnosti: 2,5 – 3 l/s za Tomiće
6	Ovtočići	Crmnica-Virpazar	stalnih 40 povremenih 150	Izvorište: "Smokov vijenac" Kapacitet izdašnosti: 7-8 l/s za Ovtočiće
7	Limljani-Donji Kraj	Crmnica-Virpazar	oko 120	Izvorište: "Vrelo" Kapacitet izdašnosti: 1,5 – 2 l/s
8	Utrg	Crmnica-Virpazar	stalnih 50 povremenih 50	Izvorište: Podgorska Vrela i Gornja voda (zimi) Kapacitet izdašnosti: Podgorska Vrela 350 l/s ( za Cetinje i Budvu) Gornja voda 4 l/s
9	Gluhi Do	Crmnica-Virpazar	stalnih 50	Izvorište: "Posobac" Kapacitet izdašnosti: nemamo podataka
10	Bukovik	Crmnica-Virpazar	oko 60	Izvorište: "Bukovičko vrelo" Kapacitet izdašnosti: nemamo podataka
11	Mačuge	Crmnica-Virpazar	22	Izvorište: "Studenac" Kapacitet izdašnosti: nemamo podatke
12	Godinje-zaseok Lekovići	Crmnica-Virpazar	30	/
13	Gluhi Do-zaseoci Fijernje i Bijelo Polje	Crmnica-Virpazar	50	/
14	Limljani-vodovod Kape	Crmnica-Virpazar	20	/
15	Limljani-vodovod Studenac	Crmnica-Virpazar	20	/
16	Limljani-vodovod Pozani	Crmnica-Virpazar	20	/
17	Donja Poda	MZ Stari Bar	60 (17domaćinstva)	Izvorište: "Zvač" Kapacitet izdašnosti: 6 l/min
18	Zupci	MZ Bar V	40	Izvorište: "Pod Nezgreh" Kapacitet izdašnosti: /
19	Bobovište	MZ Ostros	220 77(domaćinstva)	Izvorište: "Raza" Kapacitet izdašnosti: min 4 l/s
20	Mala Gorana	MZ Mrkojevići	oko 30 domaćinstva	Izvorište: "Frasnje" Kapacitet izdašnosti: 2,3 l/s
21	Đurmani	MZ Spič-Sutomore	50 stalnih 200 povremenih (vikendaši)	Izvorište: "Pod Sozinom" Kapacitet izdašnosti: /
22	Mišići	MZ Spič-Sutomore	oko 350 (većinom vikendaši)	Izvorište: "Rutke" i "Gagar" Kapacitet izdašnosti: od 0,5 do 1,3 l/s

Napomena: Podaci iznjeti u tabeli datiraju iz 2007. godine, a kako se radi o seoskim područjima gdje se stanovništvo uglavnom iseljava i starije je dobi, treba sa rezervom uzeti broj stanovnika koji je vrlo vjerovatno u 2015. godini manji nego u 2007.

## 1.3. OPŠTINE BERANE I PETNJICA

### 1.3.1. OPŠTINA BERANE

#### 1.3.1.1. Opšte karakteristike prostora

Opština Berane se nalazi u istočnom dijelu Crne Gore i zahvata sjeverni dio regiona Gornjeg Polimlja. Skoro samom sredinom opštine teče kompozitna dolina rijeke Lim, smještena između planina Bjelasice, Smiljevice, Turjaka i Mokre planine. Beranska kotlina je kotlina raskošna ljepotom prirode i vrijednim kulturno-istorijskim spomenicima. Postoje materijalni dokazi da čovjek prebiva na ovim prostorima od praistorijskih vremena. U prošlosti su se smještivale razne kulture, od starčevačke, vinčanske, ilirske, keltske, rimske, preko vizantijske, slovenske i orijentalne, pa do moderne evropske dvadestprvog vijeka. JU Polimski muzej u Beranama posjeduje prekrasne eksponate koji svjedoče o svim ovim epohama. Slovenska plemena naselila su ove krajeve u VI i VII vijeku.



Slika 1.3/1 Položaj opštine Berane na karti Crne Gore

Površina opštine iznosi 717 km<sup>2</sup> što čini 5,5% površine Crne Gore, a broj stanovnika po popisu iz 2011. godine iznosi 33.970 što predstavlja 5,48 % od ukupnog stanovništva države. Odnosno, Berane po površini zauzima osmo, a po broju stanovnika peto mjesto u državi. Od ukupne površine opštine Berane, na obradivo zemljište otpada 22 %, šume pokrivaju prostor od 37%, dok ostalog zemljišta ima 41 %. Prostor Berana karakteriše umjereno topla i umjereno vlažna klima, komponovana iz mozaika mikroklima pustinjačkog, mediteranskog, submediteranskog, umjereno-kontinentalnog, kontinentalnog i arktičkog tipa. Raznovrsnost mikroklima u sadejstvu sa raznovrsnom geološkom podlogom i tipovima zemljišta omogućila je raznolikost bioloških sistema i njihovu evoluciju. Geostrateški položaj Berana je veoma povoljan, sa udaljenošću od 143 km od Podgorice, 383 km od Beograda i 280 km od Sarajeva, što može da ima veoma važnu razvojnu ulogu u budućnosti.<sup>6</sup>

6 Preuzeto iz predloga „Strateškog plana razvoja opštine Berane, za period 2012 – 2017“, Berane, 2012. godine

### 1.3.2. Statistički podaci

Prema popisu 2011. godine na teritoriji opštine Berane u 66 naselja bilo je 9.991 domaćinstvo sa ukupno 35.452 stanovnika. Berane kao sjedište opštine je i jedino naselje gradskog tipa, u kojem živi oko jedna trećina ukupnog stanovništva opštine (11.193 stanovnika).

Seoskih naselja, kojih prema popisu 2011. godine ima 65, bilo je sa:

- manje od 250 stanovnika           42 naselja
- 250 do 500 stanovnika           7 naselja
- 500 do 1000 stanovnika         11 naselja
- više od 1000 stanovnika         5 naselja.

Seoska naselja sa više od 1000 stanovnika su:

- Beran Selo (1838 stanovnik),
- Budimlja (2024),
- Dolac (1415),
- Donje Luge (1860) i
- Pešca (1905).

Podaci o broju stanovnika i domaćinstava prema popisima 1981, 1991. i 2011. godine, kao i procjene za 2020. godinu, dati su u tabeli 1.3/1.

**Tabela 1.3/1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981. g.		1991. g.		2011. g.		2020. g.
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.
BERANE	12.720	2.965	12.267	3.179	11.193	3.574	11.252
GRADSKA	12.720	2.965	12.267	3.179	11.193	3.574	11.252
PRIGRADSKA I SEOSKA	29.565	5.755	26.686	6.279	24.259	6.417	18.342
OPŠTINA	42.285	8.720	38.953	9.458	35.452	9.991	29.594

Prema podacima za opštinu u cjelini zapaža se trend smanjenja broja stanovnika. Ista je ocjena i u pogledu demografske slike u seoskim naseljima, kao i u jedinom gradskom naselju – Beranama. Karakteristično je međutim, da stalno raste broj domaćinstava i u gradu i selima, što znači da se smanjuje broj članova po domaćinstvima.

#### 1.3.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.3/2 i 1.3/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Berana.

99% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je procenat priključenosti seoskog područja 78% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, 66,21% stanova ima priključak na javni vodovod, 32,20% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično) a 1,59% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Podaci u tabelama 1.3/2 i 1.3/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu

**Tabela 1.3/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Berane, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA BERANE	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	11.226	9.527	85
Gradsko	3.598	3.572	99
Seosko	7.628	5.955	78

**Tabela 1.3/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA BERANE							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
6.308	66,21	3.068	32,20	151	1,59	9.527	100

### 1.3.2.2. Stočni fond

Podaci o broju sitne i krupne stoke u opštini Berane dati su u tabeli 1.3/8

**Tabela 1.3/4 Stočni fond, stanje za 2015. godinu**

OPŠTINA	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
BERANE	9.967	4.773	14.740

### 1.3.3. Vodovodni sistem Berana

#### 1.3.3.1. Opšti prikaz

Stanovništvo opštine Berane snabdijeva se vodom sa više izvorišta, od kojih sa tri "gazduje" ViK Berane, i to:

- "Manastirsko vrelo" – 85 l/s
- "Merića vrelo" – 200 l/s
- "Dapsićko vrelo" – 45 do 100 l/s.

Pored kaptaža i drugih pratećih objekata i hidrotehničkih instalacija koje pripadaju ovim dovodima vode, vodovodni sistem Berana čine i distributivne mreže u gradskim, prigradskim i seoskim područjima.

Berane ima pouzdano gravitaciono snabdijevanje vodom dobrog kvaliteta iz "Merića vrela".

Tri do pet puta godišnje usled povećanih padavina dolazi do blage zamućenosti (do 5 NDU), oba izvorišta- i "Merića" i "Manastirskog" vrela i tada se doziranje hlora povećava, kako bi se sadržaj slobodnog hlora u mreži zadržao na 0,2 ÷ ÷ 0,3 miligrama.

Vodosnabdijevanje grada i prigradskih naselja, vrši iz Merića vrela (kod Lubnica), gravitaciono i kod pumpne stanice u gradu, spaja se na gradski vodovod, tj. distributivnu mrežu. Kao rezervni izvor se koristi Manastirsko vrelo. U nadležnosti preduzeća je i Dapsićko-Polički vodovodni sistem sa kojeg se vodom snabdijeva ruralni dio Berana - Polica, Gornja Budimlja, Dapsiće i Petnjik. Sa Merića vrela se u kontinuitetu zahvata 175 l/s, sa Manastirskog vrela, kada je to potrebno, 85 l/s i sa Dapsićkog vrela 45 do 100 l/s.

### 1.3.3.2. Vodeni resursi

Opština Berane se snabdijeva sa tri izvorišta:

- Manastirsko vrelo
- Merića vrelo
- Dapsičko vrelo

Manastirsko vrelo (Beranselo) nalazi se na nadmorskoj visini od 682 mnm. Kaptirano je 1962. godine. Izdašnost izvorišta je oko 400 l/s, dok se zahvata 85 l/s.

Merića vrelo (Lubnice) se nalazi na nadmorskoj visini od 965 mnm, kaptirano je 1988. godine. Izdašnost izvorišta je oko 400 l/s, a zahvata se 200 l/s.

Dapsičko vrelo se nalazi ispod sela Tmušće i tunela Lokva, na nadmorskoj visini od 924 mnm. Kaptirano je 1980. godine. Izdašnost izvorišta je 35 do 100 l/s, koliko se i zahvata.

### 1.3.3.3. Potencijalni resursi

Vodoizvorišta koja postoje na teritoriji opštine Berane, a koja nijesu kaptirana su:

- Zagradsko vrelo – izdašnosti 75 l/s (Police);
- Mečija ravan – izdašnosti 10 l/s (Tmušići);
- Raženi potok – 240 l/s (Kaludra), i
- Đatlo - izdašnosti 50 l/s (Petrijik).

### 1.3.3.4. Sanitarna zaštita izvorišta

U Beranama postoje dva vodoizvorišta gdje su uspostavljene zone sanitarne zaštite: Prekidna komora vodoizvorišta Merića vrelo i Manastirsko vrelo. Glavna kaptaza je Merića vrelo odakle voda gravitacionim putem dopijeva do potrošača. Izvorišta su ograđena i zaštićena od zagađenja.<sup>8</sup>

### 1.3.3.5. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja

Voda sa Manastirskog vrela:

- mjesto hlorisanja: pumpna stanica Grad na 673 mnm, ulica Dušana Vujoševića
- tretman gasnim hlorom sa DOZ – pumpom.

Voda sa Merića vrela:

- mjesto hlorisanja: prekidna komora Banjevac na 774 mnm, kod puta Berane – Lubnice
- tretman gasnim hlorom sa pogonom na dotočnu vodu

Voda sa Dapsičkog vrela:

- ne vrši se tretman vode hlorom

### 1.3.3.6. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja

ViK Berane raspolaže sledećom opremom za analiziranje vode u sistemu snabdijevanja:

- aparat za mjerenje mutnoće vode u NDU stepenima (trubidimetar),
- aparat za mjerenje količine hlora u vodi.

<sup>8</sup> Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“ (mart 2013, Podgorica)



### 1.3.3.7. Ukupne količine vode u sistemu

Usluge vodosnabdijevanja i odvođenja otpadnih voda vrši JP Vodovod i kanalizacija. Danas se vodosnabdijevanje grada i prigradskih naselja, uglavnom, vrši iz Merića vrela kod Lubnica, koje je kaptirano i magistralnim vodom spojeno kod pumpne stanice u Beranama na distributivnu mrežu. Distributivna mreža (primarna i sekundarna) je oko 161 km i koristi je nešto preko 70% od ukupnog broja stanovnika Berana, koliki je i prosjek na nivou cijele države (Mapa resursa, 2011). Izrađena je od cijevi različitog materijala – liveno - željeznih, pocinčanih, azbestno-cementnih, polietilenskih i PVC. Ispitivanja i analize Instituta za javno zdravlje su pokazale da voda iz gradskog vodovoda u potpunosti odgovara uslovima iz Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode.<sup>9</sup>

**Tabela br. 1.3/5 Količina vode u sistemu vodosnabdijevanja u 2010. godini<sup>10</sup>**

Količina vode (1000 m <sup>3</sup> )	
Podzemna voda	-
Površinska voda	5.519
Ukupno	5.519
Količina isporučene vode (1000 m <sup>3</sup> )	
Domaćinstva	1.269
Industrija	0.240
Ukupno	1.509
Oprema za ispuštanje	
Broj	4
Ukupan kapacitet (l/s)	200
Rezervoari	
Broj	1
Kapacitet (m <sup>3</sup> )	1.200
Cjevovodi	
Dužina glavno cjevovoda (m)	9.000
Dužina distributivne mreže (m)	155.000
Broj priključaka na sistem	7925

### 1.3.3.8. Objekti i stanje

#### 1. Sistem „Merića vrela“:

- Kaptaza je u dobrom stanju;
- Prekidna komora je takođe u dobrom stanju;
- Cjevovod je u dobrom stanju.

#### 2. Sistem „Manastirsko vrela“:

- Kaptaza je u dobrom stanju;
- Pumpna stanica je u lošem stanju;
- Rezervoar na Jasikovcu (zapremine 1200 m<sup>3</sup>) je u dobrom stanju;
- Cjevovod je u solidnom stanju

#### 3. „Dapsičko – Polički“ sistem:

- Kaptaza je u dobrom stanju;
- Prekidna Komora je u lošem stanju;
- Pumpna stanica „Goražde“ je u dobrom stanju;
- Rezervoar „Rasovača“ je u dobrom stanju;
- Cjevovod je u solidnom stanju.

<sup>9</sup> Preuzeto iz predloga „Strateškog plana razvoja opštine Berane, za period 2012 – 2017“, Berane, 2012. godine

<sup>10</sup> Preuzeto iz predloga „Strateškog plana razvoja opštine Berane, za period 2012 – 2017“, Berane, 2012. godine

**1.3.3.9. Dovodni cjevovodi i distributivna mreža****Tabela 1.3/6 Dovodni cjevovodi**

DOVODNI CJEVOVODI				
GRADSKI VODOVODNI SISTEM				
PREČNIK CIJEVI (mm)	MATERIJAL	POTEZ	DUŽINA (m)	GODINA IZGRADNJE
300	Azbest-cement	Manastirsko vrelo – pumpna stanica	1.605	1962.
350	Liveno gvozdene	Merića vrelo – pumpna stanica	330	1988.
315/355	Polietilen	Merića vrelo – pumpna stanica	350	2010.
400	Liveno gvozdene	Merića vrelo – pumpna stanica	5.124	1988.
400	Duktil	Merića vrelo – pumpna stanica	5.100	2014.
300	Azbest-cement	Pumpna stanica – rezervoar Jasikovac	1.615	1962.
300	Čelik	Pumpna stanica – rezervoar Jasikovac	150	1962.
DAPSIČKO – POLIČKI VODOVODNI SISTEM				
200	Liveno gvozdene	PS Goražde – rezervoar Rasovača	2.600	1980/1983.
250	Azbest-cement	PK Dapsiće – PS Goražde	5.988	1980/1983.
350	Azbest-cement	Dapsičko vrelo – prekidna komora Dapsić	3.770	1980/1983.

**Tabela 1.3/7 Distributivni cjevovodi**

DISTRIBUTIVNI CJEVOVODI			
GRADSKI VODOVODNI SISTEM			
PREČNIK CIJEVI (mm)	MATERIJAL	DUŽINA (m)	GODINA IZGRADNJE
50	Azbest-cement	800	1972-1994.
80	Azbest-cement	6.483	1972-1994.
100	Azbest-cement	3.573	1961-1972.
150	Azbest-cement	5.016	1961-1972.
200	Azbest-cement	4.200	1961-1972.
225	PVC	2.700	1994.
160	PVC	9.746	1986.
160	PVC	2.800	2005.
110/125	PVC	5.750	1972-1988.
255	PE	2.520	2010-2014.
160	PE	1.900	2012-2014.
100/110	PE	855	2000-2014.
90	PE	27.600	1983-2014.
63	PE	41.200	1972-2014.
6/4" 5/4" 1"	PE	22.920	1972-2014.

**1.3.3.10. Rezervoari****Rezervoar Jasikovac**

Rezervoar Jasikovac zapremine 1.200 m<sup>3</sup>, nalazi se na nadmorskoj visini od 725 / 729 mnm. Voda u rezervoaru je sa Merića i Manastirskog vrela. Distributivna mreža je priključena na glavni cjevovod prije rezervoara. Rezervoar takođe služi za preliv viška vode koja se vodi u rečicu Brnjicu (Petnjik), a istovremeno služi za regulaciju pritiska

u mreži (max. 5,5 bara). Planira se izrada još jednog rezervoara istog kapaciteta (1200 m<sup>3</sup>), sa lokacijom pored postojećeg na Jasikovcu. Gradnja dodatnog rezervoara je planirana za 2016. godinu. Ovim rezervoarom ublažio bi se nedostatak vode u dnevnim satima u ljetnjem (sušnom) period.

#### Rezervoar Rasovača

Rezervoar Rasovača je zapremine 400 m<sup>3</sup>. Nalazi se na nadmorskoj visini od 967 mnm, a u njemu je voda sa Dapsčkog vrela.

U dobrom je stanju i služi za snabdijevanje stanovništva gornje zone Police.

Prekidne komore:

- Na vodovodnom sistemu "Merića vrela" ugrađena je prekidna komora Banjevac zapremine je 100 m<sup>3</sup>, a nalazi se na nadmorskoj visini 774 mnm;
- Na Dapsičko-Poličkom vodovodnom sistemu ugrađena je prekidna komora Dapsiče je zapremine 36 m<sup>3</sup>, nalazi se na nadmorskoj visini od 829 mnm. U lošem je stanju, pa je neophodna njena sanacija.

#### 1.3.3.11. Pumpne stanice

Pumpna stanica grad – Voda sa Manastirskog vrela

Objekat, pumpe i prateća oprema su u lošem stanju. Planirana je sanacija objekta i ugradnja novih pumpi u 2016. godini. U pumpnoj stanici ugrađene su pumpe sledećih karakteristika:

- pumpa 160 kW, Jastrebac 1982. godine (Q = 2400 – 4600 l/min, H = 162 – 111 m),
- pumpa 110 kW, Jastrebac 1976. godine (R 2009.) (Q = 2400 – 4600 l/min, H = 100-82 m)
- pumpa 75 kW, Jastrebac 1964. (R 2003.) (Q = 2400 – 4600 l/min, H = 80 – 50) (nema elektro motor)

Pumpna stanica Lužac – Voda sa Merića vrela

Objekat i pumpe su u dobrom stanju. Ova pumpna stanica služi za napajanje gornje zone potrošnje u selu Lužac. Karakteristike pumpe su sledeće:

- pumpa 5,5 kW, Elektrovina 2007. god. (Q = 3 – 5,6 l/s, H = 96-46 m)

Pumpna stanica Goražde – Voda sa Dapsičkog vrela

Objekat i pumpe su u dobrom stanju i služe za snabdijevanje potrošača u gornjim zonama. Karakteristike pumpi su sledeće:

- pumpa 45 kW, M.Z. Skoplje 1990. god. (Q = 20 l/s, H = 77 m)
- pumpa 30 kW, Lovara, 2010. god. (Q = 24,5 l/s, H = 77 m)

#### 1.3.3.12. Potrošnja vode

U 2014. godini potrošeno (fakturisano) je 1.364.228 m<sup>3</sup> vode od 5.518.800 m<sup>3</sup> zahvaćene vode. Preliveno je preko rezervoara na Jasikovcu oko 1.400.000 m<sup>3</sup> vode u rečicu Brnjicu.

#### 1.3.3.13. Gubici u mreži

S obzirom na to da je u 2014. godini zahvaćeno 5.518.800 m<sup>3</sup>, a fakturisano 2.764.228 m<sup>3</sup> (fakturisano 1.364.228 m<sup>3</sup>+1.400.000 m<sup>3</sup>), slijedi da su gubici u 2014. godini iznosili 2.754.572 m<sup>3</sup>, odnosno 49%.

#### 1.3.3.14. Korisnici vodovoda

Osnovnu kategoriju korisnika vodovoda Berana predstavlja stanovništvo u gradu i okolnim naseljima od kojih neka već čine cjelinu sa gradom ili imaju karakter prigradskih naselja. Posebnu grupu korisnika čini stanovništvo u seoskim naseljima na lokalitetu Police.

Broj stanovnika u naseljima obuhvaćenih sadašnjim vodovodom, prema popisu 1991. godine, domaćinstava i stanovnika 2011. godine i stanovnika (domaćinstava) korisnika gradskog vodovoda, prema popisu iz 2011. godine, dati su u tabeli 1.3/8.

**Tabela 1.3/8 Stanovnici – korisnici vodovoda**

R.BR.	NASELJE	POPIS 1991. STAN.	POPIS 2011.		POPIS 2011.		
			DOM.	KORISNICI JAVNOG VODOVODA		SNABD. STANOV.	
				STAN.	DOM.	STAN.	
1	BERANE	12.267	3.574	11.193	3.574	11.193	100 %
2	BUDIMLJE	1.464	541	2.024	541	2.024	
4	LUŽAC	717	261	988	261	988	
5	PEŠČA	1.557	558	1.905	558	1.905	
6	DOLAC	1.282	403	1.415	380	1.372	
7	BUČE	954	257	944	257	944	
8	BERAN SELO	1.286	438	1.838	427	1.812	
9	PETNJIK	737	170	588	151	541	
10	DAPSIĆI	728	208	685	201	662	
	GRAD BERANE	12.267	3.574	11.193	3.574	11.193	
	PRIGRAD. I OKOLNA NASELJA (2) - (10)	10.737	2.835	10.387	2.776	10.248	98 %
	VODOVOD, CENTR. DIO; NASELJA (1) DO (10)	23.004	6.409	21.580	6.350	21.441	
11	ZAGRAĐE	318	74	221	74	221	
12	GORAŽDE	599	133	429	133	429	
13	BABINO	391	106	413	106	413	
14	DRAGOSAVA	240	39	123	39	123	
15	MAŠTE	216	50	150	50	150	
	VODOVOD NA PROSTORU POLICA, (11)- (15)	1.764	402	1.336	402	1.336	
REKAPITULACIJA							
	BERANE, GRAD	12.167	3.574	11.193	3.574	11.193	
	OSTALA NASELJA, UKUPNO (2-15)	12.501	3.237	11.723	3.178	11.584	
	VODOVOD, UKUPNO	24.768		22.916	6.752	22.777	99 %

### 1.3.3.15. Kućni priključci

Broj kućnih priključaka na dan 31.03.2015. godine bio je sledeći:

- 8.461 fizička lica i
- 681 pravna lica,

što ukupno iznosi 9.142 priključaka.

### 1.3.3.16. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom

Poslove Državne uprave u oblasti voda vrše Ministarstvo, nadležni organ uprave, nadležni organ lokalne samouprave i nadležni organ lokalne uprave, u skladu sa zakonom.

Obavljanje stručnih poslova u planiranju i upravljanju vodama nadležni organ uprave može ustupiti specijalizovanim organizacijama u skladu sa zakonom.

Nadzor nad sprovođenjem odredaba, zakona o vodama i propisa donijetih na osnovu ovog zakona, u okviru utvrđenih nadležnosti, vrše Ministarstvo, ministarstva nadležna za poslove zdravlja, zaštite životne sredine i geološke poslove i nadležni organ lokalne uprave.

Poslovi inspeksijskog nadzora u okviru svoje nadležnosti, u oblasti upravljanja vodama i vodnog dobra, vrši ministarstvo preko inspektora za vode.

Nadzor nad sprovođenjem odredaba Odluke o vodosnabdijevanju na području Opštine Berane vrši organ lokalne uprave nadležan za poslove komunalne inspekcije, ako pojedini poslovi nijesu ovom odlukom ili drugim propisima stavljani u nadležnost drugih organa uprave.

### **1.3.3.17. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost**

Javno preduzeće za stambeno-komunalnu djelatnost Berane preko RJ "Vodovod i kanalizacija" bavi se održavanjem i razvojem vodovoda Berane. Na tim poslovima u radnoj jedinici angažovano je 52 radnika sa sljedećim kvalifikacijama:

- 6 radnika sa VSS
- 3 radnika sa VŠS
- 25 radnika sa SSS
- 9 radnika sa III stepenom stručne spreme
- 3 KV radnika
- 6 NK radnika.

### **1.3.3.14. Tehnička opremljenost**

Javno preduzeće za obavljanje poslova održavanja i izgradnje vodovoda raspolaže sa sljedećom mehanizacijom:

- Kamion Folksfagen LT 35 – 1987. god.
- Kombi Ford – tranzit – 1992. god.
- Kamion Mercedes – kanal yet – 1985. god.
- Rovokopač – Damper, nosivosti 1 m<sup>3</sup>m<sup>3</sup> – 1990. god.
- Električni pikaner – Bosch GSH 27 – 2008. god.
- Električni čekić bušilica Villager – 2015. god.
- Električne bušilice
- Električne brusilice
- Električna testera
- Električni aparati za varenje metala/plastike
- Rezač betona – HONDAMF - 2015. god.
- Agregati za proizvodnju električne energije
- Pumpe za crpljenje zamućenih voda
- Mjerač mutnoće
- Kamera za snimanje unutrašnjosti cijevi "REMS" 30
- Uređaj za pronalaženje mjesta curenja "ANTIFON\_SEVERIN"
- Uređaj za priključenje na cjevovode pod pritiskom "HUOT" – 2015. god.

Baždarenje vodomjera se vrši u Podgorici i (većeg 0) u Kraljevu.

### 1.3.4. Zaključna ocjena

Sumirajući prethodno iznesene podatke, može se dati zaključna ocjena o sadašnjem stanju snabdjevanja vodom Berana.

- Opština Berane se snabdijeva sa tri izvorišta: sa Merića vrela se u kontinuitetu zahvata 175 l/s, sa Manastirskog vrela, kada je to potrebno, 85 l/s i sa Dapsićkog vrela 45 do 100 l/s.
- Raspoloživa izdašnost izvora i dobar kvalitet zahvaćene vode su bazni parametri na osnovu kojih se može zaključiti, da je snabdjevanje potrošača putem ovog vodovoda na zadovoljavajućem nivou.
- Kao posledica nesistemskog pristupa u planiranju razvoja grada i u izgradnji vodovodnog sistema distributivni dio vodovoda je u stanju koji se ne može okvalifikovati zadovoljavajućim. Razvoj distributivne mreže nije pratio razvoj grada. Posebno izdvajamo povećanje procenta pokrivenosti sa 59% na 72% do kraja 2020. godine prema Biznis planu.
- Za uredno i kontinuirano vodosnabdijevanje Opštine Berane, kao i za poboljšanje vodosnabdijevanja, neophodno je da se izvrši rekonstrukcija vodovodne mreže, kako primarne, tako i sekundarne, kao i modernizacija samog vodovodnog preduzeća. Neophodno je za naredni period obezbijediti veću pokrivenost vodosnabdijevanja na teritoriji Opštine.
- Korišćeno izvorište ocijenjeno kao zadovoljavajuće, izloženo je opasnostima od mogućih zagađenja u širem slivnom području koje ima izražene karstne hidrogeološke karakteristike, pogotovo što mjere zona sanitarne zaštite izvorišta nijesu propisane. U Beranama postoje dva vodoizvorišta gdje su uspostavljene zone sanitarne zaštite: Prekidna komora vodoizvorišta Merića vrelo i Manastirsko vrelo. Glavna kaptaza je Merića vrelo odakle voda gravitacionim putem dospijeva do potrošača. Izvorišta su ograđena i zaštićena od zagađenja
- Gubici vode u sistemu vodosnabdijevanja iznose 49 %. Veliki gubici u sistemu bitno utiču na bilans količina u sistemu.
- U distributivnoj mreži zastupljne su sve vrste cijevi. Najviše je cijevi od plastičnih masa, azbestnocementnih i pocinčanih, a znatno manje livenoželjeznih. Raznolikost cijevnog materijala otežava održavanje mreže.
- Rezervoraski prostor nije usklađen sa sadašnjom dotočnom količinom vode. Pumpna stanica i instalisani pumpni agregati su u veoma lošem stanju. Nadzorno-upravljački sistem je van funkcije, tako da se upravljanje pumpama vrši neposrednim uvidom.
- Broj zaposlenih je u skladu sa evropskim standardima (5,7 radnika na 1000 priključaka), ali njihova kvalifikaciona struktura nije adekvatna veličini i složenosti sistema.
- Kvalitetnije praćenje rada vodovodnog sistema danas praktično nije moguće jer u sistemu nema nijednog instalisanog mjernog ili kontrolnog uređaja. Za dalji razvoj sistema vrlo je bitno organizovati mjerenje izdašnosti izvorišta (kao zbira količine vode koja odlazi cjevovodima i prelivne količine).
- Kako bi se napravila stvarna slika vodovodnog sistema neophodno je odraditi GIS za vodovodnu i kanalizacionu mrežu, koju stalno treba u kontinuitetu pratiti i dopunjavati, kao i instalacija SCADA sistema na gradskoj vodovodnoj mreži.

### 1.3.5. Vodovodi seoskih naselja

Na području opštine Berane postoji veliki broj seoskih vodovoda, koje održavaju mještani. Snabdjevanje vodom vrši se u svim vodovodima zahvatanjem izvorske vode. Voda se doprema gravitacijom do potrošača. Prema procijenjenim minimalnim izdašnostima zahvaćenih izvora snabdjevenost korisnika vodovoda je zadovoljavajuća. Na taj način utvrđena specifična potrošnja ni u jednom vodovodu nije manja od 200 l/kor,dan. Za dovod vode izgrađeni su dovodni cjevovodi od nekoliko stotina metara, do nekoliko kilometara.

### 1.3.6. OPŠTINA PETNJICA

#### 1.3.6.1. Opšte karakteristike

Opština Petnjica je nova opština u Crnoj Gori. Formirana je 2013. godine, a njeno područje je ranije bilo dio Opštine Berane. Sjedište opštine je naselje Petnjica.



**Slika 1.3.6/1 Položaj Petnjice na karti Crne Gore**

Površna Opštine je 173 km<sup>2</sup>. U 25 naseljenih mjesta, prema popisu 2011. godine bilo je 6.686 stanovnika. Opština broji sedam mjesnih zajednica:

- Petnjica,
- Vrbica,
- Trpezi,
- Tucanje,
- Bor,
- Savin Bor i
- Javorova

Rijeke na teritoriji opštine su: Popča, Trpeška, Vrbička, Lješnica, Radmanska, Tucanjska. Od pomenutih rijeka, najduža je rijeka Popča.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Preuzeto sa zvanične internet prezentacije opštine Petnjica (<http://www.petnjica.co.me/index.php/o-petnjici/geografske-odlike>)

### 1.3.6.2. SNABDIJEVANJE VODOM PETNJICE

Na teritoriji opštine Petnjica postoji veći broj vodovoda i to vodovodi: Popča, Misinje Laze, Donja Vrbica, Gornja Vrbica, Godočelje, Bor, Trpezi. Radmanci.

Ovi vodovodi su u nadležnosti mjesnih zajednica. U toku je izgradnja najvećeg vodovoda Murovsko vrelo u dužini oko 17 km, koji će napajati preko 600 domaćinstava.

#### Vodovod Popča

Vodoizvorište - kaptaža ovog vodovoda nalazi se pored rijeke Popče na nadmorskoj visini od oko 750m. Dužina ovog vodovoda je 4500m. Sa ovog vodovoda se snabdijeva oko 200 domaćinstava. Stari vodovod Popča izgrađen je 1978 godine. U tom periodu je snabdijevao domaćinstva sa dvije cijevi  $\varnothing 90$  i  $\varnothing 110$  da bi 2006 izvršena rekonstrukcija ovog vodovoda gdje je izgrađena treća cijev profila  $\varnothing 150$ . Rekonstrukcija ovog vodovoda je dio projekta Caritas iz Luxemburga i Ministarstva poljoprivrede Crne Gore gdje je učešće Caritasa iznosilo oko 143. 000,00 eura dok je učešće Ministarstva bilo sa oko 50. 000,00 eura. U tom periodu rekonstruisane su i dvije hlorne stanice koje se nalaze u Ramdedovićima i Ramčilovićima. Izdašnost izvorišta je 70 l/s

U prilogu su fotografije izvora (kaptaže), hlorinatora i glavnog bazena za direktno napajanje.



Slika 1.3.6/2 Kaptaža Popča



Slika 1.3.6/3 Hlorinator Ramčilovići



Slika 1.3.6/4 Hlorinator Ramdedovići



Slika 1.3.6/5 Glavni bazen



Na slici 1.3.6/2 prikazano je vodoizvorište i kaptaža vodovoda Popča. Kao što se iz priloženog može vidjeti ovaj vodovod raspolaže sa velikom količinom vode. Jedan od velikih problema jeste to što usljed padavina dolazi do mućenja vode, tako da je neophodno izvršiti ugradnju filtera čija cijena iznosi oko 30 000 eura.

Na slici 1.3.6/3 prikazan je hlorinator koji se nalazi u Lagatorima u mjestu Ramčilovići. Ograđen je bodljikavom žicom, a sa prednje strane nalazi se metalna kapija. Slika 1.3.6/4 oslikava hlorinator koji se takođe nalazi u Lagatorima u mjestu Ramdedovoći. Kao što se može vidjeti ovaj hlorinator nije ograđen. Na slici 1.3.6/5 prikazan je glavni bazen koji je lociran u Petnjici.

### **Vodovod Misinje Laze**

Vodoizvorište - kaptaža ovog vodovoda nalazi se u mjestu Murovske luke na nadmorskoj visini preko 750 m. Dužina ovog vodovoda iznosi oko 12 000 m. Broj domaćinstava koji se snabdijeva sa ovog vodovoda je oko 130 domaćinstava. Vodovod Misinje Laze izgrađen je 2000. godine, dok je 2013. godine vršena rekonstrukcija istog. Sa ovog vodovoda snabdijeva se dio Lagatora, Trpezi i Laza. Posjeduje i hlornu stanicu kao i primarni i sekundarni bazen. Izdašnost ovog vodovoda je 15 l/s. Dužina mreže ovog vodovoda iznosi 13km. Na slici 1.3.6/6 je fotografija bazena sa komorama.



**Slika 1.3.6/6 Bazen sa komorama**

Jedan od problema sa kojim se susreće ovaj vodovod jeste što usljed obilnih padavina dolazi do zamućenosti vode.

### **Vodovod Murovsko vrelo**

Vodovod Murovsko vrelo je jedan od većih vodoizvorišta u Crnoj Gori. Projektna dokumentacija za ovaj vodovod urađena je 2009. godine, a izgradnja je započeta 2010. godine. Do sada je urađena kaptaža i postavljeno je oko 3 km cijevi profila  $\varnothing 200$  i  $\varnothing 160$ . Vrijednost ovog vodovoda iznosi preko 500.000 eura. Njime će se snabdijevati preko 600 domaćinstava. Izdašnost ovog vodovoda je 32 l/s

### **Vodovod Donja Vrbica**

Vodovod Donja Vrbica nalazi se u Vrbici. Snabdijeva oko 60 domaćinstava, ima izgrađenu kaptažu i glavni bazen. Udaljenost od kaptaže do glavnog bazena je oko 1.000 metara. Izgrađen je 1993. godine, ne posjeduje hlorne stanice. U planu je rekonstrukcija ovog vodovoda. Izdašnost izvorišta je 1 l/s.

### **Vodovod Gornja Vrbica**

Vodovod Gornja Vrbica nalazi se također u Vrbici. Snabdijeva oko 70 domaćinstava. Posjeduje kaptazu, glavni bazen i 5 sekundarnih bazena. Udaljenost od kaptaze do glavnog bazena iznosi oko 4,5 km, dok najudaljenija tačka od glavnog bazena do sekundarnih bazena iznosi oko 5,5 km. Glavni bazen se račva na 5 sekundarnih bazena koji su stacionirani u zaseoku Ćemani (2 bazena) i zaseok Agovići (3 bazena). Izgrađen je 2005. godine. Ne posjeduje hlorne stanice. Izdašnost je 4 l/s.

### **Vodovod Radmanci**

Vodovod Radmanci izgrađen je prije 30 godina. Snabdijeva oko 100 domaćinstava. Nema izgrađenih sekundarnih bazena. Primarni bazen izgrađen je pored kaptaze. Iz primarnog bazena račvaju se dva PVG cjevovoda, jedan koji vodi za zaseok Ličini – Kožari i drugi koji vodi za zaseok Rastoderi. Ne posjeduje hlorne stanice.

Vodovodi Gornja i Donja Vrbica posjeduju projektnu dokumentaciju, dok vodovod Radmanci ne posjeduje. U planu je rekonstrukcija vodovoda. Ispitivanje izdašnosti nije vršeno.

### **Vodovod Godočelje**

Vodovod Godočelje snabdijeva oko 70 domaćinstava. Postoje dva manja vodovoda koji snabdijevaju po 35 domaćinstava. Zapremina jednog bazena je 50 m<sup>3</sup> vode, dok drugi bazen posjeduje 35 komora zapremine 2 m<sup>3</sup>. Ne posjeduje hlorne stanice i prečišćivače.

### **Vodovodi Trpezi**

U Trpezima postoje 2 manja vodovoda koji snabdijevaju oko 40 domaćinstava. Jedan od vodovoda posjeduje samo primarni bazen zapremine 30 m<sup>3</sup> dok drugi posjeduje sekundarni bazen sa 15 komora zapremine 2 m<sup>3</sup>. Izdašnost izvorišta je oko 15l/s.

### **Vodovod Bor**

Vodovod Bor snabdijeva oko 150 domaćinstava. Udaljenost od primarnog do sekundarnog bazena je oko 5 km. Izdašnost izvora je oko 10l/s. Ne posjeduje hlorinatore i prečišćivače.

### **Napomena:**

Opština Petnjica nema osnovano preduzeće za vodovod, tako da su gore navedeni vodovodi nadležnost Mjesnih zajednica i režijskih odbora, što je i jedan od razloga neadekvatnog upravljanja vodama kao i neredovnog hemijsko - mikrobiološkog ispitivanja voda. U toku je osnivanje DOO Vodovod Petnjica.

## 1.4. OPŠTINA BIJELO POLJE

### 1.4.1. Opšte karakteristike prostora

Opština Bijelo Polje se nalazi na sjeveru Crne Gore, između 42 55' i 43 10' sjeverne geografske širine i 19 30' i 20 05' istočne geografske dužine. Prostire se na 924 km<sup>2</sup>, pokrivajući 6,7% teritorije Crne Gore, što je čini četvrtom opštinom po površini u Crnoj Gori. Bjelopoljska opština pripada brdsko – planinskom dijelu sjeverne Crne Gore, okružena visokim planinama. Nalazi se između planina Bjelasice, Lise i Pešterske visoravni. Cijela teritorija Opštine nalazi se na nadmorskoj visini iznad 500 metara. Ispresijecana je brojnim dolinama rijeka, prije svega, Lima i njegovim lijevim (Lješnica, Brzava, Ljubovidja i Lipnica. (Goduška rijeka, Ivanijska rijeka, bjelopoljska Bistrica) i desnim pritokama), koje mu daju posebnu reljefnu fizionomiju. Graniči se sa crnogorskim opštinama Pljevlja, Mojkovac i Berane i opštinama Srbije: Prijepolje i Sjenica.

Područje Opštine pripada brdsko-planinskom području sjeverne Crne Gore. Oko 95% njene teritorije nalazi se iznad 650 m nadmorske visine. Središnjim dijelom, uz rijeku Lim, prostire se dolina dužine 12 km i širine 3 km, čija je najniža nadmorska visina 531 m. Gradsko jezgro Opštine nalazi se na dvije terase, nadmorske visine 575 i 620 m. Okolne planine, Bjelasica sa najvišim vrhom Crna Glava (2.137 m), Lisa (1.509 m) i Stožer (1.576 m), čine reljef Opštine veoma zanimljivim.



Slika 1.4/1 Položaj Bijelog Polja na karti Crne Gore

### Hidrološke odlike

Najznačajniji hidrografski potencijal u Bijelom Polju je rijeka Lim, koja kroz Opštinu protiče srednjim tokom, dužine 40 km, sa prosječnim proticajem 70,2 m<sup>3</sup> /sek.

Najveće pritoke Lima su Ljubovidja dužine 35 km i Bjelopoljska Bistrica dužine 23 km. Od manjih pritoka, na urbanom području, najznačajnije su: Lješnica, Lipnica, Sljepašnica i Boljanska rijeka. Jedan od većih izvora nalazi se pri ušću Boljanske rijeke u Lim (5,51 lit/sec), koji je kaptiran i koristi se za vodosnabdijevanje. Ostali izvori su manje izdašnosti, najčešće 0,1 lit/sec. Najveći izvor nalazi se u podnožju Bjelasice sa kojeg se snabdijeva grad, prigradska i druga naselja kroz koja prolazi cjevovod do grada, čiji je kapacitet 400 lit/sec. Mineralni i termalni izvori su registrovani u Nedakusima, u dolini rijeke Sljepašnice, u gornjim Nedakusima, Rajkovićima, Dobrom Dolu, Dubravi, Papama i Bučju. Iako male izdašnosti, značajniji izvor nalazi se u Čeoču sa 0,1 lit/sec, koji je kaptiran za industrijsku preradu u fabrici „Rada“. Pored mineralnih, u Nedakusima su registrovani i značajni termalni izvori. Takođe, u krugu fabrike za preradu voća i povrća „Eko-meduza“ doo, nalazi se kaptiran izvor mineralne vode izdašnosti 0,8 lit/s.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Preuzeto iz radne verzije „Strateškog plana razvoja opštine Bijelo Polje, za period 2012-2016“, Bijelo Polje, jun 2012. godine

### 1.4.2. Statistički podaci

Prema popisu 2011. godine, na toj teritoriji u 137 naselja bilo je 13.199 domaćinstava sa ukupno 46.676 stanovnika.

U opštini, uz opštinski centar Bijelo Polje, ima 19 gradskih naselja. Seoskih naselja, prema popisu, ima 117, od kojih je bilo sa:

- Manje od 250 stanovnika                      89 naselja
- 250 do 500 stanovnika                      24 naselja
- 500 do 1000 stanovnika                      2 naselja
- Više od 1000 stanovnika                      2 naselja

U grupi sa 500 do 1000 stanovnika su naselja, sa sledećim brojem stanovnika, prema popisu:

- Lozna    570
- Zaton    992

U grupi sa preko 1000 stanovnika su naselja, sa sledećim brojem stanovnika, prema popisu:

- Resnik    3056
- Sutivan    1017

Broj stanovnika i domaćinstava u gradu i ostalim seoskim naseljima i ukupno u opštini Bijelo Polje, prema popisima 1981, 1991. i 2011. godine dati su u tabeli 1.4/1.

Intenzivan porast stanovništva je karakterističan za gradski prostor Bijelog Polja, u kom je u periodu od 40 godina broj stanovnika skoro utrostručen. Seosko stanovništvo se, nasuprot gradskom, smanjuje, tako da je broj stanovnika u prigradskim i seoskim naseljima za isti vremenski period smanjen za oko 46%.

**Tabela 1.4.2./1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981.g.		1991.g.		2011.g.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
BIJELO POLJE	11.927	2.961	16.585	4.152	23.105	6.619
GRADSKA	11.927	2.961	16.585	4.152	23.105	6.619
PRIGRAD. I SEOSKA	43.707	8.524	38.682	9.081	23.571	6.580
OPŠTINA, UKUPNO	55.634	11.485	55.268	13.233	46.676	13.199

#### 1.4.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.4/2 i 1.4/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Bijelog Polja.

99% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je procenat priključenosti seoskog područja 63% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, 55,70% stanova ima priključak na javni vodovod, 41,18% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a 3,12% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>13</sup>

**Tabela 1.4.2./2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Bijelo Polje, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA BIJELO POLJE	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	14.226	10.528	74
Gradsko	4.397	4.340	99
Seosko	9.829	6.188	63

13 Podaci u tabelama 1.4/2 i 1.4/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu

**Tabela 1.4.2./3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA BIJELO POLJE							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
5.864	55,70	4.336	41,18	328	3,12	10.528	100

#### 1.4.2.2. Stočni fond

Brojno stanje stočnog fonda u Opštini prikazano je u tabeli 1.4/17.

**Tabela 1.4/17 Stočni fond, stanje za 2015. godinu**

GRAD	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
BIJELO POLJE	1.747	2.474	4.221

### 1.4.3. Vodovodni sistem Bijelog Polja

#### 1.4.3.1. Opšti prikaz

Vodovod „Bistrica“ iz Bijelog Polja, kao organizovano Preduzeće postoji od 1961. godine. Odlukom Skupštine opštine Bijelo Polje, br. 02-2815, a u skladu sa Zakonom o poslovnom ambijentu („Sl.list Crne Gore“, br. 40/10), Preduzeće je dana 16.10.2014.godine u registru privrednih subjekata registrovano kao Društvo sa ograničenom odgovornošću. Osnovna djelatnost Društva je proizvodnja i distribucija vode u Bijelom Polju i prigradskim naseljima, kao i održavanje gradske vodovodne i kanizacione mreže. Ove djelatnosti po Zakonu o komunalnim djelatnostima i drugim podzakonskim aktima imaju karakter javnog interesa, s obzirom da su ove usluge nezamjenjiv uslov života i rada građana, preduzeća i drugih subjekata na području grada. Djelatnost vodosnabdijevanja je skup radnji i mjera kojima se vrši i obezbjeđuje zahvatanje, tretman i isporuka vode za piće i za druge potrebe potrošača preko vodovodne mreže do mjernog mjesta potrošača, obuhvatajući i mjerni instrument.

Vodovod “Bistrica” svojim uslugama vodosnabdijevanja pokriva 59.0% teritorije Opštine Bijelo Polje, odnosno 27.538 građana, dok pokrivenost usluge kanizacione mreže iznosi 32.5% odnosno 15.170 građana.

Broj priključaka za domaćinstva je 7103 koji koriste vodu iz gradske mreže, dok je broj privrednih preduzeća, ustanova i dr. koji koriste gradsku vodu 864 priključka.

Cjelokupno područje se snabdijeva vodom iz izvora rijeke Bistrice, koji se nalazi 8 km južno od grada. Položaj izvora skoro u potpunosti omogućava gravitacionu dopremu vode do grada i ostalih naselja.

Sve do 1987. godine doprema vode vršena je dovodnim cjevovodom ACC  $\Phi 300$  mm. Cjevovod ACC  $\Phi 300$  mm je oštećen usljed velikih poplava izlivanjem rijeke Bistrice, na dijelu između kaptaze i hlorne stanice na Pobrjnici, u ukupnoj dužini od 2 km, u takvoj mjeri da je prestao da funkcioniše na pomenutom dijelu trase, dok na dijelu od hlorne stanice do industrijske zone cjevovod ACC  $\Phi 300$  mm i dalje funkcioniše, iako mu je starost preko 55 godina. U međuvremenu je izgrađen novi dovod  $\Phi 500$  mm. Na oko 4,0 km nizvodno od kaptaze nalazi se zajednička, za oba dovoda, prekidna komora Pobrjnica (688,24 mnm – nivo preliva), u kojoj se obavlja hlorisanje vode. Na starom dovodu nizvodno se nalazi još jedna prekidna komora, na koti 672,16 mnm.

Na vodovodnoj mreži ne postoje bazeni većih kapaciteta, već samo prekidne komore do 100 m<sup>3</sup>, i ove komore su izgrađene 1961.godine. Za pumpna postrojenja koja snabdijevaju stanovništvo na najvišim kotama izgrađeni su bazeni kapaciteta od 60 m<sup>3</sup> do 100 m<sup>3</sup> (pet bazena), koji su izgrađeni u periodu od 2008. do 2014. godine.

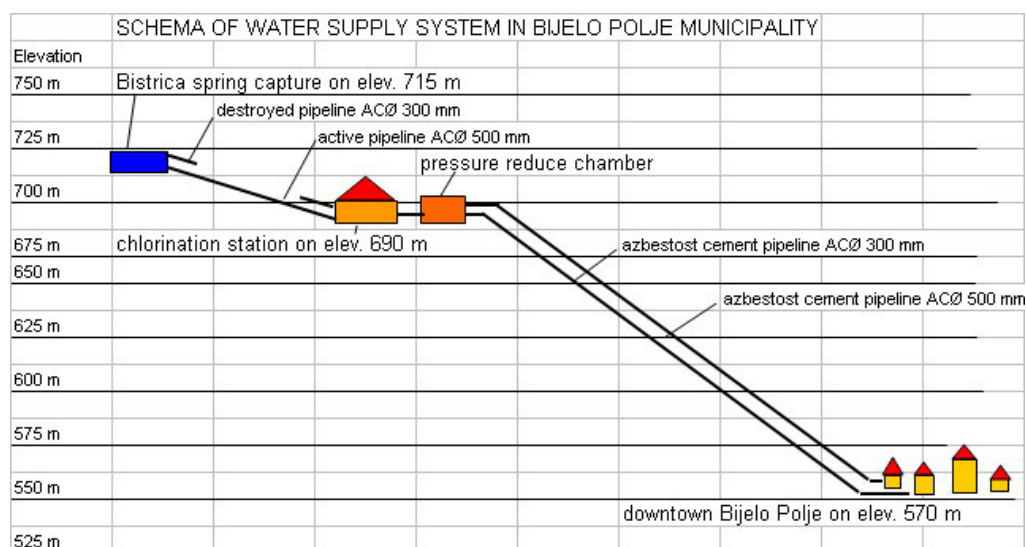
Dominantnu ulogu u vodosnabdijevanju opštine Bijelo Polje imaju podzemne vode. Za vodosnabdijevanje opštine kaptiran je dio izvorišta Bistrice, čija je minimalna izdašnost 240 l/s a maksimala 280 l/s. Od Bistrice do Bijelog

Polja postoje dva vodovoda. Dužina glavnog, tj. duplog cijevovoda je 12,5km, dok je dužina distributivne vodovodne mreže 156 km. Vodovodni sistem je u dotrajalom stanju i zahtijeva rekonstrukciju. Cijevi su stare i do 50 godina od azbesta koje pucaju usled velikog pritiska vode. Razvodna mreža je loša naročito u centralnom dijelu grada, što može da ugrozi higijensku ispravnost vode. Problemi vodosnabdijevanja mjesta na velikoj visini su djelimično riješeni putem pumpnih postrojenja, koja pumpaju vodu iz niže u višu zonu što predstavlja veliki udar u niskim zonama. Bjelopoljski vodovod nema fabriku za prečišćavanje vode.

Snabdijevanje vodom dodatno otežava loša tehnička opremljenost DOO Vodovod „Bistrica“, koja se ogleda u zastarjeloj i istrošenoj opremi neophodnoj za održavanje i sanaciju vodovodne mreže. U prilog tome govori i podatak iz izvještaja o poslovanju preduzeća da je čak 75% osnovnih sredstava otpisano, i da je njihova nadoknada trenutno nemoguća usled nedostatka finansijskih sredstava. Mjerenje sirove vode se vrši samo na gradskom vodovodu i to na mjernim instrumentima krajnjih potrošača vode. Ukupna potrošnja vode sa gradskog vodovoda, prema podacima iz 2011. god, iznosi 1.147.079 m<sup>3</sup> od čega na potrošnju stanovništva otpada 73,5 %. Prema informacijama o stanju u oblasti vodosnabdijevanja i upravljanja otpadnim vodama u 2012. godini u Bijelom Polju mjesečna potrošnja iznosi 16,89 m<sup>3</sup> za domaćinstva a 4,00 m<sup>3</sup> po korisniku, što čini ukupnu količinu potisnute vode u iznosu od 756.840 m<sup>3</sup>. Prosječna godišnja potrošnja vode po jednom domaćinstvu iznosi 65,4 m<sup>3</sup>. Ukupna potrošnja vode sa gradskog vodovoda, po podacima za 2011. godinu, iznosi 1,174.079 m<sup>3</sup>. Gubici vode su veliki, oko 60%, koji se stvaraju usled preliva u rezervoarima, uglavnom tokom noći, lošeg kvaliteta i dotrajalosti cjevovoda, kao i u visokog hidrauličkog pritiska u donjim zonama. Najveći gubitak se stvara na prelivnom bazenu gde se voda hlorige. Ne postoji sistem zahvata te vode radi dalje distribucije, već se izliva iz bazena. Nenaplaćena potraživanja od pravnih lica se uglavnom odnose na pravna lica koja su u stečaju ili blokadi, tako da se prenose godinama. Naplata utrošene vode se vrši na osnovu mjerenja potrošnje izmjerene na mjernim uređajima korisnika. Procenat naplate vode se kreće oko 52%. Prema informacijama o stanju u oblasti vodosnabdijevanja i upravljanja otpadnim vodama u 2012. godini u Bijelom Polju fakturisana voda za pravna lica je iznosila 512.634 m<sup>3</sup> i 1 421 251 m<sup>3</sup> za fizička lica. Cijena vode sa pdv-om u opštini Bijelo Polje iznosi 0.36€ za fizička lica i 1.26€ pravna lica.

Cjelokupno područje se snabdijeva vodom iz izvora Bistrice, koji se nalazi 8 km južno od grada. Položaj izvora omogućava gravitacionu dopremu vode do grada i ostalih naselja.

Sve do 1987. godine doprema vode vršena je dovodnim cjevovodom  $\Phi$  300 mm. Cjevovod je (1992.god.) oštećen velikim vodama potoka Bistrice, na uzvodnom dijelu u dužini od 2 km, u takvoj mjeri da je prestao da funkcioniše, a u međuvremenu je izgrađen novi dovod  $\Phi$ 500 mm. Na oko 4,0 km nizvodno od kaptaze nalazi se zajednička, za oba dovoda, prekidna komora Pobrjnica (688,24mm), u kojoj se obavlja hloriganje vode. Na starom dovodu nizvodno se nalazi još jedna prekidna komora, na koti 672,16 mm, koje nema na novom cjevovodu.



Slika 1.4/2 Šema vodovodnog sistema Bijelog Polja

Na vodovodnoj mreži ne postoje bazeni većih kapaciteta, već samo prekidne komore do 100 m<sup>3</sup>, i ove komore su izgrađene 1961.godine. Za pumpna postrojenja koja snabdijevaju stanovništvo na najvišojim kotama izgrađeni su bazeni kapaciteta od 60m<sup>3</sup> do 100 m<sup>3</sup> (pet bazena), koji su izgrađeni u periodu od 2008. do 2014. godine.

#### 1.4.3.2. Vodni resursi

U vodovodu Bijelog Polja sve potrebe u vodi obezbjeđuju se sa jednog izvorišta – vrela Bistrice.

Vrelo Bistrice nalazi se južno od sela Majstorovina u koritu Bistrice desne pritoke Ljuboviđe. Slivno područje vrela Bistrice zahvata karstne terene istočnih padina Bjelasice i iznosi oko 30 km<sup>2</sup>. Obuhvata brdsko - planinsko područje Vaganja, Strmenice i Novakova dola.

Karstni tip izdani, čije su zone isticanja skoncentrisane preko vrela Bistrice formiran je u okviru karstifikovanih i tektonski polomljenih krečnjaka paleozojske i srednjotrijaske starosti. Vrelo se javlja na kontaktu krečnjaka sa nepropusnim laporovitim pješčacima i škriljcima paleozojske starosti, na visini 715 mnm.

Kapacitet izvorišta je od 280-320 l/s, i dodatnih 180-220 l/s (nova kaptaza). Na izvorištu postoji bazen malog kapaciteta (do 100m<sup>3</sup>) kao i na hlornu stanicu – mjesto Pobrjnica postoji prekidna komora kapaciteta do 100 m<sup>3</sup>.

Prema poslednjem izvještaju (april, 2015.g.) ZU Institut za javno zdravlje, Podgorica, ispitivanja nehlorisane vode za piće iz kaptaze „Majstorovina“, uzorak na osnovu fizičko-hemijskih i mikrobioloških karakteristika odgovara važećim propisima.

Temperatura vode izmjerena na terenu bila je 6,6°C. Uzorak je bio bez mirisa i ukusa, manje od 5°Co-PI skale boja, mutnoće 0,30 NTU. Izmjerena pH vrijednost vode bila je 7.63, a elektroprovodljivost na 20°C je 298 μS/cm. Vrijednost kalcijuma, glavnog katjona, bila je 50,12 mg/l, a magnezijuma 10,69 mg/l. Izmjerena je tvrdoća vode 9,5°UdH, utrošak kalijum-permanganata 2,4mg/l, nitrata manje od 0.01 mg/l, 1,31 mg/l nitrita.

Sanitarne zone izvorišta „Majstorovina“ nijesu definisane. Postoji zaštitna ograda oko bazena i kaptaze koja je određena prema granicama parcele (neposredna zona), kao i služba zaštite koja objekat – izvorište štiti 24 časa svaki dan u godini. Vodovod Bistrice intenzivno radi na izradi i definisanju sanitarnih zona zaštite izvorišta.

#### 1.4.3.3. Potencijalni resursi

Kapacitet vodnog resursa Opštine Bijelo Polje je raznovrstan. Od većih i značajnijih izvorišta izdvajamo kaptiranje izvorišta rijeke „Bistrice 2“ kod Đalovića klisure (ovaj izvor se nalazi na drugoj strani Opštine Bijelo Polje gledano od postojećeg izvorišta rijeke „Bistrice“ nizvodno oko 30 km) koji bi skoro upotpunosti sa postojećim kaptiranim izvorom pokrio i umnogome poboljšao vodosnabdijevanje Opštine Bijelo Polje, a naročito naselja koja gravitiraju nizvodno od grada. Prosječna izdašnost ovog izvorišta u sušnom period iznosi oko 1000l/s.

Još nekoliko značajnijih izvorišta za dio Opštine Bijelo Polje koji prema položaju odsiječen od gore pomenutog područja vodosnabdijevanja vezan je za područje MZ Tomaševo. Tu postoje tri izvorišta koja imaju zadovoljavajuće kapacitete za to područje, a to su:

1. Izvorište Lještaničke rijeke koje je kapaciteta oko 75 l/sec;
2. Izvorište rijeke Vranštice koje je kapaciteta oko 80 l/sec;
3. Izvorište rijeke Zmajevac – selo Barice koje je kapaciteta oko 20 l/sec;

Izdvajamo i izvorište koje se nalazi u selo Boljanina (mjesto Kurilo) a zove se „Stubljanski potok“ koje ima kapacitet oko 30 l/sec, a značajno je sa stanovišta vodosnabdijevanja sela koja gravitiraju na tom području.

#### 1.4.3.4. Sanitarna zaštita izvorišta

Gradsko područje Bijelog Polja snabdijeva se vodom sa izvorišta Glava Bistrice ispod Bjelasice, udaljenog od grada oko 14 km. Uspostavljene su 2 zone sanitarne zaštite – uža zona i šira zona zaštite oko same kaptaze vodoizvorišta,

kao i uspostavljena 24-časovna stražarska služba. Preko IPA programa, od strane JP Vodovod „Bistrica“, izvršeno je dokaptiranje izvorišta u Majstorovini i time obezbijedene dodatne i neophodne količine vode za grad i prigradska naselja.<sup>14</sup>

#### **1.4.3.5. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja**

S obzirom da se radi o dosta dobrom kvalitetu sirove vode u vodovodnom sistemu Bijelog Polja, vrši se samo tretman hlorisanja sirove vode.

U periodima velikog otopljenja snijega sa planine Bjelasice dolazi do blagog zamućenja vode, koje rijetko pređe dozvoljene granice.

Redovno ispitivanje vode vrši se od strane ovlaštene institucije „Institut za javno zdravlje Crne Gore“ iz Podgorice prema godišnjem ugovoru. Petnaestodnevno su vršene hemijske i mikrobiološke analize svih parametara propisanih Zakonom i dostavljene su u pisanoj formi. Pored toga dva puta u toku godine su vršene takozvane „proširene analize“ sa mnogo većim brojem parametara kao i proširene analize „sirove“ vode sa izvorišta prije njenog tretmana, odnosno hlorisanja.

Na hlornoj stanici (prekidna komora na Pobrjnici) urađen je automatski gasni hlorinator, koji služi za dezinfekciju sirove vode. Aparat je kupljen u Sloveniji, njegovo održavanje vrši preduzeće iz Srbije „INTERMA“ iz Beograda. Hlorisanje vode vrši se 24h, svaki dan u godini.

Održavanje hlorne stanice, automatskog gasnog hlorinatora, zbog nedostatka djelova i stručnih ljudi, veoma je otežano i skupo, ali ipak hlorisanje vode je neprekidno - svakodnevno.

Četiri obučena radnika, koji ujedno i čuvaju objekat na prekidnoj – hlornoj stanici, vrše kontrolu količine hlora u vodi 24 časa, svaki dan u godini. Preduzeće ne posjeduje opremu za hemijsku i biološku analizu vode, pa se ispravnost vode za piće petnaestodnevno kontroliše od strane Instituta za javno zdravlje Crne Gore Podgorica.

Svakodnevno se komparatorom za hlor i aparatom za kontrolu mutnoće kontrolišu parametri prisustva slobodnog hlora u vodi i zamućenost vode, o čemu se vodi zapisnik i evidencija.

Hemijska i biološka svojstva vode zadovoljavaju strogo zdravstvene standarde. Poslije dugih padavina, voda bude neispravna za piće, zbog blage zamućenosti, koja prelazi Zakonom propisanu granicu od 1 NTU. U tom slučaju potrošači se preko lokalnih medija i elektronskog informisanja redovno obavještavaju o preduzimanju odgovarajućih mjera.

Imajući u vidu činjenicu da je voda izuzetno povoljan put prenosa infektivnih i toksičkih agenasa, ona ima i epidemiološko toksikološki značaj. Ovo iz razloga što se vodom mogu prenositi brojni biološki agensi, posebno bakterije i virusi, koji mogu ugroziti ljudsko zdravlje, a u uslovima sve većeg zagadjivanja životne sredine.

#### **1.4.3.6. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja**

Vodovod „Bistrica“ Bijelo Polje ne posjeduje internu laboratoriju za povjeru i kontrolu kvaliteta vode koja se isporučuje potrošačima. U planu je da se izgradi nova hlorna stanica sa izgradnjom novog cjevovoda Ø 500 mm, u sklopu koje treba odraditi i laboratoriju za kontrolu kvaliteta vode za piće.

Trenutno se vrši mjerenje prisustva rezidualnog hlora u vodi pomoću komparatora za hlor, kao i mjerenje zamućenja vode pomoću ručnog uređaja koji se zove Turbidity meter Micro 950. Kontrola ova dva parametra se vrše svakim danom uzorkovanjem sa tri različita mjesta o čemu se vodi interna evidencija.

<sup>14</sup> Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“, Podgorica, mart 2013. godine



Pomoću automatskog gasnog hlorigatora vrši se automatsko doziranje i praćenje prisustva hlora u vodovodnom sistemu. Vodovod ne posjeduje sistem daljinskog nadzora (SCADA sistem) nad vodovodnim sistemom.

#### 1.4.3.7. Ukupne količine vode u sistemu

Na kaptiranom izvorištu vrela rijeke "Bistrice" ne posjedujemo mjerače protoka, odnosno zahvaćene količine vode, tako da se samo približno može odrediti količina potisnute vode u vodovodni sistem. Procjenjuje se da se u toku prošle godine (2014.god.) potisnulo oko 4.000.000 m<sup>3</sup> sirove vode sa izvorišta distribucijom kroz glavni cjevovod ACC Ø500mm od izvorišta (kaptaže) do prekidne komore (hlorne stanice).

#### 1.4.3.8. Objekti i stanje

##### 1.4.3.8.1. Dovodni cjevovodi i distributivna mreža

Od kaptiranog vrela Bistrice do grada, za dovod zahvaćene vode, položena su dva gravitaciona cjevovoda, za koje su osnovni podaci dati u tabeli 1.4/4.

**Tabela 1.4/4 Dovodni cjevovodi**

R.BR.	CJEVOVOD	Dužina (m)	Prečnik (mm)	Vrsta cijevi	Godina izgradnje	Račun. Proticaj
1	Kaptaža izvora Bistrica-PK "Pobrnjica" (hlorna stanica)	3.985	500	azb.cem.	1987	320
2	PK "Pobrnjica"-PK "Ribarevina"	2 850	300	azb.cem.	1962	110
3	PK "Ribarevine" (stara hloma stanica) – Industrijska zona	12.500	300	azb. cem.	1962	110
4	PK "Pobrnjica"-distr.nire/a (centargrada)	8.200	500	azb. cem.	1987	320

Cjevovod Ø300 mm od izvorišta rijeke Bistrice do prekidne komore je oštećen podlokavanjem terena bujičnim vodama u dužini od 2 km i nije u upotrebi. Trenutno od izvorišta do prekidne komore funkcioniše samo jedan cjevovod ACC Ø500mm. Od prekidne komore "Pobrnjica" do gradske i industrijske zone funkcionišu dva distributivna cjevovoda i to ACC Ø300mm i ACC Ø500mm. Na oba cjevovoda nizvodno od prekidnih komora priključena su, prije Bijelog Polja, usputna naselja, tako da na tim djelovima funkcionišu kao dovodno-distribucioni cjevovodi.

Distribuciona mreža praktično započinje neposredno ispod prekidnih komora Pobrnjica (688,24 mm) i Ribarevina, koja se nalazi na dovodu 300 mm.

Cijela mreža se nalazi u jednoj visinskoj zoni, sa najnižom tačkom na visini 545 mm i najvišom 670 mm (ispod PK Pobrnjica). Okosnica mreže su dva osnovna longitudinalna cjevovoda, koji su međusobno spojeni poprečnim vezama.

Prekidne komore predstavljaju visinske tačke prema kojima se određuju pritisci u mreži. Kontinualna potrošnja i veliki gubici vode (71,5%) obezbjeđuju stalni tok vode kroz mrežu, zbog čega se u mreži ne javljaju pritisci koji su po veličini blizu hidrostatiskih. Vrijednost vodenog stuba, odnosno pritiska u gradskoj vodovodnoj mreži kreće se od 1,5 bara do 6,5 bara.

Teoretske vrednosti hidrostatskih pritisaka iznosile bi kod napajanja mreže iz PK Pobrnjica 12.50 bara.

Distributivna mreža bez visinskih zona, u kojima bi vladali optimalni radni pritisci, je jedna od negativnih posledica nepostojanja rezervoara u sistemu. Svođenje pritisaka u mreži zoniranjem mreže bitno bi se uticalo i na smanjenje inače velikih gubitaka, kao i na poboljšanje vodosnabdijevanja naselja koja gravitiraju u većim visinskim zonama

Nepostojanje rezervoarskog prostora čini ovaj vodovod vrlo nepouzdanim u eksploataciji. Relativno dugački dovodi i izdužen oblik mreže, sa takode dugačkim transportnim linijama, što su karakteristike ovog vodovoda, potenciraju stepen nepouzdanosti, jer se svaki kvar na distributivnim cjevovodima, odražava poremećenim snabdijevanjem nizvodno lociranih potrošača.

**Tabela 1.4/5: Starost distributivne vodovodne mreže**

MATERIJAL	STAROST CJEVOVODA							
	20 – 30 godina		30 – 40 godina		40 – 50 godina		više od 50 godina	
	prečnik	dužina	prečnik	dužina	prečnik	dužina	prečnik	dužina
Čelična cijev					Ø 80	1.500 m/l		
					Ø 100	3.500 m/l		
					Ø 150	800 m/l		
					Ø 200	500 m/l		
			Ø 250	150 m/l				
			Ø 300	200 m/l				
Cijevi od livenog gvožđa					Ø 80	1.200 m/l	Ø 80	600 m/l
					Ø 100	2.200 m/l	Ø 100	1.100 m/l
					Ø 125	200 m/l	Ø 125	300 m/l
					Ø 150	350 m/l	Ø 150	100 m/l
					Ø 200	300 m/l	Ø 200	200 m/l
					Ø 300	150 m/l	Ø 300	500 m/l
	Ø 500	600 m/l	Ø 500	300 m/l				
Cement – azbestne cijevi	Ø 500	13.000 m/l						
	Ø 300	1.000 m/l					Ø 300	18.000 m/l
			Ø 200	3.500 m/l			Ø 200	4.500 m/l
			Ø 150	2.000 m/l			Ø 150	3.800 m/l
							Ø 125	200 m/l
			Ø 100	1.500 m/l			Ø 100	2.500 m/l
			Ø 80	350 m/l			Ø 80	1.300 m/l
PVC cijevi	Ø 90	12.000 m/l						
	Ø 110	4.500 m/l						
	Ø 160	2.500 m/l						
	Ø 225	2.000 m/l						
	Ø 250	6.000 m/l						
	Ø 300	5.500 m/l						
Cijevi od ostalih materijala								
-Pocinkovane cijevi Ø1" – Ø2"	Ø 1" – 2"	5.000 m/l	Ø 1" – 2"	10.000 m/l	Ø 1" – 2"	5.000 m/l		
-PVG cijevi Ø1" – Ø63								

#### 1.4.3.8.2. Rezervoari

U sledećoj tabeli date su karakteristike bazena za gore pomenuta naselja.

**Tabela 1.4/6 Osnovne karakteristike rezervoara**

Rb.	Mjesto bazena	Broj bazena	Kapacitet bazena	Materijal bazena	Vodosn.	Nadmorska visina bazena (kod ulaznih vrata u metrima)
1.	Loznice	1	90,00 m <sup>3</sup>	Armirani bazen	Gravit.	650,15 metara
2.	Medanovići	1	60,00 m <sup>3</sup>	Armirani bazen	Gravit.	687,31 metara – (kota vrha ploče)
3.	Lipnica	1	98,00 m <sup>3</sup>	Armirani bazen	Gravit.	712,86 metara
4.	Džafića brdo	1	96,00 m <sup>3</sup>	Armirani bazen	Gravit.	758,69 metara
5.	Nedakusi	1	96,00 m <sup>3</sup>	Armirani bazen	Gravit.	713,74 metara

Napominjemo da kapacitet ovih pumpi i bazena zadovoljava trenutne potrebe stanovništva koji gravitiraju u ovim naseljima.

#### 1.4.3.8.3. Pumpne stanice

Na vodovodnoj mreži Bijelog Polja ne postoje bazeni većih kapaciteta, već samo prekidne komore do 100 m<sup>3</sup> koje su izgrađene 1961. godine. Za pumpna postrojenja koja snabdijevaju stanovništvo na najvišim kotama izgrađeni su bazeni kapaciteta od 100 m<sup>3</sup> do 200 m<sup>3</sup> (pet bazena), koji su izgrađeni u periodu od 2008 do 2014. godine.

U periodu od 2008. do 2014. godine izgrađeni su bazeni kapaciteta od 60 m<sup>3</sup> do 100 m<sup>3</sup> (5 (pet) bazena) za pumpna postrojenja koja snabdijevaju stanovništvo na najvišim kotama, čime su obezbijedeni osnovni uslovi za stanovništvo koje gravitira na tom području. U pitanju je pet pumpnih stanica sa pet rezervoara za vodu koja opslužuju sledeća naselja: Medanovići, Lipnica, Loznice, Džafića Brdo i Nedakusi. U sledećim tabelama prikazane su karakteristike pumpnih stanica kao i rezervoara za vodu.

U sledećoj tabeli date su karakteristike pumpnih stanica:

**Tabela 1.4/7 Osnovne karakteristike pumpnih stanica**

Rb.	Mjesto pumpe	Broj pumpi	Kapacitet pumpe	Protok pumpnog postrojenja	Vrsta pumpe	Visina dizanja (m)	Nadmorska visina kod ulaznih vrata (m)
1.	Loznice	1	4,00 kW	1,00-2,00 lit/sec	višest.	80,00 metara	585,07 metara
2.	Medanovići	1	4,00 kW	1,00-1,50 lit/sec	višest.	80,00 metara	620,56 metara
3.	Lipnica	2	11,0 kW	1,50-3,50 lit/sec	višest.	140,00 metara	598,00 metara
4.	Džafića brdo	2	7,50 kW	1,50-2,50 lit/sec	višest.	190,00 metara	576,94 metara
5.	Nedakusi	1	11,0 kW	2,00-3,00 lit/sec	višest.	150,00 metara	568,27 metara

#### 1.4.3.9. Potrošnja vode

Zbog nepostojanja mjernih uređaja, podaci o količinama vode koje se zahvataju na vrelu Bistrice i koje se dalje dopremaju u područje potrošnje su aproksimativni. Relativno su tačniji podaci o količinama vode koje su isporučene potrošačima (tzv. fakturisane količine), iako veliki dio potrošača (34.90%) nije opremljen sa vodomjerima, pa se njihova potrošnja paušalno određuje.

Za pumpanu vodu preduzeće ne posjeduje mjerače protoka, a procentualni udio pumpane vode je na zanemarljivom procentu (ispod 1%).

Propusna moć dovodnog cjevovoda od kaptaze do PK Pobjinica prečnika 500 mm je oko 320 l/s što približno odgovara i minimalnoj izdašnosti karstnog vrela. Potrebe u vodi Bijelog Polja su reda ove veličine u časovima maksimalne potrošnje, zbog toga što su veoma veliki gubici na vodovodnoj mreži (oko 72%).

Procjenjuje se da je količina koja odlazi u mrežu iz PK Pobjinica direktno ili preko PK Ribarevina reda veličine oko 130 l/s što bi značilo da se od izvora doprema u područje potrošnje, prosječno oko 11.000 m<sup>3</sup>/dan, odnosno 4.000.000 m<sup>3</sup>/god.

Fakturisane količine vode u vodovodu Bijelog Polja u 2014.god. iznosile su:

- |                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| • domaćinstva       | 875.141,50 m <sup>3</sup> /god.   |
| • privreda i ostali | 234.631,03 m <sup>3</sup> /god.   |
| • Ukupno            | 1.109.772,53 m <sup>3</sup> /god. |

Na osnovu ovih podataka, srednje dnevne utrošene količine vode ( $Q_{dn, sr}$ ) su:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| • domaćinstva       | 2.397,65 m <sup>3</sup> /dan = 27,75 l/s |
| • privreda i ostali | 642,82 m <sup>3</sup> /dan = 7,45 l/s    |
| • Ukupno            | 3.040,47 m <sup>3</sup> /dan = 35,20 l/s |

Maksimalna dnevna potrošnja svih potrošača procijenjena je na 35,20 l/s, dok prosječna potrošnja po stanovniku za jedan dan iznosi 130 lit/stan.dan.

Razlika dopremljene i isporučene (fakturisane) količine predstavlja nerealizovanu potrošnju- neisporučenu vodu, koja se pored tehničkih gubitaka u mreži uključuje i nefakturisanu i nekontrolisanu potrošnju vode i iznosi 2.890.000 m<sup>3</sup>/god, odnosno oko 72% dotoka vode u područje potrošnje.

Koristeći raspoložive podatke o potrošnji vode i njenoj strukturi, i na bazi 27.538 snabdjevenih potrošača dobijaju se karakteristične vrijednosti specifične potrošnje vode:

- prema srednjem dotoku od izvorišta u područje potrošnje  
 $q = 398$  l/st,dan
- prema ukupnoj maksimalnoj isporučenoj (fakturisanoj) količini vode  
 $q_{f, max} = 110,40$  l/st,dan
- prema količini isporučenoj domaćinstvima  
 $q_{f/d} = 87,10$  l/st,dan

Sve vrijednosti specifične potrošnje koje su obračunate prema isporučenim količinama vode su na nivou normalnih za ovaj tip naselja i način stanovanja. Specifična potrošnja vode, utvrđena prema ukupnom dotoku vode u područje potrošnje, prevazilazi standardne vrijednosti za naselja tipa i veličine kao što je Bijelo Polje. Uzroci koji su doveli do takve vrijednosti prethodno su opisani.

#### 1.4.3.10. Gubici u mreži

Stvarni gubici vode iz sistema računani kao razlika između zahvaćene (4.000.000 m<sup>3</sup>) i fakturisane vode (1.109.772,53 m<sup>3</sup>) iznose 72,3%. U ove gubitke ubrajaju se kako komercijalni gubici tako i tehnički gubici usljed dotrajalosti vodovodne mreže i gubitaka na prelivima (prekidnim komorama). Veliki problem ovih gubitaka jeste nelegalna potrošnja (nelegalni - divlji priključci). Trenutno saniranje ovako velikih gubitaka vrši se kroz uvođenje kontrole terena (ukidanje divljih priključenja i povećanje procenta mjerene vode kod krajnjeg potrošača), kao i otklanjanjem tehničkih gubitaka.

#### 1.4.3.11. Korisnici vodovoda

Vodovod "Bistrica" svojim uslugama vodosnabdijevanja pokriva 68% teritorije Opštine Bijelo Polje, odnosno 31,338 gradjana, dok pokrivenost usluge kanalizacione mreže iznosi 32% odnosno 15.060 gradjana.

31.338 stanovnika koriste gradsku vodu, dok je broj privrednih preduzeća, ustanova i dr. koji koriste gradsku vodu 900.

Treba napomenuti da je krajem 2014. i početkom 2015.godine veći broj stanovnika iz Opštine Bijelo Polje zatražilo (iselilo) azil u drugoj državi, tako da kupan broj stanovnika je znatno manji od popisa iz 2011.godine.

Među korisnicima gradskog vodovoda u Bijelom Polju u kategoriji industrijskih, privrednih i drugih potrošača vode, izdvajaju se:

1. DOO MESOPROMET Bijelo Polje
2. Kisljela voda "Rada"
3. Pekara "Bjelasica"
4. Fabrika "Imako" (Imperijal i HD Laković)
5. Hard diskont Laković
6. JU Opšta bolnica Bijelo Polje

#### 1.4.3.12. Kućni priključci

U vodovodu Bijelog Polja ima sledeći broj priključaka, koji su opremljeni sa vodomjerima:

- 7103 priključaka za domaćinstva
- 864 priključaka za pravni subjekat.

Vodovod Bistrica vrši izradu priključaka za domaćinstva od Ø20mm do Ø40mm, dok za industrijske i stambene objekte vrši priključenje čak i do Ø 200 mm. Za brzu i ekonomičniju izradu priključaka od 20mm do Ø50mm preduzeće je kupilo mašinu koja radi priključenje objekta pod prisustvom radnog pritiska u cijevima, tako da su umnogome smanjeni troškovi i poboljšano vodosnabdijevanje pojedinih djelova gradske zone i prigradskih naselja.

**Tabela 1.4/8 Cjenovnik usluga izrade priključka na gradsku vodovodnu mrežu**

PREČNIK u colima (")	CIJENA PRIKLJUČKA ZA MALU PRIVREDU		CIJENA PRIKLJUČKA ZA DOMAĆINSTVO	
	Cijena bez PDV-a	Cijena sa PDV-om	Cijena bez PDV-a	Cijena sa PDV-om
Ø½"	588,00 €	700,00 €	294,00 €	350,00 €
Ø¾"	588,00 €	700,00 €	294,00 €	350,00 €
Ø1"	1.327,00 €	1.579,00 €	672,00 €	800,00 €
Ø5/4" i Ø6/4"	1.514,00 €	1.801,00 €	Po ponudi	
Ø50	2.422,00 €	2.882,00 €	Po ponudi	
Ø75 i Ø80	7.428,00 €	8.839,00 €	Po ponudi	
Ø100	8.394,00€	9.989,00 €	Po ponudi	

#### 1.4.3.13. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom

Sistem Vodovoda "Bistrica" ne posjeduje daljinski nadzor pumpi i ostalih uređaja na vodovodnoj mreži, kao ni SCADA sistem za praćenje rada vodovodne mreže kao i kvaliteta same vode za piće. Mreženje kod krajnjeg potrošača vrši se i dalje preko mehaničkih vodomjera, sa ručnim očitavanjem potrošnje sa vodomjera.

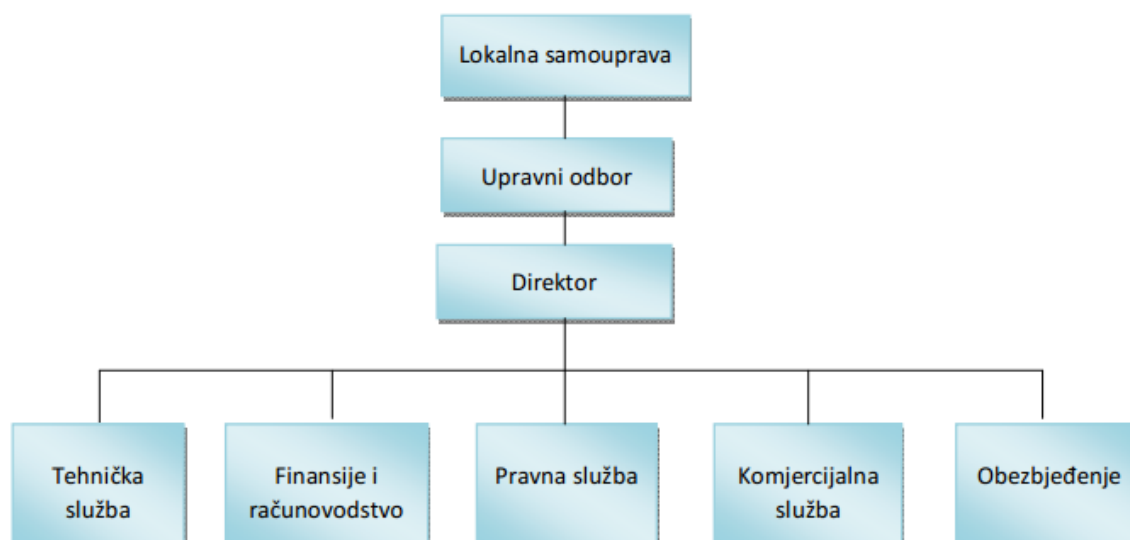
#### 1.4.3.14. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost

DOO Vodovod „Bistrica“ iz Bijelog Polja, kao organizovano preduzeće postoji od 1961. godine. Od 1991. godine, u skladu sa Zakonom o preduzećima, Zakonom o komunalnim djelatnostima i skupštinskom odlukom, postaje javno preduzeće. Osnovna djelatnost preduzeća je proizvodnja i distribucija vode u Bijelom Polju i prigradskim naseljima,

kao i održavanje gradske vodovodne i kanalizacione mreže. Ove djelatnosti, po Zakonu o komunalnim djelatnostima i drugim podzakonskim aktima, imaju karakter javnog interesa, s obzirom da su ove usluge nezamjenjiv uslov života i rada građana, preduzeća i drugih subjekata na području grada. Djelatnost vodosnabdijevanja je skup radnji i mjera kojima se vrši i obezbjeđuje zahvatanje, tretman i isporuka vode za piće i za druge potrebe potrošača preko vodovodne mreže do mjernog mjesta potrošača, obuhvatajući i mjerni instrument. Preduzeće u skladu sa Zakonom, Zakonom o komunalnim djelatnostima, Statutom i aktom o osnivanju, obavlja i druge poslove koji nemaju karakter javnog interesa (izgradnja spoljne i unutrašnje vodovodne mreže, proboj i nasipanje puteva, i sl.). DOO Vodovod „Bistrica“ predlaže visinu cijene usluga vodosnabdijevanja, dok osnivač, Skupština, daje saglasnost tj, utvrđuje cijenu vode. Politika cijene vode predstavlja jedno od osnovnih pitanja obavljanja osnovne delatnosti, jer utiče na funkcionisanje društva, kvantitet i kvalitet pružanja usluga. Prilikom formiranja cijena, uzima se u obzir aspekt društvene pravde, kako bi sva domaćinstva mogla imati bar minimalne uslove za funkcionisanje. Izvori finansiranja DOO Vodovod „Bistrica“ su sljedeći:

- Naplata usluga
- Sredstva iz budžeta koji se koriste u cilju tekućeg investicionog održavanja i
- Naknade koje se naplaćuju prilikom izdavanja saglasnosti za priključak na vodovodnu i kanalizacionu mrežu.

Upravljačka struktura DOO Vodovod „Bistrica“ je prikazana na dijagramu:



**Slika 1.4/3 Upravljačka struktura D.O.O. Vodovod "Bistrica"**

Za snabdijevanje vodom Bijelog Polja zaduženo je javno preduzeće Vodovod "Bistrica" Bijelo Polje. U ovom preduzeću ima 67 zaposlenih i to:

- VSS \_\_\_\_\_ 9 radnika,
- SSS \_\_\_\_\_ 14 radnika,
- KV \_\_\_\_\_ 16 radnika,
- NK \_\_\_\_\_ 11 radnika,
- NSS \_\_\_\_\_ 17 radnika

Poslovi, odnosno radni zadaci, pri čemu je upotrijebljena uobičajena terminologija, utvrđeni su kadrovskom strukturom, Pravilnikom o sistematizaciji radnih mjesta (naredni prilog):

**Tabela 1.4/9 Opšta služba**

Red. broj	Naziv radnog mjesta	Broj izvršilaca	Stručna sprema
1.	Izvršni direktor	1	VSS
2.	Rukovodilac opšte službe	1	VSS
3.	Referent za pravne i opšte poslove	1	VSS
4.	Daktilograf – administrator	1	SSS
5.	Teh. referent preduzeća	1	SSS
6.	Higijeničarka	1	SSS ili OŠ

**Tabela 1.4/10 Unutrašnja služba zaštite**

Red. broj	Naziv radnog mjesta	Broj izvršilaca	Stručna sprema
1.	Rukovodilac službe	1	VSS
2.	Zaštitar – krug preduzeća	4	SSS ili OŠ
3.	Zaštitari	12	SSS

**Tabela 1.4/11 Komercijalna služba**

Red. broj	Naziv radnog mjesta	Broj izvršilaca	Stručna sprema
1.	Rukovodilac komercijalne službe	1	VSS ili VŠS
2.	Službenik za javne nabavke	1	VSS ili VŠS
3.	Magacioner	2	SSS ili KV

**Tabela 1.4/12 Finansijsko – računovodstvena služba**

Red. broj	Naziv radnog mjesta	Broj izvršilaca	Stručna sprema
1.	Finansijski rukovodilac	1	VSS
2.	Programer	1	VSS ili VŠS
3.	Knjigovođa glavne knjige	1	VSS ili SSS
4.	Fakturista – pravna i fizička lica	1	SSS
5.	Blagajnik	1	SSS
6.	Likvidator	1	SSS
7.	Kordinator inkasantske službe	1	VSS ili VŠS
8.	Kontrolor inkasanata - službenik za odnose sa javnošću	1	VSS ili VŠS
9.	Inkasant	7	SSS ili KV

**Tabela 1.4/13 Tehnička služba**

Red. broj	Naziv radnog mjesta	Broj izvršilaca	Stručna sprema
1.	Tehnički rukovodilac	1	VSS ili SSS
2.	Šef razvoja vodovodnog i kanizacionog sistema	1	VSS ili VŠS
3.	Poslovođa	2	VSS ili SSS
4.	Vodoinstalater	10	VKV ili KV
5.	Vozač	3	SSS ili KV
6.	Rukovalac građevinske mašine	2	SSS ili KV
7.	Automehaničar – održavanje mehanizacije	1	VKV ili KV
8.	Bravar	1	VKV ili KV
9.	NK radnici	6	NK

### 1.4.3.15. Tehnička opremljenost

Vozila, građevinske mašine i ostala mehanizacija kojom raspolaže preduzeće koje upravlja vodovodom sa njihovom specifikacijom su sledeća:

**Tabela 1.4/14 Mehanizacija**

R.B.	Marka vozila	TIP vozila	Godina proizvodnje	Gorivo
1.	SCHAEFF	Rovokopač	2001.	dizel
2.	ICB-4CX	Kombinirka	2006.	dizel
3.	FAP 19/21	Kamion kiper	1994.	dizel
4.	FAP 13 cistjerna	Cistjerna za F.	1975.-rashod.	dizel
5.	STEYR tremola	Dizalica-kamion	1989.	dizel
6.	STEYR kanaldžet	Spec.voz.cistjer.	1989.	dizel
7.	Kombi VW	Putar sa furg.	2005.	dizel
8.	Kombi VW	Putar kombi	1992.	dizel
9.	Reno Coleos	Putničko vozilo	2013.	dizel
10.	Peugeot 307	Putničko vozilo	2003.	benzin
11.	Rexton	Putničko vozilo	2002.	dizel
12.	Lada NIVA	Putničko vozilo	2008.	benzin
13.	DACIA	Putničko vozilo	2004.	dizel
14.	RENAUL Kangoo	Putničko vozilo	2003.	dizel
15.	RENAUL Kangoo	Putničko vozilo	2003.	dizel
16.	RENAUL Kangoo	Putničko vozilo	2007.	dizel
17.	Kompresor RK	Građevinska mašina	1985.	dizel
18.	DAČIA	Putničko vozilo	2004.-rashod.	dizel
19.	PEUGEOT kombi	Za otčepljenje fekalne kanal.	1985. rashodovano	benzin

### 1.4.4. Zaključna ocjena

Za uredno i kontinuirano vodosnabdijevanje Opštine Bijelo Polje, kao i za poboljšanje vodosnabdijevanja, neophodno je da se izvrši rekonstrukcija vodovodne mreže, kako primarne, tako i sekundarne, kao i modernizacija samog vodovodnog preduzeća. Neophodno je za naredni period obezbijediti veću pokrivenost vodosnabdijevanja na teritoriji Opštine, kao i modernizaciju samog preduzeća. Posebno izdvajamo povećanje procenta pokrivenosti sa 59% na 72% do kraja 2020.godine prema Biznis planu. Sumirajući prethodno iznesene podatke, može se dati zaključna ocjena o sadašnjem stanju snabdjevanja vodom Bijelog Polja.

- Bijelo Polje i ostala naselja koja su obuhvaćena gradskim vodovodom za vodosnabdijevanje koriste vodu sa vrela Bistrice. Raspoloživa izdašnost izvora i dobar kvalitet zahvaćene vode, izuzimajući povremena kratkotrajna zamućenja, su bazni parametri na osnovu kojih se može zaključiti, da je snabdjevanje potrošača putem ovog vodovoda na zadovoljavajućem nivou.
- Navedenu globalnu ocjenu treba korigovati imajući u vidu evidentne nedostatke, koji su od uticaja na funkcionalnost i pouzdanost sistema.
- Korišćeno izvoriste ocijenjeno kao zadovoljavajuće, izloženo je opasnostima od mogućih zagađenja u širem slivnom području koje ima izražene karstne hidrogeološke karakteristike, pogotovo što mjere zona sanitarne zaštite izvorišta nijesu propisane.



- I ako novi dovodni cjevovod prema propusnoj moći zadovoljava sadašnje potrebe, trebalo bi dovesti u ispravno stanje i stari dovodni cjevovod, čime bi se povećala pouzdanost sistema, jer projekat rekonstrukcije starog dovodnog cjevovoda postoji i isti je revidovan, ali i dalje nema sredstava za izgradnju novog cjevovoda Ø500mm.
- Najveći nedostatak postojećeg vodovoda je nepostojanje rezervoarskog prostora. Izgradnja rezervoara je hitno neophodna jer se direktnim dovodom vode sa izvorišta u mrežu ne može pokriti vršna časovna potrošnja, naročito u toku ljetnjih mjeseci, gdje se javlja pad pritiska u cijelog gradskoj vodovodnoj mreži. Prije svega, rezervoari su neophodni u sistemu da bi se sprovelo zoniranje mreže i obezbijedile potrebe rezerve vode u središtu ili bliže području potrošnje, kojih sada u tom području nema. Visinskim zoniranjem smanjiće se radni pritisci u velikom dijelu mreže, koji su danas vrlo visoki i koji su pored fizičkih nedostataka (kvarovi, loši spojevi, dotrajala mreža itd.) uzrok velikim gubicima vode u vodovodu (oko 72%).
- Kvalitetnije praćenje rada vodovodnog sistema danas praktično nije moguće jer u sistemu nema nijednog instalisanog mjernog ili kontrolnog uređaja. Na kaptiranom izvorištu vrela rijeke "Bistrice" ne posjedujemo mjerače protoka, odnosno zahvaćene količine vode, tako da se samo približno može odrediti količina potisnute vode u vodovodni sistem. Za dalji razvoj sistema vrlo je bitno organizovati mjerenje izdašnosti izvorišta (kao zbira količine vode koja odlazi cjevovodima i prelivne količine).
- Kako bi se napravila stvarna slika vodovodnog sistema neophodno je odraditi GIS za vodovodnu i kanalizacionu mrežu, koju stalno treba u kontinuitetu pratiti i dopunjavati, kao i instalacija SCADA sistema na gradskoj vodovodnoj mreži.

#### 1.4.5. Vodovodi seoskih naselja

U tabeli 1.4/15 dat je popis izgrađenih seoskih javnih vodovoda, a u tabeli 1.4/16 dat je prikaz povedenih izvorišta od strane grupe građana na teritoriji opštine Bijelo Polje.

**Tabela 1.4/15 Popis izgrađenih seoskih vodovoda**

NAZIV VODOVODA	KAPACITET (l/s)	BROJ STANOVNIKA
Vrelo	0,5	48
Viline Vode i Vrelo	0,3	76
Ugljari	3,47	40
Vrelo	0,31	64
Vrelo (vodovod nije urađen)	3,11	77
Dolina - Kleče	0,38	88
Vukansko vrelo	1,56	88
Varovnik	0,54	164
Godevina	0,38	112
Sefarsko vrelo	3,5	1080
Varovnik	1,01	44
Vrelo 1 i Vrelo 2 Kovren	1	160
Kostenička rijeka	3,47	342
Vrelo 1 i Vrelo 2 Stubo	2,4	152
Radnička vrela	3,91	500
Zmajevac	0,40	108
Vrelo	4	584
Studenac	4,3	420
Trnova luka	0,95	144

NAZIV VODOVODA	KAPACITET (l/s)	BROJ STANOVNIKA
Ograđenik	0,6	128
Velika česma	0,65	52
Ugljari	5	112
Županjsko vrelo	0,92	184
Velika voda	0,36	168
Vrelo	3	468
Klještine i Vranovine	1	216
Crveni potok	2,27	100
Velika voda	0,80	72
Kara potok	1,20	76
Rid (Škola 300)	0,05	500
Suvodanj	3,91	920
Duboki potok	2,68	364
Ašina voda	0,125	264
Tublovi	0,005	36
Esmica	0,11	16
Uvo kleče	0,105	20
Lice	0,15	50
Bara	0,66	40
Vrelo	27,1	1092
Zaimovača	0,21	40
Rapušički potok	0,17	40

Ukupno seoskih vodovoda – 41

Vodovod “Gubavač” održava D.O.O. Vodovod “Bistrica”, ostale vodovode održavaju građani. Mjesna zajednica ne održava vodovode

**Tabela 1.4/16 Prikaz povedenih izvorišta od strane grupe građana na teritoriji opštine Bijelo Polje**

Red.br.	Naziv izvorišta	Mjesto	Br. korisnika korisnika	Kol. odvedene vode u litrima/dan	Ukupni kapac. izvora u litrima
1	“Vrelo”	Majstorovine	12	12000	43200
2	“Viline Vode i Vrelo”	Sokolac	19	6200	6200
3	“Ugljari”	Majstorovina	10	30000	300000
4	“Vrelo”	Crhalj	16	16000	26000
5	“Vrelo”(vodovod nije uradjen)	Pavino Polje	77	135,636	260200
6	“Dolina - Kleče”	Jagoče	22	22000	33000
7	“Vukansko Vrelo”	Vukanovići-Tomaševo	22	93940	143000
8	“Varovnik”	Mirojevići	41	39200	47200
9	“Godevina”	Jagoče	28	26500	33500
10	“Sefersko Vrelo”	Ličine-Korita	270	270000	302400
11	“Varovnik”	Mirojevići	11	86400	8800
12	“Vrelo1 i Vrelo 2”	Kovren	40	80000	86400

Red.br.	Naziv izvorišta	Mjesto	Br. korisnika korisnika	Kol. odvedene vode u litrima/dan	Ukupni kapac. izvora u litrima
13	“Velika voda”	Poda	1	1000	18654
14	“Velika voda”	Poda	14	10800	18654
15	“Vrješ potok”	Crnionica	2	20000	30000
16	“Kostenička rijeka,	Stubo	36	54000	300000
17	“Kostenička rijeka,	Stubo	12	22500	300000
18	“Radička Vrela”	Korita	125	125000	338400
19	“Zmajevac”	Goduša	27	27000	35000
20	“Vrelo”	Kradenik	146	140000	345600
21	“Studenac”	Lozna	105	178500	371520
22	Trnova Luka”	Bioča	36	37440	82080
23	“Ogradjenik”	Šipovice	32	32960	51840
24	“Velika česma”	Dobrinje	13	13000	57600
25	“Ugljari”	Majstorovina *	28	28000	432000
26	“Županjsko vrelo”	Sipanje	46	72000	80000
27	“Velika voda”	Poda **	18	10080	12960
28	“Vrelo”	Bijedići	100	237600	864000
29	“Klještine i Vranovine”	Stožer	54	77800	86400
30	“Lješnička rijeka”	Bioča	44	1512000	15120000
31	“Crveni Potok”	Potrk	1	117676	196128
32	“Velika Voda”	Poda **	18	55296	69100
33	“Kara Potok”	Srdjevac	19	19000	103980
34	“Crveni Potok”	Potrk	25	78452	196128
35	Kostenička Rijeka Vrelo 1 i 2	Stubo	38	49248	207360
36	“Rid” (Škola 300 )	Zaton	307	3456	4032
37	“Suvodanj”	Grab	230	337870	1123200
38	“Duboki Potok”	Jagoče ***	33	40000	116000
39	“Duboki Potok”	Jagoče ***	58	40000	116000
UKUPNO :			2136	4158554	21966536

## 1.5. OPŠTINA BUDVA

### 1.5.1. Opšte karakteristike prostora

Budva je jedan od najstarijih gradova na Jadranskom moru i to oko 2500 godina. Nalazi se u južnom, primorskom dijelu Crne Gore, smješten između  $42^{\circ} 10'$  -  $42^{\circ} 20'$  sjeverne geografske širine i  $18^{\circ} 49'$  -  $19^{\circ} 00'$  istočne geografske dužine. Budvanska rivijera zahvata središnji dio Crnogorskog primorja, tj. prostor od Jaza do Buljarice. Proteže se u pravcu sjeverozapad-jugoistok, u dužini od oko 27 km i promjenljive širine koja se kreće od 3,5 do 9 km. Uski priobalni pojas ima u pozadini planinski vijenac lovcenskog masiva sa visinama iznad 1.000 metara. Sa sjeverozapada se graniči kotorskom, sa sjeveroistoka i istoka cetinjskom i sa jugoistoka barskom opštinom. S obzirom da pripada primorskom region ima sva tipična obilježja mediteranskog prostora. Osim izvanrednih prirodnih uslova za razvoj turizma, pomorske privrede i nekih grana poljoprivrede, za sada ne raspolaže drugim prirodnim resursima. Ovaj region se u geomorfološkom smislu poklapa sa definisanom i izdvojenom oblašću Primorja, koja obuhvata područja opštine Herceg Novi, Kotor, Tivat, Budva, Bar i Ulcinj, ukupne površine od 1.591 km<sup>2</sup>. Teritorija opštine Budva se proteže od uvale Jaz (na sjeverozapadu) do Buljaričkog polja (na jugoistoku), ima obalu dugu 38 km i zauzima površinu od 122 km<sup>2</sup>. Nezaobilazan dio u Budvi je svakako ostrvo Sv. Nikola ili Školj, kako ga nazivaju mještani, dužine oko 2 km, a koje je sa obalom povezano pješčanim sprudom-tunja koji je u vrijeme osjeka dubok svega pola metra. Nenaseljeno je, obraslo makijom i zimzelenim drvećem.



Slika 1.5/1 Položaj opštine Budva na karti Crne Gore

U pogledu morfoloških karakteristika, na teritoriji opštine Budva razlikujemo tri vertikalne zone:

- Obalni pojas do 100 mnv;
- Primorsku flišnu zonu od 100 do 500 mnv
- Lovčensku prečagu, obronke i površi Lovčena (tzv. „Planina“), od 500 do 1400 mnv.

Obalni pojas je razuđen i u njemu se javljaju klifovi, zalivi, žala i prevlake (od kojih je najatraktivnija prevlaka Sv. Stefan). Pored nje, opštinu Budva odlikuju i uređene atraktivne plaže među kojima se ističu: Buljarica, Petrovac, Bečići, Petrovac, Jaz, Slovenska plaža, Mogren, Miločer i dr. Budvanske plaže se prostiru na 38 km razvučene obale sa mnogo uvala, zaklona, pješčanih plaža, rtova i manjih ostrvaca. Primorska flišna zona, pogodna je za izgradnju,

poljoprivredu i saobraćaj. Ispresijecana je brojnim rječicama i potocima. Budvansko polje gotovo je potpuno izgrađeno, dok potencijali Buljaričkog i Mrčeva polja (Jaz) još nisu iskorišćeni. „Planina“ je odvojena od prethodnih zona strmim odsjecima visokim i nekoliko stotina metara. Sa površi visine 600- 700 mnv izdižu se slijedeći vrhovi: Čainski vrh(1.326 m), Goli vrh (1.087m), Ilijino brdo (841m), Šuman (791 m), Dražimir (722 m) i Kopac (720 m). U ovoj zoni nalazi se i dio Nacionalnog parka „Lovćen“.<sup>15</sup>

### 1.5.2. Statistički podaci

Prema popisu iz 2011. godine u opštini Budva bilo je u 45 naselja 19.170 stanovnika, odnosno 6.982 domaćinstva.

Prema kategorizaciji primijenjenoj kod popisa, 4 naselja u opštini svrstana su u gradska:

- Budva, kao centar Opštine
- Bečići,
- Petrovac i
- Sveti Stefan.

Gradska naselja, sa 19.170 stanovnika, u ukupnom broju stanovnika opštine učestvuju sa nešto više od 83%.

**Tabela 1.5/1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981. g.		1991. g.		2011. g.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
BUDVA	4.684	1.497	7.178	2.339	13.278	4.863
BEČIĆI	171	52	726	226	891	337
PETROVAC	1.225	395	1.412	445	1.400	520
SVETI STEFAN			421	129	364	126
GRADSKA NASELJA UKUPNO	6.080	1.944	9.737	3.139	15.933	5.846
PRIGRADSKA I SEOSKA NASELJA	2.552	792	1.980	638	3.237	1.136
OPŠTINA	8.632	2.736	11.717	3.777	19.170	6.982

U opštini je, u posmatranom periodu, broj stanovnika rastao intenzivno, tako da je između popisa 1991. i 2011. skoro utrostručen (tab. 1.5/1). U već pomenutom vremenskom intervalu broj stanovnika u Petrovcu i Svetom Stefanu se smanjio, dok je u Budvi i Bečićima zabilježen rast broja stanovnika.

Broj stanovnika se u Opštini Budva ne može posmatrati kao fiksna kategorija budući da je Opština Budva turističko mjesto te da broj korisnika vodovodnih resursa značajno varira u zavisnosti od doba godine. Od gore pomenutih 25.000 stanovnika u zimskom periodu, dolazi do čak 100.000 korisnika usluga vodosnabdijevanja u ljetnjem periodu. U tom pogledu uzimajući u obzir prosječne vrijednosti za računanje određenih indikatora, može se ustanoviti da je prosječan broj korisnika usluge vodosnabdijevanja na teritoriji Opštine Budva oko 35.000.

#### 1.5.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.5/2 i 1.5/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Budve.

99% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je broj priključaka seoskog područja 95% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, 89,60% stanova ima priključak na javni vodovod, 9,78% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a tek 0,62% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>16</sup>

15 Preuzeto iz Predloga „Strateškog plana razvoja opštine Budva za period 2014 – 2018. godine“, januar 2014. godine

16 Podaci u tabelama 1.5/2 i 1.5/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu

**Tabela 1.5/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Budva, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA BUDVA	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	7155	7097	99
Gradsko	5973	5970	100
Seosko	1182	1127	95

**Tabela 1.5/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA BUDVA							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
6359	89,60	694	9,78	44	0,62	7097	100

### 1.5.2.2. Stočni fond

Brojno stanje stočnog fonda u Opštini prikazano je u tabeli 1.5/16

**Tabela 1.5/4: Stočni fond, stanje za 2015. godinu**

GRAD	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
BUDVA	151	116	267

### 1.5.3. Vodovodni sistem Budve

#### 1.5.3.1. Opšti prikaz

Javni vodovodni sistem na teritoriji opštine Budva je potisno - gravitacionog karaktera. Potrošači se snabdijevaju uglavnom sa najvećeg izvorišta u Budvi – Rijeka Reževići. Pored ovog, na teritoriji opštine Budva postoje još četiri izvorišta sa kojih se snabdijevaju potrošači (Buljarica, Piratac, Čelobrdo i Lozica), a u najkritičnijem, ljetnjem periodu, opština se oslanja na sistem regionalnog vodovoda.

Voda do potrošača dolazi preko niza rezervoara i hidrostanica kako bi svim potrošačima bio obezbijeđen kvalitetan pritisak u cjevovodu. Sistem se prostire cijelim priobaljem, obuhvatajući cijelu Budvansku rivijeru, i u višim naseljima, na kotama između 0,00 i 220 metara nadmorske visine.

Količine vode koje se troše za potrebe opštine Budva iznose prosječno 270 l/s. Ovaj podatak se ne može smatrati mjerodavnim, jer potrošnja vode u opštini Budva varira u zavisnosti od potreba (turistička sezona) i od količina padavina. Potrošnja vode u zimskom periodu iznosi oko 140– 190 l/s, opet u zavisnosti od količina padavina koje doprinose većoj sopstvenoj proizvodnji i od potreba stanovništva. Sopstvena proizvodnja je tada na nivou od oko 110-160 l/s, dok se nabavka vode iz Regionalnog vodovoda realizuje na mjesečnom nivou i ona u zimskom periodu prosječno iznosi oko 30 l/s. U ljetnjem periodu, kada je aktuelna i turistička sezona, potrošnja vode iznosi oko 360 l/s, od čega je sopstvena proizvodnja, koja opet varira iz gore navedenih razloga, na nivou oko 160 l/s, dok se iz Regionalnog vodovoda zahvata oko 150-200 l/s. Podaci o vodosnabdijevanju nisu podaci o kapacitetu vodosnabdijevanja, nego isključivo podaci o potrošnji vode tokom čitave godine. Kapacitet vodosnabdijevanja je dosta veći. Dužina vodovodne mreže na teritoriji opštine Budva iznosi oko 300km, od čega su oko 55km cjevovodi profila većeg od 150mm, a 245km cjevovodi manjeg profila od 150mm.<sup>17</sup>

#### 1.5.3.2. Vodni resursi

Prema utvrđenim izdašnostima pojedinih izvorišta raspoložive količine na kaptiranim izvorima budvanskog vodovoda u ekstremnim nepovoljnim hidrološkim uslovima iznose:

<sup>17</sup> Preuzeto iz Predloga „Strateškog plana razvoja opštine Budva za period 2014 – 2018. godine“, januar 2014. godine

**Tabela 1.5/5. Vodoizvorišta sa kojih se snabdijeva opština Budva**<sup>18</sup>

VODOIZVORIŠTE	MINIMALNA IZDAŠNOST (l/s)	MAKSIMALNA IZDAŠNOST (l/s)
Reževići	29	150
Buljarica	15	45
Piratac	2	25
Loznica	1,5	25
Čelobrd	5	80

Izvorište Buljarica se iz ekonomskih razloga koristi isključivo u ljetnjem periodu dok su ostala izvorišta aktivna tokom čitave godine.

Ova izvorišta, kao i sistem regionalnog vodovoda, u potpunosti zadovoljavaju potrebe za vodom na teritoriji opštine Budva, kako u zimskom tako i u ljetnjem periodu.

### 1.5.3.3. Potencijalni resursi

Na teritoriji opštine Budva nema potencijalnih resursa, kako su nekaptirana izvorišta uglavnom malih izdašnosti i služe samo za snabdijevanje potrošača u neposrednoj blizini koji nisu u nadležnosti DOO „Vodovod i kanalizacija Budva“.<sup>19</sup>

### 1.5.3.4. Sanitarna zaštita izvorišta

Za izvorište „Reževići“ od strane Republičkog zavoda za geološka istraživanja, urađen je Elaborat o određivanju i održavanju zona sanitarne zaštite i ograničenjima u tim zonama. Na osnovu toga, Uprava za vode je izdala Rješenje za utvrđivanje zona sanitarne zaštite. Na glavnim izvorištima „Reževići“ i „Buljarica“ izvedena je prva sanitarna zona, tj. izvori su zaštićeni žičanom ogradom. Naručeni su elaborati za izvorište „Podgor“, koje trenutno nije aktivno, i izvorište „Buljarica“. Za lokalna izvorišta „Piratac“ i „Loznica“, koji služe za vodosnabdijevanje vangradskih zona, još nijesu započete aktivnosti na izradi zona sanitarne zaštite.<sup>20</sup>

### 1.5.3.5. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja

Jedini tretman kom se podvrgavaju vode budvanskog vodovodnog sistema jeste dezinfekcija vode. Dezinfekcija se vrši hlorisanjem na izvorištima Buljarica i Rijeka Reževića, dok je za izvorišta Piratac i Loznica u toku izgradnja hlornih stanica (dakle, ta voda se još uvijek ne hloriše). Dezinfekcija vode vrši se gasnim hlorom u tri hlorne stanice. Dvije stanice su automatizovane i nalaze se na izvorištu Reževića rijeka i na rezervoaru Praskvica, dok se jedna, koja nije automatizovana, nalazi na bunarima u Buljarici, koji se koriste samo ljeti. Nakon izgradnje prethodno pomenutih hlornih stanica, sva izvorišta biće pokrivena istim, te će kvalitet vode biti poboljšan.<sup>21</sup>

U junu 2008. godine pušteno je u rad prvo postrojenje za desalinizaciju morske vode na rtu Zavala kod Budve. Do puštanja u rad Regionalnog vodovoda, Budva je iz ovog postrojenja dobijala oko 250 l/s vode.

### 1.5.3.6. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja

U vodovodnom sistemu Budve postoje dva gasna hlorinatora na izvorištima Reževići i Buljarica i ručni indikator za mjerenje rezidualnog hlora u vodi.<sup>22</sup>

18 Preuzeto iz Predloga „Strateškog plana razvoja opštine Budva za period 2014 – 2018. godine“, januar 2014. godine

19 Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija“ Budva

20 Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“, Podgorica, mart 2013. godine

21 Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija“ Budva

22 Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija“ Budva

**1.5.3.7. Ukupne količine vode u sistemu****Tabela 1.5/6. Ukupne količine vode u sistemu za 2014. godinu (januar – jun) <sup>23</sup>**

IZVOR VODE	MJESEC					
	JANUAR	FEBRUAR	MART	APRIL	MAJ	JUN
REGIONALNI VODOVOD	80.334	63.036	80.792	86.287	137.536	334.702
REŽEVIĆI	238.784	238.325	330.015	367.441	307.741	411.663
BULJARICA	0	0	0	0	0	3.200
LOKALNI IZVORI (pretp.)	112.800	119.100	58.400	76.000	54.600	20.300
SVE UKUPNO (m <sup>3</sup> )	431.918	420.461	469.207	529.728	499.877	769.865
FAKTURISANO (m <sup>3</sup> )	73.385	187.037	162.845	177.364	223.155	325.482
GUBICI (m <sup>3</sup> )	358.533	233.424	306.362	352.364	276.722	444.383
GUBICI (%)	80,01	55,52	65,29	66,52	55,36	57,72
NABAVLJENA I ISCRPLJENA VODA (l/s)	161	174	175	204	187	297
FAKTURISANO (l/s)	27	77	61	68	83	126
GUBICI (l/s)	134	96	114	136	103	171

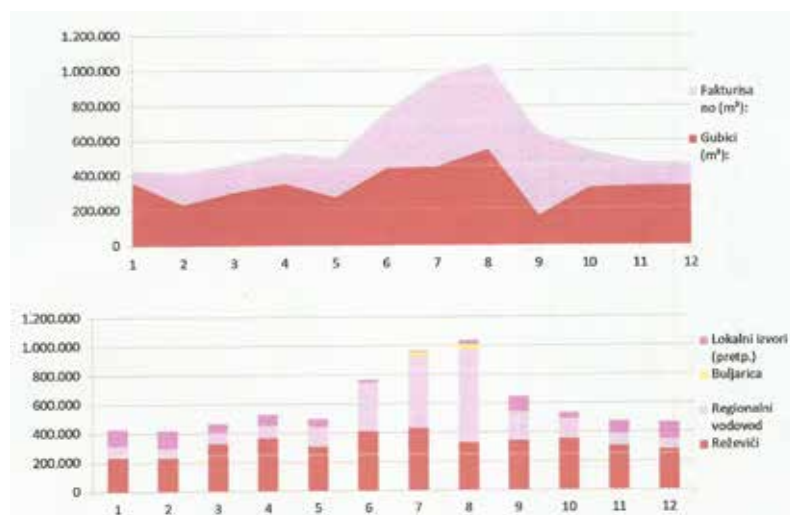
**Tabela 1.5/7. Ukupne količine vode u sistemu za 2014. godinu (jul – decembar) <sup>24</sup>**

IZVOR VODE	MJESEC						UKUPNO PO IZVORIŠTIMA
	JUL	AVGUST	SEPTEMBAR	OKTOBAR	NOVEMBAR	DECEMBAR	
REGIONALNI VODOVOD	501.349	641.943	194.015	138.025	83.600	70.545	2.412.164
REŽEVIĆI	432.058	331.792	343.744	354.676	305.140	278.944	3.940.323
BULJARICA	26.600	3.600	3.600	0	0	0	69.500
LOKALNI IZVORI (pretp.)	8.700	108.000	108.000	46.384	88.329	118.083	839.796
SVE UKUPNO (m <sup>3</sup> )	968.707	649.359	649.359	539.085	477.069	467.572	7.261.783
FAKTURISANO (m <sup>3</sup> )	518.594	477.659	477.659	209.539	135.975	128.696	3.111.657
GUBICI (m <sup>3</sup> )	450.113	171.700	171.700	329.546	341.094	338.876	4.150.126
GUBICI (%)	46,47	26,44	26,44	61,13	71,50	72,48	57,15
NABAVLJENA I ISCRPLJENA VODA (l/s)	362	251	251	201	184	175	230
FAKTURISANO (l/s)	194	184	184	78	52	48	99
GUBICI (l/s)	168	66	66	123	132	127	131

23 Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija” Budva

24 Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija” Budva



Slika 1.5/2. Ukupne količine vode u sistemu po mjesecima <sup>25</sup>

### 1.5.3.8. Objekti i stanje

Većina objekata u vodovodnom sistemu Budve je stara preko 30 godina, ali su funkcionalni zahvaljujući redovnom održavanju od strane službenika preduzeća.

#### Dovodni cjevovodi i distributivna mreža

Dovodni i distributivni cjevovodi u vodovodnoj mreži Budve izgrađeni su, od početka funkcionisanja sistema do danas, od različitih materijala: liveno gvozdeni, azbestno cementni, čelični, pocinčani, PVC, PeHD, fluidna plastika, itd. Kratak pregled cjevovoda sa dužinama i godinama izgradnje dat je u sledećim tabelama.

Tabela 1.5./8. Dovodni i dovodno-distvibutivni cjevovodi starosti do 40 godina <sup>26</sup>

MATERIJAL	STAROST CJEVOVODA					
	MANJE OD 20 GODINA		20 – 30 GODINA		30 – 40 GODINA	
	PREČNIK (mm)	DUŽINA (m')	PREČNIK (mm)	DUŽINA (m')	PREČNIK (mm)	DUŽINA (m')
Čelična cijev			250	245	200	270
					250	1.850
					274/264	245
					350	5.500
					400	950
Cement –azbestne cijevi					450	1.000
			100	640	200	6.700
			150	6.384	250	7.425
			250	430	300	1.210
PVC cijevi			300	10.875	450	6.300
	350	500	100	3.840	250	1.370
			110	2.230	300	700
			125	230		
			150	5.712		
			160	1.740		
			200	442		
		250	380			

<sup>25</sup> Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija“ Budva

<sup>26</sup> Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija“ Budva

MATERIJAL	STAROST CJEVOVODA					
	MANJE OD 20 GODINA		20 – 30 GODINA		30 – 40 GODINA	
	PREČNIK (mm)	DUŽINA (m')	PREČNIK (mm)	DUŽINA (m')	PREČNIK (mm)	DUŽINA (m')
PeHD cijevi	90	1.220				
	110	2.792				
	160	3.670				
	500	1.490				
	<100	100.000				
Cijevi od ostalih materijala	Pocinčana <100	100.000				

Tabela 1.5./9. Dovodni i dovodno-distvibutivni cjevovodi starosti od 40 godina i više <sup>27</sup>

MATERIJAL	STAROST CJEVOVODA			
	40 – 50 godina		VIŠE OD 50 GODINA	
	PREČNIK (mm)	DUŽINA (m')	PREČNIK (mm)	DUŽINA (m')
Cement – azbestne cijevi	150	1,375	250	27.000
	200	610		

Tabela 1.5./10. Dovodni i dovodno-distvibutivni cjevovodi ukupno <sup>28</sup>

MATERIJAL	UKUPNO	
Čelična cijev	965	11.960
	2.100	
	245	
	5.850	
	1,350	
	1,450	
Cijev od livenog gvožđa	2.080	4.005
	2.925	
Cement – azbestne Cijevi	36.415	71.549
	15.019	
	2.190	
	17.925	
PVC cijevi	6.410	19.139
	3.340	
	355	
	5.862	
	1.900	
	642	
	630	

27 Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija” Budva

28 Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija” Budva

MATERIJAL	UKUPNO	
PeHD cijevi	1.770	109.722
	2.792	
	3.670	
	1.490	
	100.000	
Cijevi od ostalih materijala	100.000	100.000

### Rezervoari

Specifikacija rezervoara data je u sljedećoj tabeli. Većina hidrostanica takođe posjeduje određen rezervoarski prostor za svoje potrebe, koji nije većeg kapaciteta, pa nije prikazan u ovoj tabeli.

Postojeći broj i kapacitet rezervoara, nije najbolji za kvalitetno vodosnabdijevanje svih potrošača ali se izgradnjom novih rezervoara prema važećoj zakonskoj regulativi bavi jedinica lokalne samouprave (u ovom slučaju Opština Budva) te od njih zavisi dinamika izgradnje komunalne infrastrukture.<sup>29</sup>

**Tabela 1.5./11. Specifikacija rezervoara<sup>30</sup>**

R.br.	Objekat	Karakteristike
1	Rezervoar Topliš	čtetvorougaoni, armirani beton, KD 62.00 mnm, KP 66.00 mnm, V = 2000 m <sup>3</sup> , K uliva 61.52, K preliva 63.20, K odvoda 60.80, K ispusta 60.20, K poda 59.73
2	Rezervoar Spas	čtetvorougaoni, armirani beton, KD 62.00 mnm, KP 66.00 mnm, V = 750 m <sup>3</sup>
3	Rezervoar i kaptaža Loznica 2	čtetvorougaoni, armirani beton, KD 130,00 mnm, KP 135,00 mnm, V = 200 m <sup>3</sup> , Qmin = l/s, Qmax = l/s
4	Rezervoar Praskvica	čtetvorougaoni, armirani beton, KD 78.70 mnm, V = 2500 m <sup>3</sup>
5	Prekidna komora Reževići	čtetvorougaoni, armirani beton, KD 136.60 mnm, KP 140.00 mnm, V=100 m <sup>3</sup>
6	Rezervoar Katun	čtetvorougaoni, armirani beton, KD 220.00 mnm, KP 223.00 mnm, V = 100 m <sup>3</sup>
7	Rezervoar Petrovac	čtetvorougaoni, armirani beton, KD 75.00 mnm, KP 79.00 mnm, V = 500 m <sup>3</sup>

### Pumpne stanice

U sledećoj tabeli dat je prikaz osnovnih karakteristika pumpnih stanica i hidrostanica.

**Tabela 1.5./12. Karakteristike pumpnih i hidrostanica<sup>31</sup>**

R.br.	Objekat	Karakteristike
1	HS Komoševina 1	KT = 62.00 mnm, Qmax = 2.35 l/s, Qr = 2.35 l/s, H = 130 m, P = 7.50 kW, locirana u rezeroaru Spas
2	HS Komoševina 2	KT = 57.00 mnm, Qmax = 9.60 l/s, Qr = 3.20 l/s, H = 100 m, P = 16.50 kW, dovod iz rezeroara Spas
3	HS Babin Do	KT = 31.00 mnm, Qmax = 17.60 l/s, Qr = 13.20 l/s, H = 90 m, P = 22.00 kW
4	HS Dubovica Lux	KT = 26.00 mnm, Qmax = 9.14 l/s, Qr = 3.8 l/s, H = 97 m, P = 9.50 kW
5	HS Lazi 1	KT = 28.00 mnm, Qmax = 14.50 l/s, Qr = 13.3 l/s, H = 100 m, P = 16.50 kW
6	HS Lazi 2	KT = 23.00 mnm, Qmax = 13.10 l/s, Qr = 13.10 l/s, H = 100 m, P = 13.20 kW

29 Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija“ Budva

30 Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija“ Budva

31 Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija“ Budva

R.br.	Objekat	Karakteristike
7	HS Lazi 3	KT = 87.00 mnm, Qmax = 10.20 l/s, Qr = 8.00 l/s, H = 55 m, P = 11.50 kW, ima rezervoar od 10 m <sup>3</sup>
8	HS Prijedor-Topliš	KT = 190.00 mnm, Qmax = 13.10 l/s, Qr = 13.10 l/s, H = 75 m, P = 13.20 kW
9	HS Boreti	KT = 25.00 mnm, Qmax = 8.80 l/s, Qr = 8.80 l/s, H = 90 m, P = 11.00 kW
10	HS Vještica	KT = 35.00 mnm, Qmax = 7.80 l/s, Qr = 3.90 l/s, H = 60 m, P = 6.00 kW
11	HS Ivanovići 1	KT = 13.00 mnm, Qmax = 17.40 l/s, Qr = 17.40 l/s, H = 102 m, P = 22.50 kW
12	HS Ivanovići 2	KT = 50.00 mnm, Qmax = 18.00 l/s, Qr = 9.00 l/s, H = 60 m lijevo / 90 m desno, P = 22.00 kW
13	HS Ivanovići 3	KT = 102.00 mnm, Qmax = 13.30 l/s, Qr = 6.65 l/s, H = 72 m, P = 11.00 kW, ima rezervoar od 100 m <sup>3</sup>
14	HS Čučuci	buster stanica, KT = 31.00 mnm, Qmax = 10.00 l/s, Qr = 8.30 l/s, H = 85 m, P = 7.50 kW
15	HS Vrijesno - Vala	KT = 38.00 mnm, Qmax = 8.80 l/s, Qr = 4.40 l/s, H = 110 m, P = 15.00 kW
16	HS Podličak	Qmax = 13.10 l/s, Qr = 1.60 l/s, H = 100 m, P = 13.20 kW
17	HS Praskvica	KT = 78.00 mnm, Qmax = 9.00 l/s, Qr = 1.60 l/s, H = 50 m, P = 7.70 kW, potopna pumpa u rezervoaru Praskvica
18	HS Blizikuće 1	KT = 124.00 mnm, Qmax = 11.60 l/s, Qr = 5.80 l/s, H = 80 m, P = 11.00 kW
19	HS Blizikuće 2	KT = 162.00 mnm, Qmax = 5.80 l/s, Qr = 5.80 l/s, H = 85 m, P = 7.50 kW
20	BS Blizikuće	buster stanica, Qmax = 32.00 l/s, Qr = 30.00 l/s, Hr = 26 m, P = 45.00 kW
21	PS Reževići	KT = 75.00 mnm uz ulazni pritisak 0-2 bara u zavisnosti od popunjenosti kaptaze; 1. prema prekidnoj komori: Qmax = 70 l/s, Qr = 50 l/s (najčešće radi jedna ili dvije pumpe), H = 65 m, P = 3 x 75 kW; 2. prema donjoj zoni Petrovca: Qmax = 36 l/s, Qr = 18 l/s (često i ne radi ili radi samo jedna pumpa u zavisnosti od ulaznog pritiska), H = 11 m, P = 2 x 5.50 kW, dovod za oba dva postrojenja je iz kaptaze Rijeka Reževića
22	HS Katun	KT = 106.00 mnm, Qmax = 15.00 l/s, Qr = 15.00 l/s, H = 130 m, P = 15.00 kW
23	HS Gradište	KT = 33.00 mnm, Qmax = 8.80 l/s, Qr = 4.40 l/s, H = 95 m, P = 15.00 kW
24	HS Buljarica kamp	KT = 14.00 mnm, Qmax = 5.90 l/s, Qr = 3.70 l/s, H = 105 m, P = 8.20 kW
25	PS Buljarica	Qmax = 30 l/s, Qr = 25 l/s, Hr = 65 m, P = 33.00 kW, potopna pumpa u izvorištu Buljarica
26	HS Golubovići	Qmax = 5.60 l/s, Qr = 3.80 l/s, H = 105 m, P = 5.50 kW

### 1.5.3.9. Potrošnja vode

Količine vode koje se troše za potrebe opštine Budva iznose prosječno 270 l/s. Ovaj podatak se ne može smatrati mjerodavnim, jer potrošnja vode u opštini Budva varira u zavisnosti potreba (turistička sezona) i od količina padavina. Potrošnja vode u zimskom periodu iznosi oko 140- 190 l/s, opet u zavisnosti od količina padavina koje doprinose većoj sopstvenoj proizvodnji i od potreba stanovništva. Sopstvena proizvodnja je tada na nivou od oko 110-160 l/s, dok se nabavka vode iz Regionalnog vodovoda realizuje na mjesečnom nivou i ona u zimskom periodu prosječno iznosi oko 30 l/s. U ljetnjem periodu, kada je aktuelna i turistička sezona, potrošnja vode iznosi oko 360 l/s, od čega je sopstvena proizvodnja, koja opet varira iz gore navedenih razloga, na nivou oko 160 l/s, dok se iz Regionalnog vodovoda zahvata oko 150-200 l/s. Podaci o vodosnabdijevanju nisu podaci o kapacitetu vodosnabdijevanja, nego isključivo podaci o potrošnji vode tokom čitave godine. Kapacitet vodosnabdijevanja je dosta veći.<sup>32</sup>

### 1.5.3.10. Gubici u mreži

Ukupni gubici u vodovodnom sistemu Budve po mjesecima za 2014. godinu dati su u sledećim tabelama. Gubici su predstavljani kao razlika između zahvaćene i fakturisane vode in a godišnjem nivou za 2014.god iznosili su 57%.

32 Preuzeto iz Predloga „Strateškog plana razvoja opštine Budva za period 2014 – 2018. godine“, januar 2014. godine

**Tabela 1.5./13. Gubici u vodovodnom sistemu Budva za 2014. godinu (januar – jun)**<sup>33</sup>

IZVOR VODE	MJESEC					
	JANUAR	FEBRUAR	MART	APRIL	MAJ	JUN
ZAHVAĆENA VODA UKUPNO (m <sup>3</sup> )	431.918	420.461	469.207	529.728	499.877	769.865
FAKTURISANO (m <sup>3</sup> )	73.385	187.037	162.845	177.364	223.155	325.482
GUBICI (m <sup>3</sup> )	358.533	233.424	306.362	352.364	276.722	444.383
GUBICI (%)	80,01	55,52	65,29	66,52	55,36	57,72
GUBICI (l/s)	134	96	114	136	103	171

**Tabela 1.5./14. Gubici u vodovodnom sistemu Budva za 2014. godinu (jul – septembar)**<sup>34</sup>

IZVOR VODE	MJESEC						UKUPNO PO IZVORIŠTIMA
	JUL	AVGUST	SEPT.	OKTOBAR	NOVEM.	DECEM.	
ZAHVAĆENA VODA UKUPNO (m <sup>3</sup> )	968.707	649.359	649.359	539.085	477.069	467.572	7.261.783
FAKTURISANO (m <sup>3</sup> )	518.594	477.659	477.659	209.539	135.975	128.696	3.111.657
GUBICI (m <sup>3</sup> )	450.113	171.700	171.700	329.546	341.094	338.876	4.150.126
GUBICI (%)	46,47	26,44	26,44	61,13	71,50	72,48	57,15
GUBICI (l/s)	168	66	66	123	132	127	131

### 1.5.3.11. Korisnici vodovoda

Osnovne kategorije korisnika vodovoda su :

- domaćinstva,
- privreda, ustanove i ostali potrošači.

Sistem javnog vodovoda na teritoriji Opštine Budva projektovan je za kapacitete koje diktira turistička sezona, a ne lokalno stanovništvo. U sistemu postoji oko 25.000 pojedinačnih potrošača, a u toku turističke sezone usluge vodo- snabdijevanja koristi i do 100.000 ljudi. Na teritoriji Opštine Budva ne postoje industrijski potrošači.

Postoji 21.780 korisnika vodovodne mreže, od čega su 19.950 domaćinstva, a 1.830 pravna lica. Broj priključaka na vodovodnu mrežu je dosta manji, jer postoje objekti koji su priključeni na mrežu, a koji su podjeljeni na više korisnika. Broj korisnika vodovodne mreže na gradskom području je oko 90% od ukupnog broja stanovništva, odnosno oko 19.600 korisnika, a na ostalim područjima oko 10% od ukupnog broja korisnika, odnosno 2.180 korisnika. Pokrivenost opštine Budva vodovodnom mrežom po kriterijumu broja domaćinstava iznosi oko 93 %.

### 1.5.3.12. Kućni priključci

Postoji 21.780 korisnika vodovodne mreže, od čega su 19.950 domaćinstva, a 1.830 pravna lica. Broj priključaka na vodovodnu mrežu je dosta manji, jer postoje objekti koji su priključeni na mrežu, a koji su podjeljeni na više korisnika.

Broj vodomjera na vodovodnoj mreži Budve je oko 28.000. U tih 28.000 vodomjera spadaju svi potrošači, kako stanovništvo, tako i privredni sektor.<sup>35</sup>

### 1.5.3.13. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom

33 Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija“ Budva

34 Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija“ Budva

35 Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija“ Budva

Evidentiranje i ocjena funkcionalnosti instaliranih uređaja i opreme za mjerenje, signalizaciju, kontrolu i upravljanje sistema, kao stanje nadzorno upravljačke komponente vodovoda u nadležnosti je Tehničkog sektora preduzeća, a u daljoj sistematizaciji obavljaju ju je određene radne jedinice (za pojedine elemente): tehnička služba, održavanje i izgradnja, kanalizacija, crpna postrojenja, hidroforska postrojenja, monitoring i hemijsko - tehnološka analiza. Ovakav način funkcionisanja u našem sistemu se kroz dugi niz godina pokazao kao kvalitetan.<sup>36</sup>

#### 1.5.3.14. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost

DOO „Vodovod i kanalizacija“ Budva je do skoro bilo Javno preduzeće, ali je novom zakonskom regulativom preregistrovano u društvo sa ograničenom odgovornošću. Osnivač DOO „Vodovod i kanalizacija“ Budva je Opština Budva, koja ima vlasništvo nad preduzećem.

Nadležnost preduzeća je zahvatanje, prečišćavanje i distribucija vode, što se može raščlaniti na zahvat vode sa izvorišta i preuzimanje vode iz Regionalnog sistema, zatim tretman vode, distribucija vode, održavanje postojeće vodovodne i fekalne kanalizacione infrastrukture i odvođenje otpadnih voda uz sve prateće aktivnosti.

Broj zaposlenih u preduzeću, na dan 27.05.2015. godine, je 237 radnika.

Struktura osoblja je raznovrsna. Postoje nekvalifikovani radnici koji se uglavnom angažuju na poslovima fizičkog rada i rada na održavanju kanalizacije. Pretežna radna snaga je srednje stručne spreme, a takođe postoje i visoko obrazovani radnici, pa čak i nekolicina magistara. U sledećoj tabeli data je struktura zaposlenih:<sup>37</sup>

**Tabela 1.5./15. Kadrovska struktura**

STRUKTURA RADNE SNAGE	
Opis	Broj radnika
NK radnik	37
PK radnik	5
KV radnik	60
SSS radnik	90
VKV radnik	5
VSS radnik (viša)	7
VAS radnik (viskoka)	33
UKUPNO:	237

#### 1.5.3.15. Tehnička opremljenost

Preduzeće je uglavnom tehnički opremljeno za obavljanje svojih aktivnosti. D.O.O. „Vodovod i kanalizacija Budva“ posjeduje dovoljan broj računara i druge hardverske opreme (mrežni uređaji, štampači, uređaji za daljinsko očitavanje i zatvaranje mjernih uređaja – vodomjera, ostali kancelarijski mobilijar) raspoređenih u dvije zgrade (upravna zgrada i zgrada tehničkog sektora).

Preduzeće raspolaže i određenim brojem vozila koja se koriste u svrhu obavljanja redovnih aktivnosti (dobar dio tih vozila je dosta star i istrošen), kao i transportna vozila – kamione, mobilne radionice, bager, specijalno vozilo za kanalizaciju – WOMA. Od druge mehanizacije, na raspolaganju je i određen broj agregata, mašina za rezanje asfalta i betona, vibro - žaba, nekoliko ručnih pumpi, oprema za noćni rad itd. Postoji oprema i za sve poslove održavanja i izgradnje cjevovoda i objekata. Slijedi specifikacija opreme, vozila i građevinskih mašina:<sup>38</sup>

36 Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija“ Budva

37 Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija“ Budva

38 Podaci dobijeni od DOO „Vodovod i kanalizacija“ Budva

**Tabela 1.5./16. Specifikacija opreme**

SPECIFIKACIJA OPREME, MAŠINA I VOZILA			
1	Bager (na točkovima)	kom	1
2	Kompresor "Perkins"	kom	2
3	Agregat "Genmac"	kom	1
4	Agregat "Honda"	kom	1
5	Agregat "Mosa"	kom	1
6	Agregat "Kipor"	kom	1
7	Motorna testera "Stihl"	kom	1
8	Kosačica "Stihl"	kom	2
9	Rezač asfalta "Stihl"	kom	3
10	Motorna testera "Stihl"	kom	1
11	Hilti "Makita" mala	kom	2
12	Hilti "Makita" velika	kom	1
13	Kamion "WOMA" spec. vozilo	kom	1
14	Kamion "Mercedes" 809D	kom	1
15	Mobilna radionica "Iveko"	kom	2
16	Kamion "Iveko"	kom	1
17	Mercedes fekalna cisterna	kom	1
18	Vozilo Lada	kom	5
19	Vozilo Poli	kom	4
20	Vozilo Yugo	kom	5
21	Vozilo Golf	kom	3
22	Vozilo Renault	kom	2
23	Vozilo Audi	kom	2
24	Vozilo Honda	kom	1
25	Vozilo Transporter	kom	2
26	Vozilo Polo	kom	1
27	Vozilo Mercedes	kom	1
28	Vozilo Fiat	kom	1

#### 1.5.4. Zaključna ocjena

Sumirajući prethodno iznesene podatke, može se dati zaključna ocjena o sadašnjem stanju snabdjevanja vodom opštine Budva.

- Potrošači opštine Budva se snabdijevaju vodom uglavnom sa najvećeg izvorišta u Budvi – Rijeka Reževići. Pored ovog, na teritoriji opštine Budva postoje još četiri izvorišta sa kojih se snabdijevaju potrošači (Buljarica, Piratac, Čelobrdo i Lozica), a u najkritičnijem, ljetnjem periodu, opština se oslanja na sistem regionalnog vodovoda. Količine vode koje se troše za potrebe opštine Budva iznose prosječno 270 l/s. Potrošnja vode u zimskom periodu iznosi oko 140– 190 l/s, opet u zavisnosti od količina padavina koje doprinose većoj sopstvenoj proizvodnji i od potreba stanovništva. Sopstvena proizvodnja je tada na nivou od oko 110-160 l/s, dok se nabavka vode iz Regionalnog vodovoda realizuje na mjesečnom nivou i ona u zimskom periodu prosječno iznosi oko 30 l/s. U ljetnjem periodu, kada je aktuelna i turistička sezona, potrošnja vode iznosi oko 360 l/s, od čega je sopstvena proizvodnja, koja opet varira iz gore navedenih razloga, na nivou oko 160 l/s, dok se iz Regionalnog vodovoda zahvata oko 150-200 l/s. Može zaključiti da je snabdjevanje potrošača putem ovog vodovoda na zadovoljavajućem nivou.

- Korišćena izvorišta ocijenjena kao zadovoljavajuća, izložena su opasnostima od mogućih zagađenja u širem slivnom području koje ima izražene karstne hidrogeološke karakteristike, pogotovo što mjere zona sanitarne zaštite izvorišta nijesu propisane na svim izvorištima. Za izvorište „Reževići“ od strane Republičkog zavoda za geološka istraživanja, urađen je Elaborat o određivanju i održavanju zona sanitarne zaštite i ograničenjima u tim zonama. Na osnovu toga, Uprava za vode je izdala Rješenje za utvrđivanje zona sanitarne zaštite. Na glavnim izvorištima „Reževići“ i „Buljarica“ izvedena je prva sanitarna zona, tj. izvori su zaštićeni žičanom ogradom. Naručeni su elaborati za izvorište „Podgor“, koje trenutno nije aktivno, i izvorište „Buljarica“. Za lokalna izvorišta „Piratac“ i „Loznica“, koji služe za vodosnabdijevanje vangradskih zona, još nijesu započete aktivnosti na izradi zona sanitarne zaštite.
- Kvalitet vode je na zadovoljavajućem nivou. Jedini tretman kom se podvrgavaju vode budvanskog vodovodnog sistema jeste dezinfekcija vode. Dezinfekcija se vrši hlorsanjem na izvorištima Buljarica i Rijeka Reževića, dok je za izvorišta Piratac i Loznica u toku izgradnja hlornih stanica (dakle, ta voda se još uvijek ne hlorsiše). Dezinfekcija vode vrši se gasnim hlorom u tri hlorne stanice. Dvije stanice su automatizovane i nalaze se na izvorištu Reževića rijeka i na rezervoaru Praskvica, dok se jedna, koja nije automatizovana, nalazi na bunarima u Buljarici, koji se koriste samo ljeti.
- Vodovodni sistem na teritoriji opštine Budva je potisno - gravitacionog karaktera. Dužina vodovodne mreže na teritoriji opštine Budva iznosi oko 300km, od čega su oko 55km cjevovodi profila većeg od 150mm, a 245km cjevovodi manjeg profila od 150mm. Dovodoni i distributni cjevovodi u vodovodnoj mreži Budve izgrađeni su, od početka funkcionisanja sistema do danas, od različitih materijala: liveno gvozdeni, azbestno cementni, čelični, pocinčani, PVC, PeHD, fluidna plastika, itd., što ima za posledicu česte kvarove i gubitke od 57%.
- Najveći nedostatak postojećeg vodovoda je nepostojanje rezervoarskog prostora. Da bi se vodosnabdijevanje dovelo na kvalitetan nivo potrebno je izgraditi još rezervoarskog prostora i hidrostanica za više zone čime bi se obezbjedilo kvalitetno snabdijevanje vodom svih potrošača na teritoriji opštine. Visinskim zoniranjem smanjiće se radni pritisci u velikom dijelu mreže, koji su danas vrlo visoki i koji su pored fizičkih nedostataka (kvarovi, loši spojevi, dotrajala mreža itd.) uzrok velikim gubicima vode u vodovodu (57%).

### 1.5.5. Vodovodi seoskih naselja

Postoje određeni seoski vodovodi koji nijesu u nadležnosti DOO „Vodovod i kanalizacija“ Budva, već ih održavaju mještani. Ti vodovodi su u zimskom periodu dobre izdašnosti, ali u ljetnjem periodu imaju veoma malu izdašnost te nijesu dovoljni za sve potrošače koj se sa istih snabdijevaju. Snabdijevanje vodom vrši se u svim vodovodima zahvatanjem izvorske vode. Voda se doprema gravitacijom do potrošača. Prema procijenjenim minimalnim izdašnostima zahvaćenih izvora snabdijevanost korisnika vodovoda je zadovoljavajuća. Na taj način utvrđena specifična potrošnja ni u jednom vodovodu nije manja od 200 l/kor,dan.

Na teritoriji opštine Budva egzistiraju seoski vodovodi u sledećim naseljima:

- Lastva Grbaljska,
- Maini,
- Lapčići,
- Ivanovići,
- Brajići,
- Čelobrdo,
- Tudurovići,
- Vilina spilja,
- Medigovići,
- Perovići,
- Đurovići i
- Golubovići.



## 1.6. OPŠTINE PLAV I GUSINJE

Januara 2013. godine Gusinje je dobilo status opštine i time odvojilo 157 km<sup>2</sup> od teritorije opštine Plav, sa kojom je do tada činila jednu cjelinu.

Kako je 2011. godine rađen posljednji popis stanovništva, to će statističkim podaci za ove dvije opštine ostati zajednički, ali će se posebno za svaku opštinu obraditi sistemi vododsnabdijevanja.



Slika 1.6/1 Položaj opština Plav i Gusinje na karti Crne Gore

### 1.6.1. Opšte karakteristike prostora

#### 1.6.1.1. Opština Plav

Opština Plav administrativno pripada sjevernoj regiji. Prema Prostornom planu Crne Gore do 2020. godine opština Plav pripada Polimskoj zoni. Dvanaesta po veličini u zemlji, ova opština zahvata prostor od 486 km<sup>2</sup>, odnosno 3,5% ukupne površine Crne Gore sa geografskim koordinatama 42° 35' 49" SGŠ i 19° 56' 44" IGD, spada u red opština srednje veličine. U opštini živi 13.108 stanovnika, od toga 3.800 živi u administrativnom centru – Plavu. Na teritoriji opštine se nalaze tri mjesna centra i 23 naselja. Opština je administrativno podijeljena na sedam mjesnih zajednica i to: MZ Plav, MZ Gusinje, MZ Murino, MZ Vusanje, MZ Velika, MZ Brezojevice i MZ Prnjavor.

Opština Plav se geografski nalazi u jugoistočnom dijelu Crne Gore, između Prokletija na jugu i jugozapadu, planina Bogićevice, Starca i Vaganice na istoku, Visitora i Zeletina na zapadu i Mokre na sjeveru. Teritoriju opštine karakterise planinski reljef razuđen brojnim visovima, klisurama, strmim padinama i drugim prirodnim fenomenima. Planinski vijenci koji pokrivaju teritoriju opštine se postepeno izdižu u pravcu jugozapad – sjeveroistok, sa oboda Zetsko-skadarske potoline i završavaju splotom najviših masiva Bogićevice, do prevoja Čakora i Rugova, u dužini oko 70 km, gdje se nalaze najviši planinski grebeni, Maja jezerce (2694 m), na albanskoj teritoriji, Đeravica (2656

m), na kosovskoj i najviši vrhovi Crne Gore: Maja Kolata (2528 mnv) i Maja Rosit (2525mnv) na plavskoj teritoriji. Centralni dio prostora zahvata Plavsko-Gusinjska kotlina, koja se prostire u smjeru sjever-jug, čija je nadmorska visina oko 910 m. Kotlina predstavlja valov pleistocenskog plavskog lednika, najvećeg na Balkanu, pregrađenog sa sjeverne strane morenskom zaprekom Meterizom i Glavicama. Kao takva, ona je najdublji i najveći lednički oblik na Prokletijskim planinama. Njeno dno je ravno, dok su planinske strane neujednačenog izgleda. Dužina kotline iznosi oko 25 km, a najveća širina oko 5 km. Njom teku glavne rijeke – Ljuca i Lim. U kotlini su smještena glavna naselja – Plav, Gusinje i Murino. Čitav predio opštine Plav blago je nagnut prema sjeveru, i u tom pravcu vode svi riječni tokovi, kao i najvažnija saobraćajna komunikacija. Osim Limskom, padine Prokletija su razbijene brojnim drugim dolinama, poput Grebaje i Ropojane, koje duboko zadiru u planinski masiv.

Prokletije spadaju u hidrografski najbogatije masive. Brojni i raznovrsni hidrografski objekti kao što su rijeke, izvori, potoci, vrela, jezera, vodopadi i ponori daju značajnu estetsku i pejzažnu vrijednost ovom masivu. Vodotoci u svom toku kroz Prokletije pripadaju uglavnom kategoriji voda prve klase, koje se smatraju najčistijim, što znatno povećava njihovu potencijalnu ekonomsku i komercijalnu vrijednost. Rijeke Prokletija su brze ili plahovite, osim Ljuče koja se odlikuje mirnim tokom i predstavlja tipsku ravničarsku rijeku u planinskom ambijentu. Pored brojnih rijeka, na području ove opštine nalaze se i četiri veća jezera: Plavsko, Hridsko, Visitorsko i Ropojansko, kao i velik broj manjih stalnih ili privremenih jezera i bara.

Plavsko jezero je ledničkog porijekla. Nastalo je u prostoru koji je bio intenzivno zahvaćen glacijacijom, nakon koje je voda akumulirana u plavsko-gusinjskom valovu. Ovo je najveće ledničko jezero u Crnoj Gori, čija površina iznosi 1,99 km<sup>2</sup>. Nalazi se na 906 mnv, sa maksimalnom dubinom 9,15 m. Maksimalna dužina jezera je preko 2000 m, a širina oko 1500 m. Površina neposrednog sliva je preko 4 km<sup>2</sup>. Plavsko jezero je protočnog tipa i osnovna obilježja vodnog bilansa daju mu pritoka Ljuča sa svojim slivom i otoka Lim, čije izvorište predstavlja upravo ovo jezero. Značajan stepen protočnosti vode ovoga jezera ima veliki uticaj na termički režim i čistoću vode. U prvoj fazi svog postojanja ovo jezero je bilo znatno prostranije i dublje, dok se u zadnje vrijeme primjećuje trend zamočvarivanja.

Hridsko jezero, udaljeno od Plavskog 18 km, nalazi se na Prokletijama na 1970 m nadmorske visine. Površina mu je 33,4 m<sup>2</sup>, a najveća dubina 5,1m. Okruženo je visokim četinarskim šumama. Ovo jezero obuhvata strogi režim zaštite - rezervat nacionalnog parka.

Visitorsko jezero nalazi se na planini Visitoru, nastalo u najvišem cirku ove planine na visini od 1735 m. Duboko je oko 4 m, dugo 92 m, a široko 73 m. Ljeti je bistro i modro, a zimi se ledi. <sup>39</sup>Ropojansko ili Cemerikino (Zmijsko) jezero nalazi se na kraju Ropojanske doline. Njegova karakteristika je što u ljetnjim mjesecima presušuje, ostavljajući zatravnjenu površinu.

Na području opštine Plav nalazi se i velik broj kraških izvora i vrela, od kojih su najpoznatiji Alipašini izvori, kapaciteta 3,5-7 m<sup>3</sup> čiste vode za piće i Oko Skakavice iz kojeg ističe rijeka Grlja. Takođe, rijeke u plavskoj opštini prave i nekoliko vodopada, od kojih je najpoznatiji vodopad Grlje u Vusanju. Rijeka Lim, kao nosilac hidro potencijala, izvire iz Plavskog jezera. Vodotoci raspolažu značajnim hidroenergetskim potencijalom od oko 42,6 MW, koji se može koristiti za proizvodnju energije. Za istraživanje i izgradnju malih hidroelektrana predviđeni su vodotoci:

- Babinopoljske rijeke,
- Komarače,
- Veličke rijeke,
- Murinske rijeke,
- Đuričke rijeke i
- Grlje. <sup>40</sup>

39 Preuzeto iz nacrta „Strateškog plana razvoja opštine Plav, 2013-2017“, Plav, 2013. godina

40 Preuzeto iz nacrta „Strateškog plana razvoja opštine Plav, 2013-2017“, Plav, 2013. godina

### 1.6.1.2. Opština Gusinje

Gusinje je smješteno u neposrednoj blizini granice sa Albanijom, na sastavu rijeka Vruje i Grnčara, u jugozapadnom dijelu Plavsko - gusinjskog basena, na oko 920 m nadmorske visine, ispod strmih padina Prokletija na jugu i Lipovice, grebena i Visitora na sjeveru. Gledano prema glavnim i sporednim stranama svijeta, Gusinje se nalazi u jugoistočnom dijelu Crne Gore. Ono ima približnu geografsku širinu grada Risna u Boki Kotorskoj i Danilovgrada u Zetskoj ravnici. Međutim, sa regionalnog aspekta Gusinjski kraj se tretira kao sastavni dio sjeverne regije Crne Gore. Toj regiji pripada i po stepenu ekonomske (ne)razvijenosti Ovaj dio prostora odlikuje se brojnim, a u mnogo čemu jedinstvenim i specifičnim geografskim obilježjima sa više ili manje izraženim razvojnim i ekološkim vrijednostima kako lokalnog i regionalnog, tako i nacionalnog značaja.

Područje Gusinja čini jasno izdiferenciranu geografsku cjelinu a prostire se na oko 157 km<sup>2</sup>, što čini oko 1,1% teritorije Republike i oko 2% prostora koji pripada Sjevernom regionu.

### 1.6.2. Statistički podaci

Januara 2013. godine Gusinje je dobilo status opštine. Kako su 2011. godine, kada je rađen poslednji popis, opštine Plav i Gusinje još uvijek bile jedna opština, to će tabela za ove dvije opštine ostati zajednička, sa zbirnim brojem stanovnika i domaćinstava.

**Tabela 1.6/1. Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981.		1991.		2011.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
PLAV	3.348	600	4.560	922	3.800	994
GUSINJE	2.625	450	2.472	498	1.722	533
GRADSKA NASELJA, UKUPNO	5.973	1.050	7.032	1.420	5.522	1.527
OSTALA NASELJA, UKUPNO	13.587	2.212	12.273	2.427	8.027	2.210
OPSTINA, UKUPNO	19.560	3.262	19.305	3.847	13.549	3.737

Kako se iz tabele vidi, broj stanovnika u tadašnjoj opštini Plav se od 1981. do 2011. godine smanjio za 30,73%. Broj stanovnika u Plavu je u periodu od 1981. godine do 1991. godine značajno porastao, a potom se, do 2011. godine smanjio. U Gusinju je bilježeno stalno smanjenje broja stanovnika.

#### 1.6.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.6/2 i 1.6/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Plava. S obzirom na to da je popis bio prije odvajanja Gusinja, to podatke imamo za opštinu Plav, u okviru koje je bilo Gusinje.

98% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je procenat priključenosti seoskog područja 77% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, 56,40% stanova ima priključak na javni vodovod, 37,16% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a 6,44% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>41</sup>

**Tabela 1.6/2. Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Plav, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA PLAV	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	4.642	3.993	86
Gradsko	1.912	1.877	98
Seosko	2.730	2.116	77

41 Podaci u tabelama 1.6/2 i 1.6/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu

**Tabela 1.6./3. Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA PLAV							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i sl.)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
2252	56,40	1484	37,16	257	6,44	3993	100

### 1.6.2.2. Stočni fond

Stanje stočnog fonda, odnosno broja krupne i sitne stoke u opštini prema podacima iz 2015. godine prikazano je u tabeli 1.6/4.

**Tabela 1.6/4. Stočni fond, stanje 2015. god.**

NASELJA	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
PLAV	2.233	6.647	8.880
GUSINJE	1.542	/	1.542

### 1.6.3. Vodovodni sistem Plava i Gusinja

#### 1.6.3.1. Opšti prikaz

##### 1.6.3.1.1. Vodovodni sistem Plava

Vodovod Plava u svom sastavu ima dva vodovodna sistema:

- vodovodni sistem koji snadbijeva vodom područje Plava i
- vodovodni sistem koji snadbijeva vodom područje Murino.

Vodovodni sistem u Plavu ima registrovanih 1767 potrošača, od toga u kategoriji domaćinstva 1588 i 179 pravnih lica i preduzetnika. U kategoriji domaćinstva evidentirano je 607 “pasivnih potrošača“ (28.2%) koji povremeno borave u Plavu i povremeno koriste usluge preduzeća.

Postoje 3 vodozahvata od kojih se doprema voda u vodovodni sistem:

1. Stari bunar (Đurička rijeka) ima oko ----- 9 l/s (nije u funkciji),
2. Jasenica-Lugovi (dva bunara + sabirni bunar) ----- 44 l/s
3. Kaptaža Pusta vrata ----- 27 l/s.

Plav se snadbijeva vodom iz izvora “Jasenica”, koji se nalazi u zoni Đurička Rijeka putem cjevovoda dužine 4,25 km. Vodni sistem Plava, osim bližeg gradskog područja, delimično uključuje i nekoliko okolnih ruralnih naselja (Prnjavor, Skič, Brezojevica i Vojno Selo) koja se nalaze nizvodno.

Uključivanjem tih naselja, područje grada koje pokriva vodovodni sistem zahvata 7,2 km<sup>2</sup>. Pored izuzetno povoljne hidrografije u Plavu se osjeća hronična nestašica vode u sušnom periodu (polovina naselja Plava). Sistemu za vodosnabdijevanje Murina, u vrijeme sušnih perioda, takođe znatno opada izdašnost izvorišta.

Vodovodni sistem je star u prosjeku 25-35 godina i kao takav ima česte kvarove i puno internih gubitaka. Vodovodne cijevi u lokalnoj mreži u Plavu su od azbestno-cementna, metala sa zaštitom cinka i plastike prečnika (glavni vodovi – profila 250 mm, 200mm, 160mm, 125mm, 100mm, 90mm, 75mm, 50mm itd) i plastike, što predstavlja problem po zdravlje ljudi i životnu sredinu, a takođe prouzrokuje ogromne gubitke u mreži koji se procjenjuju na više od pola količine dopremljene vode u cjevovod. Dužina vodovoda je oko 15 km, od čega primarni distributivni vod u Plavu iznosi 5 km, a dužina sekundarne mreže 10 km. Primarna lokalna mreža je od azbesta u dužini od 4 km (profila 150 i 100 mm), a sekundarna od plastičnih cijevi dužine oko 6,5 km.

Vodovod u Murinu realizovan je dovodnim cjevovodom od plastike profila 110mm, dužine 4,5 km, a lokalna distributivna mreža od oko 2 km dužine izvedena je uglavnom od od plastičnih cijevi prečnika  $\Phi$  50.

Na osnovu prikazanih podataka može se zaključiti da postoji osnovana pretpostavka o nenamjenskoj potrošnji kao i o priključenju većeg broja potrošača koji nijesu evidentirani jer su gubici od 50-87% nerealni za sistem izgrađen od PVC cijevi.

Za gradski vodovod u Plavu urađena je projektna dokumentacija za zamjenu postojećih cijevi. U postojećem plavskom vodovodu ugrađen je hlorinator na bazi soli, dok se tokom 2012. godine. Krajem 2014.god. ugrađeni su dozirni sistemi u vodovodu Plava i Gusinja gde se vrši dezinfekcija vode.

#### 1.6.3.1.2. Vodovodni sistem Gusinja

Godine 1978. je samodoprinosom urađena vodovodna mreža od vodoizvorišta Vrelo Bajrovića do glavnog bazena na Kačniku i time je riješen problem vodosnabdijevanja prirodnim putem, tj. gravitaciono, za razliku od ranijeg rješenja gdje je voda sa Alipašinih izvora, zbog niskog položaja distribuirana pumpnim postrojenjima. Od izvorišta Bajrovića izvori u dužini od 560 metara prečnik cjevovoda je 250mm sastava okiten, gde se nalazi vazdušni ventil. Zbog male visinske razlike oko 4m i male brzine proticaja vode, često dolazi do začepljenja, usled pojave algi, što se mora fizički odstranit. Na ovoj deonici u dužini od 160 metara došlo je do klizišta i do sada se nije saniralo. Od vodnog objekta (vazdušni ventil) do bazena Kačanik prečnik cjevovoda je 160mm PEHD. Na 300 m prije bazena nalazi se prekidna komora zapremine 10m<sup>3</sup>, gdje su smješteni prekidni i ispusni ventili. Razervoar će naknadno biti opisan. Ovo rješenje ima manjkavosti jer je selo Dolje ostavljeno bez kraka vodovoda, tako da je potrebno intervenisati u sanaciji vodovoda.

U Gusinju vodosnabdijevanje nije na zadovoljavajućem nivou. Trenutni kapacitet vodovoda je 30 l/sec, a za zadovoljavanje adekvatnog vodosnabdijevanja potrebno je 50 l/sec. U cilju rješavanja ovog problema, urađen je projekat rekonstrukcije kaptaze i cjevovoda.

U Vusanju je u 1999. godine napravljen bazen za vodu i primarna lokalna mreža, što je značajno ako se ima u vidu da u MZ živi preko 1000 stanovnika.

#### 1.6.3.2. Vodeni resursi

##### 1.6.3.2.1. Vodeni resursi Plava

Postoje tri vodozahvata od kojih se doprema voda u vodovodni sistem opštine Plav:

- 1.Stari bunar (Đurička rijeka) -----9 l/s (nije u funkciji),
- 2.Jasenica-Lugovi (dva bunara + sabirni bunar) -----44 l/s
- 3.Kaptaza Pusta vrata -----27 l/s.

Stari bunar (Đurička rijeka) je male izdašnosti, prosječnog kapaciteta od 5-6 l/s a lociran u neposrednoj blizini porodičnih kuća, pa je isključen iz upotrebe i nalazi se u rezervi.



Slika 1.6/2 Izvorište Đurička rijeka

Rezervoar je izgrađen od armiranog betona. Uzimajući u obzir da je star preko 40 godina i da je u lošem stanju isključen je iz vodovodnog sistema. Bazen nije rekonstruisan od izgradnje, koristi se isključivo kao rezerva.

Od izvorišta Đurička rijeka do rezervoara Završ postoji cjevovod za transport vode izgrađen od azbest-cementa, precnika Ø300 mm. Na ovom cjevovodu prije rezervoara priključen je određeni broj korisnika koji su koristi sirovu "neobrađenu vodu".

Vodoizvoriste Jasenica-Lugov. U sklopu ovog izvorišta postoje dva bunara, kao i sabirni bunar. Kapacitet ovog izvorišta (mjereno u januaru 2009. godine) iznosio je 44.4 l/s odnosno 3.427 m<sup>3</sup>/dan.

Međutim, procjenjuje se da u sušnom periodu godine izdašnost ovog izvorišta pada na oko 15 l/s, a u ekstremnim sušama i više, pa se ugrožava stabilnost snabdijevanja vodom područja Plava i okoline. Zato se težilo obezbjeđenju nove količine vode, kako bi se u sušnom periodu i u kritičnim područjima obezbijedila dovoljna količina vode.

Bunari su izgrađeni od armiranog betona, dubine oko 7 metara. Spojeni su prečnikom cjevovoda Ø 300 mm do sabirnog bunara koji se nalazi na koti 1043 mnm. Sabirni bunar ima funkciju prihvatanja vode sa dva bunara kao i dopremanje nove količine vode.

Izvorište Pusta vrata. Radi obezbjeđenja nove količine vode izgrađena je nova vodovodna mreža sa izvorišta Pusta vrata, koja će obezbeđivati 27 l/s. U okviru ovog projekta 2013. godine počela je izgradnja i završetak istoimene mreže. Projekat je urađen u dvije zone:

- prva zona - kaptaza vodoizvorista Pusta vrata sa sanitarnim zonama, i
- druga zona - transport vode do postojećeg cjevovoda Jasenička rijeka.

Vodozahvat se nalazi u krugu snitarne zone koja je ograđena mrežom i gdje postoji glavni ulaz širine 3 metra. Cijevima za transport u dužini od 1960 metara vode zahvaćena količina vode ide do postojećeg cjevovoda Jesenička rijeka.

Postoji santirarna zona u okviru koje se nalazi obaloutvrda gdje su montirane armirano betonske cijevi Ø100 mm, perforirane u gornjoj polovini presjeka, gdje se uliva u sabirni bunar. Iz sabirnog bunara vodovodna cijev ide u glavni sabirni bunar. Paralelno sa njima ugrađene su montažno - demontažne rešetke u segmentima po 50 cm od cijevi.

Sa drugog izvorišta prečnikom cijevi Ø110 PVC u dužini od 50 m doprema se nova količina vode, protoka 6 l/s do glavnog sabirnog bunara. Nadmorska visina kaptaze je 1153.80 mnm.

Karakteristike sabirnog bazena su sledeće:

- kota terena 1153.80 mnm,
- kota bazena 1148 mnm,
- kota dna vodovodne cijevi 1148.75 mnm

#### **1.6.3.2.2. Vodeni resursi Gusinja**

Vodoizvoriste (kaptaza) Bajrovića izvori, nalazi se na koti od 1.187,5 mnm ima u min. izdašnost od 20 l/s.

Kaptaža se nalazi se na udaljenosti 3,23 km od bazena. Kaptaža je izgrađena od armiranog betona i nalazi se na koti 1187,50 mnm, a sadrži zatvaračnicu, bazen za zahvatanje vode i kaptazni dio sa prelivom. Na osnovu vizuelnog pregleda može se zaključiti da je objekat dobro očuvan, jer nema vidnih pukotina i oštećenja na betonskim površinama.

Prema podacima kojim raspolaže Vodovod nema pouzdanih dokaza o izdašnosti kaptiranog izvora, a procjene su da je kapacitet izvorišta oko 20 l/s. U toku izgradnje kaptaze izvršene su izmjene u odnosu na glavni projekat, tako da su gabariti objekta manji i pliće fundirani. U ljetnjem periodu primjećuje se curenje vode iz kaptaze, u njenoj neposrednoj blizini i nizvodno od kaptaze. Nužno je izvršiti sanaciju i rekonstrukciju kaptaze. Uredene su sanitarne zone i zaštita kaptaze.

### 1.6.3.3 Potencijalni resursi

U Plavu i Gusinju postoje veći broj izvirišta koji nijesu iskorišćeni. U Gusinju izvorišta su: Bistračica, Oko skakavice, Alipašini izvori, Sorulja.

U Plavu izvorišta su: Hoti, Trokuz, Bogićevica, Babino Polje, Murinska rijeka.

Na teritoriji Plavsko-Gusinske opštine postoje veći broj manjih izvorišta koje se mogu iskoristiti za seosko navodnjavanje.

### 1.6.3.4. Sanitarna zaštita izvorišta

U izvještajnom periodu nije bilo aktivnosti na uspostavljanju zona sanitarne zaštite. Vodozahvat se nalazi pored Jaseničke rijeke. Kaptaza je ograđena, a ostale zone sanitarne zaštite nijesu uspostavljene. Kapacitet izvorišta je oko 44 dm<sup>3</sup>/sec mjereno u januaru mjesecu.<sup>42</sup>

### 1.6.3.5. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja

Kvalitativna svojstva vode koja se zahvata na izvorištu Jasenička rijeka je takva da ne zahtijeva poseban tretman vode u cilju poboljšanja njenog kvaliteta. Stalno se obavlja dezinfekcija vode u sva tri vodovodna sistema.

### Ispitivanje kvaliteta vode za pice

Kontrola kvaliteta vode za piće je zakonska obaveza svakog vodovoda. Zakon o vodama (Sluzbeni list CG br.27/07) član 51. stav 1, definiše da je društvo koje se bavi poslovima vodosnabdijevanja dužno da postavi uređaje i obezbijedi stalno i sistematsko registrovanje količine vode i ispitivanje kvaliteta vode na vodozahvatu.

### Vodovod Plav nema na izvorištu vodomjer za potisnutu vodu u mrežu.

Shodno pravilniku o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Sl.SRJ br.42/98 i 44/99) i Pravilniku o blizim zahtjevima koje u pogledu bezbjednosti treba da ispunjava voda za piće (Sl CG br.24/2012 ), društvo treba da obezbijedi:

- stalnu internu kontrolu kvaliteta vode
- javnu zdravstvenu kontrolu vode za piće koju obavlja JU Institut za javno zdravlje.

Shodno propisima, obezbijedena je stalna eksterna kontrola ispravnosti vode za piće od strane ovlašćene kuće.

Ispitivanja se vrše:

- na izvoristu sirove vode-kaptaze
- na dvije lokacije u distributivnoj mreži (u Domu zdravlja Plav, česmi u prostoriji uprave preduzeća), jednom mjesečno.

Daljom aktivnošću nadležnih opštinskih organa, kao i uprave preduzeća, odabran je sistem za dezinfekciju vode preduzeća SIGMA DOO HLOROGEN KULA.

Posle analize dobijenih rezultata, za dezinfekciju vode na izvorištu, ugrađena je sledeća tehnološka oprema:

- HLOROGEN uređaj, kapaciteta 500 grama evivalentnog hlora na sat za proizvodnju natrijum hipohlorata elektrolizom iz rastvora kuhinjske soli.
- ADSL11+, automatski dozirni sistem prema rezidualu, sa jednom radnom i jednom rezervnom dozirnom pumpom, kapaciteta 30 l/h, za hlorisanje potisa prema potrošačima.
- Dozirni rezervoar kapaciteta 400 litara za skladištenje natrijum hipohlorita. PC računar sa GSM modemom za monitorng, upravljanje i daljinsku komunikaciju. Dozirni sistem sa automatskim ubrizgavanjem tečnosti ugrađeni su u Plavu, Gusinju i Murini.

42 Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“, Podgorica, mart 2013. godine

**Tabela 1.6/5 Hlorisanje vode**

PROTOK VODE (l/s)	Utrosak slobodnog hlora za inicijalnu dezinfekciju vode (mg/l)	Ostatak rezidualnog hlora u vodi-prema zakonu (mg/l)	Koicina hlora (g/min)	Kolicina NaOCl (ml/min)	Kolicina hlora (gl/cas)	Kolicina NaOCl (l/cas)	Radna Frekvencija pumpe (%)
50	0.4	0.5	2.7	270	160	16.2	46
	0.5	0.5	3.00	300	180	18.0	51
	0.6	0.5	3.30	330	198	19.8	56

### 1.6.3.6. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja

U gradskom vodovodu nema instalisanih uređaja koji bi služili za mjerenje ili kontrolu kvantitativnih i kvalitativnih parametara zahvaćene i transportovane vode.

### 1.6.3.7. Ukupne količine vode u sistemu

Ukupna količina vode u sva tri vodovodna sistema u letnjem period (procijenjena vrednost) je 28 l/s, od čega je:

- 15 l/s za Plav,
- 8 l/s za Gusinje,
- 5 l/s za Murino.

### 1.6.3.8. Objekti i stanje

U vodovodnom sistemu Plava i Gusinja postoji 5 kaptaza:

- jedna u Gusinju, (Bajrovića izvori), potrebna rekonstrukcija po projektu.
- jedna u Murinu (Nenova gora), potrebna rekonstrukcija po projektu.
- tri u Plavu (Pusta vrata, Jesenjice, Đurička rijeka).

Kaptaže su stare i u dosta lošem stanju.

U sistemu postoje tri rezervoara:

- jedan rezervoar, zapremine 800 m<sup>3</sup> nalazi se u Plavu, u veoma lošem stanju
- jedan rezervoar, zapremine 280 m<sup>3</sup> u Gusinju,
- jedan rezervoar zapremie 4 m<sup>3</sup> u Murinu.

Pumpnih stanica nema. Vodovodni sistem je star u prosjeku 25-30 godina i kao takav ima česte kvarove i puno internih gubitaka. Vodovodne cijevi u lokalnoj mreži u Plavu su zastarjele i napravljene su od azbesta (glavni vodovi – profila 250 mm i 110 mm) i plastike, što predstavlja problem po zdravlje ljudi i životnu sredinu, a takođe prouzrokuje ogromne gubitke u mreži koji se procjenjuju na više od pola količine dopremljene vode u cjevovod. Dužina vodovoda je oko 15 km, od čega primarni distributivni vod u Plavu iznosi 5 km, a dužina sekundarne mreže 10 km.

### 1.6.3.9. Dovodni cjevovodi i distributivna mreža

Vodovodni sistem Plava je star u prosjeku 25-30 godina i kao takav ima česte kvarove i puno internih gubitaka. Vodovodne cijevi u lokalnoj mreži su zastarjele i napravljene su od azbesta (glavni vodovi – profila 250 mm i 110 mm) i plastike, što predstavlja problem po zdravlje ljudi i životnu sredinu, a takođe prouzrokuje ogromne gubitke u mreži koji se procjenjuju na više od pola količine dopremljene vode u cjevovod. Dužina vodovoda je oko 15 km, od čega primarni distributivni vod u Plavu iznosi 5 km, a dužina sekundarne mreže 10 km.

Vodovod u Murinu realizovan je dovodnim cjevovodom od plastike profila 100mm, dužine 5,5 km, a lokalna distributivna mreža od oko 2 km dužine izvedena je od plastičnih cijevi. Na osnovu prikazanih podataka može se zaključiti da postoji osnovana pretpostavka o nenamjenskoj potrošnji kao i o priključenju većeg broja potrošača koji nijesu evidentirani jer su gubici od 50-87% nerealni za sistem izgrađen od PVC cijevi.<sup>43</sup>

43 Preuzeto iz nacrta „Strateškog plana razvoja opštine Plav, 2013-2017. godine“, Plav, 2013. godina



Vodovod u Gusinju ima distributivnu mrežu dugu 10,5 km. Primarna lokalna mreža je od azbesta u dužini od 4 km (profila 150 i 100 mm), a sekundarna od plastičnih cijevi dužine oko 6,5 km.

#### 1.6.3.9.1. Dovodni cjevovodi i distributivna mreža Plava

Vodovodna mreža za transport vode od izvorišta Pusta vrata do postojećeg cjevovoda Jasenička rijeka, duga je 1960m. Na ovoj trasi izgrađeno je 5 vodnih objekata od kojih su u tri objekta smješteni ventili za prekid vode a u druga dva vazdušni ventili. Transport vode vrši se cjevovodom precnika Ø300 PE 110 bara.

Na mjestu zvanom Đurička rijeka izgrađen je vodni objekat. U tom vodnom objektu dolazi do spajanja vode sa izvorišta Pusta vrata i Đurička rijeka. Objekat je izgrađen 2013. godine. Na cjevovodima su ugrađeni ventili za prekid i ispušt vode u rijeku.

Transport vode cjevovodom ide do bazena Završ.

Postoje dva transportna cjevovoda:

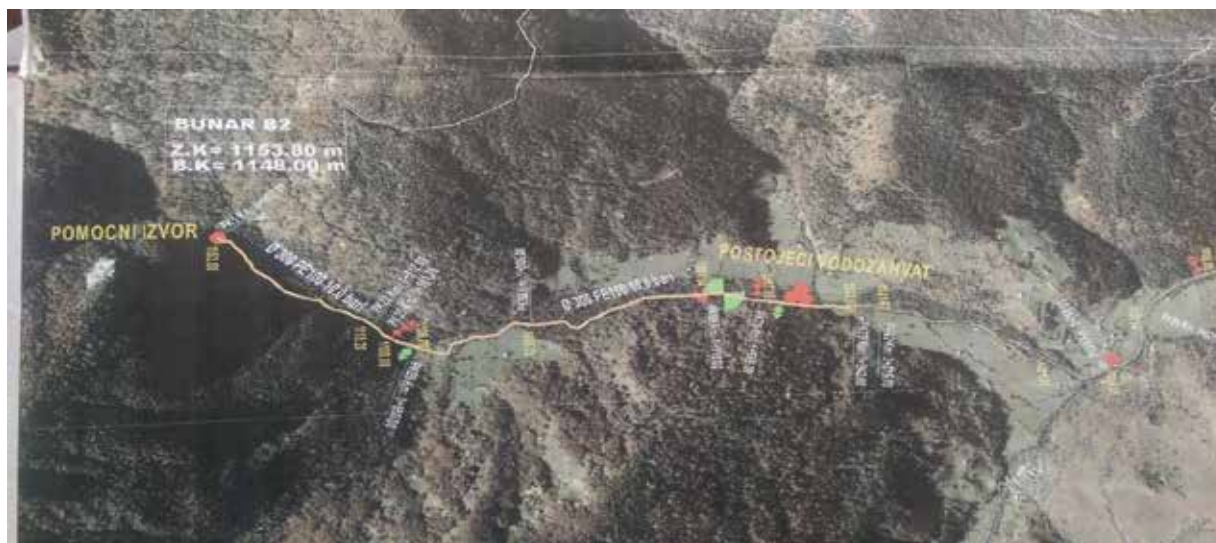
1. Od bunara Djurička rijeka do bazena Završ u dužini od 4.800m. Cijev je izgrađena od azbest-cementa, prečnika Ø300 mm. Na ovom cjevovodu u dužini od 200 metara do rezervoara priključen je određeni broj korisnika. Zbog zastarjelosti samog bunara, na jednom mjestu došlo je do prekida cjevovoda usljed poplave i ovaj vodovod je trenutno van upotrebe i služi samo u ekstremno sušnom vremenu ukoliko bude potrebno.
2. Transport vode od Jaseničke rijeke do bazena Završ u dužini od 6.700 metara, kvaliteta PHD, prečnika 300 mm. Ovaj transportni cjevovod služi kao glavni dovod vode do bazena Završ. Na ovom cjevovodu ugrađeni su vodovodni objekti koji služe za prekid i odliv vode u rijeku.



Slika 1.6/3 Situacioni plan cjevovoda i vodozahvata

Jedan od osnovnih preduslova urednog vodosnabdjevanja je adekvatno održavanje vodovodne mreže. Vodovodna mreža podijeljena je na primarnu mrežu, koja obuhvata transportno - distributivne cijevi, sekundarnu mrežu, sa koje se snabdijevaju potrošači i tercijalnu mrežu koja u većini slučajeva predstavlja priključni dio cjevovoda od sekundarne mreže do mjernog mjesta potrošača.

Procijenjena dužina primarne i sekundarne mreže, preko koje se distribuira voda do potrošača, iznosi oko 7,8 km primarne i 20,75 km sekundarne mreže, dok se dužina tercijalne mreže procijenjuje se na 17,7 km (1770 priključaka po 10 metara). Ukupna procijenjena dužina aktivne vodovodne mreže na području vodovodnog sistema Plav iznosi oko 46,25 km. Osim ove, postoji u rezervi stari primarni dovodni cjevovod od AC cijevi dužine 4.8 km koji sada nije u funkciji.



Slika 1.6/4 Prikaz prostiranja cjevovoda Pusta vrata-Jasenička rijek

Tabela 1.6/6 Prikaz vodovodne mreže

MATERIJAL	PRIMARNA MREŽA		SEKUNDARNA MREŽA		TERCIJARNA MREŽA	
	Dužina (m)	%	Dužina (m)	%	Dužina (m)	%
AC	4,800	100	6.670	32,14	-	-
PEVG	-	-	-	-	1.070.13	0.53
PEHD	6.700	85.9	1.045	5.03	-	-
PVC	1.100	14.1	11.479	55.31	-	-
ČELIK	-	-	1.560	7.52	-	-

### 1.6.3.9.2. Dovodni cjevovodi i distributivna mreža Gusinja

Izlazni cjevovod iz kaptaze je dužine 665 metara, prečnika  $\varnothing$  250mm PHD.

Na trasi dovodnog cjevovoda dužine oko 160 metara aktivirano je klizište, koje je udaljeno oko 200 metara od kaptaze. Klizište je ogolilo dio cjevovoda, u dužini od oko 70 m. Njime je zahvaćen dio terena, koji je još u toku izgradnje označen kao nestabilan, a koji je po ugradnji cjevovoda trebalo sanirati. Destabilizacija terena na dijelu klizišta dodatno je izazvala i procurivanje vode.

Na ovoj dionici cjevovoda, tokom obilnih padavina 2007.god., došlo je do provlaživanja terena, dodatne erozije i aktiviranja klizišta. Iz ovog razloga cjevovod je ugrožen sa aspekta stabilnosti i treba ga građevinski sanirati.

Trasa na dužini 665 m ima svega 3,2m visinske razlike, pa voda teče bez pritiska i tako ograničava protok na 22 l/s. To uslovljava pojavu algi na zidovima cijevi koje bi potpuno prekinule protok vode da se ne uklanjaju fizičkim zahvatima, što pogoršava sanitarne uslove korišćenja vodovoda.

Na dužini od 665 metara nalazi se vazdušni ventil i cjevovod se redukuje na  $\varnothing$  160 mm sve do bazena.

Na dovodnom cjevovodu na dužini od 2.448 km nalazi se prekidna komora 10m<sup>3</sup>, gdje su ugrađeni vazdušni i ispušni ventili, koji su dotrajali i nemaju adekvatnu funkciju. Da bi dovodna cijev i dalje zadržala svoju funkciju trebalo bi zamijeniti vodovodne armature i izvršiti zamjenu pojedinih djelova cjevovoda koji su dotrajali.

Na dovodnom cjevovodu, izvršeno je priključenje nelegalnih korisnika, koji nepovoljno utiču na uredno snabdijeva-

nje vodom legalnih potrošača. Po našoj procjeni trebalo bi detaljno ispitati i utvrditi njegovu ispravnost, vododrživost i tako dobiti pravi uvid u stvarno stanje cjevovoda. Na osnovu ovih podataka, mogu se predvidjeti potrebne aktivnosti, koje treba uraditi da bi se poboljšao kvalitet dovodnog cjevovoda, a samim tim i bolje i sigurnije snabdjevanje vodom Gusinja i drugih okolnih naselja.

### 1.6.3.10. Rezervoari

#### 1.6.3.10.1. Rezervoari u Plavu



Slika. 1.6/5 Rezervoar Završ

Bazen Završ sagrađen je 1995. godine u istoimenom naselju. Izgrađen je od armiranog betona i u njemu su smješteni rezervoari za vodu u jednom dijelu, a u drugom uređaji za proizvodnju i doziranje Natrijum-hipohlorida koji služi za dezinfekciju vode. Bazen za vodu je u lošem stanju, pa dolazi do procurivanja vode na dnu ploče i zida. Procijenjeno je da je količina vode koja se gubi na tom mjestu 2-3 l/s, što se može zapaziti i golim okom. Međutim, sprovedenim mjerenjima u januaru 2009. godine na ulazu i izlazu rezervoara, ustanovljen je gubitak od 6 l/s.

S obzirom na jako loše stanje ovog rezervoara veoma je teško izvršiti rekonstrukciju, pa je potrebno izgraditi sasvim novi rezervoar sa većim kapacitetom.

Rezervoar Završ nalazi se na koti od 982.50 mnm. Karakteristike ovog rezervoara su sljedeće:

- zapremina.....  $V=800 \text{ m}^3$
- kota dna.....  $K_d=982.50 \text{ mnm}$ ,
- kota preliva.....  $K_p=986.50 \text{ mnm}$ ,
- broj bunara..... 1

Nijesu određene zone sanitarne zaštite bazena.

Rezervoar u Murini je građevinski objekat u solidnom stanju. Zapremina je  $10 \text{ m}^3$ . U objektu su smešteni uređaji za dezinfekciju vode i prekidni ventili. Objekat je ograđen ali nisu uspostavljene zone sanitarne zaštite. U projektu za rekonstrukciju vodovodne mreže predviđena je izgradnja novog bazena.

#### 1.6.3.10.2. Rezervoari u Gusinju

Rezervoar je izgrađen na brdu u naselju Kačanik pokraj Gusinja. Rezervoar je armirano betonska konstrukcija, pravougaonog oblika, koja u donjem dijelu sadrži dvije komore po  $130 \text{ m}^3$ . Zapremina rezervoara je  $260 \text{ m}^3$ . Komore

su pregradnim zidom podijeljene na dva dijela, da bi se omogućilo bolje miješanje vode u rezervoaru. U rezervoaru je izgrađena zatvaračnica sa prelivom, ispuštom i vezom na odvojenom cjevovodu ka naseljima. Nema oštećenja i curenja vode. U cilju pouzdanog utvrđivanja stanja rezervoara potrebno je izvršiti detaljan pregled rezervoara, koji obuhvata sledeće:

- Pražnjenje i čišćenje rezervoara;
- Vizuelni pregled svih betonskih površina i armatura u zatvaračnici;
- Sanaciju eventualnih oštećenja betona;
- Zaštitu betonskih površina, i
- Po potrebi zamjena vodovodne armature u zatvaračnici.



**Slika 1.6/14 Rezervoar Gusinje**

Kako je prosječna dnevna potrošnja vode oko  $690\text{m}^3$ , rezervoarski prostor čini oko 38% od dnevnih potreba. Ova zapremina je dovoljna jer je praksa da veličina rezervoarskog prostora bude oko 30% u odnosu na dnevne potrebe.

Od rezervoara do priključaka na gradsku distributivnu mrežu u naseljima izvedeni su dovodni cjevovodi.

Na gornjem dijelu rezervoara nalazi se građevinski objekat u kom su smješteni uređaji za dezinfekciju vode, kao i prostor za zmeštaj službenika zaštite objekta.

#### **1.6.3.11. Pumpne stanice**

U sistemu vodosnabdijevanja Plava i Gusinja ne postoje pumpne stanice, mada postoji potreba za istim.

#### **1.6.3.12. Potrošnja vode**

Ukupna količina potisnute vode u sistem za Plav i Gusinja za 2014. godinu iznosila je  $882040\text{ m}^3$ , odnosno 28 l/s.

Količina fakturisane vode za pravna lica bila je  $142259\text{ m}^3$ , a za izička  $273796\text{ m}^3$ .

Naplata vode kreće se oko 40%.

### 1.6.3.13. Gubici u mreži

Voda se na izvorištu ne mjeri, tako da se količina potisnute vode procenjuje. U vodovodnoj mreži Plava je veći procenat AC cijevi. Što je njihov procenat veći, to su gubici veći.

1/3 potrošača se obračunava paušalno pa se ne može utvrditi količina vode koja se doprema potrošaču. Obzirom na prepostavku da se u sistemu isporučuje 15 l/s vode, tj. 473.000m<sup>3</sup>, tehnički gubici iznose 33,38% isporučene vode (odnos zahvaćene/ fakturisane vode).

Hidrauličkim proračunom dobijeno je da je za Plav (6700 stalnih i 3500 sezonskih stanovnika) potrebno prosječno oko 15,7 litara vode (1352 m<sup>3</sup>/dnevno), a max oko 30 l/s (2568 m<sup>3</sup>/dnevno).

**Tabela 1.6/7 Potrošnja i gubici na mreži**

Vodovodna mreža	Plav
Kapacitet izvorišta (l/s)	15
Vrsta i prečnik vodovodne mreže	AB,PVC Ø250;100
Dužina vodovodne mreže (km)	15
Godina gradnje	1970.
Broj domaćinstava priključenih na mrežu	1.468
Broj pravnih lica priključenih na mrežu	210
Zahvaćena voda (m <sup>3</sup> /god)	473040
Fakturisana voda za fizička lica (m <sup>3</sup> / god)	211427
Fakturisana voda za pravna lica (m <sup>3</sup> / god.)	2558
Gubici u mreži (%)	55

### 1.6.3.14. Korisnici vodovoda

Korisnici vodovoda su pravna i fizička lica.

### 1.6.3.15. Kućni priključci

Broj priključaka domaćinstava za 2014. godinu bio je 2353, od čega je 850 priključaka bilo za Gusinje, a 1503 za Plav i Murino.

Broj priključaka za pravna lica bio je 240, od čega je 40 priključaka za Gusinje, a 200 za Plav i Murino.

### 1.6.3.16. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom

Nadzor i upravljanje nad vodovodnim sistemom vrši D.O.O. "Vodovod i Kanalizacija Plav". Nadzor nad sprovođenjem odredaba Odluke o vodosnabdijevanju na području opština Plav i Gusinje vrši organ lokalne uprave nadležan za poslove komunalne inspekcije, ako pojedini poslovi nijesu ovom odlukom ili drugim propisima stavljani u nadležnost drugih organa uprave.

### 1.6.3.17. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost

U 2014. godini je u preduzeću bilo zaposleno 75 radnika.

**Tabela 1.6/8 Kadrovska struktura**

Kvalifikacija	Admin-Tehn. poslovi	Finans- Rač. posl.	Pravni poslovi	Osnovna djelatnost	Održavanje	Dopunske djelatnosti	Logistički poslovi	UKUPNO
NK				6	3	3		12
PK				1				1
KV				5	4	2		11
SSS	2	12		8	3	2	1	26
VIŠA SS	1	1	1		1			4
VISOKA SS	1	3				1	2	7
OSTALI				6	6			12
UKUPNO	4	16	1	26	17	8	3	75

### 1.6.3.18. Tehnička opremljenost

Mašine i vozila koji su u posjedu D.O.O. Vodovod i kanalizacija Plav, a kojima se koristi sektor vodovoda su:

- 1 putnički automobil,
- 7 crpnih pumpi,
- 1 cistijerna i
- 1 traktor.

### 1.6.4. Zaključna ocjena

Na osnovu prethodnih poglavlja može se zaključiti sledeće:

- Iako je ovo područje bogato vodom, izvorišta koja se koriste za vodosnabdijevanje su nedovoljne izdašnosti za zadovoljavanje potreba tokom ljetnjeg perioda, pa je potrebno obezbijediti dodatne količine vode;
- Na izvorištima nema ugrađenih mjerača protoka pa se ne može sa preciznošću utvrditi količina zahvaćene vode,
- Nisu utvrđene zone sanitatne zaštite na izvorištima koja se koriste za vodosnabdijevanje;
- Distributivna mreža je u lošem stanju. Veliki procenat cijevi je od azbest – cementa, njih je potrebno zamijeniti. Zbog toga su gubci vrlo visoki - 50-87%.
- Rezervoarski prostor je nedovoljan a postojeći rezervoari su u dosta lošem stanju, pa se predlaže izgradnja novih jer je sanacija gotovo nemoguća.
- Ventila na mreži ima nedovoljno, postojeći su u lošem stanju.
- Funkcionisanje preduzeća koja pružaju usluge vodosnabdijevanja dodatno otežava nizak stepen naplate (oko 34% za domaćinstva i 46% za pravna lica) i veliki broj nelegalnih priključaka.
- Kvalitetnije praćenje rada vodovodnih sistema danas praktično nije moguće jer u sistemu nema nijednog instalisanog mjernog ili kontrolnog uređaja. Za dalji razvoj sistema vrlo je bitno organizovati mjerenje izdašnosti izvorišta (kao zbira količine vode koja odlazi cjevovodima i prelivne količine).
- Kako bi se napravila stvarna slika vodovodnog sistema neophodno je odraditi GIS za vodovodnu i kanizacionu mrežu, koju stalno treba u kontinuitetu pratiti i dopunjavati, kao i instalacija SCADA sistema na gradskoj vodovodnoj mreži.

### 1.6.5. Vodovodi seoskih naselja

Na području opština Plav i Gusinje postoji više seoskih vodovoda, koje održavaju mještani. Snabdjevanje vodom vrši se u svim vodovodima zahvatanjem izvorske vode. Voda se doprema gravitacijom do potrošača. Prema procijenjenim minimalnim izdašnostima zahvaćenih izvora snabdjevenost korisnika vodovoda je zadovoljavajuća.

## 1.7. OPŠTINA DANILOVGRAD

### 1.7.1. Opšte karakteristike prostora

Opština Danilovgrad se nalazi u središnjem dijelu Crne Gore na prostoru 18°56' i 19°18' istočne geografske dužine i 42°18' i 42°45' sjeverne geografske širine. Nadmorska visina se kreće od 30 do 2100 m, a vazдушna udaljenost krajnjih tačaka je 33 km sjever – jug i 29 km istok – zapad. Graniči se sa: glavnim gradom, Podgoricom (60 km), prijestonicom Cetinje (16 km), opštinom Nikšić (64 km) i opštinom Kolašin (15 km). Ukupna dužina granica je 155 km. Saobraćajno je dobro povezana preko aerodroma Golubovci (35 km udaljenosti), željezničke pruge Podgorica – Nikšić, magistralnog puta M-18 i regionalnog puta R-23.



Slika 1.7/1 Položaj opštine Danilovgrad na karti Crne Gore

Opština Danilovgrad spada u red opština srednje veličine. Ukupna površina prostora je 501 km<sup>2</sup>, a čine ga:

- Bjelopavlička ravnica do 200 mnv, 140.5 km<sup>2</sup> – karakteristična je po okruženju rijeke Zete koja je simetrično dijeli i njenih pritoka Sušice, Gračanice, Morave, Rimanić potoka, kao i Kulendrije i Matice i po brdima Kurilo, Kujava, Glavica, Maljat, Visočica, Spuška glavica i Komunica;
- Brdsko područje do 600-650 mnv, 81 km<sup>2</sup> – zahvata prostore Bandići, Zagarač, Zagreda, Pješivci, Vražegrmci, Pavkovići, Slatina, Glizica i obodom prema jugu do Pipera;
- Planinska područja na istoku i zapadu – 279.5 km<sup>2</sup>. Karakteristične planine su Veliki i Mali Garač (najviši vrh Milunova Bobija 1436 mnv), Prekornica i Ponikvica (najviši vrh Kula 1927 mnv) i Maganik (vrh Žuta greda 2100 mnv).

Po geološkim i geomorfološkim karakteristikama prostor je najvećim dijelom izgrađen od mezozojskih karbonata. Značajne površine pripadaju paleogenim i kvartarnim sedimentima. Teritorija pripada tektonski predisponiranom terenu. Na seizmičnost ovog terena utiču seizmogene zone crnogorskog primorja. Teren u uslovima srednjeg tla pripada zoni 7° i 8° MCS skale.<sup>44</sup>

Najduža rijeka koja protiče kroz Bjelopavličku ravnicu je rijeka Zeta. Ona nastaje u Nikšiću, tačnije u Gornjem Polju, od rijeka Sušice i Rastovca. Ponire na koti oko 600 mnm, a izvire na vrelu Glava Zete na koti oko 50 mnm. Pravolinijsko rastojanje od izvora Glava Zete do njenog ušća u Moraču je 32 km, pri čemu Danilovgrad čini simetralu između ta dva mjesta, tj. pravolinijsko rastojanje od Danilovgrada do oba mjesta iznosi po 16 km.

Teren ove opštine je pretežno brdsko – planinski. Oslanja se na brdo Glavicu, na jugozapadu se nalazi planina Garač (najveći vrh je na 1436 mnm), a na sjeveroistoku planina Prekornica (najveći vrh je Kula na oko 1927 mnm).

Iz prethodno izloženog zaključuje se da je riječ o naselju koje se nalazi na dnu rječne doline i na obalama vodotoka, zbog čega ima povoljan prirodno – geografski položaj.<sup>45</sup>

### 1.7.2. Statistički podaci

Na teritoriji opštine Danilovgrad, površine 501 km<sup>2</sup>, prema popisu iz 2011. godine u 80 naseljenih mjesta bilo je 5.497 domaćinstava sa ukupno 17.678 stanovnika.

Od svih naselja samo su dva, Danilovgrad i Spuž, svrstana u kategoriju gradskih naselja. Ta dva naselja u ukupnom broju stanovnika opštine učestvuju sa skoro 39%. Seoskih naselja u odnosu na veličinu opštine ima relativno mnogo, posebno onih sa malim brojem stanovnika. Od 78 seoskih naselja, prema popisu 2011. godine, bilo je sa:

- manje od 250 stanovnika      64 naselja
- 250 do 500 stanovnika      8 naselja
- 500 do 1000 stanovnika      6 naselja

U poslednjoj grupi su naselja:

- Ćurilac (550 stanovnika),
- Grbe (847 stanovnika),
- Kosić (517 stanovnika),
- Novo Selo (613 stanovnika),
- Pitome Loze (543 stanovnika) i
- Sladojevo Kopito (659 stanovnika).<sup>46</sup>

Podaci o broju stanovnika i domaćinstava prema popisima 1981, 1991. i 2011. godine, kao i procjene za 2020. godinu, dati su u tabeli 1.7/1.

**Tabela 1.7/1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981. g.		1991. g.		2011. g.		2020. g.
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.
DANILOVGRAD	3.664	1.050	4.409	1.252	5.170	1.561	6438
SPUŽ	1.151	303	1.326	351	1.722	508	1865
GRADSKA NASELJA UKUPNO	4.815	1.353	5.735	1.603	6.892	2.069	7049
OSTALA NASELJA	9.954	2.838	8.983	2.776	10.786	3.428	13209
OPŠTINA	14.769	4.191	14.718	4.379	17.678	5.497	20258

44 Preuzeto iz nacrtu Strateškog plana razvoja opštine Danilovgrad (2012 – 2018)

45 Tekst priredilo preduzeće D.O.O. „Vik Danilovgrad“

46 Podaci popisa 2011. godine



Prema podacima popisa, broj stanovnika u gradskim naseljima u periodu 1981 – 2011. godine povećavao se sa približno istom godišnjom stopom, dok je kod seoskih naselja od 1981. do 1991. godine zabilježen pad broja stanovnika, a potom se od 1991. do 2011. broj stanovnika povećao za 20%. U istom periodu broj domaćinstava u Opštini se povećao, što pokazuje da se smanjuje broj članova u domaćinstvima.

### 1.7.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.7/2 i 1.7/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Danilovgrada.

96% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je broj priključaka seoskog područja 74% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, 81% stanova ima priključak na javni vodovod, 17,46% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a 1,26% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>47</sup>

**Tabela 1.7/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Danilovgrad, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA DANILOVGRAD	STANOVNI	VODOVOD	VODOVOD %
UKUPNO	5517	4520	82
Gradsko	1924	1858	96
Seosko	3593	2662	74

**Tabela 1.7/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA DANILOVGRAD							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
BROJ	%	BROJ	%	BROJ	%	BROJ	%
3.674	81,28	789	17,46	57	1,26	4.520	100

### 1.7.2.3. Stočni fond

Podaci o broju stoke u opštini Danilovgrad za 2015. godinu dati su u sledećoj tabeli.

**Tabela 1.7/4 Stočni fond, stanje 2015. godine**

OPŠTINA	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
DANILOVGRAD	2714	3899	6613

## 1.7.3. Vodovodni sistem Danilovgrada

### 1.7.3.1. Opšti prikaz

Na dan Svetog Petra Cetinjskog, 31.10.1897. godine, potekla je voda sa česme po prvi put u Danilovgradu. Te godine, poslije Cetinja, Crna Gora je dobila drugi po redu gradski vodovod. Sa slatinskog izvora Bistrige, kroz rezervoar Rudine (kapacitet 800 m<sup>3</sup>), voda je stizala u grad putem 6 km dugog cjevovoda od livenog gvožđa. U to vrijeme Danilovgrad je imao tačno 500 stanovnika.

Sledeće značajno unapređenje u vodosnabdijevanju desilo se u noći Drugog svjetskog rata. Slatinski izvori Žedanji i Godavac su zahvaćeni. Toliki kapacitet je u potpunosti zadovoljavao potrebu za vodosnabdijevanjem u Danilovgradu do ranih 60-ih. U isto vrijeme svi zahvati su rekonstruisani.

47 Podaci u tabelama 1.7/2 i 1.7/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu

Dok se Spuž širio i nakon izgradnje kuća 1963., sproveden je još jedan projekat za izgradnju da bi se zahvatilo 15 l/s sa izvorišta Mareza. U ranim 70-im, potreba za vodom je iznenada porasla i izgrađeno je vodoizvorište Oraška jama, kapaciteta 30 l/s. Njegov kapacitet je konstantno rastao, da bi na kraju postalo najvažnije vodoizvorište u Danilovgradu danas.

Vodosnabdijevanje lijeve obale rijeke Zete je znatno poboljšano 1980. godine, kada je vodoizvorište Žarića jama, kapaciteta 20 l/s, prvi put zahvaćeno.

Najznačajnija promjena desila se krajem 80-ih. Radovi na izgradnji koji su trajali 10 godina na glavnom "prstenu" cjevovoda, dijametra 300mm, između Danilovgrda i Spuža i naselja koja se nalaze na objema obalama rijeke Zete, su završeni. Takođe, izgrađen je zasebni ruralni sistem za vodosnabdijevanje sjeverozapadnih sela Opštine sa vodoizvorišta Milojevića vrelo. Na ovaj način je danilovgradski vodovod polako prerastao u vodovod koji snabdijeva gotovo svaku tačku u Bjelopavličima, čak i ivična naselja.

Stoga, zajedno sa izgradnjom cjevovoda, zapremine su se stalno morale povećavati i dodatno zahvatati.

Razvoj mreže je stagnirao ranih 90-ih. Međutim, 1988. godina je bila prekretnica. Vodoizvorišta Oraška jame - tada je izgrađen Novi objekat i Brajovića jama.

Brajovića jama kapaciteta 25 l/s, je znatno poboljšala vodosnabdijevanje u naseljima na lijevoj obali Zete.

Oraška jama – vodoizvorište Novi objekat je izgrađen nakon opširnog i detaljnog geološko – geodetskog istraživanja u kombinaciji sa podvodnim istraživanjem u pećini Oraške jame. Izbušen je bunar dubine 44 m i izgrađen je glavni cjevovod dug 2,45 km.<sup>48</sup>

Primarna i sekundarna vodovodna mreža Danilovgrada oslonjene su na osam kaptiranih vodoizvorišta (Oraška jama, Tunjevo, Viško vrelo, Slatina, Žarića jama, Brajovića jama, Mareza, Vučji studenac).

Ukupna dužina sagrađenih vodovoda primarne mreže (Ø50 - Ø300) je preko 250km, raznih profila i vrsta materijala (od najstarijih čeličnih i gusanih, do najnovijih plastičnih cijevi). Sekundarna mreža je dužine od 300 do 350 km.

Na mreži vodovodnog sistema, pored kaptaža, sagrađeni su i drugi hidrograđevinski objekti, i to:

- Rezervoari, ukupno osam (Rudine, Pažići, Kujava, Koprive, Vjetarni Brijeg, Velja Zagreda, Grbe, Orja Luka), ukupne zapremine 1.500 m<sup>3</sup>, a korisne 800 m<sup>3</sup> rađeni u raznim periodima.
- Brana, zaštita, na Sušici, izvorište Oraške jame, građena 1972. godine, a dograđivana 1982. godine.
- Prepumpne stanice – Pažići, Prentina Glavica, Oraška jama, Zagreda, Đurov krš, Oselišta, Velja Zagreda i Orja Luka. Ovi objekti su građeni zbog visinskih kota naselja.

Na svim izvorištima postoji tretman vode, tj. hlorisanje vode tečnim hlorom.<sup>49</sup>

#### 1.7.4.2. Vodeni resursi

Za snabdijevanje vodom opštine Danilovgrad koristi se sedam izvorišta:

- Slatinski izvori
- Oraška Jama – stari pogon
- Oraška Jama – novi pogon
- Žarića Jama
- Brajovića Jama
- Viški bunar
- Milojevića vrelo
- Mareza

48 Podaci preduzeća D.O.O. „ViK Danilovgrad“

49 Podaci preduzeća D.O.O. „ViK Danilovgrad“

Zahvaćene količine vode sa navedenih izvorišta su zadovoljavajuće u jesenjim, zimskim i proljećnim mjesecima godine, ali u sušnim ljetnjim periodima nivoi vode u izvorištima opadnu i zbog povećane potrošnje i nalivanja obradivih površina bivaju ugroženi potrošači na višim nadmorskim visinama. Do ovakve situacije došlo je zbog lošeg stanja vodovodne mreže i velikih gubitaka na mreži, što je dovelo do izrade niza elaborata i planova kako bi se ovo stanje popravilo.

### Slatinski izvori

Područje Slatine nalazi se na sjeveroistočnoj strani od Danilovgrada na udaljenosti 6 km sa prosječnom nadmorskom visinom 380 mnm. Sa ovoga područja kaptirana su četiri izvora. 1890. godine kaptiran je izvor Bistiga, zatim su između dva rata kaptirani Žedanj i Studenac, a 1953. godine je kaptiran Godavac.

Od svih izvora voda je dovedena do sabirne komore azbest – cementnim cijevima i to: od izvora Godavac, Bistiga i Studenac cijevima profila  $\varnothing$  150 mm, a od izvora Žedanj cjevovodom profila  $\varnothing$  200 mm. Od sabirne komore do rezervoara Rudine (zapremina 800 m<sup>3</sup>) voda ide azbest – cementnim cijevima  $\varnothing$  300 mm, a od rezervoara do prekidne komore Potkraj ide pomoću dva paralelna azbest – cementna i livenogvozdna cjevovoda profila  $\varnothing$  150 mm, a dalje od prekidne komore ide azbest – cementnim cijevima  $\varnothing$  200 mm i liveno – gvozdanim cijevima  $\varnothing$  150 mm.

### Morfološki podaci

Sliv Slatine nalazi se na lijevoj dolinskoj strani rijeke Zete. Dno doline rijeke Zete je na oko 50 m nadmorske visine i ispunjeno je kvartarnim sedimentima. Iznad kvartarnih sedimenata dolinske strane izgrađuju mezozojski karbonati sa umetnutim slojevima paleogenog fliša. Teren sliva je prema tome karakteristično kraški sa pojavom raznovrsnih kraških oblika.

Savremeni izgled reljefa formiran je jedino na području Dolova Kovačkih, gdje su glacijalni sedimenti prekrili mezozojske karbonate na visini od oko 600 do 650 m.

Slatinski izvori formiraju se sjeverno od kontakta dolinskog dna i dolinske strane rijeke Zete od područja Potkraj, Podkula i Rudine. Ovdje se formira flišna zona koja je uslovlila pojavu izvora Studenac na 329 mnm, Godavac na 300 mnm, Bistigu na 301 mnm i Žedanj na 305 mnm. Prema tome, Slatinski izvori hipsometrijski pripadaju zoni od 300 do 330 mnm. Odatle prema sjeveru naglo se uzdižu mezozojski karbonati da bi teren sliva konačno dostigao visinu preko 1.900 m između Kamenika i Kule.

### Hidrološki podaci

Prema podacima iz Prostornog plana opštine Danilovgrad, godišnja suma padavina ovdje iznosi prosječno između 2.300 i 2.500 mm. Najveće srednje godišnje padavine zastupljene su u planinskom području i to oko 2.500 mm, dok je u najnižim djelovima ravnice registrovana suma od oko 2.000 mm godišnje.

U periodu kasne jeseni i proljeća, u prosječnoj godini, postoji suficit vode u zemljištu zbog visoke količine padavina, dok je u vegetacionom periodu izražen deficit vode, pri čemu sušni periodi tokom pojedinih godina mogu potrajati više mjeseci.

Broj dana sa padavinama većim od 1 mm i više je 114,5, a sa 10 mm i više 61,1 l godišnje. Srednje mjesečne padavine su najveće u periodu novembar – januar, najniže u periodu jun – jul – avgust. Maksimum padavina registrovan je u novembru - 359 mm, a minimum u julu 60 mm. U planiniskim predjelima, djelovima sliva Žarića Jame, debljina sniježnog pokrivača do 1 cm traje od 90 do 180 dana godišnje, a debljina od preko 10 cm 60 do 150 dana godišnje.

U ovakvim geološko – klimatski uslovima formiran je sistem Slatinskih izvora prelivnog tipa sa stalnim oticanjem. Radi se o četiri posebna mlaza iste izdani, odnosno četiri izvora: Studenac, Godavac, Bistiga i Žedanj.

Prema pojedinačnim mjerenjima ukupan kapacitet Slatinskih izvora u sušnom periodu godine iznosi oko 15 l/s.

## Hidrogeološki podaci

Prema veličini vodopropusta sliva Slatine čine nekoliko hidrogeoloških kategorija stijena i to:

- vodonepropusne stijene ili izolatori predstavljene paleogenim flišom,
- slabo vodopropusne stijene, morenjski strukture Kovačkih Dolova, kolektori slabe vodoizdašnosti,
- veoma vodopropusne stijene, karbonati koji izgrađuju najveći dio sliva Slatinskih izvora velike vodopropusnosti i velike vodoizdašnosti.

U pogledu hidrogeoloških funkcija najvažniju hidrogeološku kategoriju stijena sliva Slatinskih izvora predstavljaju mezozojski karbonati. Mezozojski karbonati su veoma karstifikovane stijene koje karakteriše pretežno kaverozna i crevasta poroznost, zbog čega su veoma vodopropusne i vodoizdašne. Ove stijene čine najveći dio sliva i zone hranjenja Slatinskih izvora. Zato je to istovremeno i najvažnija zona zaštite podzemnih voda, pošto se koncentrisano kroz njega mogu ulivati površinske vode u izdan. Slatinski izvori su stalni izvori, nikada ne presušuju, što znači da dreniraju dio kolektorske zone iznad bočne barijere, preliva. To istovremeno znači da vjerovatno ispod preliva postoji zona kolektora rezervoara. Hipsometrijski i hidrogeološki uslovi terena, međutim, pokazuju da je moguće smanjenje izdašnosti ovih izvora tokom vremena, a i njihovo presušivanje u geološkom vremenu.

To se može dogoditi preusmjeravanjem tokova podzemnih voda kroz dublje djelove terena, kroz strukture ispod vodonepropusnih barijera fliša.

Druga osnovna hidrogeološka funkcija ispoljena je kroz barijersku izolatorsku ulogu paleogenog fliša. Ovaj paleogeni fliš kao bočna i manjim dijelom podinska barijera je omogućio stvaranje Slatinskih izvora i formiranje visoke izdani u veoma vodopropusnom kraškom terenu. Bez ovih zona paleogenog fliša u ovakvim kraškim uslovima Slatinski izvori ne bi ni postojali. Značaj ovakve hidrogeološke strukture i pojave visoke izdani posebno se ogleda u mogućnostima gravitacionog dovoda vode za potrebe danilovgradskog vodovoda.

Shodno Pravilniku o određivanju i održavanju zona i pojaseva sanitarne zaštite i ograničenjima oko izvorišta koja se koriste za vodosnabdijevanje, 1999.god. urađeni su Elaborati šire, uže i neposredne zone sanitarne zaštite.

Pošto su izvori značajno međusobno udaljeni, to je za svaki izvor pojedinačno utvrđena zona neposredne zaštite.

### Izvorište Oraška Jama

Vodozahvat Oraška Jama je najveće izvorište vodovodnog sistema Danilovgrada. U inicijalnoj fazi istraživanja planirana je njegova eksploatacija kapacitetom 20 – 40 l/s vode. Pošto su potrebe Danilovgrada naglo rastle, danas se sa ovog izvorišta koristi, tokom sušnog perioda 120 l/s vode. To su ustvari instalisani kapaciteti preko tri vodozahvatna bunara. Ovako veliki eksploatacioni kapaciteti nijesu potvrđeni do sada ni na jednom drugom lokalitetu u bližoj okolini Danilovgrada. Moguće je da oni postoje, ali dosadašnjim istraživanjima nijesu obuhvaćeni i potvrđeni. Takvo vodno bogatstvo daje poseban kvalitet vodozahvatu, pošto može služiti perspektivno i za korišćenje većih količina vode. To je jedan od razloga da se ova voda štiti od zagađenja, što može biti i jeftinije od otvaranja novih izvorišta. Sa izvorišta Oraška Jama se u sušnom periodu, za potrebe danilovgradskog vodovoda uzima oko 65 % vode.

Sliv izvorišta Oraška Jama nije dosadašnjim istraživanjima precizno utvrđen. Koliki je problem precizno utvrđivanje sliva Oraške Jame najbolje se vidi iz nesaglasnosti između površinske i podzemne vododjelnice. Površinska vododjelnica nalazi se iza Oraške Jame, već na 2 – 4 km, a podzemna na preko 14 km. Istraživanjima je ipak utvrđen fiktivni podzemni vodotok između ponora ispod izvorišta Orluina kod Čeva i Oraške Jame. Trasiranje podzemnog vodotoka izvedeno je pri visokim vodostajima i pokazalo je jednu od najvećih brzina kretanja podzemnih voda u kraškim terenima Crne Gore. Kroz pomenuti fiktivni kraški kanal, dug u svakom slučaju preko 14 km, voda se kreće pri visokim vodostajima oko 4 – 5 km/dan, ili preciznije 5,34 cm/s. Podaci su bitni sa aspekta formiranja kvaliteta i zaštite voda ovog tipičnog kraškog izvorišta. Na osnovu trasiranja ovog podzemnog vodotoka utvrđen je približan sliv Oraške Jame sa određenim zonama sigurnosti. Ovaj sliv u stvari predstavlja treću zonu sanitarne zaštite. Generalni smjer kretanja podzemnih voda, prema ovim podacima, je od zapada prema istoku.

Sabirna površina Oraške Jame izgrađena je od gornjekrednih krečnjaka. To su stijene razbijene, ali veoma obimne poroznosti. Karstifikacija je znatno dublja od dna doline rijeke Zete, što predstavlja izuzetno značajnu hidrogeološku povoljnost. Gornjekredni krečnjaci su osnovni kolektor u kojem se akumuliraju podzemne vode izgrađujući veoma obimno podzemno jezero. Da je to tačno, indicirano je prilikom prvih istraživanja sa 40 l/s, ali i naknadnom eksploatacijom sa 120 l/s vode, pri čemu se nivo vode u Oraškoj Jami mijenja samo u ritmu prirodnog procesa.

Oraška Jama manifestuje se periodično kao izvor velike izdašnosti, a posle prestanka isticanja vode kao izdansko oko. U periodu kada se Oraška Jama manifestuje kao izdansko oko, prije izgradnje brane, bilo je moguće povremeno poniranje vode iz korita rijeke Sušice, nakon naglog izlučivanja atmosferskih taloga i to u periodu kada izdan još ne reaguje, zapravo dok se Oraška Jama ne pretvori u izvor. Povremeni vodotok koji se javlja u ovakvim međuperiodima donosi male količine vode, ali može da ugrozi Orašku Jamu, zbog čega je bila neophodna njena zaštita vodonepropusnom branom. Oraška Jama je zapravo tip estavele koji se može pokazati kao izvor – ponor – izdansko oko. Ovo je zapravo prva estavela ovog tipa kaptirana za vodosnabdijevanja u Crnoj Gori.

Hidrološka situacija Oraške Jame ima još jednu bitnu dimenziju. Sve indicije govore o tome da se u ljetnjem periodu, kada nema isticanja vode na površinu terena, cjelokupno podzemno jezero Garča usmjerava prema Vučijim Studencima, sa kojeg se vodom snabdijeva Zagarač, a moguće i prema izvorištima u okolini Malog Blata i Karuča. Ovaj proces preusmjeravanja vode je relativno dugotrajan, pošto je isticanje vode na površinu terena, u korito rijeke Sušice, relativno kratkotrajno. Zato kvalitet vode Oraške Jame može da ima i odgovarajuće reperkusije na nizvodna izvorišta, te širi značaj od lokalnog.

Kvartarni sedimenti koji izgrađuju okolinu Oraške Jame prema koritu rijeke Sušice su šljunkovi, pjeskovi, gline i dr. Oni predstavljaju vodenu barijeru za podzemne vode. Izvedenom bušotinom ispred Oraške Jame utvđena je debljina ovih sedimenata od 11,8 m. Od 0 – 4 m su pjeskovito glinoviti šljunkovi sa velikim sadržajem gline, što ukazuje na praktično nepropusne stijene. Ovaj podatak imao je značaj za fundiranje zaštitne brane između rijeke Sušice i Oraške Jame.

Specijalnim ispitivanjima ekpertske grupe utvrđeno je da u okolini Oraške Jame, uzvodno od nje, postoje ponori u koritu rijeke Sušice, preko kojih voda najvjerovatnije dolazi do vodozahvata Oraška Jama. Pošto se uzvodno od ovih ponora ispuštaju komunalne otpadne vode u relativno velikim količinama, to je realna prognoza ekpertske grupe da ove komunalne otpadne vode direktno ugrožavaju vode Oraške Jame. Ove činjenice bazirane su na osnovu hidrogeoloških indikacija i na osnovu paralelnih analiza kvaliteta vode i prema sadašnjem saznanju čine najuticajnijim negativni faktor u formiranju kvaliteta vode Oraške Jame.

Za ovo izvorište urađen je Elaborat uže, prve, druge i treće zone zaštite 1994.god.



**Slika 1.7/3 Crpna stanica Oraška Jama**

### Izvorište Žarića Jama

Jama Žarića se nalazi sjeverno od Željezničke stanice Ljututuk, na udaljenosti oko 700 m. Izvorište je uključeno u vodovodni sistem Bjelopavlića 1983. godine sa kapacitetom  $Q = 20$  l/s. U kasnijem periodu izvršena je zamjena pumpe, tako da danas izvorište radi kapacitetom  $Q = 50$  l/s.

Na lokalitetu Bobulja u julu 1980. godine izbušen je bunar koji je zacijevljen profilom  $\varnothing 300$  mm. Ukupna dubina bunara je 33 m. U njemu je smještena potopna pumpa tip UPA 102 – 3, snage  $P = 45$  kW kojom se crpi voda. Na rastojanju 3 m od ovog bunara nalazi se postojeći bunar koji su napravili mještani krajem prošlog vijeka. Na dubini 1,5 m od terena izveden je pravougaoni preliv presjeka  $1\text{ m}^2$ . Neposredno pored bunara na dubini 4 m kanal je pokriven kamenim pločama, a dalje je otvoren i povezan sa koritom potoka. Procjenjuje se da Jama preliva, tj. predstavlja izvor oko 90 dana godišnje.

Povremeno, pri velikim isticanjima, voda na Jami se zamuti, ali to zamućenje traje kratko, jedan do dva dana i javlja se kao posledica obrušavanja i ispiranja materijala u velikim podzemnim prirodnim kanalima.

U samoj blizini bunara izgrađena je hidroforška stanica za smještaj hidroforškog kotla i hlorinatora. Pri spajanju sistema kotao je ostao van funkcije. U prostoriji za hlorinator smješteni su gasni hlorinator i hlorna pumpa.

Pored hlorisanja vode, kao najnužnije sanitarne zaštite, oko objekta je urađena ograda od bodljikave žice između gvozdениh stubova.

Ispred hidroforške stanice nalazi se šaht iz koga polazi AC potisni cjevovod  $\varnothing 200$  mm do uključnja u gradski vodovod. Naknadnim radovima u ovom šahtu izveden je priključni vod  $\varnothing 150$  mm za selo Luke. Postrojenje se snabdijeva električnom energijom sa trafo – stanice koja se nalazi u blizini objekta. TS je napojena podzemnim kablom 10 KV. Iznad objekta prolazi dalekovod 110 KV.

Na osnovu regionalnih hidrogeoloških saznanja i povremenog praćenja ponašanja izdani došlo se do podataka da je nivo dosta stacionaran, što ukazuje na prostranu i vodom bogatu izdan. U periodu jul – septembar 1996. godine vršilo se ispitivanje i saznalo da je nivo izdani bio oko 16 – 19 m ispod površine terena, tj. na oko 33 – 36 mm.

Radi racionalnije eksploatacije vode sa izvorišta Žarića Jama, treba proučiti i mogućnost izvođenja još jednog bušenog bunara. Novi bušeni bunar treba locirati u onom dijelu okoline starog – kopanog bunara gdje u kišovito doba godine izviru znatne količine vode. Pošto je dubina postojećeg bušenog bunara 33 m, novi bušeni bunar treba izvesti dublje i to 50 – 55 m.

### Morfološki podaci

Sliv Žarića Jame nalazi se sa lijeve strane rijeke Zete. On je formiran zapravo u njoj lijevoj dolini. Dno doline rijeke Zete je na oko 50 mm, gdje počinje kontakt kvartarnih i mezozojskih sedimenata. U toj zoni je izvedena i Žarića Jama. Mezozojski sedimenti zatim naglo povećavaju visinu da bi dostigli preko 1.900 m, između Kamenika i Kule. Neposredno iza Žarića Jame nalazi se suva rječna dolina Glizice. Teren je sastavljen od mnogobrojnih vrtača, a i u njemu su registrovani mikromorfološki oblici pećine i jame koje su brojne, pogotovo u području neposrednog zaleđa Žarića Jame. Inače, na kontaktu kvartarnih i mezozojskih sedimenata nalazi se niz jama, od Brajovića jame do Stojanovića jame.

### Hidrološki podaci

Prema podacima iz prostornog Plana opštine Danilovgrad, godišnja suma padavina ovdje prosječno iznosi 2.300 do 2.500 mm. Najviše srednje godišnje padavine zastupljene su u planinskom području i to oko 2.500 mm, dok je u najnižim djelovima ravnice registrovana suma od oko 2.000 mm godišnje.

U periodu kasne jeseni i proljeća postoji suficit vode u zemljištu zbog visoke količine padavina, dok je u vegetacionom periodu izražen deficit vode, a sušni periodi mogu potrajati i do nekoliko mjeseci.

Broj dana sa padavinama većim od 1 mm i više je 114,6, a sa 10 mm i više je 61,1 godišnje. Srednje mjesečne padavine su najveće u periodu novembar – januar, a najniže u periodu jun – avgust. Maksimum padavina registrovan je u novembru 359 mm, a minimum u julu 60 mm.

U planinskim predjelima, djelovima sliva Žarića Jame, debljina sniježnog pokrivača od 1 cm traje od 90 – 180 dana godišnje, a debljina od preko 10 cm 60 – 150 dana godišnje.

Žarića Jama je periodični izvor koji funkcioniše nakon intenzivnih padavina.

#### Hidrogeološki podaci

Prema veličini vodopropusnosti u slivu Žarića Jame mogu se kategorisati nekoliko grupa stijena:

- vodonepropusne stijene predstavljene paleogenim flišom;
- slabo vodopropusne do vodonepropusne stijene kvartara u dnu doline rijeke Zete;
- slabo vodopropusne stijene, morenjski sedimenti oko Martiničkog Gostilja;
- vodopropusni do slabovodopropusni sediment, pjeskovi u okviru litološkog kompleksa kvartara, južno od Žarića Jame, iznad njenog sliva;
- veoma vodopropusni sedimenti koji izgrađuju najveći dio sliva, a to su pretežno mezozojski karbonati.

U funkcionalnom pogledu najvažnije hidrogeološke kategorije stijena su predstavljene mezozojskim karbonatima i to su: karstifikovane, veoma propusne stijene koje karakteriše pretežno kaverozna i crijevasta poroznost. One čine glavni dio sliva i glavnu zona hranjenja izvorišta Žarića Jame. To je istovremeno i najvažnije područje zaštite, pošto se koncentrisano kroz njega mogu ulivati površinske vode u izdan.

Sa druge strane, relativnu izolatorsku ulogu ostvaruje paleogeni fliš, a u funkcionalnom smislu poseban značaj imaju kvartarni sedimenti dolinskog dna rijeke Zete, koji predstavljaju bočnu barijeru i glavni uslov formiranja podzemne akumulacije u kraškom terenu. Kraška akumulacija značajno je duboka, ali kvartarni sedimenti predstavljaju bočnu barijeru i kontrolu površinskog oticanja podzemnih voda. Pri visokim vodostajima podzemne vode se dreniraju preko bočnih kvartarnih sedimenata, ali dreniranje relativno brzo prestaje i formira se izdan koja se identifikuje preko niza jama sa vodom po obodu Bjelopavličke ravnice. Jedan od glavnih preliva podzemnih voda je Žarića Jama, koja djeluje po principu estavele i u kojoj su zahvaćene podzemne vode za potrebe vodosnabdijevanja danilovgradskog vodovoda.

Shodno Pravilniku o određivanju i održavanju zona i pojaseva sanitarne zaštite i ograničenja oko izvorišta koja se koriste za vodosnabdijevanje, 1999. god. urađen je Elaborat šire, uže i neposredne zone sanitarne zaštite.



**Slika 1.7/4 Crpna stanica Žarića Jama**

### Izvorište Brajovića jama

Izvorište Brajovića jama nalazi se 4 km sjeveroistočno od Danilovgrada. Izvorište je u stvari otvor u karstnom terenu, preuređen u seoski bunar, iz koga u toku zimskih mjeseci preliva velika količina vode, a u ostalom dijelu godine funkcioniše kao prirodni pijezometar. Ispitivanjem, spuštanjem u jamu, utvrđeno je da se glavni vodonosni kanal nalazi na dubini 21 m od površine terena. Izdašnost izvorišta nije mjerena, ali se u toku eksploatacije došlo do zaključka da crpljenje 26 l/s, u toku ljetnjeg minimuma, ne prouzrokuje sniženje nivoa veće od 19 m od površine terena, te se prešlo na crpljenje jačim agregatom. Na izvorištu je 1998. godine izbušen bunar dubine 30 m, profila zacjevljenja Ø300 mm.

Objekat pumpne stanice je sagrađen 1998.godine, kada je i bunar sagrađen. Snabdijeva vodom potrošače na lijevoj obali Zete.

U pogonu je pumpa Caprari MC850, snage 37 kW, koja sa 35 do 36 m daje oko 40 l/s. Postoji potreba da se postavi jača pumpa, snage do 45 kW, ali to zavisi od izdržljivosti cjevovoda. Na objektu je potrebno izvršiti zamjenu vrata, stakala i molerske radove.

Dezinfekcija vode se vrši hlorisanjem vode, injektiranjem gasnog hlora u potisni cjevovod uz pomoć standardnog kompleta za gasno hlorisanje i injektorske pumpe.



**Slika 1.7/5 Crpna stanica Brajovića Jama**

### Viški bunar

Izvorište Viš je locirano je 7 km sjeverno od Danilovgrada. Na oko 1000 m<sup>2</sup> se nalazi preko 20 izvora koji su aktivni u toku zimskih mjeseci, dok u toku ljeta ne presuše samo 2. Organizovanih mjerenja izdašnosti kaptiranih izvora nije bilo. Kontinuiranog mjerenja zahvaćenih količina na izvorima nema. Na lokalitetu se nalazi seoski bunar dubine 15 m koji nije nikada presušio. U centru izvorišne zone je u ljeto 2003. godine izbušen bunar dubine 33 m, profila zacjevljenja Ø 250mm.





**Slika 1.7/6 Crpna stanica Viški bunar**

U ljetnjem periodu bila bi potrebna pumpa veće snage, ali postoji sumnja da kvalitet cjevovoda to ne bi izdržao. Potrebno je izvršiti zamjenu ograde uz ivicu puta Danilovgrad – Glava Zete u dužini od 20 m, kao i zamjenu vrata. Dezinfekcija vode se vrši hlorisanjem vode, injektiranjem gasnog hlora u potisni cjevovod uz pomoć standardnog kompleta za gasno hlorisanje i injektorske pumpe.

#### Milojevića vrelo

Izvorište je udaljeno 12 km od Danilograda u pravcu sjeverozapada i nalazi se na 44 mnm. Voda izbija iz krečnjačke drobine, na kontaktu između ravnice i brdske mase. Izvor nije koncentrisan, već se voda razliva iz razbijene izdani. Organizovanih mjerenja izdašnosti kaptiranih izvora nije bilo. Kontinuiranog mjerenja zahvaćenih količina na izvorima nema. Prema vizuelnoj procjeni ljetnja minimalna izdašnost Milojevića vrela iznosi 50-60 l/sec. Voda se zahvata iz kaptažnog rova i potiskuje sa dva pumpna agregata. Objekat pumpne stanice je sagrađen 1982. godine. Snabdijeva vodom potrošače na desnoj obali Zete i u sjeverozapadnom dijelu Bjelopavličke ravnice.

U pogonu su dvije pumpe, Caprari od 15 kW i Jastrebac od 15 kW. Pumpa Jastrebac ima neadekvatan odnos potrošnje električne energije i količine vode koju isporučiti, pa postoji potreba da se nabavi pumpa koja će sa manjom potrošnjom električne energije isporučiti veće količine vode. U razmatranje dolazi čak i pumpa snage do 9 kW, koja će biti od drugog proizvođača. Takođe je na objektu potrebno izvršiti sanaciju krova i molerske radove. Dezinfekcija vode se vrši hlorisanjem vode, injektiranjem gasnog hlora u potisni cjevovod uz pomoć standardnog kompleta za gasno hlorisanje i injektorske pumpe.



**Slika 1.7/7 Crpna stanica Milojevića vrelo**



**Slika 1.7/8 Kaptažna građevina izvorišta Marezha**

## Mareza

Mareza je izvorište podgoričkog vodovoda. Nalazi se na teritoriji opštine Danilovgrad. Na izvorištu su tri kaptaže iz kojih se zahvata oko 1.800 l/s, a izgrađene su dve pumpne stanice: stara pumpna stanica 1963. i nova pumpna stanica izgrađena 1995.godine.

Od 2002. godine Vodovod Danilovgrad koristi oko 62 l/s koje isporučuje jedna pumpa instalirana u staroj pumpnoj stanici. Kapacitet pumpe je 90 l/s, vlasništvo je podgoričkog vodovoda koji je i održava. Neposredno iza pumpe je račva koja omogućava da se u prosjeku 62 l/s plasira u Danilovgrad, a ostalo ka Podgorici.

Infrastruktura i objekti pumpne stanice su u odličnom stanju. Voda iz Mareze podmiruje potrebe zone potrošnje – Desna obala Sušice.

Za izvorišta: Milojevića vrelo, Viški bunar i Brajovića Jama ne postoje urađeni Elaborati zona sanitarno-tehničke zaštite, kao na ostalim izvorištima, ali postoji urađena zaštitna ograda.

Da bi se obezbijedilo bolje vodosnabdijevanje stanovnika u ljetnjem periodu, izrađena je projektna dokumentacija čijom bi se realizacijom riješili najveći problemi u vodovodnom sistemu Danilovgrad, kao što su gubici na mreži koji bi se sveli na minimum zamjenom dotrajalih cjevovoda koji su oštećeni ili su od materijala kao što su npr. azbest cement i sl. U pitanju su projekti:

- Poboljšanje uslova vodosnabdijevanja u zaseoku Komunica III- Novo Selo,
- Glavni projekat unapređenja vodovodnog sistema Bandići – Komani
- Vodovod sela Đeđezi – Mokanje
- Obezbjedenje vode za vojne objekte „Taraš“
- Glavni projekat obezbjedenja vodosnabdijevanja stanovnika na području Veljeg Brda-opština Podgorica

Za navedene projekte potrebno je izdvojiti oko 2 miliona eura. U toku su i ulaganja u manje rekonstrukcije dotrajalih cjevovoda, koja iznose više stotina hiljada eura. D.O.O. „Vodovod i kanalizacija“ Danilovgrad ulaže i u poboljšanje ruralne vodovodne infrastrukture, tj. vrši se kaptiranje manjih izvora sa izgradnjom distributivnih cjevovoda i mogućnošću kasnijeg uključivanja u vodovodni sistem.

Od velikog značaja je pomenuti i projekte koji su finansirani iz kredita Evropske Banke za Obnovu i Razvoj. Radi se o sledećim projektima:

- Rekonstrukcija i izgradnja vodovodne mreže u opštini Danilovgrad
- Rekonstrukcija crpne stanice „Oraška Jama“ i rekonstrukcija cjevovoda od „Oraške Jame“ do čvorišta „Filendar“,
- Izgradnja cjevovoda „Filendar-Bralenovica-Velja Paprat,
- Izgradnja cjevovoda od crpne stanice „Oraška Jama“ do rezervoara „Garač“.
- Nabavka i ugradnja SCADA sistema,
- Rekonstrukcija i izgradnja kanalizacione mreže,
- Izgradnja postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Radovi na prvom projektu su u fazi tehničkog prijema, radovi na drugom projektu su u toku, dok se do kraja 2015. god. očekuje objavljivanje tendera za poslednja dva projekta. Investicija za sva 4 projekta iznosi ukupno oko 6 miliona eura.

**Tabela 1.7/4 Raspoložive količine vode na korišćenim izvorima**

R. BR.	VODOIZVORIŠTE	IZDAŠNOST IZVORIŠTA	VISINSKI POLOŽAJ	TIP PUMPE (KRATAK OPIS)	BROJ STANOVNIKA KOJI SE SNABDIJEVA
1	Slatina	15 l/s (minimum)	305 mnm	gravitacija	3526
2	Oraška Jama-stari pogon	30 l/s (minimum)	50 mnm	1. Calpedo 22 kw; 2. SAER 44,5 kW; 3. Caprari 66 Kw	4062
3	Oraška Jama-novi pogon	56 l/s (minimum)	60 mnm	Caprari 75 Kw	1910
4	Žarića Jama	35 l/s (minimum)	60 mnm	Lowara 45,5 Kw	2211
5	Brajovića Jama	32 l/s (minimum)	57 mnm	Caprari 37 Kw	624
6	Viški Bunar	10 l/s (minimum)	55 mnm	Caprari 11 Kw	169
7	Milojevića vrelo	11 l/s (minimum)	44 mnm	1. Caprari 15 Kw; 2. Jastrebac 15 Kw	465
8	Mareza	40 l/s (minimum)	35 mnm	Jastrebac 132 Kw	3547

Mjere zaštite vodoizvorišta koje je neophodno sprovesti

#### Građevinski radovi na objektima

Imajući u vidu cjelokupno stanje objekta (kaptažnih građevina, bazena, prekidne komore i crpnih stanica) potrebno je izvršiti sanaciju spoljašnjih i unutrašnjih zidova na gotovo svim objektima. U cilju zahvatanja većih količina vode na kaptažama potrebno je sanirati zahvate na Slatinskim izvorima koji su u lošem stanju, a koji stvaraju velike gubitke izvorske vode. Nakon završenih svih građevinskih i molerskih radova na sanaciji unutrašnjosti komora, iste je potrebno isprati i dezinfikovati. Gornje ploče, pristupno stepenište i oštećene zidove navedenih prostorija je potrebno sanirati. Unutrašnjost bazena, prelivnih komora i zatvaračnica je potrebno očistiti. Podove, plafon i zidove objekata očistiti i rekonstruisati kao i sve prethodno navedene radove. U toku 2015.god., u cilju poboljšanja postojećeg stanja, odrađena je izolacija krovnih ploča na crpnim stanicama: Žarića Jama, Brajovića Jama i Oraška Jama.

#### Radovi na hidromašinskoj opremi

Kako bi se osigurao dotok vode bez većih gubitaka, a imajući u vidu činjenicu da je dovodni cjevovod kao i hidromašinska oprema stara više decenija, neophodno je izvesti detaljne analize i ustanoviti u kakvom su stanju fazonski komadi i armature, da li na istim postoje vidljiva spoljna oštećenja. Nakon pregleda trase predvidjeti odgovarajuće mjere koje su neophodne za sanaciju, pa npr. ukoliko se ustanovi da su fazonski komadi ispravni i nisu za zamjenu potrebno je izvršiti demontažu svakog fazonskog komada, vizuelni pregled, čišćenje sa spoljne i unutrašnje strane, zamjena starog zaptivnog i spojnog materijala novim, antikoroziivna zaštita i ponovna montaža istih. U crpnoj stanici "Oraška Jama-stari pogon", u toku 2014. god. izvršena je kompletna zamjena vodovodne armature i starog spojnog materijala novim. Za armature koje se nalaze u ostalim pumpnim i prepumpnim stanicama se takođe predlaže njihova demontaža, vizuelni pregled, čišćenje sa unutrašnje i spoljne strane, zamjena starog zaptivnog i spojnog materijala novim, zamjena i podmazivanje dijelova za brtvenje, antikoroziivna zaštita i ponovna montaža istih. Nakon ponovne montaže svih fazonskih komada i armatura potrebno ih je isprati i izvršiti njihovu dezinfekciju.

Potrebno je naglasiti da su u toku 2013. godine, u sklopu radova na projektu, finansiranom iz kredita Evropske Banke za Obnovu i Razvoj, "Rekonstrukcija i izgradnja vodovodne mreže u opštini Danilovgrad" nabavljena 43 EV ventila (sektorska zatvarača), za koje je planirano da se ugrade od strane D.O.O. "VIK" Danilovgrad u toku 2015. god.

### 1.7.4.3. Potencijalni resursi

Zahvatanje novih količina vode je moguće sa:

Postojećih izvorišta

- Na CS. Oraška Jama - bušenjem novog bunara na tzv. Novom pogonu,
- Sa podgoričkog izvorišta Mareza isporukom punog kapaciteta cijevoda DN 300 mm
- Na CS. Brajovića Jama - bušenjem novog bunara
- Na CS. Viški bunar - ugradnjom jačeg pumpnog agregata
- Na CS. Milojevića Vrela - ugradnjom jačeg pumpnog agregata,
- Slatinski izvori - provođenjem istražnih radova i na osnovu utvrđenog izvođenjem radova rekaptiranja postojećih izvora

Novih izvorišta - Kao najneophodnije potrebno je u zoni snabdijevanja C.S. Žarića Jama obezbjediti dodatno snabdjevanje naselja Podvrh, Vukelići, Gradina i Lije. Na teritoriji podgoričke opštine, koja se graniči sa ovim naseljima, u naselju Stanjevića Rupa, uz pomoć uprave za vode Vlade Crne Gore, izbušen je i opremljen bunar kome je dokazana povoljna izdašnost i na toj lokaciji je moguće formirati crpnu stanicu koju bi koristili stanovnici obje opštine. Pošto je zona Glava Zete – Manastir Ostrog predmet detaljnog urbanističkog planiranja koje zahtjeva nove količine vode potrebno je razmotriti mogućnost kaptiranja izvora u toj zoni i njihovog uključenja u postojeću vodovodnu mrežu danilovgradskog vodovoda. Kao najpovoljniji za tu namjenu za sada je prepoznat izvor Vrela u Mandićima.

### 1.7.4.4. Sanitarna zaštita izvorišta

U vodovodni sistem Danilovgrada, uključene su vode sa sedam izvorišta: Slatine, Mareze, Oraške jame, Milojevićkih vrela - Tunjevo, Jame Žarića, Jame Brajovića i Viškog vrela.

Elaborati o određivanju i održavanju zona i pojaseva sanitarne zaštite, urađeni su za tri vodoizvorišta, i to: Slatinski izvori, Žarića jama i Oraška jama. Potrebno je inovirati postojeće i uraditi nove projekte zaštite. Aktivnosti su u toku, a sastavni su dio elaboracije registra voda.<sup>50</sup>

### 1.7.4.5. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja

Generalno, vode navedenih izvorišta posjeduju visok stepen kvaliteta, izuzev u periodu velikih padavina kada dolazi do zamućenja izvorišta usled brze komunikacije sa spoljnim uticajima. Zamućenje podrazumijeva povećan sadržaj suspendovanih i koloidnih materija. Zamućenje se naglo pojavljuje i zahtijeva prečišćavanje vode.

Kontrola kvaliteta zahvaćene vode i mjere za unapređenje

D.O.O “Vodovod“ Danilovgrad ne posjeduje sopstvenu laboratoriju u kojoj se vrši fizičko - hemijska analiza vode, već sopstveni stručni kadar svakodnevno vrši interna ispitivanje kvaliteta vode. Postoje 3 načina vršenja kontrole vode za piće.

Kontrola vode za piće sastoji se iz redovne kontrole rezidualnog hlora u mreži (svakodnevna kontrola, radnim danima na 16 mjernih mjesta), i to:

- Upravna zgrada
- Trg Golotočkih žrtava
- Trg 9. decembar
- OŠ “Vuko Jovović”
- Lazine
- ZIKS - pored
- Tržni centar Spuž

<sup>50</sup> Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“, Podgorica, mart 2013. godine

- Ciglana
- Sige
- Gorica
- Željeznička stanica
- Kujava
- Viš
- Policijska akademija
- Vrtić "Irena Radović"
- OŠ "Njegoš" Spuž

U danima vikenda na četiri mjerna mjesta u normalnim prilikama:

- Upravna zgrada
- Trg Golotočkih žrtava
- Trg 9. decembar
- Željeznička stanica

U danima vikenda u vanrednim prilikama (obilne padavine mogućnost zamućenja) vrši se kontrola rezidualnog hlora na više mjernih mjesta.

Drugi način kontrole vode za piće vrši Institut za javno zdravlje Podgorica. On se sastoji iz uzorkovanja vode u mreži koja obuhvata sva vodoizvorišta. Voda se uzima dva puta mjesečno (petnaestodnevno) na analizu na 9 mjernih mjesta:

- Voda iz česme preko puta ZIKS-a
- Voda iz česme TC Spuž
- Voda iz česme na Lazinama
- Voda iz česme OŠ "Vuko Jovović"
- Voda iz česme sa Željezničke stanice
- Voda iz česme sa Tunjeva
- OŠ "Njegoš" Spuž
- Vrtić "Irenena Radović"
- Policijska akademija

Ovo je osnovna analiza sa kojom su obuhvaćeni fizičko - hemijski i mikrobiološki pregledi. Ovim pregledom se određuje 17 fizičko - hemijskih parametara i 7 mikrobioloških parametara.

Drugi vid kontrole vode od strane Instituta za javno zdravlje je periodična analiza vode (sirove) sa svih vodoizvorišta 2 puta godišnje i to u sušnom periodu u letnjim mjesecima i u vrijeme obilnih padavina u jesenjim mjesecima. Ovom analizom se takođe vrši kontrola fizičko - hemijskih i mikrobioloških parametara.

Treći vid kontrole ze piće je od strane Ministarstva zdravlja - Sanitarne inspekcije koja prati izvještaje o svakoj uzrokovanoj vodi iz našeg vodovoda.

Rezultati analize o fizičko - hemijskoj i mikrobiološkoj ispravnosti vode za piće od strane Instituta za javno zdravlje dobijamo mi i sanitarna inspekcija.

Jedan od načina poboljšanja kontrole kvaliteta vode je nabavka aparata za mjerenje mutnoće vode, a kao neki dalji korak predlaže se osnivanje laboratorije za interno praćenje kontrole kvaliteta vode.

#### **1.7.4.6. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja**

Preduzeće posjeduje standardnu opremu za utvrđivanje prisutstva rezidualneog hlora u vodi vodovodne mreže i utvrđivanje nivoa mutnoće. Ovlaštene organizacije koje eksterno kontrolišu kvalitet vode u danilovgradskom vodovodu posjeduju savremenu opremu.

#### 1.7.4.7. Ukupne količine vode u sistemu

Podaci za 2014. godinu:

- Zahvaćena količina vode na izvorštima 3.094.000 m<sup>3</sup>
- Fakturisana količina vode za domaćinstva 978.171 m<sup>3</sup>
- Fakturisana količina vode za pravna lica 63.841 m<sup>3</sup>
- Fakturisana količina vode za preduzeća i ustanove 345.775 m<sup>3</sup>.
- Neobračunata voda 1.706 213 m<sup>3</sup>

Odavde slijedi da gubici u vodovodnoj mreži iznose 55,14%. Potrebno je naglasiti da je količina zahvaćene vode pretpostavljena, i da će u sklopu projekta "Nabavka i ugradnja SCADA sistema" biti ugrađeni protokomjeri i mjerači pritiska na svim izvorštima, te da je predviđena izgradnja 21 mjernih i mjerno-upravljačkih mjesta, što će nam dati precizne podatke o količinama zahvaćene vode i stvarnim gubicima. Radovi na ovom projektu biće završeni u toku 2016.god.

#### 1.7.4.8. Objekti i stanje

Primarna i sekundarna vodovodna mreža Danilovgrada oslonjene su na sedam kaptiranih vodoizvorišta (Oraška jama, Tunjevo, Viško vrelo, Slatina, Žarića jama, Brajovića jama, Mareza).

Ukupna dužina sagrađenih vodovoda primarne mreže (Ø50 - Ø300) je preko 250km, raznih profila i vrsta materijala (od najstarijih čeličnih i gusanih, do najnovijih plastičnih cijevi). Sekundarna mreža je dužine od 300 do 350 km.

Na mreži vodovodnog sistema, pored kaptaža, sagrađeni su i drugi hidrograđevinski objekti, i to:

- Rezervoari – ukupno osam (Rudine, Pažići, Kujava, Koprive, Vjetarni Brijeg, Velja Zagreda, Grbe, Orja Luka), ukupne zapremine 1.500 m<sup>3</sup>, a korisne 800 m<sup>3</sup>, građeni u raznim periodima.
- Brana, zaštita, na Sušici, izvorište Oraške jame, građena 1972. godine, a dograđivana 1982. godine.
- Prepumpne stanice – Pažići, Prentina Glavica, Oraška jama, Zagreda, Đurov krš, Oselišta, Velja Zagreda i Orja Luka. Ovi objekti su građeni zbog visinskih kota naselja.

Trenutno se na vodovodnom sistemu Danilovgrada nalazi 7741 priključak, čija je struktura sledeća:

- |                 |      |
|-----------------|------|
| • fizička lica  | 7391 |
| • mala privreda | 263  |
| • preduzeća     | 38   |
| • ustanove      | 49   |

Uočava se da postoji oko 14 priključaka/km. Kao što je ranije pomenuto, gubici na vodovodnoj mreži iznose 55,14%.

#### 1.7.4.9. Dovodni cjevovodi i distributivna mreža

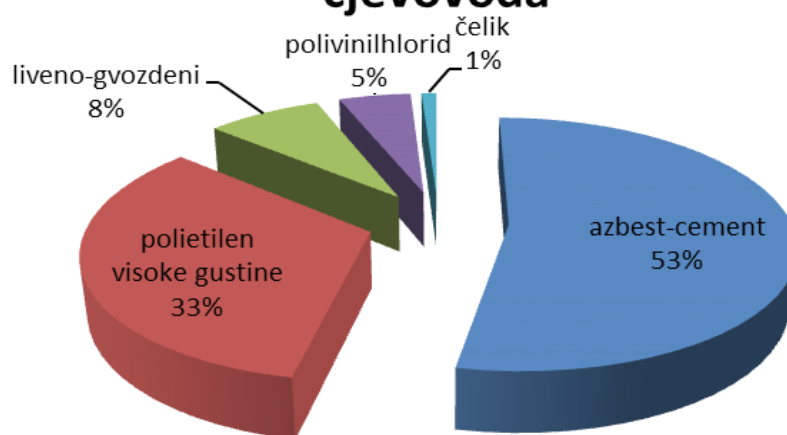
Primarna i sekundarna vodovodna mreža Danilovgrada oslonjene su na osam kaptiranih vodoizvorišta (Oraška jama, Tunjevo, Viško vrelo, Slatina, Žarića jama, Brajovića jama, Mareza, Vučji studenac).

Ukupna dužina sagrađenih vodovoda primarne mreže (Ø50 - Ø300) je preko 250 km, raznih profila i vrsta materijala (od najstarijih čeličnih i gusanih, do najnovijih plastičnih cijevi). Sekundarna mreža je dužine od 300 do 350 km.

**Tabela 1.7/5 Specifikacija cijevi u dovodnim cjevovodima i distribucionoj mreži**

R. BR.	TRASA	PREČNIK	DUŽINA	MATERIJAL	OSTALO
1	Milojevića vrelo-rezervoar Kujava	150 mm	4.580 m	azbest-cement	
2	Milojevića vrelo - naselje Frutak	90 mm	4.420 m	polietilen visoke gustine	
3	Viško vrelo-rezervoar Kujava	150 mm	850 m	azbest-cement	
4	Viško vrelo-naselje Lalevići	1. 110 mm 2. 150 mm	1. 5.580 m 2. 1.030 m	1. polietilen visoke gustine 2. azbest-cement	
5	Milojevića i Viško vrelo-Glava Zete	1. 110 mm 2. 100 mm	1. 7.570 m 2. 530 m	1. polietilen visoke gustine 2. azbest-cement	Glava Zete se, preko bapasa, uporedo snabdijeva i sa izvorišta Milojevića vrelo i sa izvorišta Viško vrelo
6	Mareza-rezervoar Grbe	1. 300 mm 2. 200 mm 3. 140 mm	1. 1.310 m 2. 930 m 3. 410 m	1. liveno-gvozdeni 2. liveno-gvozdeni 3. polietilen visoke gustine	
7	Rezervoar Grbe-Spuž	1. 110 mm 2. 200 mm 3. 300 mm	1. 620 m 2. 1.840 m 3. 1.160 m	1. polietilen visoke gustine 2. azbest-cement 3. azbest-cement	
8	Mareza-naselje Plana	1. 315 mm 2. 200 mm 3. 160 mm	1. 3.770 m 2. 410 m 3. 960 m	1. polivinilhidrolid 2. polietilen visoke gustine 3. polietilen visoke gustine	
9	naselje Klikovače-naselje Bećirovića šume (sa izvorišta Mreza)	300 mm	3.120 m	azbest-cement	
10	Slatina-Danilovgrad centar	1. 300 mm 2. 150 mm 3. 200 mm	1. 1.540 m 2. 3.750 m 3. 3.750 m	1. azbest-cement i 2. liveno gvožđe 3. azbest-cement	
11	rezervoar Pažići-naselje Lalevići (vodosnabdijevanje sa Slatine)	1. 150 mm 2. 90 mm	1. 1.334 m 2. 27 m	1. azbest-cement 2. polietilen visoke gustine	
12	naselje Sekulići-naselje Počijevka (snabdijevanje sa Slatine)	300 mm	1.480 m	azbest-cement	
13	Brajovića Jama-naselje Brajovići	1. 200 mm 2. 110 mm 3. 125 mm	1. 620 m 2. 640 m 3. 1.500 m	1. azbest-cement 2. polietilen visoke gustine 3. azbest-cement	
14	Žarića Jama-naselje Ljututuk	200 mm	520 m	azbest-cement	
15	Naselje Počijevka-Spuž (snabdijevanje sa Slatine, Žarića i Brajovića Jame)	300 mm	7.750 m	azbest-cement	Vode sa sva tri pomenuta izvorišta se sakupljaju u ovom cjevovodu, pa je zbog toga nemoguće odrediti njihovu granicu
16	Oraška Jama novi pogon -naselje Glavica	250 mm	2.300 m	azbest-cement	
17	Oraška Jama stari pogon-naselje Grlić	1. 355 mm 2. 300 mm	1. 1.670 m 2. 830 m	1. polietilen visoke gustine 2. azbest-cement	
18	naselje Grlić - naselje Donji Ćurilac (snabdijevanje sa Oraške Jame stari pogon)	150 mm	2.270 m	azbest-cement	
19	Naselje Donji Ćurilac-naselje Plana (snabdijevanje sa Oraške Jame strai pogon)	1. 110 mm 2. 160 mm	1. 1.900 m 2. 1.470 m	polietilen visoke gustine	
20	Naselje Grlić-Bećirovića šume (snabdijevanje sa Oraške Jame stari pogon, Slatine, Žarića i Brajovića Jame)	300 mm	4.860 m	azbest-cement	Vode sa sva četiri pomenuta izvorišta se sakupljaju u ovom cjevovodu, pa je zbog toga nemoguće odrediti njihovu granicu

## Prikaz procentualne zastupljenosti cjevovoda



Slika 1.7/9 Procentualna zastupljenost cjevovoda različitih materijala

### 1.7.4.10. Rezervoari

U Bjelopavličkom vodovodu ima više rezervoara (tab. 1.7/12), razmještenih po konturi područja snabdjevanja.

Tabela 1.7/6 Rezervoari Bjelopavličkog vodovoda

R. BR.	REZERVOAR (NAZIV)	ZAPREMINA	VISINSKI POLOŽAJ	TIP KONSTRUKCIJE	CJEVOVOD (DOVOD-ODVOD)
1	Kopriva Martinići	50 m <sup>3</sup>	102 mnm	armirano-betonski	90 mm
2	Kujava	100 m <sup>3</sup>	109 mnm	armirano-betonski	160 mm
3	Vjetreni Brijeg Zagreda	250 m <sup>3</sup>	360 mnm	armirano-betonski	110 mm
4	Velja Zagreda	50 m <sup>3</sup>	435 mnm	armirano-betonski	50 mm
5	Pažići	360 m <sup>3</sup>	102 mnm	armirano-betonski	150 mm
6	Grbe	80 m <sup>3</sup>	80 mnm	armirano-betonski	140-110 mm
7	Orja Luka	60 m <sup>3</sup>	100 mnm	armirano-betonski	63 mm
8	Rudine	800 m <sup>3</sup>	215 mnm	armirano-betonski	300-2x150 mm
9	Vučica	15 m <sup>3</sup>	140 mnm	armirano-betonski	63 mm
10	Lubovo	80 m <sup>3</sup>	274,3 mnm	armirano-betonski	110-90/63 mm
11	Košćelovac	10 m <sup>3</sup>	252 mnm	plastični	110-63 mm

#### KOPRIVA MARTINIĆI – Rezervoar

Rezervoar je sagrađen 2003. godine. i nalazi se 9 km istočno od Danilovgrada. Obezbeđuje stabilno vodosnabdijevanje 30-tak domaćinstava na potezu od PPS Prentina glavica do uzvišenja Kopriva.



**Tabela 1.7/7 Karakteristike rezervoara Kopriva Martinići**

Zapremina	50 m <sup>3</sup>
Kota preлива	105 mnm
Kota dna	102 mnm

VELJA ZAGREDA – Rezervoar

Izgrađen je 1996. godine i obezbjeđuje vodosnabdijevanje sela Velja Zagreda. U dobrom je stanju.

**Tabela 1.7/8 Karakteristike rezervoara Velja Zagreda**

Zapremina	50 m <sup>3</sup>
Kota preлива	437 mnm
Kota dna	435 mnm

VJETRENI BRIJEG - ZAGREDA – Rezervoar

Rezervoar je izgrađen 1996. godine preuređenjem bistijerne, izgrađene 1932. godine Stara bistijerna je pregrađena i napravljena je zatvaračnica. Najvažniji je objekat u sistemu vodosnabdijevanja sela Mala i Velja Zagreda.

**Tabela 1.7/9 Karakteristike rezervoara Vjetreni Brijeg**

Zapremina	250 m <sup>3</sup>
Kota preлива	365 mnm
Kota dna	360 mnm

KUJAVA – Rezervoar

Rezervoar je sagrađen 2003. godine i nalazi se 10 km sjeverozapadno od Danilovgrada. Obezbuđuje stabilno vodosnabdijevanje sela Kujava, lociranog na istoimenom uzvišenju, kao i stabilnije funkcionisanje cijele zone potrošnje Sjeverozapadni dio Bjelopavličke ravnice ( ima ulogu kontra rezervoara).

**Tabela 1.7/10 Karakteristike rezervoara Kujava**

Zapremina	100 m <sup>3</sup>
Kota preлива	112 mnm
Kota dna	109 mnm

PAŽIĆI – Rezervoar

Izgrađen je 1966. godine za potrebe vodosnabdijevanja naselja Pažići, industrijske zone grada. Nakon izgradnje PPS Pažići, iz rezervoara se snabdeva i 90 domaćinstava naselja Gornji Pažići, na padini brda Taraš (gdje je i sam rezervoar). Rezervoar je rekonstruisan 2001. godine i građevinska konstrukcija je u dobrom stanju.

**Tabela 1.7/11 Karakteristike rezervoara Pažići**

Zapremina	360 m <sup>3</sup>
Kota preлива	105,6 mnm
Kota dna	102,0 mnm

GRBE – Rezervoar

Rezervoar je sagrađen 1964. godine i iz njega se vodom snabdeva KP Dom Spuž i naselje Grbe. Iako od izgradnje i puštanja u rad na rezervoaru nije vršena rekonstrukcija, objekat je u dobrom stanju.

**Tabela 1.7/12 Karakteristike rezervoara Grbe**

Zapremina	80 m <sup>3</sup>
Kota preлива	83,2 mnm
Kota dna	80 mnm

ORJA LUKA – Rezervoar

Rezervoar je sagrađen 1988.godine, preuređenjem stambenog objekta u rezervoar. Ovo je urađeno usled toga što je napušteni stambeni objekat bio na izuzetno visokoj koti i što je građevinska konstrukcija bila očuvana. Rezervoar se puni radom PPS Orja luka. Građevinska konstrukcija rezervoara je u dobrom stanju.

**Tabela 1.7/13 Karakteristike rezervoara Orja Luka**

Zapremina	60 m <sup>3</sup>
Kota preлива	103 mnm
Kota dna	100 mnm

REZERVOAR RUDINE

Sagrađen je 1897.godine od tesanog kamena sa vezivom od krečnog maltera i crvenice. Ima zatvaračnicu i dvije komore ukupne korisne zapremine 800 m<sup>3</sup>.

Iz rezervoara voda gravitaciono otiče u prekidnu komoru Potkraj paralelnim cjevovodima LG 150 mm i AC 150 mm. Rezervoar je u dobrom stanju, a koristi se za izravnavanje neravnomjernosti potrošnje viših delova u zoni potrošnje – Lijeva obala Zete u toku ljetnjih mjeseci.

**Tabela 1.7/14 Karakteristike rezervoara Rudine**

Zapremina	800 m <sup>3</sup>
Kota preлива	219 mnm
Kota dna	215 mnm

PREKIDNE KOMOREPrekidna komora Potkraj

Stara komora locirana na koti 113 m.n. v. nije obezbjeđivala punjenje rezervoara Pažići, te je 1990.godine na koti 131 m.n.v. izgrađena nova prekidna komora. Sastoji se od komore zapremine 31,5 m<sup>3</sup> i zatvaračnice, s tim što je u posebnoj prostoriji objekta privremeno smještena oprema za gasno hlorsanje.

**Tabela 1.7/15 Karakteristike prekidne komore Potkraj**

Zapremina	31,5 m <sup>3</sup>
Kota preлива	131 mnm
Kota dna	mnm

### 1.7.4.11. Pumpne stanice

U naprijed navedenom tekstu su već djelimično opisana pumpne stanice (izvorišta), pa će se u nastavku teksta dati samo karakteristike pumpi koje su tu ugrađene, kao i detaljniji opis prepumpnih stanica.

**Tabela 1.7/16 Pumpne stanice - rekapitulacija instalisanih pumpnih agregata**

R. BR.	NAZIV (LOKACIJA)	PUMPNI AGREGAT	PREČNIK CIJEVI NA ULAZU I IZLAZU IZ PUMPNE STANICE
1	Pažići	Elektrokovina 4kW	300-150 mm
2	Prentina Glavica	Elektrokovina 4kW	300-90 mm
3	Orašje-Zagreda	1. Lowara 11kW; 2.. Jastrebac 11kW	1. 300-100 mm; 2. 300-100 mm
4	Đurov Krš	1. Lowara 7kW; 2.. Jastrebac 11kW	1. 100-100 mm; 2. 100-100 mm
5	Oselište-Mala Zagreda	Jastrebac 1,5kW	100-32 mm
6	Velja Zagreda	1. Elektrokovina 4kW; 2. Jastrebac 3kW	1. 100-100 mm; 2. 100-100 mm
7	Gorica	Pedrol 2,2kW	50-50 mm
8	Orja Luka	Elektrokovina 5,7kW	150-50 mm

**Tabela 1.7/17 Pumpne stanice – izvorišta**

R. BR.	VODOIZVORIŠTE	IZDAŠNOST IZVORIŠTA	VISINSKI POLOŽAJ	TIP PUMPE (KRATAK OPIS)	BROJ STANOVNIKA KOJI SE SNABDIJEVA
1	Slatina	15 l/s (minimum)	305 mnm	gravitacija	3526
2	Oraška Jama-stari pogon	30 l/s (minimum)	50 mnm	1. Calpedo 22 kw; 2. SAER 44,5 kW; 3. Caprari 66 Kw	4062
3	Oraška Jama-novi pogon	56 l/s (minimum)	60 mnm	Caprari 75 Kw	1910
4	Žarića Jama	35 l/s (minimum)	60 mnm	Lowara 45,5 Kw	2211
5	Brajovića Jama	32 l/s (minimum)	57 mnm	Caprari 37 Kw	624
6	Viški Bunar	10 l/s (minimum)	55 mnm	Caprari 11 Kw	169
7	Milojevića vrelo	11 l/s (minimum)	44 mnm	1. Caprari 15 Kw; 2. Jastrebac 15 Kw	465
8	Mareza	40 l/s (minimum)	35 mnm	Jastrebac 132 Kw	3547

### PREPUMPNE STANICE

Konfiguracija terena u dolini Zete, postojeća koncepcija distribucionog sistema i visinski položaj potrošača imaju za posledicu rad 7 prepumpnih stanica. Radom svih prepumpnih stanica obezbjeđuje se vodosnabdjevanje 210 domaćinstava.

#### PAŽIĆI – Prepumpna stanica

Objekat je lociran u blizini željezničke stanice Danilovgrad. Osnovna funkcija objekta je povećanje pritiska u mreži brdskog dijela naselja Pažići i punjenje rezervoara Pažići. Pritisak vode se povećava za 46 m. Radom PPS Pažići obezbjeđuje se vodosnabdjevanje 80 domaćinstava Pažića. Objekat je izgrađen 2000. godine i građevinska konstrukcija je u dobrom stanju.

U pogonu je pumpa Elektrovina VCV 250/4S, snage 4 kW, koja daje 3 do 6 l/s. Trebalo bi obezbijediti jednu istu ovakvu pumpu, koja bi bila u pripravnosti u slučaju ispada iz pogona pumpe u PPS Pažići, PPS Prentina Glavica i hidroforima u Landži i zgradi Kalezić (centar).

#### PRENTINA GLAVICA - Prepumpna stanica

Objekat je lociran 8 km sjeveroistočno od Danilovgrada, u Donjim Martinićima, u neposrednoj blizini tranzitnog cjevovoda AC 300 mm na 60 mm. Prepumpava pretežno 2,5 l/sec ka 30 domaćinstava na potezu Prentina glavica - Kopriva i puni rezervoar Kopriva na koti 112 mm. Objekat je sagrađen 2003. godine i u odličnom je stanju. U pogonu je pumpa Elektrovina VCV 250/4S, snage 4 kW.

#### ORAŠJE – ZAGREDA - Prepumpna stanica

Nalazi se u neposrednoj blizini izvorišta Oraška jama i prvi je objekat u sistemu od četiri prepumpne stanice i dva rezervoara koji je namjenjen snabdijevanju sela Mala i Velja Zagreda. Prepumpava najviše 2 l/sec iz potisa Starog pogona Oraške jame do PPS Đurov krš. Prepumpavanje se vrši centrifugalnim horizontalnim agregatima.

Infrastruktura objekta, trotoari i prlazni put, nisu dovršeni, a građevinska konstrukcija je u zadovoljavajućem stanju.

#### ĐUROV KRŠ - Prepumpna stanica

Nalazi se na padini planine Garač na 225 mm. Potiskuje oko 1,5 l/s u rezervoar Vjetreni brijeg, odakle dalje potiskuje PPS Oselište.

PPS Đurov krš i PPS Orašje – Zagreda, spregnutim radom, obezbjeđuju vodosnabdjevanje 50 domaćinstava u selima Velja i Mala Zagreda.

U pogonu je pumpa Lowara SV 16-12F/100, snage 7 kW i u dobrom je stanju.

#### OSELIŠTE – Prepumpna stanica

Snabdijeva petnaestak domaćinstava sela Mala Zagreda, lociranih iznad kote 367 mm, što je maksimalna kota snabdijevanja iz rezervoara Vjetreni brijeg. Prepumpava vodu iz rezervoara Vjetreni brijeg ili direktno iz PPS Đurov krš kad je u pogonu. Objekat PPS je u dobrom stanju.

U pogonu je pumpa Elektrovina VCV 50/6S, snage 1,9 kW, koja sa 65 m daje 0,5 l/s, a sa 35 m daje 1,5 l/s. Ugrađena je 2008. godine i u dobrom je stanju

#### VELJA ZAGREDA - Prepumpna stanica

Kao i PPS Oselište, snabdijeva petnaestak domaćinstava sela Velja Zagreda, lociranih iznad

kote 367 mm. Prepumpava vodu iz rezervoara Vjetreni brijeg ili direktno iz aktivne PPS Đurov krš u rezervoar Velja Zagreda na koti 435 mm. Objekat PPS je u dobrom stanju

U pogonu je pumpa Elektrovina VCV 50/6S, snage 3 kW i u dobrom je stanju.

#### ORJA LUKA - Prepumpna stanica

Locirana je 2 km zapadno od Danilovgrada i prepumpava vodu iz distributivnog cjevovoda AC 150mm u rezervoar Orja luka na koti 105 mm. Snabdijeva oko 60 domaćinstava. Objekat je u dobrom stanju.

U pogonu je pumpa Elektrovina VCV 5-4, snage 5,5 kW, koja je ugrađena 2011. godine.

U nastavku je dat tabelarni prikaz gore navedenih prepumpnih stanica:

**Tabela 1.7/18 Rekapitulacija prepumpnih stanica**

R. BR.	NAZIV (LOKACIJA)	PUMPNI AGREGAT	PREČNIK CIJEVI NA ULAZU I IZLAZU IZ PUMPNE STANICE
1	Pažići	Elektrokovina 4kW	300-150 mm
2	Prentina Glavica	Elektrokovina 4kW	300-90 mm
3	Orašje-Zagreda	1. Lowara 11kW; 2. Jastrebac 11kW	1. 300-100 mm; 2. 300-100 mm
4	Đurov Krš	1. Lowara 7kW; 2. Jastrebac 11kW	1. 100-100 mm; 2. 100-100 mm
5	Oselište-Mala Zagreda	Jastrebac 1,5kW	100-32 mm
6	Velja Zagreda	1. Elektrokovina 4kW; 2. Jastrebac 3kW	1. 100-100 mm; 2. 100-100 mm
7	Gorica	Pedrol 2,2kW	50-50 mm
8	Orja Luka	Elektrokovina 5,7kW	150-50 mm

#### 1.7.4.12. Potrošnja vode

Podaci za 2014. godinu:

- Zahvaćena količina vode na izvorištima 3.094.000 m<sup>3</sup>
- Fakturisana količina vode za domaćinstva 978.171 m<sup>3</sup>
- Fakturisana količina vode za pravna lica 63.841 m<sup>3</sup>
- Fakturisana količina vode za preduzeća i ustanove 345.775 m<sup>3</sup>.
- Neobračunata voda 1.706 213 m<sup>3</sup>

Potrebno je naglasiti da je količina isporučene vode pretpostavljena i da će u sklopu projekta "Nabavka i ugradnja SCADA sistema" biti ugrađeni protokomjeri i mjerači pritiska na svim izvorištima, te da je predviđena izgradnja 21 mjernih i mjerno-upravljačkih mjesta, što će dati precizne podatke o količinama isporučene vode i stvarnim gubicima. Radovi na ovom projektu biće završeni u toku 2015.god.

Zbog neadekvatnog broja instalisanih mjernih uređaja na izvorištima i dovodnim cjevovodima, raspoloživi podaci o zahvaćenju i u području potrošnje dopremanoj količini vode su kod većine vodovoda nepouzdana. U nedostatku izmjerenih vrijednosti te su veličine posredno proračunate ili su približno procijenjene.

O isporučenim količinama (fakturisanoj potrošnji) ima više podataka, iako zbog velikog broja potrošača u nekim vodovodima koji nemaju vodomjere, u kojima se utrošak vode obračunava paušalno i nekontrolisanih priključaka, dobijene vrijednosti nisu dovoljno pouzdane. Podjela na količine vode koje se transportuju gravitacijom i pumpanjem odnosi se samo na vodu koja se dovodi od izvorišta do područja potrošnje. Voda se često u mnogim vodovodima podiže u razvodnoj mreži iz nižih u više zone, što nije obuhvaćeno podacima.

Nerealizovana potrošnja je vrijednost izračunata kao razlika zahvaćene i isporučene količine vode. Ona obuhvata, osim stvarnih tehničkih gubitaka u mreži i objektima, nekontrolisanu potrošnju vode, preko neevidentiranih („divljih“) priključaka, gubitke vode na prelivima rezervoara i druge oblike neregistrovane potrošnje, kao što su gašenje požara, rad javnih fontana, vlastite potrebe vodovoda (ispiranje vodovodnih cijevi, čišćenje kanalizacije i dr.), zalijevanje javnih zelenih površina (ili bespravno uzimanje vode sa parkovskih hidranata) itd.

Gubici vode u kućnim instalacijama obračunati su u okviru fakturisane potrošnje vode.

Na osnovu utvrđenih veličina potrošnje izračunate su vrijednosti specifične potrošnje vode. Razlikuju se:

- specifična potrošnja obračunata prema zahvaćenoj i u području potrošnje transportovnoj („proizvedenoj“) količini vode,  $q_{sr} = 1.095,04 \text{ l/kor/dan}$ ,
- specifična potrošnja obračunata na bazi isporučene (fakturisane) količine vode,  $q_f = 491,171 \text{ l/kor/dan}$ , i
- specifična potrošnja vode isporučene domaćinstvima,  $q_d = 362,592 \text{ l/dom/dan}$ .

Prva vrijednost daje sliku o obezbjeđenosti vode u sistemu, dok druge dvije ukazuju na nivo korišćenja vode.

Kontrola količina zahvaćene vode i mjere za unapređenje

D.O.O. „Vodovod i kanalizacija“ Danilovgrad raspolaže sa dva prenosiva ultrazvučna mjerača protoka „DYNASONICS“ sa mogućnošću pamćenja podataka po određenim zadatim intervalima uz pomoć Data Logger uređaja, koji uz softversku podršku mogu biti čuvani i prikazani u više oblika u zavisnosti od potreba. Ovi mjerači protoka su izuzetno laki za korišćenje i transport pa ih je samim tim lako koristiti na gotovo svim tačkama vodovodnog sistema. Potrebno je pomenuti da u sistemu postoji oko 15 stalnih kontrolnih stanica za mjerenje protoka vode u distributivnom sistemu, koje se u velikoj mjeri koriste za održavanje i kontrolu količina isporučene vode.

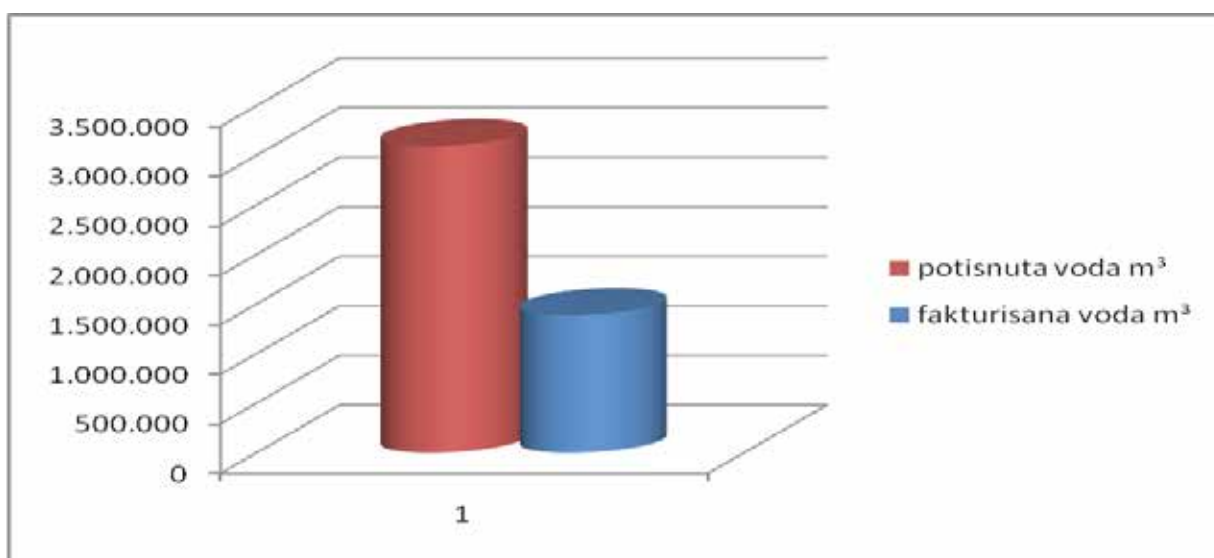
Evidentno je da se kroz investicione projekte, a i kroz preventivno održavanje dosta pažnje posvećuje dijelu mjerenja količina vode i da se postigao zavidan napredak. Planom je predviđeno da se najkasnije do kraja 2016. godine završe aktivnosti i da se obezbijede cjelokupni uslovi kada će biti moguće konstantno u skladu sa propisima kontrolisati i mjeriti sve količine vode sa svih vodozahvata i drugih mjernih mjesta.

#### 1.7.4.13. Gubici u mreži

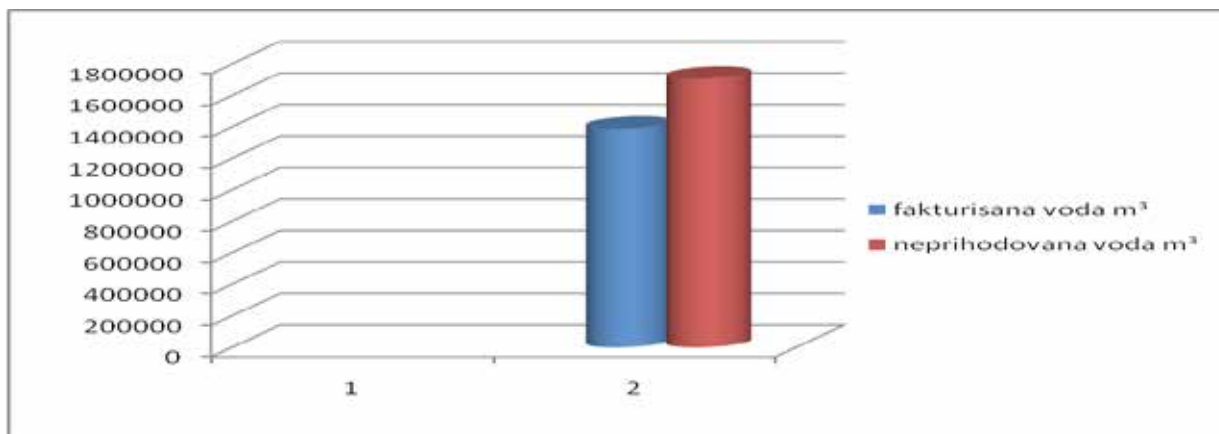
Podaci o količinama zahvaćene, fakturisane i neprihodovane vode u 2014. godini dati su tabelarnom pregledu.

**Tabela 1.7/19 Pregled potrošnje vode u 2014. godini**

Ukupne količine zahvaćene vode u m <sup>3</sup>	3.094.000
Ukupne količine fakturisane vode u m <sup>3</sup>	1.387.787
Ukupne količine neprihodovane vode u m <sup>3</sup>	1.706.213



**Slika 1.7/10 Odnos ukupne količine zahvaćene i fakturisane vode**



**Slika 1.7/10 Odnos ukupne količine fakturisane i neprihodovane vode**

Iz priloženih podataka za 2014. godinu o zahvaćenju (proizvedenoj) i fakturiranoj količini vode jasno se vidi da je veliki procenat neprihodovane vode (55,14%) od ukupno zahvaćene količine vode.

Neprihodovana voda je uglavnom posljedica tehničkih gubitaka u vodovodnom sistemu i nelegalne potrošnje vode.

Ima više faktora koji uzrokuju tehničke gubitke u vodovodnom sistemu, a među najznačajnije faktore spadaju starost cjevovoda, vrsta materijala od koga su izrađeni cjevovodi, visina pritiska u cjevovodu, odnosno da li su cjevovodi pravilno dimenzionisani u odnosu na pritiske u sistemu. Iako se najveći procenat tehničkih gubitaka odnosi na gubitke u cjevovodima ne smijemo zanemariti ni gubitke koji potiču od prelijevanja rezervoara, procurivanja na ventilima, priključnim mjestima i vodomjerima. Najveći gubici u cjevovodima su zbog starosti AC i PVC cjevovoda, koji su podložni čestim kvarovima. Kao što je prethodno rečeno, vodovodna mreža Danilovgrada duga je oko 550 km, cjevovodi su rasprostranjeni svuda po opštini, i na mjestima gdje ljudska noga ne kroči, zbog čega neki kvarovi ne mogu da se uoče. Najteže se uočavaju kvarovi na manjim profilima, jer ta količina vode teže ispliva na površinu terena, u odnosu na kvarove na velikim profilima. Zbog toga se pristupilo rekonstrukciji starih cjevovoda, zamjenom sa novim cjevovodima od polietilena visoke gustine.

Pored tehničkih gubitaka jako su značajni i gubici koji nastaju usljed nelegalne potrošnje. Nelegalna potrošnja je uglavnom prisutna kod kategorije domaćinstva (individualni stambeni objekti), gdje postoji mogućnost da se potrošač nelegalno spoji na vodovodni sistem prije vodomjera. Poseban značaj ovih gubitaka je u tome što se radi o utrošenim količinama vode koje bi se fakturisale potrošačima da nije u pitanju nelegalan spoj.

U cilju smanjenja ovih gubitaka sva nova mjerna mjesta (šah sa vodomjerom) se instaliraju na samom početku parcele. Naši kontrolori vrše redovne kontrole mjernih mjesta potrošača i po potrebi, ako postoji osnovana sumnja, vrše izmještanje mjernog mjesta.

#### **1.7.4.14. Korisnici vodovoda**

Potrošači vode u Bjelopavličkom vodovodu svrstani su u dvije kategorije: u prvoj su domaćinstva odnosno stanovništvo koje troši vodu u domaćinstvima, a u drugoj privreda.

**Tabela 1.7/20 Stanovnici - korisnici Bjelopavličkog vodovoda**

Naselje	Stanovnika	Visinski položaj	Način vodosnabdijevanja	Izvorište / Crpna Stanica	Napomena
Bare Šumanovića	43	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor (nepoznat naziv)	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Begovina	284		Gradska mreža	CS Mareza	Djelimično sa CS Oraška Jama
Bileća	58		Gradska mreža	CS Mareza	
Bobulja	235		Gradska mreža	CS Žarića Jama	
Bogićevići	69		Gradska mreža	Slatinski izvori	
Boronjina	22	Brdsko	Seoski vodovod i bistijene	Izvor Smokovnik	Djelimično-projekat u realizaciji (IVS)
Bračani	14		Seoski vodovod	Vučiji Studenac	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Brajovići	296		Gradska mreža	CS Brajovića Jama	
Brijestovo	8	Brdsko	Bistijerne		
Ćurčići	2	Brdsko	Bistijerne		
Ćurilac	548		Gradska mreža	CS Oraška Jama	
Dabovići	17	Brdsko	Seoski vodovod i bistijerne	Izvor Živa Voda	Projekat kaptiranja izvora u toku (IVS)
Daljam	241		Gradska mreža	CS Mareza	
Danilovgrad (g)	5,156		Gradska mreža	CS Oraška Jama i Slatinski izvori	CS Oraška Jama 70% Slatinski 30%
Đedezi	17	Brdsko	Seoski vodovod	CS Vučiji Studenac	Djelimično - projekat u realizaciji (IVS)
Do Pješivački	24	Brdsko	Bistijerne		
Dolovi	1	Planins.	Bistijerne		
Donje Selo	399		Gradska mreža	CS Žarića Jama	
Donji Martinići	387		Gradska mreža	CS Žarića Jama	
Donji Rsojevići	44		Seoski vodovod	Izvor Godavac	U sklopu graskog v.s.
Drakovići	15	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor Smokovnik	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Đuričkovići	18	Brdsko	Seoski vodovod	CS Oraška Jama	U sklopu graskog vodovodnog s.
Frutak	97		Gradska mreža	CS Milojevića Vrela	
Gorica	141		Gradska mreža	Slatinski izvori	
Gornji Martinići	28		Seoski vodovod	Izvor Koščelovac	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Gornji Rsojevići	18	Brdsko	Bistijerne i izvor	Izvor Žurim	Djelimično sa izvora Žurim (IVS)
Gostilje Brajovičko	12	Planins.	Bistijerne i izvor	Izvor Ponikvica	Djelimično sa izvora Ponikvica (IVS)
Gostilje Martiničko	27	Planins.	Bistijerne		
Gradina	187		Gradska mreža	CS Žarića Jama	
Grbe	1,730		Gradska mreža	CS Mareza	



Naselje	Stanovnika	Visinski položaj	Način vodosnabdijevanja	Izvorište / Crpna Stanica	Napomena
Gruda	167		Gradska mreža	CS Oraška Jama	
Jabuke	26		Seoski vodovod i bistijerne	CS Oraška Jama	Djelimično - projekat u realizaciji
Jastreb	303		Gradska mreža	CS Oraška Jama	
Jelenak	104		Gradska mreža	CS Brajovića Jama	
Jovanovići	41	Brdsko	Bistijerne i dio seoski v.	Izvor Godavac	Seoski v-domaćinstva na nižim kotama
Klikovače	422		Gradska mreža	CS Mareza	
Kopito	204		Gradska mreža	CS Brajovića Jama	
Kosić	515		Gradska mreža	CS Oraška Jama	
Kujava	93		Gradska mreža	CS Milojevića Vrela	
Kupinovo	20	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor (nepoznat naziv)	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Lalevići	151		Gradska mreža	Slatinski izvori	
Lazarev Krst	37		Seoski vodovod	CS Oraška Jama	
Livade	160		Gradska mreža	CS Mareza	
Lubovo	24	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor Godavac	U sklopu graskog vodovodnog s.
Malenza	119		Seoski vodovod	CS Vučiji Studenac	U sklopu graskog vodovodnog s.
Mandići	29	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor Vrela	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Mijokusovići	97		Gradska mreža i bistijerne	CS Viški Bunar	Visočije kote bistijerne (~30%)
Miogost	12	Brdsko	Bistijerne		
Mokanje	29	Brdsko	Seoski vodovod	CS Vučiji Studenac	Djelimično - projekat u realizaciji (IVS)
Mosori	39	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor Godavac	U sklopu graskog vodovodnog s.
Musterovići	7	Brdsko	Bistijerne		
Novo Selo	613		Gradska mreža	CS Mareza	
Orja Luka	279		Gradska mreža	CS Oraška Jama	
Pitome Loze	529		Gradska mreža	CS Oraška Jama	
Podglavica	231		Gradska mreža	CS Žarića Jama	
Podvraće	26	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor Studenac	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Poljica	11	Planinsko	Bistijerne		
Potkula	325		Gradska mreža	Slatinski izvori	Dio i sa CS Brajovića Jama (~20%)

Naselje	Stanovnika	Visinski položaj	Način vodosnabdijevanja	Izvorište / Crpna Stanica	Napomena
Potočilo	48	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor Smokovnik	Projekat u realizaciji (IVS)
Povrhpoljina	44		Seoski vodovod	CS Oraška Jama	U sklopu graskog vodovodnog s.
Požar	95		Gradska mreža	CS Viški Bunar	Djelimično niži dio naselja
Rošca	39		Gradska mreža	CS Viški Bunar	
Ržišta	2	Brdsko	Bistijerne		
Sekulići	14		Gradska mreža	Slatinski izvori	
Slap	50		Gradska mreža	CS Viški Bunar	
Slatina	28	Brdsko	Seoski vodovod	Slatinski izvori	U sklopu graskog vodovodnog s.
Šobaići	15	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor Banjica	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Spuž (g)	1,696		Gradska mreža	CS Mareza	
Sretnja	22	Brdsko	Seoski vodovod i Bistijerne	Izvor Galištak	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Strahinići	53		Gradska mreža	CS Oraška Jama	
Šume	54		Gradska mreža	CS Oraška Jama	
Tvorilo	27		Gradska mreža	CS Viški Bunar	
Veleta	40		Gradska mreža	CS Viški Bunar	
Vinići	21	Brdsko	Saoski vodovod	Izvor Oraovik	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Viš	125		Gradska mreža	CS Viški Bunar	
Vučica	162		Gradska mreža	Slatinski izvori	
Zagorak	130		Gradska mreža	CS Milojevića Vrela	
Zagreda	228	Brdsko	Gradska mreža	CS Oraška Jama	
Župa	41		Seoski vodovod	CS Vučiji Studenac	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)

Vodovodni sistem danilovgradskog vodovoda koristi 17.728 stanovnika danilovgradske opštine (96.6%).

#### 1.7.4.15. Kućni priključci

D.O.O. "VIK" Danilovgrad ima 7741 vodovodni priključak, i to:

- Fizička lica 7391
- Mala privreda 263
- Preduzeća 38
- Ustanove 49

#### 1.7.4.16. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom

U sistemu vodosnabdijevanja D.O.O "Vodovod i kanalizacija" Danilovgrad još uvijek ne postoji daljinsko upravljanje pumpama pumpnih stanica. To će biti omogućeno u sklopu projekta "Nabavka i ugradnja SCADA sistema", čija je realizacija u toku. Automatizacija će biti vršena na dva načina, direktno preko kontrolne table iz komadne sobe i

mobilnim telefonom – slanjem sms poruke sa komadnog broja.

Nadzorno upravljački sistem za upravljanje sistemom je takođe predviđen kroz pomenuti Projekat. Komadno kontrolni centar biće realizovan u postojećoj prostoriji u okviru Upravne zgrade D.O.O. "VIK" Danilovgrad.

#### **1.7.4.17. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost**

Shodno Zakonu o privrednim društvima (Sl. list RCG br. 6/02 i Sl. list CG br. 17/07, 80/08, 40/10, 73/10, 36/11 i 40/11) člana 13 Zakona o unapređenju poslovnog ambijenta (Sl. list CG br. 40/10) člana 13 Zakona o komunalnim djelatnostima (Sl. list RCG br. 12/95) Skupština opštine Danilovgrad na sjednici održanoj 27.12.2013. god. donijela je Odluku o osnivanju Društva sa ograničenom odgovornošću „Vodovod i kanalizacija“ Danilovgrad i ista objavljena u Sl. list CG br. 2/14-opštinski propisi.

U pravnom prometu posluje pod nazivom D.O.O. „Vodovod i kanalizacija“ Danilovgrad. Društvom upravlja Osnivač-Skupština opštine Danilovgrad po uslovima utvrđenim zakonima, Odlukom o osnivanju i Statutom Društva. Organi upravljanja u D.O.O. „Vodovod i kanalizacija“ Danilovgrad su Odbor direktora i Izvršni direktor.

Osnovne djelatnosti Društva su: sakupljanje, prečišćavanje i distribucija vode cjevovodom ili na drugi način, sakupljanje vode sa izvora, održavanje sistema za distribuciju vode, uklanjanje otpadnih voda, sakupljanje, transport komunalnih, atmosferskih i drugih otpadnih voda, održavanje kanalizacionih sistema i uređaja za obradu otpadnih voda iz kanalizacionih sistema (obrada i tretman mulja, njegova upotreba, reciklaža i odvajanje), pražnjenje i čišćenje septičkih jama i rezervoara, šahtova i kanalizacionih jama, održavanje sistema za prihvatanje i odvođenje atmosferskih voda.

Broj zaposlenih i struktura

D.O.O. „Vodovod i kanalizacija“ Danilovgrad ima 68 zaposlenih, od čega:

- VSS (VII stepen) 8;
- VKV (V stepen) 2;
- SSS (IV stepen) 23;
- KV (III stepen) 25;
- PK (II stepen) 2;
- NS 1;
- NK 7.

#### **1.21.4.18. Tehnička opremljenost**

D.O.O. Vodovod i kanalizacija Danilovgrad raspolaže sledećom opremom:

- Muljna potapajuća pumpa za vodu, VCG 505 R1-A proizvodnje Elektrokovina-Maribor. 1,25 kW, Q=15,8 l/s, H=15,5m, 220 V monofazna.
- Pumpa podvodna muljna WQ-300
- Motorna pumpa za vodu KDP 30
- Mašina za rezanje asfalta -Proizvođač STIHL TS 460
- Hilti bušilica- Proizvođač BOSCH tip GBH 5-40 dct
- Električni aparat za varenje metala-Technology Tig 230
- Ručna brusilica- Proizvođač DE WALT
- Ručna brusilica Bosch PW 720-115
- Agregat-KDE6500 E3
- Bušilica SDS 1500W HR 52
- Jetta 1.9
- Lada Calina
- Lada Samara
- Lada 111

- Fiat Dukat • Tam 2001
- TFXP Portabl ultrazvučni mjerač protoka Proizvođač Dynasonics- 2 kom
- Hidrolux HL 4000-Proizvođač SEBA KMT - mikroprocesorski elektro akustični uređaj za traženje oštećenja na cjevovodima.

### 1.7.5. Zaključna ocjena

Sumirajući prethodno iznesene podatke, može se dati zaključna ocjena o sadašnjem stanju snabdijevanja vodom Danilovgrada:

- Na Danilovgradski vodovodni sistem priključeno je 17.728 stanovnika, što čini oko 96,6% ukupnog broja stanovnika.
- Za snabdijevanje vodom opštine Danilovgrad koristi se sedam izvorišta Oraška jama, Viško vrelo, Slatina, Žarića jama, Brajovića jama, Mareza, Milojevića vrelo. Zahvaćene količine vode sa navedenih izvorišta su zadovoljavajuće u jesenjim, zimskim i proljećnim mjesecima godine, ali u sušnim ljetnjim periodima nivoi vode u izvorištima opadnu i zbog povećane potrošnje i nalivanja obradivih površina bivaju ugroženi potrošači na višim nadmorskim visinama. Do ovakve situacije došlo je zbog lošeg stanja vodovodne mreže i velikih gubitaka na mreži, što je dovelo do izrade niza elaborata i planova kako bi se ovo stanje popravilo. Izvorište "Mareza" nalazi se na teritoriji opštine Danilovgrad, ali sa njim upravlja D.O.O."VIK" Podgorica. Za potrebe Danilovgrada, sa tog izvorišta, isporučuje se oko 65 l/s, što u ljetnjim mjesecima nije dovoljno. Isporučka veća količina vode nije moguća, zbog malog kapaciteta pumpe. U tom cilju, u toku 2016.god. biće završena rekonstrukcija CS "Mareza", kada će se u danilovgradski vodovodni sistem isporučivati od 90 do 100 l/s.

Jedino gravitaciono izvorište "Slatina" u ljetnjim mjesecima gotovo potpuno presuši, zbog čega u tom periodu sve pumpne stanice potiskuju vodu punim kapacitetima, kako bi se nadomjestio nedostatak "Slatine". Međutim, zbog enormnog pumpanja javlja se velika potrošnja električne energije. Kada su ostale crpne stanice u pitanju, postoji potreba da se u određenim ugrade pumpe većeg kapaciteta, koje bi zadovoljile potrošnju u ljetnjem periodu. Na svim pumpnim stanicama postoje instalirani frekvanтни regulatori, koji će u zimskom periodu moći da regulišu rad pumpi shodno potrebama. Kod prepumpnih stanica potrebno je nabaviti po jednu rezervnu pumpu, kako u slučaju određenih ispada, ne bi dolazilo do prekida u vodosnabdijevanju.

- Elaborati o određivanju i održavanju zona i pojaseva sanitarne zaštite, urađeni su za tri vodoizvorišta, i to: Slatinski izvori, Žarića jama i Oraška jama. Potrebno je inovirati postojeće i uraditi nedostajuće.
- Generalno, vode navedenih izvorišta posjeduju visok stepen kvaliteta, izuzev u periodu velikih padavina kada dolazi do zamućenja izvorišta usled brze komunikacije sa spoljnim uticajima. Zamućenje podrazumijeva povećan sadržaj suspendovanih i koloidnih materija. Zamućenje se naglo pojavljuje i zahtijeva prečišćavanje vode. Na svim izvorištima postoji tretman vode, tj. hlorisanje vode tečnim hlorom.
- Čitava mreža je neracionalno razvijana. Nije postojalo plansko razvijanje, nego je dograđivana u skladu sa potrebama. Izgrađeni dovodni cjevovodi bi mogli da isporučuju i do 500 l/s, ali zbog njegove dotrajalosti, njime se može isporučiti oko 350 l/s. U dovodnim i dovodno-distributivnim cjevovodima i distributivnoj mreži zastupljene su sve vrste cijevi. Najviše je cijevi od plastičnih masa, azbestcementnih i čeličnih cijevi, a znatno manje livenogvođenih i pocinčanih čeličnih cijevi. Raznolikost cijevnog materijala otežava održavanje mreže. Sve ovo ima za posledicu da su gubici na vodovodnoj preko 55 %.
- Iako postoji 8 rezervoara, 7 pumpnih i 8 prepumpnih stanica, visinsko zoniranje je nepotpuno. Mnogi rezervoari, a naročito hidroforska postrojenja su građeni sa interventnom namjenom radi rješavanja nastalih problema u snabdijevanju vodom pojedinih lokaliteta. Sistem snabdijevanja, generalno, je prevaziđen, jer raspored rezervoara nije dobar, pa su veliki pogonski troškovi, koji prave veliku potrošnju električne energije.
- Veliki problem u funkcionisanju D.O.O."VIK" Danilovgrad predstavlja slaba tehnička opremljenost, naročito u pogledu mehanizacije.

### 1.7.6. Vodovodi seoskih naselja

Na području opštine Danilovgrad pored Bjelopavličkog (Danilovgradskog) vodovoda postoje još četiri javna vodovoda, koji su izgrađeni radi snabdijevanja vodom oko 20 sela i zaseoka. U tim naseljima živi ukupno 637 domaćinstava sa preko 2000 stanovnika.

Od navedena 4 vodovoda najveći među njima prema broju korisnika, koji je namijenjen za snabdijevanje 365 domaćinstava sa oko 1200 stanovnika još nije uključen u eksploataciju, jer zbog očekivanih visokih pogonskih troškova, niko nije preuzeo taj objekat. Sa radom nije počeo ni vodovod Gostilja jer razvodna mreža još nije izgrađena.

Vodovod kojim se snabdjeva druga grupa naselja (r. br. 3) takode spada u kategoriju relativno velikih seoskih vodovoda sa 212 snabdjevanih domaćinstava i oko 700 stanovnika.

Raspoložive količine vode na korišćenim izvorima dovoljne su da bogato pokriju potrebe korisnika vodovoda osim vodovoda Gostilja Martinovičkog i Brajičkog. Računajući prema pocijenjenim minimalnim izdašnostima u vodovodu Gostilja specifična potrošnja iznosi oko 150 l/kor,dan, dok u ostalim vodovodima može da iznosi nekoliko stotina do 1000 l/kor,dan.

U svim vodovodima, zahvaćena voda na izvoru ili iz podzemnog vodonosnika, potiskuje se pumpama do rezervoara i područja potrošnje.

U dva veća vodovoda dovodni cjevovodi su relativno velike dužine, sa prečnicima, koji omogućuju transport većih količina od minimalnih izdašnosti izvorišta. U odnosu na dovodne cjevovode dužina vodova razvodnih mreža su relativno male i zbirno iznose svega 20% dužine svih ugrađenih cijevi u vodovodima. Svi vodovodi imaju rezervoare, koji su zadovoljavajuće zapremine.

**Tabela 1.7/21 Pregled izgrađenih seoskih javnih vodovoda**

Naselje	Stanovnika	Visinski položaj	Način vodosnabdijevanja	Izvorište / Crpna Stanica	Napomena
Bare Šumanovića	43	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor (nepoznat naziv)	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Boronjina	22	Brdsko	Seoski vodovod i bistijerne	Izvor Smokovnik	Djelimično-projekat u realizaciji (IVS)
Bračani	14		Seoski vodovod	Vučiji Studenac	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Brijestovo	8	Brdsko	Bistijerne		
Ćurčići	2	Brdsko	Bistijerne		
Dabovići	17	Brdsko	Seoski vodovod i bistijerne	Izvor Živa Voda	Projekat kaptiranja izvora u toku (IVS)
Đežezi	17	Brdsko	Seoski vodovod	CS Vučiji Studenac	Djelimično - projekat u realizaciji (IVS)
Do Pješivački	24	Brdsko	Bistijerne		
Dolovi	1	Planins.	Bistijerne		
Donji Rsojevići	44		Seoski vodovod	Izvor Godavac	U sklopu graskog v.s.
Drakovići	15	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor Smokovnik	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Đuričkovići	18	Brdsko	Seoski vodovod	CS Oraška Jama	U sklopu graskog vodovodnog s.
Gornji Martinići	28		Seoski vodovod	Izvor Koščelovac	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)

Naselje	Stanoznika	Visinski položaj	Način vodosnabdijevanja	Izvorište / Crpna Stanica	Napomena
Gornji Rsojevići	18	Brdsko	Bistijerne i izvor	Izvor Žurim	Djelimično sa izvora Žurim (IVS)
Gostilje Brajovičko	12	Planins.	Bistijerne i izvor	Izvor Ponikvica	Djelimično sa izvora Ponikvica (IVS)
Gostilje Martiničko	27	Planins.	Bistijerne		
Jabuke	26		Seoski vodovod i bistijerne	CS Oraška Jama	Djelimično - projekat u realizaciji
Jovanovići	41	Brdsko	Bistijerne i dio seoski v.	Izvor Godavac	Seoski v-domaćinstva na nižim kotama
Kupinovo	20	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor (nepoznat naziv)	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Lazarev Krst	37		Seoski vodovod	CS Oraška Jama	
Lubovo	24	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor Godavac	U sklopu graskog vodovodnog s.
Malenza	119		Seoski vodovod	CS Vučiji Studenac	U sklopu graskog vodovodnog s.
Mandići	29	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor Vrela	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Miogost	12	Brdsko	Bistijerne		
Mokanje	29	Brdsko	Seoski vodovod	CS Vučiji Studenac	Djelimično - projekat u realizaciji (IVS)
Mosori	39	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor Godavac	U sklopu graskog vodovodnog s.
Musterovići	7	Brdsko	Bistijerne		
Podvraće	26	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor Studenac	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Poljica	11	Planinsko	Bistijerne		
Potočilo	48	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor Smokovnik	Projekat u realizaciji (IVS)
Povrhpoljina	44		Seoski vodovod	CS Oraška Jama	U sklopu graskog vodovodnog s.
Ržišta	2	Brdsko	Bistijerne		
Slatina	28	Brdsko	Seoski vodovod	Slatinski izvori	U sklopu graskog vodovodnog s.
Šobaići	15	Brdsko	Seoski vodovod	Izvor Banjica	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Sretnja	22	Brdsko	Seoski vodovod i Bistijerne	Izvor Galištak	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Vinići	21	Brdsko	Saoski vodovod	Izvor Oraovik	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)
Župa	41		Seoski vodovod	CS Vučiji Studenac	Izdvojeni vodovodni sistem (IVS)

## 1.8. OPŠTINA ŽABLJAK

### 1.8.1. Opšte karakteristike prostora

Opština Žabljak se nalazi na sjeverozapadu Crne Gore i pripada durmitorskom području. Prostire se na 445km<sup>2</sup>, čime zauzima 3,22% ukupne površine Crne Gore.

Prepoznatljiv po planini Durmitor, ovaj prostor oivičen je sa sjevera i sjeveroistoka kanjonom rijeke Tare, sa zapadne i jugozapadne strane dolinama Pive, Komarnice i Bukovice, dok istočnu i jugoistočnu stranu čini rijeka Bukovica uzvodno od ušća rijeke Tušinje kao i put na potezu Donja Bukovica-Vražje jezero, Njegovuđa i Đurđevića Tara. Položaj nacionalnog parka Durmitor u biogeografskom pogledu pripada južno-dinarskom području.



Slika 1.8/1 Položaj Žabljaka na karti Crne Gore

### 1.8.2. Statistički podaci

U sastavu opštine Žabljak je 28 naselja, organizovanih u 12 mjesnih zajednica. Naselje Žabljak predstavlja opštinski centar.

Broj stanovnika po naseljima područja bilježi opadanje poslednjih 50 godina. Mala naselja desetinom ili nekoliko desetina stanovnika (Šljivansko, Gomile, Dobri Nugo) prijete nestajanjem ako se nastavi postojeći demografski trend i migracije. Na cjelokupnoj teritoriji opštine od 1953. godine do 2003, zabilježeni su dvostruki i višestruki padovi broja stanovnika, osim Žabljaka, Njegovuđe, Paleža i Šumanovaca. Veoma negativan trend bilježe:

- Gomile (od 1948.g. je broj stanovnika opao 10 puta),
- Brajkovača i Zminice (5 puta se smanjio od prvog popisa),
- Vrelo i Pošćenski Kraj (4 puta manje).

I druga ruralna naselja imaju taj negativni pravac i velike padove.

U vremenskom periodu od 1971-2003. godine zabilježen je porast stanovništva samog naselja Žabljak, dok je broj stanovnika Opštine bio u padu.

Prema popisu iz 2011.godine opština broji 3.599 stanovnika, od čega 1.737 živi u gradu. Ukoliko bi se postojeće tendencije nastavile, opština Žabljak bi nastavila da gubi stanovništvo, pogotovu na seoskom području (uz dalje pogoršanje starosne strukture), što bi dovelo u pitanje opstanak mnogih naselja, ali i razvoj Opštine u cjelini.

Projekcijom razvoja stanovništva iz Prostornog Plana Crne Gore do 2020. godine za opštinu Žabljak je predviđeno povećanje broja stanovnika (od 4.204 stanovnika- 2003.godine na 4.229 stanovnika - 2021. godine), kao i povećanje gradskog stanovništva opštine (od 1.937 stanovnika – 2003.god. na 3.190 – 2021.godine). Ovakve prognoze rezultat su predviđanja poboljšanja socio – ekonomskih uslova usled riješenosti države da se stvore uslovi za poboljšanje opšte demografske situacije.

U tabeli 1.8/1 naveden je broj stanovnika i domaćinstava u gradskim i prigradskim naseljima zasebno, kao i zbirno za cijelu opštinu, za 1981, 1991.i 2011.godinu.

**Tabela 1.8/1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981.g.		1991.g.		2011.g.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
ZABLJAK	1.379	405	1.853	574	1.737	618
GRADSKA NASELJA UKUPNO	1.379	405	1.853	574	1.737	618
OSTALA NASELJA	3.848	970	3.061	887	1.862	655
OPŠTINA	5.227	1.375	4.914	1.461	3.599	1.273

U vremenskom periodu od 1971 – 2003. godine zabilježen je porast stanovništva samog naselja Žabljak (sa stopom priraštaja od 3.5%, 3% i između popisa 1991 – 2003. 0.41%), dok je broj stanovnika Opštine bio u padu (od 1971. god. prosečna stopa priraštaja je bila negativna oko -1.2%). Iz priloženog popisa stanovništva, uočljivo je da je u periodu od 2003. do 2011. godine došlo do smanjenja broja stanovnika samog naselja Žabljak (sa negativnom stopom priraštaja od -1.35%) i ostalih naselja (negativnom stopom od -2.4%).

Žabljak je jedino gradsko naselje u opštini u kojem živi 48,26% stanovnika opštine. Od ostalih 27 naselja, koja su prema popisu 2011. godine imala ukupno 1862 stanovnika, bilo je sa :

- manje od 250 stanovnika                    26 naselja
- 250 do 500 stanovnika                    1 naselje (Palež sa 407 stanovnika).

### 1.8.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.8/2 i 1.8/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Žabljaka.

98% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je procenat priključenosti seoskog područja 45% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, 77,14% stanova ima priključak na javni vodovod, 22,67% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a tek 0,19% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>51</sup>

51 Podaci u tabelama 1.8/2 i 1.8/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu



**Tabela 1.8/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Žabljak, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA ŽABLJAK	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	1595	1076	67
Gradsko	668	658	98
Seosko	927	418	45

**Tabela 1.8/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA ŽABLJAK							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
830	77,14	244	22,67	2	0,19	1076	100

### 1.8.2.2. Stočni fond

Brojno stanje stočnog fonda u Opštini prikazano je u tabeli 1.8/19.

**Tabela 1.8/4: Stočni fond, stanje za 2015. godinu**

GRAD	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
ŽABLJAK	2064	566	2630

### 1.8.3. Vodovodni sistem Žabljaka

#### 1.8.3.1. Opšti prikaz

Postojeći koncept vodosnabdijevanja Opštine Žabljak sastoji se iz pet nezavisnih sistema vodosnabdijevanja:

- Gradski žabljački sistem, koji pored samog naselja Žabljak obuhvata još 8 naselja,
- Sistem Njegovuđa (obuhvata dva naselja istočnog dijela opštine),
- Sistem Tepca (naselje na sjeveru opštine),
- Sistem Pitomine (sjeverozapadni obod naselja Žabljak) i
- Sistem južnog dijela (četiri naselja koja se snabdijevaju sa izvorišta Sopot).

**Slika 1.8/2: Postojeći vodovod**

11 naselja nema obezbjeđenu vodu iz vodovodnih sistema (niti javnih niti sopstvenih), već se individualno snabdijevaju (uglavnom iz individualnih kopanih bunara).

Do sada je Javno Preduzeće Vodovod Žabljak upravljalo samo sa Žabljačkim sistemom (koji se snabdijeva sa izvorišta „Oko“ i „Mlinski Potok“), a u narednom periodu će preuzeti gazdovanje nad svim ostalim sistemima u opštini.

S obzirom na mali broj podataka o izgrađenoj mreži i nedostatak projektne dokumentacije za postojeće stanje teško je precizno utvrditi trasu vodovodne mreže, prečnike i materijal cjevovoda, karakteristike i položaj objekata u sistemu i sl.

**Tabela 1.8/5: Naselja grupisana prema vodovodnom sistemu sa koga se snabdijevaju**

	NASELJA
GLAVNI GRADSKI VODOVOD ŽABLJAK	Žabljak - grad
	Palež
	Podgora
	Motički Gaj
	Tepačko Polje
	Borje
	Vrela
	Šumanovac
	Ninkovići
SA IZVORA SOPOT	Pašina Voda
	Virak
	Pošćenski kraj
	Novakovići
ZASEBNA MREŽA	Njegovuđa
	Suvodo
	Pitomine
	Tepca
NEMAJU VODOVODNU MREŽU	Mala Crna Gora
	Zminica
	Krš
	Rasova
	Rudanci
	Pašino Polje
	Brajkovača
	Dobri Nugo
	Gradina
	Šljivansko
Gomile	

### 1.8.3.2. Vodeni resursi

Postojeća izvorišta koja se koriste za vodosnabdijevanje Žabljaka i okolnih naselja su:

- izvor Oko, koje se prihranjuje iz Zminjeg jezera, minimalne izdašnosti oko 7 l/s odnosno maksimalna oko 40 l/s;
- eksploatacioni bunari u aluvionu Mlinskog potoka minimalne izdašnosti 15-17 l/s;
- izvorište u Pošćenskom katunu, u zaledju Modrog jezera, minimalne izdašnosti oko 3 l/s.

Naselje Žabljak zajedno sa još 8 naselja, Palež, Podgora, Motički Gaj, Tepačko Polje, Borje, Vrela, Šumanovac i Ninkovići, čine zaseban vodovodni sistem.

Sva pomenuta naselja se snabdijevaju preko rezervoara „Žabljak“, u koji voda dotiče sa izvora „Oko“ (kaptaža) i izvorišta „Mlinski Potok“ (bunari u priobalju Crnog jezera).

#### Izvor – kaptaža „Oko“

Izvor „OKO“ predstavlja sekundarno isticanje vode iz glacijalnog nanosa, koji se prihranjuje vodom iz Zminjeg jezera. Kaptažna granevina (1518 mm) izgrađena je 1949. godine, a poslednji put je rekonstruisana 1985. godine. Izgrađena je u obliku kružnog prstena sa kamenim propusnim zidovima i ravnom betonskom pokrovnom pločom prečnika 8m. Maksimalna izdašnost iznosi i do 40 l/s.

Izvor „OKO“ se hrani vodom iz Zminjeg jezera, i to je uzrok što je temperatura vode tokom čitave godine od 9-11°C. Gustina podataka ne omogućava bilo kakva zaključivanja, ali upućuje na pretpostavku da temperatura vode tokom godine ne omogućava takve biološke karakteristike vode koje bi u većem stepenu uticale na kvalitet dalje transportovane vode. Međutim, obavezno bi bilo izvršiti biološka ispitivanja posebno perifitona tokom proleća i ljeta, zbog utvrđivanja eventualne potrebe predhlorisanja vode kao mjere suzbijanja rasta perifitona na zidovima kaptažne građevine. Na ovakvu preporuku upućuju vrijednosti utroška  $\text{KMnO}_4$  (5.6mg  $\text{O}_2/\text{dm}^3$ ), silicijuma (4.2 mg  $\text{SiO}_2/\text{dm}^3$ ) i fosfora (0.35 mg  $\text{P}/\text{dm}^3$ ), iako su te vrijednosti prihvatljive u poređenju sa propisanim granicama Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti pijaće vode.

Mlinski potok je jedina stalna pritoka Crnog jezera.

Izdan Mlinskog potoka formirana je u okviru aluvijalnih sedimenata koji su predstavljeni zaglinjenim šljunkom, pijeskom i glinom. Debljina kvartarnih sedimenata intergranularne poroznosti na ovom lokalitetu je od 15-30 m.

Istražnim bušenjem je utvrđeno da povlatne djelove terena izgrađene od aluvijalnih i jezerskih naslaga izgrađuju gline i zaglinjene drobine što je povoljno sa aspekta zaštite od površinskih voda i zagađenja sa površine terena.

Na ovom lokalitetu zahvataju se izdanske vode preko dva bušena bunara (k. terena 1.425 mm) Ø320 mm dubine po 20 m, koji su izvedeni 1987. godine.

Pumpe koje su instalisane u bunarima prema svojim kapacitetima mogle bi da crpe iz oba bunara oko 30 l/s. U toku eksploatacije, pokazalo se da dolazi do unošenja pijeska u bunar, tako da bi se održao predviđeni kapacitet moraju se često čistiti.

Prihranjivanje voda ove izdani vrši se vodama iz sliva Mlinskog potoka, ali i iz Velikog jezera posebno kod većih sniženja vode u eksploatacionim bunarima.

U nedovoljnim hidrološkim uslovima tada se iz bunara može crpiti do 17 l/s vode.

Gustina raspoloživih podataka za Oko i Mlinski potok ne omogućava da se povuku razlike u fizičko – hemijskim karakteristikama, ali je izvjesno da pripadaju istom tipu voda, prema hidro - geološkim parametrima. Pregledi usmjereni na parametre, predviđene Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti pijaće vode, preporučuju predmetne vode za vodosnabdijevanje sa aspekta fizičko - hemijskih karakteristika i u pogledu radioaktivnosti vode ( $\alpha$  -  $\text{mBq}/\text{dm}^3$  - ispod 37;  $\beta$  - 50  $\text{mBq}/\text{dm}^3$ ). Ipak treba istaći da su u ovim vodama utvrđeni tragovi nekih organohlorinih pesticida (alfa HCH 0,003  $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ ; op DDE 0,008  $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ , kao i neki policiklični aromatični ugljovodoni 0,003  $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ ), što obavezuje na kontrolu kvaliteta predviđenu Pravilnikom.

Mikroelementi su u optimalnim koncentracijama, izuzimajući vrijednost fluorida od 0,04 mg /, što je značajno niže od predviđenog sadržaja, Pravilnikom.

Bakteriološki pregledi ukazuju da koliformne bakterije fekalnog porijekla nijesu nađene pri svim uzorkovanjima. Međutim, ukupan broj svih živih bakterija u 1 ml uzorka bio je varijabilan (od 45 - 6.840), kao i ukupne koliformne bakterije (MPN), od potpunog odsustva do 1.100. Naglašava se zato potreba uspješne dezinfekcije vode.

Dodatne količine vode zahvatiće se iz četiri nova bušena bunara, iz tri manja br.1, br.2, br.3 i iz sabirnog eksploatacionog bunara B-3, koji će biti priključen na glavni cjevovod. Rješenjem zahvata dodatnih količina vode, predviđeno je da se vode iz malih bunara pumpaju u glavni veći bunar B-3. Iz bunara B-3 eksploatacionom pumpom voda će se dalje pumpati, zajedno sa vodom postojećih bunara B-1 i B-2 i potiskivati u vodovod Žabljak. Prema postignutim rezultatima, koji su dostavljeni nakon obavljenih istraga, količine vode na koje treba računati iz novih bunara, kreću se od 15,0 do 20,0 l/s. Ove količine vode biće obezbijedene kombinacijom podzemnih voda Mlinskog potoka i infiltracijom voda iz Crnog jezera. Novi bušeni bunari br.1, br.2, br.3 i sabirni bušeni bunar B-3 izvedeni su sa uobičajenom konstrukcijom, koja je prikazana u grafičkim priložima projekta. Unutrašnji prečnici (zacjvljenje), su Ø125 mm za manje bunare i Ø450 mm za bunar B-3.

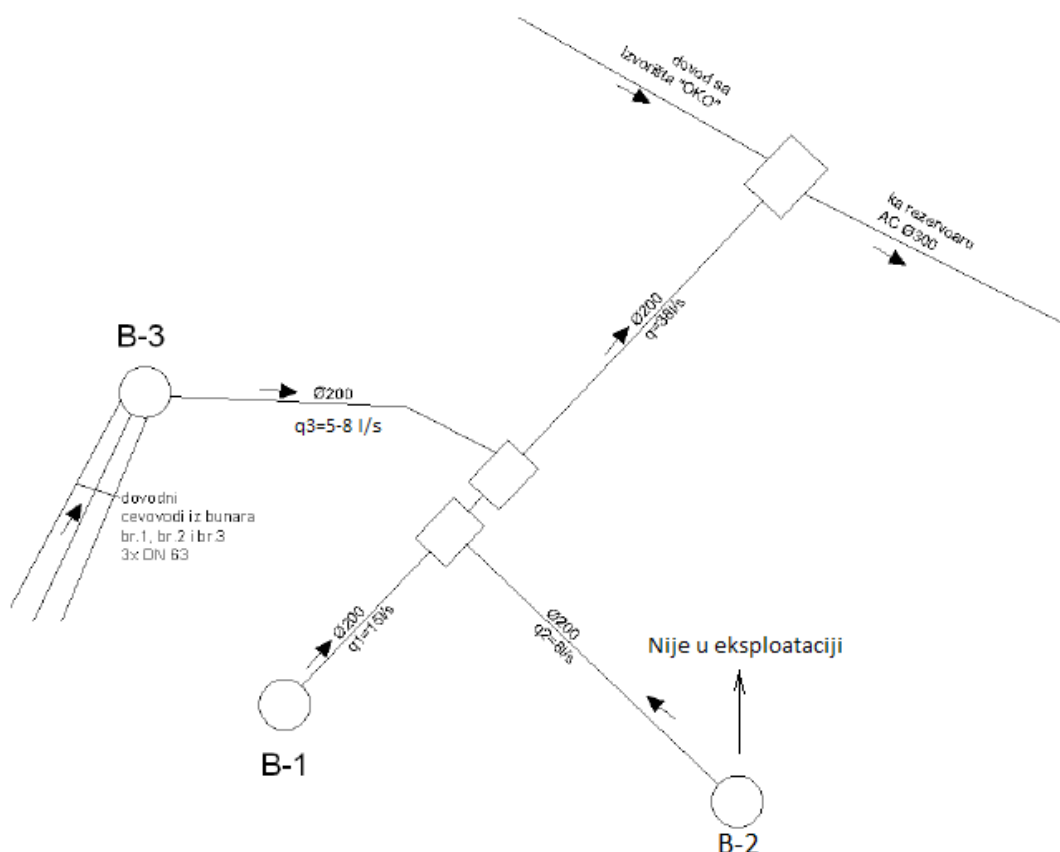
Na ovom lokalitetu zahvataju se izdanske vode preko bušenih bunara. Dva bunara Ø320 mm dubine po 20m (Kterena= 1425mm) izvedena 1987. godine i jedan Ø450mm izgrađen u skorije vrijeme. U tri bunara izvorišta Mlinski potok ugrađene su pumpe proizvođača SAER-ELETTROPOMPE tipa S-181A/7' P=30KW, S-151B/10' P=22KW, S-181A/6' P=26KW. Pumpe su ugrađene bez frekventnih regulatora i rade u nepovoljnom režimu rada, zbog čega je dolazilo do "prigušenja" pumpe lokalnim gubitkom energije (ovo je uglavnom rađeno zbog zaštite bunara od pješkarenja). Izdašnost ovog izvorišta ne zavisi samo od prirodnih hidroloških uslova već i od osposobljenosti bunara za crpljenje većih količina vode (vremenom dolazi do zapunjenja). Planirani kapacitet prva dva bunara je bio 32 l/s, što se u početku i ostvarivalo, međutim zbog nedovoljne razrađenosti i zapunjenosti se znatno smanjio kapacitet. Treći, najnoviji, bunar ima izdašnost od 15 do 20 l/s.

Bunari u Mlinskom potoku se uključuju tek kada opadne izdašnost izvora „Okó“, jer se maksimalno koriste gravitacioni izvori.

**Tabela 1.8/6: Minimalne izdašnosti izvorišta u nepovoljnim hidrološkim uslovima, prema različitim obrađivačima**

IZVORIŠTA	IZDAŠNOST (l/s)				SISTEM KOJI IZVORIŠTE SNABDIJEVA VODOM
	GLAVNI PROJEKAT ZAHVATA DODATNIH KOLIČINA VOD SA IZVORIŠTA MLINSKI POTOK – 2008. GOD.	PUP OPŠTINE ŽABLJAK 2011. GOD.	PROJEKCIJA DUGOROČNOG SNABDIJEVANJA VODOM CRNE GORE 1998. GOD.	MASTER PLAN ODRŽIVOG RAZVOJA TURIZMA, RAĐEN 2010. GODINE	
“OKO” (kaptaza)	12	12	7	7	7
Mlinski potok (bunari u priobalju Crnog jezera)	12*	12*	17*	15 – 17*	15 * 17*
Sopot (kaptaza)	5	5	3	3	3
Studenac (kaptaza)	2	2	2	2	1
Njegovude (kaptaza)	0,6	1	0,5	0,5	3 - 4
Tepca (kaptaza)	/	/	/	/	0,5

\*Kod izvorišta Mlinski potok postoji i treći bunar (B-3) koji se eksploatiše, kapaciteta 15–20l/s , (u svim dokumentacijama dati su podaci za dva bunara).



Slika 1.8/3: Šema bunara i dovodnih cjevovoda

### 1.8.3.3. Sanitarna zaštita izvorišta

Za korišćeno izvorište Oko utvrđene su zone sanitarno - tehničke zaštite. Zona neposredne zaštite je propisno ograđena. U užoj zoni zaštite (zona ograničenja) međutim, i pored propisanih mjera vrši se sječa šume na način koji nije ograničen samo na sanitarnu sječu, a što je takođe u suprotnosti i sa odredbama utvrđenim Prostornim planom Nacionalnog parka Durmitor.

Zone sanitarne zaštite za izvorište Mlinski potok nisu propisane, a ni osnovna neposredna zaštita zahvatnih objekata nije uspostavljena.

Prostorno urbanističkim planom opštine Žabljak do 2020. godine, definisan je cilj koji podrazumijeva da je za sva izvorišta koja se koriste za snabdijevanje vodom za piće, neophodno utvrditi zone sanitarne zaštite i tu zaštitu sprovesti, u skladu sa zakonskim propisima za pojedine zone i režime.<sup>52</sup>

### 1.8.3.4. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja

Kvalitativna svojstva zahvaćene vode na izvorištima su takva da ne zahtijevaju poseban tretman vode. Vršiti se samo dezinfekcija vode sa izvora Oko i izvorišta Mlinski potok. Dezinfekcija vode se obavlja samo na jednom mjestu sa gasnim hlorinatorom unošenjem dezinfektanta u odvodnu cijev iz rezervoara Žabljak. Dezinfikovanje vode sa izvora Sopot se ne obavlja.

52 Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“, Podgorica, mart 2013. godine

#### 1.8.4.5. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja

U vodovodu Žabljak nema mjernih i drugih uređaja koji bi omogućili praćenje i kontrolu kvaliteta vode. Upravljanje vodovodom je isključivo na osnovu iskustva i neposrednim uvidom pribavljenih informacija.<sup>53</sup>

#### 1.8.3.6. Ukupne količine vode u sistemu

Minimalne izdašnosti izvorišta prema PUP-u Opštine Žabljak iz 2011. godine:

1) Izvorišta sa kojih se snabdeva gradski žabljački vodovod:

- Oko: 12 l/s (kaptaža)
- Mlinski potok: 12+15 l/s (tri bunara)
- Ukupno: 39 l/s

2) Izvorišta sa kojih se snabdevaju naselja južnog dela opštine:

- Sopot: 5 l/s (kaptaža)

3) Izvorište sa kojih se snabdevaju naselja Njegovuđa, Suvodo, Aluga:

- Njegovuđa – „Oko“ : 3 l/s,
- Zminica – 2 l/s.

4) Izvorište sa koga se snabdeva naselje Pitomine:

- Studenac: 2l/s

5) Izvorište sa koga se snabdeva naselje Tepča:

- Tepča: 0.5 l/s

(ovaj podatak postoji samo u Masterplanu održivog razvoja turizma Opštine Žabljak)

Minimalna izdašnost izvora se ne poklapa sa vremenom najvećih potreba za vodom. Umjesto apsolutnog minimuma tada treba računati sa količinom koja je približno za oko 30% veća od minimalne (podatak preuzet iz Projekcije dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore - Prof.Dr. A.Čorović, Granevinski Fakultet Podgorica).

Analizom potreba za vodom dobijeni su sledeći rezultati:

- $Q_{max\ dan}=24\ l/s \rightarrow 2011.god.$

Sa izvora „Oko“ i „Mlinski Potok“ :  $Q_{zahr}=1.3*39=52\ l/s$  (u danu max potreba za vodom).

Ukupan kapacitet izvorišta je približno 41 l/s, pa se iz proračuna vidi da je ta zahvaćena količina vode dovoljna za sadašnje potrebe (sa gubicima od 50%).<sup>54</sup>

#### 1.8.3.7. Objekti i stanje

##### 1.8.3.7.1. Dovodni cjevovodi i distributivna mreža

Od izvora „Oko“ (1518 mm) se gravitaciono doprema voda do rezervoara „Žabljak“ cjevovodom od AC Ø300 dužine L=4400m, bez usputnih potrošača. Zahvaćena voda iz tri bunara na izvorištu „Mlinski Potok“ u priobalju Crnog Jezera (Kterena=1425 mm) potiskuje se sabirnim liveno gvozdanim cjevovodom Ø200 dužine L=500m, u glavni gravitacioni cjevovod Ø300 od izvora Oko ka rezervoaru Žabljak. Dalje se iz rezervoara „Žabljak“ voda gravitaciono dovodi do potrošača.

Iz vodovodne mreže se preko pumpne stanice „Podgora“ podiže voda PE cevovodom Ø80 dužine L=1000m u rezervoar „Majčina Glavica“. Ovaj rezervoar je malog kapaciteta, pokriva višu zonu naselja Podgora, za potrebe svega nekoliko kuća.

53 Preuzeto iz „Studije izvodljivosti za vodosnabdijevanje opštine Žabljak“, maj 2012.

54 Preuzeto iz „Studije izvodljivosti za vodosnabdijevanje opštine Žabljak“, maj 2012.

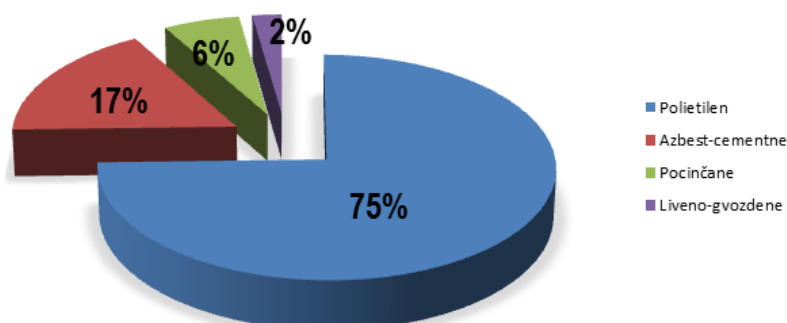
Uz rezervoar „Žabljak“ se nalazi pumpna stanica koja pumpa vodu iz rezervoara „Žabljak“ u rezervoar „Razvršje“, PE cevovodom Ø150 dužine L=1300m. Rezervoar Razvršje predstavlja rezervoar više zone za područje zaseoka Razvršje i dio naselja Motički Gaj. Dalje se iz rezervoara Žabljak voda gravitaciono dovodi do potrošača. Na trasi cjevovoda, u zoni koja se nalazi na oko 1400mm u blizini hotela „Enigma“, ugrađen je reducer pritiska zbog visokih pritisaka u tom dijelu mreže usled visinske razlike.

U rezervoaru „Žabljak“ postoji automatsko hlorisanje vode.

Najzastupljenije cijevi u okviru ovog sistema su polietilenske cijevi, veliki procenat je i azbestnocementnih cijevi, a neki delovi mreže su izgraneni i od liveno gvozdениh i pocinkovanih cijevi. Najzastupljeniji prečnik u ovom dijelu mreže je Ø100. Što je prikazano u sledećoj tabeli.

**Tabela 1.8/7: Postojeća vodovodna mreža (prečnici, dužine i vrsta materijala)**

PREČNIK CIJEVI Ø (mm)	DUŽINA CIJEVI (m)				UKUPNO
	PE	AC	POC	LG	
32	368				368
40	458		587		1045
50	2760		213		2973
63 PE, 65 POC	2679		1700		4379
75	5970				5970
80	3899				3899
100	10698	1372		570	12640
150 AC, 160 PE	2513	670			3183
200	2034	430		392	2856
250					0
300		4761			4761
UKUPNO	31379	7233	2500	962	42074
% ZASTUPLJENOSTI	74,58	17,19	5,94	2,28	100



**Slika 1.8/4 Zastupljenost cijevnih vodova u zavisnosti od vrste materijala**

Naselja Pašina Voda, Virak, Pošćenski Kraj i Novakovići se nalaze južno od naselja Žabljak, prostiru se ka opštini Šavnik. Zaseban su sistem vodosnabdevanja a vodu dobijaju sa izvorišta "Sopot". Zone snabdijevanja sa izvorišta Oko i Minski potok i sa izvora Sopot su potpuno odvojene sa granicom u Motičkom Gaju.

U ovom vodovodnom sistemu postoji jedan rezervoar - „Suva Lokva“, zapremine  $V = 150\text{m}^3$ , Kdna rez. =1595 mm.

„Sopot“ je kaptirani izvor u zaleđu Modrog jezera, u južnom dijelu opštine (kaptiran 1994.god.). Zahvatanje je izvedeno sa dva kaptazna objekta na rastojanju od 20m.

Od izvora "Sopot" (1635mm) voda se gravitaciono doprema PE cjevovodom  $\varnothing 80$  dužine  $L = 1600\text{m}$  do rezervoara "Suva Lokva" (1595 mm). Dalje se iz rezervoara gravitaciono vrši distribucija do potrošača u pomenutim naseljima.

Ovaj dio mreže je izgrađen od polietilenskih cijevi, a najzastupljeniji prečnik u ovom dijelu mreže je  $\varnothing 80$ , što je prikazano u tabeli 1.8/8.

**Tabela 1.8./8. Postojeća vodovodna mreža (prečnici, dužine i vrsta materijala)**

PREČNIK CIJEVI $\varnothing$ (mm)	DUŽINA CIJEVI (m)				UKUPNO
	PE	AC	POC	LG	
50	2590				2590
63 PE, 65 POC	4486				4486
75	1522				1522
80	5580				5580
100	2043				2043
UKUPNO	16221	0	0	0	16221
% ZASTUPLJENOSTI	100	0	0	0	100

Naselja Njegovuđa i Suvodo se nalaze u istočnom dijelu opštine, u neposrednoj blizini magistralnog puta Žabljak – Pljevlja. Takođe čine jedan zaseban vodovodni sistem (sa sopstvenim izvorištem, rezervoarom i mrežom). Snabdijevanje vodom ova dva naselja je obezbijeđeno sa izvora koji je lociran u naselju Njegovuđa. U ovom vodovodnom sistemu postoji jedan rezervoar  $V = 110\text{m}^3$ , Kdr=1366 mm. U ovom dijelu mreže najzastupljenije su polietilenske cijevi, takođe veliki procenat zauzimaju pocinkovane cijevi, manji dio izgrađen je od azbestcementnih cijevi. Najzastupljeniji prečnik u ovoj mreži je  $\varnothing 100$ , što je prikazano u tabeli 1.8/9.

**Tabela 1.8./9. Postojeća vodovodna mreža (prečnici, dužine i vrsta materijala)**

PREČNIK CIJEVI $\varnothing$ (mm)	DUŽINA CIJEVI (m)				UKUPNO
	PE	AC	POC	LG	
32	655				655
40	1293		983		2276
50			1156		1156
63 PE, 65 POC	1264		2251		3515
75					0
80					0
100	3298	824			4122
150 AC, 160 PE					0
UKUPNO	6510	824	4390	0	11724
% ZASTUPLJENOSTI	55,52	7,02	37,44	0	100



Naselje Pitomine se prostire po sjeverozapadnom obodu naselja Žabljak. Predstavlja zaseban sistem vodosnabdijevanja, sa sopstvenim izvoristom, rezervoarom i mrežom.

U mreži postoji jedan rezervoar  $V=50 \text{ m}^3$ . Voda se PE cevovodom  $\text{Ø}63$  doprema u rezervoar iz kaptiranog izvorišta, a iz njega se PE cevovodom  $\text{Ø}80$  voda distribuira ka naseljima Bosače i Pitomine.

Mreža je izgrađena najvećim dijelom od polietilenskih cijevi a manji dio je od pocnikovanih cijevi. Najzastupljeniji prečnik u ovom dijelu mreže je  $\text{Ø}63$ , što je prikazano u tabeli 1.8/10.

**Tabela 1.8/10. Postojeća vodovodna mreža (prečnici, dužine i vrsta materijala)**

PREČNIK CIJEVI Ø (mm)	DUŽINA CIJEVI (m)				UKUPNO
	PE	AC	POC	LG	
32	320				320
50	1241		388		1629
63 PE, 65 POC	2288				2288
80	1178		748		1926
UKUPNO	5027	0	1136	0	6163
% ZASTUPLJENOSTI	81,56	0	18,43	0	100

Naselje Tepca se nalazi na sjeveru opštine, u blizini rijeke Tare. Predstavlja zaseban sistem vodosnabdijevanja, sa sopstvenim izvoristom i mrežom. Do podataka o ovoj mreži projektant nije uspio da dođe, s obzirom da ne postoji nikakva projektna dokumentacija a takođe ni lica iz nadležnih institucija opštine Žabljak ne posjeduju te podatke (JP Vodovod Žabljak još uvijek ne gazduje nad ovim vodovodnim sistemom).

Preostalih 11 naselja, koja su uglavnom smještena po krajnjim rubovima opštine, u zbiru sada imaju oko 300 stanovnika a prema projekciji za narednih 20 godina će imati manje od 100 stanovnika (usled čestih migracija seoskog stanovništva, a neka od njih su i vikend naselja), nemaju obezbijedenu vodu iz vodovodnih sistema (niti javnih niti sopstvenih), već se individualno snabdijevaju (uglavnom iz individualnih kopanih bunara). Među ovim naseljima nema ni jednog čiji prognozirani broj stanovnika prelazi 20.

Svi stanovnici naselja Žabljak su snabdjeveni vodom preko gradskog vodovoda dok se u ostalim naseljima koja su obuhvaćena ovim vodovodom procenat priključenja kreće u prosjeku oko 85%. Na osnovu demografskih analiza (usled migracija stanovništva sa sela u grad), na kraju projektnog perioda, voda iz vodovoda će biti dostupna za preko 96% stanovnika opštine Žabljak (usled naseljavanja područja koje je pokriveno vodovodnim sistemom).

Postojeći kapaciteti električne energije su dovoljni za pravilno funkcionisanje vodovodnog sistema (ovo se odnosi na potrebe hidromašinske opreme bunara izvorišta Mlinski potok i za crpne stanice u sistemu).

### 1.8.3.7.2. Rezervoari

Osnovni podaci o izgrađenim rezervoarima u žabljačkom vodovodu dati su u tabeli 1.8/11.

**Tabela 1.8/11: Kapaciteti postojećeg rezervoarskog prostora na teritoriji opštine Žabljak**

REZERVOAR	V (m <sup>3</sup> )	Kota dna (mnm)	Kota preliva (mnm)	Sistem koji se snabdijeva vodom
Žabljak	1480	1494,45	1438,65	Žabljački gradski sistem
Razvršje	100	1572,50	1575,20	Žabljački gradski sistem
Majčina Glavica	32	1514,00	1516,20	Žabljački gradski sistem
Suva Lokva	150	Nema podataka	Nema podataka	Južni dio
Njegovuđa	110	Nema podataka	Nema podataka	Njegovuđa sistem
Pitomine	50	Nema podataka	Nema podataka	Pitomine sistem

**1.8.3.7.3. Pumpne stanice**

Pregled osnovnih pumpnih stanica vodovodnog sistema Žabljaka prikazan je u sledećoj tabeli.

**Tabela 1.8/12. Pumpni agregati**

R. BR.	NAZIV (LOKACIJA)	PUMPNI AGREGAT	PREČNIK CIJEVI NA ULAZU I IZLAZU IZ PUMPNE STANICE	NAPOMENA
1	MLINSKI POTOK	SAER	Ø 100mm	REZERVOAR
2	MLINSKI POTOK	SEAR	Ø75mm	REZERVOAR
3	MLINSKI POTOK	SAER	Ø75mm	REZERVOAR

**1.8.3.8. Potrošnja vode****Tabela 1.8/13. Potrošnja vode po naseljima**

NASELJE	2011.	
	qs (l/s,dan)	Qsr (l/s)
Žabljak - grad	220	4,42
Palež	220	0,88
Podgorica	220	0,16
Motički Gaj	220	0,34
Tepačko Polje	220	0,11
Ninkovići	220	0,07
Borje	220	0,11
Vrela	220	0,11
Šumanovac	220	0,16
UKUPNO		6,36

**Tabela 1.8/14 Koeficijent maksimalne dnevne potrošnje**

R.Br.	NASELJA	2011
1	Žabljak	1,60
2	Seoska naselja	1,60

**Tabela 1.8/15 Koeficijent maksimalne časovne potrošnje**

R.Br.	NASELJA	2011
1	Žabljak	2,3
2	Seoska naselja	2,4

**Tabela 1.8/16. Potrošnja vode u fabrikama u 2011. godini**

NAZIV FABRIKE	2011. GODINA
“SIK & ZIMOSPORT” (Drvena industrija)	1,25
KLANICA	27,55
UKUPNO (m <sup>3</sup> /dan)	28,8
UKUPNO (l/s)	0,33

**Tabela 1.8/17. Potrošnja vode za javne ustanove u 2011. godini**

ŽABLJAK	2011. GODINA
UKUPNO (m <sup>3</sup> /dan)	140
UKUPNO (l/s)	1,62

Bitan procenat u potrošnji vode predstavljaju turistički kapaciteti. Ukupan broj turista raznih kategorija na ovom prostoru čak i premašuje broj stanovnika. Najveća nepoznanica je kategorija potrošača „vikendaši“, jer je u poslednje vreme došlo do intenzivne gradnje vikend objekata. Takav nagli rast teško se mogao pretpostaviti.

Trenutno Žabljak raspolaže sa 825 kreveta u hotelskom smeštaju, oko 1200 kreveta u privatnom smeštaju (zajedno sa vikendašima). I ako hoteli Durmitor, Jezero, Planinka i Žabljak rade malim kapacitetima a po rečima ljudi iz JKP Žabljak, neki od hotela rade sa minimalnim kapacitetima a neki i ne rade, računato je sa tim kapacitetima zbog izgradnje novih hotelskih i motelskih smeštaja, uglavnom malih kapaciteta.<sup>55</sup>

### 1.8.3.9. Gubici u mreži

Mjerenja proticaja i gubitaka

Mjerenja su sprovedena u cilju detekcije količina vode koja se zahvata na izvorištima „Oko“ i „Mlinski Potok“, količina koje dolaze u rezervoar „Žabljak“, koje odlaze iz rezervoara i detekcije gubitaka.

Mjerenje je vršeno nakon dosta dugog sušnog perioda, neposredno nakon kritičnog perioda raspoloživih izdašnosti izvorišta, ali treba naglasiti da ova merenja nisu rađenja u cilju određivanja izdašnosti izvorišta u kritičnim periodima (za to su neophodni dosta dugi i iscrpni istražni radovi i opiti) već radi određivanja gubitaka. Mjerenja su sprovedena početkom novembra, 4.11.2011.god., i to u toku noći (u 3h ujutru) i između 11h i 12h popodne, na sledećim lokacijama:

- Na izlazu iz rezervoara „Žabljak“, na LG cevi Ø300, u 3h ujutru.
- Na ulazu u rezervoar „Žabljak“, na LG cevi Ø300, u 3h ujutru, sa uključenom jednom pumpom na izvorištu „Mlinski Potok“.
- Na ulazu u rezervoar „Žabljak“, na LG cevi Ø300, u 11:30h popodne, bezuključenih pumpi na izvorištu „Mlinski Potok“, dotok samo od izvorišta „Oko“.
- Na potisnom cevovodu PE Ø150 od CS „Žabljak“ ka rezervoaru „Razvršje“ u 3h ujutru.
- Na dovodnom čeličnom cevovodu Ø300 od izvorišta „Oko“ u 10:40h popodne, neposredno pre spajanja sa sabirnim potisnim cevovodom od bunara izvorišta „Mlinski Potok“.

Rezultati su sledeći:

- Prosječna vrijednost  $Q_{izl}=30$  l/s → izlaz iz rezervoara „Žabljak“ u 3h ujutru kada praktično potrošnje u naselju i nema, s tim što je uračunata i količina koja se uzima na izlazu iz rezervoara „Žabljak“ i pumpa u rezervoar „Razvršje“ i potrošačima u toj zoni.
- Prosječna vrijednost  $Q_{ul}=34$  l/s → ulaz u rezervoar „Žabljak“ u 3h ujutru, količina vode koja dolazi od izvorišta „Oko“ i jednog bunara sa izvorišta „Mlinski Potok“.
- Prosječna vrijednost  $Q_{ul}=19$  l/s → ulaz u rezervoar „Žabljak“ u 11:30h popodne, proticaj kada voda dolazi samo od izvorišta „Oko“, bez izvorišta „Mlinski Potok“.
- Prosječna vrijednost  $Q_p=5.55$  l/s → količina koja se zahvata i pumpa iz rezervoara „Žabljak“ ka rezervoaru „Razvršje“ i potrošačima u toj zoni u 3h ujutru.
- Prosečna vrednost  $Q=19.21$  l/s → od izvorišta „OKO“ u 10:40h popodne, prespajanja sa potisom od izvorišta u priobalju Crnog jezera.

Napomena: Obrada čitanja na 5 sekundi, greška u merenju iznosi do 2%.

**Zaključak:**

Dovodni cjevovod od izvora „Oko“, od mjesta gdje je izvršeno mjerenje, do rezervoara „Žabljak“ je u dobrom stanju, gubici su mali, oko 0.20 l/s. Ova vrijednost se može smanjiti zamjenom starih ventila koji cure na vretenu.

Bunar koji je bio u funkciji prilikom mjerenja (B-3) ima protok od približno 15 l/s.

Gubici na procurivanje (spolja i unutar stambenih jedinica na području koje sesnabdijeva vodom iz rezervoara „Žabljak“) iznose blizu 30 l/s, jer su mjerenja izvršena u 3h ujutru kada praktično potrošnje u naselju i nema i ne bi trebalo dabude izlaza iz rezervoara (eventualno neke zanemarljive količine, na vodokotlić isl).

Gubici iznose oko 85% zahvaćene vode i to:

- Gubici u naselju Žabljak i razvodu ka još 7 naselja koja se snabdijevaju sa pomenutog rezervoara iznosi 24,45 l/s
- Ostatak od 5,55 l/s se gubi na kraku prema Razvršju i Motičkom Gaju.

**1.8.3.10. Korisnici vodovoda****Tabela 1.8/18. Broj korisnika vodovoda po naselima u 2011. godini<sup>56</sup>**

NASELJE	2011.				
	Broj stanovnika	Priklj. (%)	Broj korisnika	qs (l/s,dan)	Qsr (l/s)
Žabljak - grad	1737	100	1737	220	4,42
Palež	407	85	346	220	0,88
Podgorica	74	85	63	220	0,16
Motički Gaj	158	85	134	220	0,34
Tepačko Polje	49	85	42	220	0,11
Ninkovići	34	85	29	220	0,07
Borje	49	85	42	220	0,11
Vrela	49	85	42	220	0,11
Šumanovac	76	85	65	220	0,16
UKUPNO	2633	95	2499		6,36

**1.8.3.11. Kućni priključci**

Prema saopštenju Zavoda za statistiku Crne Gore broj 280, od 24.10.2012. godine, od ukupnog broja stanova za stanovanje u opštini Žabljakoko 81% stanova je opremljeno instalacijama vodovoda, odnosno 1347 stanova od 1666 stanova ima priključak na vodovod.

**1.8.3.12. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom**

U vodovodu Žabljak nema mjernih i drugih uređaja koji bi omogućili praćenje i kontrolu rada vodovodnog sistema. Upravljanje vodovodom je isključivo na osnovu iskustva i neposrednim uvidom pribavljenih informacija.<sup>57</sup>

**1.8.3.13. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost**

Postojeća kadrovska struktura, zaposleni personal, JP Vodovod i kanalizacija je nedovoljan za obavljanje poslova održavanja, a naročito razvoja vodovoda u budućnosti. Za obavljanje te djelatnosti preduzeće bi trebalo da ima određenu tehničku opremu i mehanizaciju. Radna jedinica Vodovod i kanalizacija u svom sastavu ima rukovodioca radne jedinice – hidrograđevinskog tehničara i po jednog KV i NK radnika.<sup>58</sup>

56 Preuzeto iz „Studije izvodljivosti za vodosnabdijevanje opštine Žabljak“, maj 2012.

57 Preuzeto iz „Studije izvodljivosti za vodosnabdijevanje opštine Žabljak“, maj 2012.

58 Preuzeto iz „Studije izvodljivosti za vodosnabdijevanje opštine Žabljak“, maj 2012.

### 1.8.3.14. Tehnička opremljenost

Javno preduzeće, osim elementarnog vodoinstalaterskog alata, ne raspolaže sa bilo kakvom mehanizacijom za obavljanje poslova iz svoje nadležnosti. Za obavljanje radova na opravkama i rekonstrukciji cjevovoda angažuju se druga preduzeća.<sup>59</sup>

### 1.8.4. Zaključna ocjena

Na osnovu prethodno iznesenog zaključuje se sledeće:

- Grad Žabljak sa još 8 naselja snabdijeva se vodom preko rezervoara „Žabljak“, u koji voda dotiče sa izvora „Oko“ (kaptaza) i izvorišta „Mlinski Potok“ (bunari u priobalju Crnog jezera). Ukupan kapacitet izvorišta je približno 41 l/s, pa se iz proračuna vidi da je ta zahvaćena količina vode dovoljna za sadašnje potrebe (sa gubicima od 50%).
- Za korišćeno izvorište Oko utvrđene su zone sanitarno - tehničke zaštite. Zona neposredne zaštite je propisno ograđena. Zone sanitarne zaštite za izvorište Mlinski potok nisu propisane, a ni osnovna neposredna zaštita zahvatnih objekata nije uspostavljena.
- Kvalitativna svojstva zahvaćene vode na izvorištima su takva da ne zahtijevaju poseban tretman vode. Vršiti se samo dezinfekcija vode sa izvora Oko i izvorišta Mlinski potok.
- U vodovodu Žabljaka nema mjernih i drugih uređaja koji bi omogućili praćenje i kontrolu kvantiteta i kvaliteta vode. Upravljanje vodovodom je isključivo na osnovu iskustva i neposrednim uvidom pribavljenih informacija.
- Veliki je procenat azbestcementnih cijevi u primarnom dovodnom sistemu. Trebalo bi izvršiti zamjenu sa cijevima PEHD.
- Gubici na dovodnom cjevovodu od izvora „Oko“ od 0.20 l/s bi se mogli dodatno smanjiti zamjenom starih ventila koji cure. Gubici na ostalim djelovima cjevovoda, naročito na distributivnoj mreži su znatno veći.
- Rezervoarski prostor ne zadovoljava potrebe za kvalitetno vodosnabdijevanje stanovništva Žabljaka.
- Postojeća kadrovska struktura, zaposleni personal, javnog preduzeća Vodovod i kanalizacija je nedovoljan za obavljanje poslova održavanja, a naročito razvoja vodovoda u budućnosti. Javno preduzeće, osim elementarnog vodoinstalaterskog alata, ne raspolaže sa bilo kakvom mehanizacijom za obavljanje poslova iz svoje nadležnosti. Za obavljanje radova na opravkama i rekonstrukciji cjevovoda angažuju se druga preduzeća.
- Kako bi se napravila stvarna slika vodovodnog sistema neophodno je odraditi GIS za vodovodnu i kanizacionu mrežu, koju stalno treba u kontinuitetu pratiti i dopunjavati, kao i instalacija SCADA sistema na gradskoj vodovodnoj mreži.

### 1.8.5. Vodovodi seoskih naselja

Sela koja su obuhvaćena vodovodnim sistemima obrađena su u prethodnim tačkama.

U opštini Žabljak 11 naselja nema obezbjeđenu vodu iz vodovodnih sistema, već se individualno snabdijevaju (uglavnom iz individualnih kopanih bunara).

## 1.9. OPŠTINA KOLAŠIN

### 1.9.1. Opšte karakteristike prostora

Opština Kolašin, sa površinom od 897 km<sup>2</sup>, pripada sjevernom dijelu Crne Gore i obuhvata gornje i srednje tokove rijeka Tare i Morače (isti pravac, suprotan smjer). Kolašin je lociran na nadmorskoj visini od 960 m, i okružuju ga Komovi, Bjelasica, Sinjajevina i Moračke planine. Zbog povoljnog turističko-geografskog položaja, Kolašin predstavlja značajan tranzitni i turistički centar.



Slika 1.9/1 Položaj opštine Kolašin na karti Crne Gore

U geološkoj građi teritorije Opštine učestvuju stijene raznovrsne po starosti, razmještaju i sastavu. Najveće rasprostranjenje imaju stijene tzv. durmitorskog fliša. Sinjajevina je karbonat sa velikom poroznošću i kraškim oblicima reljefa. Planina Bjelasica je vulkanskog porijekla. Doline rijeka i riječne terase su aluvijalna i deluvijalna zemljišta. Područje opštine Kolašin je seizmički relativno stabilno i pripada zoni sa 7° MCS skale.

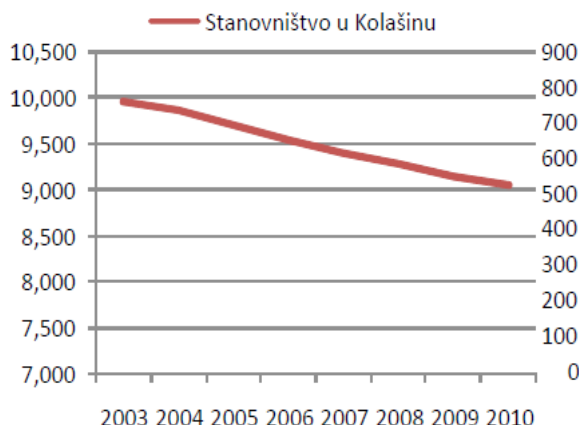
Teritorija Opštine obiluje vodenim tokovima i značajnim hidro potencijalom (godišnji oticaj iznosi 68,54 m<sup>3</sup>/s). Rijeka Tara (141km), koja izvire ispod Komova jedna je od najljepših i najčistijih u svijetu, upisana je u Registar svjetske kulturne i prirodne baštine. Rijeka Morača sa kanjonom dužine 38km i impresivne dubina od 1.100 m, je takođe značajan prirodni resurs Kolašina. Na planinama se nalaze lednička jezera, i to sedam na Bjelasici i dva na Lukavici. Brojna su mjesta kvalitetne izdanske vode.<sup>60</sup>

### 1.9.2. Statistički podaci

Opština Kolašin se prostire na površini od 897 km<sup>2</sup> u gornjim i središnjim tokovima Tare i Morače. Većina oblasti je ruralna sa malom gustinom naseljenosti. Prema popisu 2012. godine na tom prostoru bilo je 2.850 domaćinstava sa 8.380 stanovnika.

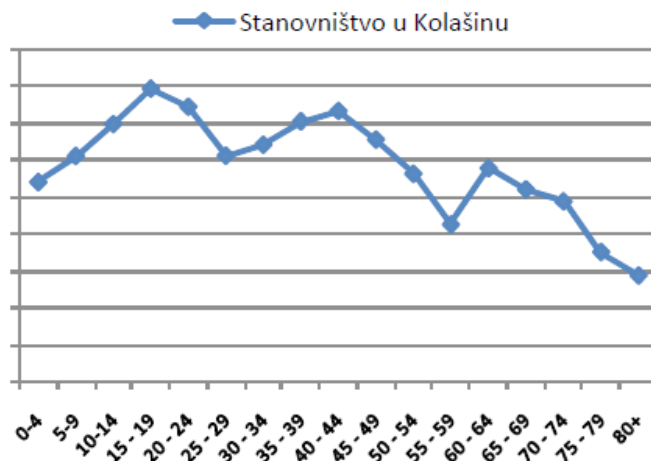
<sup>60</sup> Preuzeto iz "Strateškog plana razvoja Opštine Kolašin za period 2012-2016", januar 2012. godine

1948. godine Kolašin je imao 14.074 stanovnika, a do 1961. taj broj je porastao na 14.882. Međutim, stanovništvo je od tog trenutka počelo da opada. Godine 1991, bilo je 11.120 stanovnika, dok ih je u 2003. bilo 9.949.



Slika 1.9/2: Dijagram promjene broja stanovnika

U periodu 2003-2010, broj stanovnika je konstantno opadao. U tom periodu, broj stanovnika se smanjio za 9,0% što je rezultiralo ukupnim brojem stanovnika od 9.057 u 2010. godini.



Slika 1.9/3: Distribucija stanovništva prema popisu iz 2003. g.

Kolašin, kao opštinski centar je jedino gradsko naselje u opštini. Među ostalih 69 naselja, prema popisu 2011. godine bilo je sa :

- manje od 250 stanovnika      66 naselja,
- između 250 i 500 stanovnika      1 naselje,
- između 500 i 1000 stanovnika      2 naselja.

U drugoj grupi je naselje Breza sa 406 stanovnika. Naselja sa više od 500 stanovnika su: Smailagića Polje (864 stanovnika) i Drijenak 528. Očigledna je zastupljenost većeg broja naselja sa malim brojem stanovnika.

Broj stanovnika i domaćinstava u gradu Kolašinu, ostalim (seoskim) naseljima i ukupno u opštini popisana u 1981, 1991. i 2011. godini, kao i procijenjene vrijednosti za 2020. godinu, dati su u tabeli 1.9/1.

Zapaža se opšte smanjenje broja stanovnika u seoskim naseljima i blaži porast broja stanovnika u gradskim naseljima.

**Tabela 1.9/1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981.		1991.		2011.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
KOLAŠIN	2.439	688	2.540	746	2.747	894
GRADSKA NASELJA UKUPNO	2.439	688	2.540	746	2.747	894
OSTALA NASELJA	10.217	2.625	8.580	2.537	5.673	1.956
OPŠTINA	12.656	3.313	11.120	3.283	8.420	2.850

### 1.9.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.9/2 i 1.9/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Kolašina.

97% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je broj priključaka seoskog područja 60% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, 58,12% stanova ima priključak na javni vodovod, 40,94% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a 0,94% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>61</sup>

**Tabela 1.9/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Kolašin, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA KOLAŠIN	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	3542	2450	69
Gradsko	907	882	97
Seosko	2635	1568	60

**Tabela 1.9/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA KOLAŠIN							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
1424	58,12	1003	40,94	23	0,94	2450	100

### 1.9.2.2. Stočni fond

Brojno stanje stočnog fonda u Opštini prikazano je u tabeli 1.9/8.

**Tabela 1.9/8: Stočni fond, stanje za 2015. godinu**

GRAD	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
KOLAŠIN	1947	3410	5357

## 1.9.3. Vodovodni sistem Kolašina

### 1.9.3.1. Opšti prikaz

Koncept kolaškingskog vodovodnog sistema određen je činjenicom da se oblast vodosnabdijevanja nalazi između 920 i 1025 mnm, dok se izvor – vrela Mušovića rijeke nalazi na istoku grada na visini od 1060 mnm. To obezbjeđuje snabdijevanje vodom gravitacionim putem, tj. odsustvo pumpnih stanica i troškova pumpanja. Vodovodni sistem

61 Podaci u tabelama 1.9/2 i 1.9/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu



obuhvata izvorište, sabirnu komoru, prekidne komore, rezervoare, dovodne cjevovode i distributivnu mrežu. Šema vodovodne mreže je prikazana na slici 1.9/4.



**Slika 1.9/4: Šema vodovodnog sistema Kolašina iz EPANET modela**

Grupacija od šest kaptažnih objekata na vrelu Mušovića rijeke koji se koriste za snabdijevanje vodom u Kolašinu nalazi se na visinama između 1060 i 1072 mm.



**Slika 1.9/5: Rijeka Musovica kaptaža**

Zbog zbijenosti vrela i strmog terena, voda se zahvata frontalno, rovskim zahvatom obuhvatajući više vrela. Izgrađeno je 6 kaptažnih građevina. Prvi, najnižvodniji izvor kaptiran je 1947. a ostalih 5 izvora na dužini od 50 m kaptirani su 1984. godine i njihova voda se uvodi LG cjevovodom prečnika  $\varnothing$  300 mm u sabirnu komoru. Neposredno prije ulaska u zgradu za hlorisanje priključen je najnižvodniji izvor (onaj koji je prvi kaptiran). Zapremina sabirne komore koja se nalazi na koti 1052.9 mm iznosi 17m<sup>3</sup>.

Zadovoljavajući kvalitet sirove vode na izvorištu ne zahtijeva nikakav dodatni tretman vode, osim uobičajene dezinfekcije. Dezinfekcija sirove vode obavlja se hlorisanjem. Hlorisana voda iz sabirne komore se gravitaciono odvodi do distributivne mreže preko dva cjevovoda, liveno-gvozdenog od 150mm, izgrađenog 1947. i azbest cementnog od 350 mm izgrađenog 1984. Odvodi se nalaze na približno istoj visini, tako da ni jedan cjevovod nema prioritet.

Cjevovodi su opremljeni vazдушnim ventilima i ventilima za ispušt.



**Slika 1.9/6: Sabirna komora i hlorinatorska stanica**

Višak vode iz cjevovoda kojim se voda iz kaptaza sakuplja i odvodi do sabirne komore preko cjevovoda LG Ø 300 mm ispušta se u susjedni potok. Na sabirnoj komori uvijek postoji osoblje. Operator je odgovoran za održavanje kontinuiteta hlorisanja zamjenom potrošenih boca hlora novim bocama koje se skladište na samoj lokaciji.

Na putu do razvodne mreže na oba cjevovoda uradjena je po jedna prekidna (rasteretna) komora kako bi pritisci u sistemu bili u okviru dozvoljenih vrijednosti. Nalaze se u Biočinovićima na udaljenosti od oko 200 m, na različitim kotama i različitim dimenzija.

Zapremine prekidne komore na liveno – gvozdenom cjevovodu prečnika 150 mm iznosi 1,2 m<sup>3</sup> sa nadmorskom visinom preliva na 1036.0 mnm.

U zoni prekidne komore na cjevovodu LG 150mm, 2009. godine urađen je bajpas koji omogućava da se, u periodima smanjenja izdašnosti izvorišta i povećane potrošnje, ova prekidna komora stavi van funkcije i na taj način poveća pritisak u dijelu vodovodnog sistema koji se snabdijeva vodom preko ovog cjevovoda.

Zapremine prekidne komore koja se nalazi na AC cjevovodu 350 mm je 11 m<sup>3</sup>, a nadmorska visina preliva je 1031.5 mnm.

Mrežom gradskog vodovoda pokriven je grad Kolašin sa svojim prigradskim naseljima: Babljak, Breza, Bakovići, Biočinovići, Vladoš, Drijenak, Dulovine, Plana, Radigojno, Selišta i Smailagića Polje. Sam grad Kolašin je u cjelosti (100%) pokriven mrežom gradskog vodovoda, dok pokrivenost prigradskih naselja varira i kreće se od 30% do 100%, sa prosjekom od 85%. U prigradskim naseljima postoje i privatni (individualni i zajednički) vodovodi, pa je pored nepovoljnih topografskih uslova, to jedan od razloga zašto sva domaćinstva nijesu priključena na gradski vodovod.

Količina vode koja dotiče u rezervoar se kontroliše preko ventila na dovodnom cjevovodu (ručnom regulacijom tog ventila). U sistemu vodosnabdijevanja Kolašina nema mjernih uređaja, ni na izvorištu ni u mreži, koji bi davali tačne podatke o količini kaptirane (proizvedene) vode, kao i podatke o protoku vode i potrošnje u sistemu i njegovim djelovima.

Samo 16% priključaka je opremljeno vodomjerima. Domaćinstvima koja nemaju ugrađene vodomjere, mjesečna potrošnja vode se obračunava u iznosu od 5 m<sup>3</sup> po članu domaćinstva. Potrošačima iz kategorije ostala potrošnja (institucijama, društvene djelatnosti, mala privreda, industrija i dr.) koji nemaju ugrađene vodomjere potrošnja vode se obračunava u paušalnom iznosu u zavisnosti od broja zaposlenih i (ili) vrste djelatnosti.

### 1.9.3.2. Vodeni resursi

Vodovod grada Kolašina obezbjeđuje se sa vodom samo sa jednog izvorišta - grupe karstnih izvora u Mušovića rijeci.

Grupacija vrela Mušovića rijeke su karstnog porijekla. Vrela pripadaju slivnom području rijeke Svinjače. Tok rijeke Svinjače se formira od dva manja toka: rijeke Ljevaje koja izvire na sjevernoj strani slivnog područja i Paljivinske rijeke koja nastaje na južnom području sliva.

Voda zahvaćena u kaptazama se tretira (hloriše), tako što se injektira gasni hlor. Mišljenje o higijenskoj ispravnosti uzoraka voda za piće daje Institut za zdravlje Crne Gore iz Podgorice. Uzorci vode se uzimaju najmanje jednom u 30 dana. Na osnovu terenskih mjerenja i rezultata bakterioloških i hemijskih analiza vode, ispitivani uzorci odgovaraju Uslovima pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Službeni list SRJ, br. 42/98).

Nivo rezidualnog hlora u hlorisanoj vodi na lokaciji sabirna komora Mušovića rijeka se održava na oko 0,3 mg/l.

Periodične analize kvaliteta vode pokazuju povremeno povećanje zamućenosti i za sirovu i za prečišćenu vodu. Jedina prijavljena neispravnost sirove vode zabilježena je 4. decembra 2010, za uzorak uzet na Mušovića Rijeci koji je pokazivao zamućenost od 11,02 NTU. Nije bilo drugih neispravnosti sirove vode u periodu, 2008 - 2010. Neispravnost svih pet uzoraka prečišćene vode je takođe zabilježena 4. decembra 2010, a jedan od njih je imao zamućenost od >40 NTU, dok su ostali imali zamućenost između 9,89 i 19,50 NTU. Dvije neispravnosti tretirane vode su zabilježene 1. decembra 2010, kada je zamućenost iznosila 33,43 i 38,22 NTU. Jedna dodatna neispravnost tretirane vode je zabilježena 3. marta 2010, uz zamućenost od 5,32 NTU. U toku 2008. i 2009. godine nije bilo neispravnih uzoraka vode, ali je razlog tome vjerovatno nedostatak uzorkovanja u određenim danima kada se zamućenost javljala. Ona se obično javlja dva puta godišnje, u proljeće i kasnu jesen, nakon obilnih padavina ili zbog brzog topljenja snijega.

Na osnovu mjerenja izvršenih krajem sedamdesetih i početkom osamdesetih godina dvadesetog vijeka, utvrđeno je da grupacija vrela koja se koristi za snabdijevanje Kolašina vodom ima gotovo konstantan proticaj, sa neznatnom varijacijom proticaja tokom godine. U projektnoj dokumentaciji, koju je za sistem vodosnabdijevanja Kolašina uradio Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije 1980., kao minimalan proticaj, odnosno korisna izdašnost izvorišta, usvojena je izdašnost od 170 l/s.

Tokom održavanja sistema konstatovano je da u sušnim godinama u periodu 15. jul – 01. novembar dolazi do nestašice vode. U oktobru 2008. godine Hidrometeorološki zavod Crne Gore izvršio je mjerenje izdašnosti izvorišta u Rijeci Mušovića. Tom prilikom izmjerena je izdašnost izvorišta od 78 l/s, što značajno odstupa od vrijednosti koje su izmjerene u prethodnom periodu i koje su u projektnoj dokumentaciji usvojene kao korisna izdašnost izvorišta.

U cilju dobijanja preciznijih informacija o protocima i pritiscima u sistemu vodosnabdijevanja Kolašina, u toku Izrade Studije razvoja vodovodnog i kanizacionog sistema Kolašina (WYG International – kraj 2010. i početak 2011. godine) urađena su mjerenja protoka i pritiska na više mjesta u sistemu gradskog vodovoda Kolašina. Rezultati mjerenja su pokazali da je protok kroz cjevovod AC DN 350 nizvodno od Prekidne komore, u toku 24 sata bio skoro konstantan sa varijacijama između 102 l/s i 105,5 l/s, dok je protok kroz drugi odvod iz sabirne komore LG DN150 bio 22,2 l/s.

Na osnovu ovih rezultata može se zaključiti da je količina zahvaćene vode na izvorištu, zajedno sa prelivom prekidne komore koji se nije mogao izmjeriti ali je bio primjetan, bila blizu usvojene korisne izdašnosti od 170 l/s.

Neposredna zona zaštite vodoizvorišta uspostavljena je izgradnjom ograde oko oblasti kaptiranja vode, ali je ograda zbog neodržavanja ozbiljno oštećena. Detaljna studija o sanitarno-tehničkim zonama zaštite nikada nije sprovedena. Neposredna i uža zona zaštite, prikazane na slici ispod, su definisane samo u Glavnom projektu sistema vodosnabdijevanja u Kolašinu kojeg je uradio Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije 1980.

### 1.9.3.3. Potencijalni resursi

Kolašin se snabdijeva vodom iz vrela Mušovića rijeke, koja se nalaze oko 3,5 km istočno od Kolašina. Grupacija vrela Mušovića rijeke su karstnog porekla. Vrela pripadaju slivnom području rijeke Svinjače. Tok rijeke Svinjače se formira od dva manja toka: rijeke Ljevaje koja izvire na sjevernoj strani slivnog područja i Paljivinske rijeke koja nastaje na južnom području sliva. Izvorišni djelovi ovih rijeka su na koti 1.800 mnm

Grupacija vrela Mušovića rijeke koja se koriste za vodosnabdijevanje Kolašina, nalazi se na pojasu visine od 1.060 do 1.072 mnm. Zbog zbijenosti vrela i strmog terena, voda se zahvata frontalno, rovovskim zahvatom obuhvatajući više vrela. Izgrađeno je 6 kaptaznih građevina. Prvi, najnižvodniji izvor kaptiran je 1947. godine. Ostalih pet izvora, na dužini od 50 m, kaptirani su 1984. godine, i njihova voda se uvodi cjevovodom u sabirnu komoru, a zatim u zgradu za hlorisanje. Neposredno prije ulaska u zgradu za hlorisanje priključen je najnižvodniji izvor (onaj koji je prvi kaptiran).

Na osnovu podataka datih u Idejnom rešenju snabdijevanja vodom Kolašina iznad već kaptiranih vrela uzvodno prema hidrocentrali na rastojanju od 2 km postoje i druga moćna vrela čijim se zahvatanjem mogu obezbijediti značajne količine vode. Dodatne količine vode moguće je takođe obezbijediti iz vrela slivnog područja Paljevinske rijeke koja izvire na južnom području sliva rijeke Svinjače ili iz vrela koja pripadaju slivnom području rijeke Ljevaje koja izvire na sjevernoj strani slivnog područja rijeke Svinjače. Izvorišta rijeka Ljevaje i Paljevinske rijeke nalaze se na kotama od oko 1800 m.n.m. Nakon kaptiranja ovih vrela njihove vode mogu se gravitaciono odvesti do postojeće sabirne komore.

### 1.9.3.4. Sanitarna zaštita izvorišta

Neposredna zona zaštite vodoizvorišta uspostavljena je izgradnjom ograde oko vodoizvorišta, ali je ograda zbog neodržavanja ozbiljno oštećena. Detaljna studija o sanitarno-tehničkim zonama zaštite nikada nije sprovedena. Neposredna i uža zona zaštite definisane su samo u Glavnom projektu sistema vodosnabdijevanja u Kolašinu kojeg je uradio Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije 1980.

Uža i šira zona zaštite nikada nisu uspostavljene. Prema informacija dobijenim od Ministarstva održivog razvoja i turizma, a koji se odnose na period do marta 2013. godine, u izvještajnom periodu nije bilo aktivnosti na uspostavljanju zona sanitarne zaštite, ali će opština Kolašin, u skorije vrijeme, u saradnji s D.O.O. "Vodovod i kanalizacija", preuzeti sve aktivnosti kako bi se izradila dokumentacija za sva vodoizvorišta pijaće vode, shodno Pravilniku o određivanju i održavanju zona i pojaseva sanitarne zaštite izvorišta i ograničenjima u tim zonama (Službeni list CG, br 66/2009).<sup>62</sup>

### 1.9.3.5. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja

Zadovoljavajući kvalitet vode na izvorištu ne uslovljava poseban tretman vode, osim uobičajene dezinfekcije vode. Dezinfekcija se obavlja hlorisanjem vode u protočnom bazenu, koji se nalazi na izvorištu, na početku dovodnog cjevovoda. Gasni hlorinator je smješten u posebnoj kućici, solidne izrade. Objekat sadrži posebne prostorije za hlorinarsku opremu i za boravak operatora.

### 1.9.3.6. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja

D.O.O. Vodovod i kanalizacija Kolašin u sopstvenom vlasništvu ne posleduje nikakvu opremu za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu gradskog vodovoda. Društvo posjeduje jedino najjednostavniju opremu za određivanje prisustva rezidualnog hlora u vodi. Prisustvo rezidualnog hlora u vodi u sistemu gradskog vodovoda utvrđuje se svakodnevno na više mjesta.

Mišljenje o vodi za piće u sistemu gradskog vodovoda daje Institut za zdravlje Crne Gore iz Podgorice. Uzorci vode se uzimaju najmanje jednom u 30 dana na dva mjesta. U slučaju potrebe (nepovoljne vremenske prilike) uzorci vode

<sup>62</sup> Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“, Podgorica, mart 2013. godine

se uzimaju i češće, nekada čak i svakodnevno. Najmanje dva puta godišnje Institut za zdravlje Crne Gore uzima uzorke sirove vode sa vodoizvorišta Mušovića Rijeka.

Na osnovu terenskih mjerenja i rezultata bakterioloških i fizičko-hemijskih analiza vode, ispitivani uzorci u najvećem broju uzorkovanja odgovaraju uslovima Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće ("Sl.list SRJ, br. 42/98 i 44/99") i Pravilnika o bližim zahtjevima koje u pogledu bezbjednosti treba da ispunjava voda za piće ("Sl.list CG br. 24/12").

Nivo rezidualnog hlora u hlorisanoj vodi na lokaciji sabirna komora Mušovića Rijeka održava se na oko 0,3 mg/l.

### **1.9.3.7. Ukupne količine vode u sistemu**

Na osnovu mjerenja izvršenih krajem sedamdesetih i početkom osamdesetih godina dvadesetog vijeka utvrđeno je da grupacija vrela koja je usvojena za snabdijevanje vodom Kolašina ima gotovo konstantan proticaj, sa neznatnom varijacijom proticaja tokom godine. U projektnoj dokumentaciji kao minimalan proticaj, odnosno korisna izdašnost izvorišta usvojena je izdašnost od 170 l/s. Tokom održavanja sistema konstatovano je da u sušnim godinama u periodu 15. jul – 01. novembar dolazi do nestašice vode. U oktobru 2008. godine Hidrometeorološki zavod Crne Gore izvršio je mjerenje izdašnosti izvorišta u Rijeci Mušovića. Tom prilikom izmjerena je izdašnost izvorišta od 78 lit/sec, što značajno odstupa od vrijednosti koje su izmjerene u prethodnom periodu i koje su u projektnoj dokumentaciji usvojene kao korisna izdašnost izvorišta.

Izdašnost izvorišta (izmjereni protoci):

- Ljeto 78 -190 l/s
- Ostali dio godine 230 l/s i više.

Na izvorištu gradskog vodovoda Kolašina nijesu instalirani mjeraci protoka, niti je instalirana bilo kakva druga oprema koja može da pruži siguran podatak o količini proizvedene vode. Takođe, ni u distributivnoj mreži ne postoji instalirana nikakva oprema ili uređaji koji bi mogli da pruže podatke o relevantnim tehnološkim parametrima kao što su protok i pritisak po zonama, nivoima vode u rezervoarima i dr.

Procijenjena količina zahvaćene, odnosno potisnute vode, u 2014. godini iznosi oko 820 000 m<sup>3</sup>.

### **1.9.3.8. Objekti i stanje**

#### Izvorište i kaptaze-Rijeka Mušovića

Kolašin se snabdijeva vodom iz vrela Mušovića Rijeka, koja se nalaze oko 3,5 km istočno od Kolašina. Grupacija vrela Mušovića rijeke koja se koriste za vodosnabdijevanje Kolašina, nalaze se na pojasu visine od 1.060 do 1.072 mnm. Prilikom dimenzionisanje objekata vodovoda usvojeno je da minimalna izdašnost vrela Mušovića Rijeka iznosi 170 l/s. Tokom održavanja sistema konstatovano je da u sušnim godinama u periodu 15. jul –01. novembar dolazi do nestašice vode. U oktobru 2008. godine Hidrometeorološki zavod Crne Gore izvršio je mjerenje izdašnosti izvorišta u Rijeci Mušovića. Tom prilikom izmjerena je izdašnost izvorišta od 78 lit/sec., što značajno odstupa od vrijednosti koje su izmjerene u prethodnom periodu i koje su u projektnoj dokumentaciji usvojene kao korisna izdašnost izvorišta.

#### Sabirna komora i hlorisanje - Rijeka Mušovića

U suterenu sabirne komore su dva bazena za prijem vode iz kaptaznih građevina, odnosno hlorisanje vode. U prvi bazen su smještene dovodne cijevi iz kaptaznih građevina i u njemu se preko plastične cijevi upušta hlor iz hlorinatora. U ovom bazenu je smjestena i odvodna cijev za cjevovod AC 350 mm. Višak vode iz ovog bazena odlazi preko prelivnog zida u kome je smještena odvodna cijev za cjevovod LG 150 mm.

#### Prekidne komore -Biočinovići

Na oba cjevovoda, od Vrela Mušovića rijeke do grada, LG 150 mm i ACC 350 mm, u mjestu Biočinovići urađena je po jedna prekidna komora. Nalaze se na udaljenosti od oko 200 m., na različitim kotama i različitim dimenzijama. Osnovna funkcija prekidnih odnosno rasteretnih komora je da obezbijede da pritisak u vodovodnoj mreži bude u predviđenim granicama. U zoni prekidne komore na cjevovodu LG 150 mm 2009. godine urađen je bajpas koji omogućava da se u periodima smanjenja izdašnosti izvorišta i povećane potrošnje ova prekidna komora stavi van funkcije i na taj način poveća pritisak u dijelu vodovodnog sistema koji se snabdijeva vodom preko ovog cjevovoda (naročito naselje Dulovine).

#### Rezervoari -Dulovine

Tzv. Stari Rezervoar  
Lokacija : Dulovine  
Godina izgradnje : 1947.  
Zapremina : 800 m<sup>3</sup>  
Broj komora : 2

Direktno iz ovog rezervoara vodom se snabdijevaju: naselje Gornji Pažanj, naselje Braće Vujisić i dio naselja Dulovine ispod rezervoara kao i manji dio naselja Polje. Dio područja vodosnabdijevanja koji ima mogućnost snabdijevanja i iz rezervoara i direktno sa izvorišta obuhvata najveći dio gradskog naselja Kolašin i naselja Breza.

#### Novi rezervoar u Dulovinama

Lokacija : Dulovine  
Godina izgradnje : 2008. i 2009.  
Zapremina : 3000 m<sup>3</sup>  
Broj komora : 2

Projektom dokumentacijom previđeno je da ovaj rezervoar radi kao kontrarezervoar. Dovodni vod napajaja vodovodnu mrežu a višak vode u vrijeme minimalne potrošnje odlazi u rezervoare, da bi se u vremenu maksimalne potrošnje vratio u vodovodnu mrežu.

#### Distributivna mreža

Razvodna odnosno distributivna mreža predstavlja kombinaciju granate i prstenaste mreže pri čemu su cjevovodi LG 150 mm i AC 350 mm sastavni elementi ove mreže. Ovdje je značajno pomenuti da cjevovod AC 350 mm (200 mm) istovremeno predstavlja i dovod jer se njime voda transportuje od izvorišta do rezervoara. Dio vode iz cjevovoda AC 350 mm koristi se za direktno snabdijevanje vodom dijela razvodne mreže (snabdijevanje direktno sa izvorišta) a drugi dio preko kraka ovog cjevovoda prečnika Ø 200 mm dotiče u rezervoar u Dulovinama odakle se distribura prema potrošačima.

Pojedini djelovi razvodne mreže dobijaju vodu iz dva pravca: prvi direktno sa izvorišta i drugi iz rezervoara, dok drugi djelovi ove mreže vodu dobijaju samo iz jednog pravca, odnosno samo sa izvorišta ili samo iz rezervoara. Prostorno najveći dio područja vodosnabdijevanja snabdijeva se direktno sa izvorišta. Na ovaj način vodom se snabdijevaju: Biočinovići, Selišta, najveći dio naselja Smailagića Polje, Babljak, Drijenak, Plana, Bakovići, industrijska zona, Radigojno i Dulovine (iznad rezervoara). Direktno iz rezervoara u Dulovinama vodom se snabdijevaju: naselje Gornji Pažanj, naselje Braće Vujisić i dio naselja Dulovine ispod rezervoara kao i manji dio naselja Smailagića Polje. Dio područja vodosnabdijevanja koji ima mogućnost snabdijevanja i iz rezervoara i direktno sa izvorišta obuhvata najveći dio gradskog naselja Kolašin i naselja Breza.

Razvoj distributivne mreže, uglavnom nije pratio razvoj naselja. Dakle, mreža je, naročito u dijelu prigradskih naselja, neadekvatno razvijena. Njen položaj je većinom van saobraćajnica (u kojima bi po pravilu trebala biti), dok je u nekim slučajevima, čak i ispod objekata. Ako tome dodamo da je izvedena od neadekvatnih profila raznovrsnog materijala i prosječne starosti oko 30 godina, pa čak i preko 60 godina, može se konstatovati da se radi o zastarjeloj i neadekvatnoj distributivnoj mreži. Imamo li ovo u vidu, kao i činjenicu da mreža nije zonirana po visinskom položaju

potrošača moramo biti svjesni neophodnosti velikih finansijskih ulaganja u sređivanju stanja i dovođenju distributivne mreže u prihvatljivo stanje što će uticati na smanjenje gubitaka i njihovo dovođenje u tehnički prihvatljive okvire.

### 1.9.3.8.1. Dovodni cjevovodi i distributivna mreža

Mreža se sastoji od cijevi brojnih prečnika, vrsta i starosti, a detalji iz baze podataka ViK-a su sažeti u sljedećim tabelama.

**Tabela 1.9/4: Karakteristike dovodnih cjevovoda prema bazi podataka ViK-a**

SEKCIJA	MATERIJAL CIJEVI	PREČNIK (mm)	DUŽINA (mm)
Sabirna komora – prekidna komora Biočinovići – Rezervoar Dulovine	LG	150	3.950
Sabirna komora – prekidna komora Biočinovići – Rezervoar Dulovine	AC	350	3.840
	AC	250	320

**Tabela 1.9/5: Karakteristike cijevi prema bazi podataka ViK-a**

PREČNIK (mm)	POCINKOVANE I ČELIČNE (m)	LG (m)	AC (m)	PE (m)	UKUPNO (m)
<100	5.520	1.600		1.100	8.220
100		50		400	450
125		40			40
150		4.330	260		4.590
175		300			300
200			4.900		4.900
300			3.900		3.900
350			1.040		1.040
UKUPNO	5.520	6.320	10.100	1.500	23.440
%	23,55	26,96	43,09	6,40	100

### 1.9.3.8.2. Rezervoari

U vodovodnom sistemu Kolašina postoje dva rezervoara koji se nalaze u Dulovinama – jedan zapremine 800 m<sup>3</sup> i jedan zapremine 3000 m<sup>3</sup>.

Kapacitet prvoizgrađenog rezervoara je 800m<sup>3</sup> i ima dvije komore i zatvaračnicu. Kota dna rezervoara je 990mm, dok je kota preliva 992,50 mm. Voda se dovodi do rezervoara kroz cijev AC DN250, koja je povezana sa dovodnim cjevovodom DN350. Postoje tri odvoda iz rezervoara koja snabdijevaju distributivne mreže:

- glavna odvodna cijev LG 175mm,
- manja pocinkovana cijev 75mm za snabdijevanje predgrađa na istočnoj strani i
- LG cijev 100mm za snabdijevanje naselja Gornji Pažanj.

Ranije je rezervoar Dulovine bio povezan na LG cjevovod 150 mm jer je to bio jedini cjevovod od izvorišta. Međutim, nakon izgradnje AC 350mm, ulaz cjevovoda LG 150mm u rezervoar je blindiran.

Naselja koja se snabdijevaju vodom direktno iz rezervoara Dulovine su:

- Gornji Pažanj,
- naselje Braće Vujisić i dio naselja Dulovine ispod rezervoara i
- manji dio naselja Smailagića Polje.

Drugi rezervoar zapremine  $V = 2 \times 1500 \text{ m}^3$  izgrađen je 2009. godine pored postojećeg sa istom kotom preliva i kotom dna rezervoara na 986 mm.

Projektom dokumentacijom previđeno je da ovaj rezervoar radi kao kontrarezervoar. Dovodni vod napaja vodovodnu mrežu a višak vode u vrijeme minimalne potrošnje odlazi u rezervoare, da bi se u vremenu maksimalne potrošnje u vratio vodovodnu mrežu.

U cilju poboljšanja funkcionisanja vodovodnog sistema i ublažavanja trajanja i posledica eventualnih restrikcija u isporuci vode u periodu smanjene izdašnosti vodoizvorišta i povećane potrošnje vode ili prekida dotoka vode sa izvorišta, predloženo je da se pristupi izradi novog nezavisnog odvoda iz ovog rezervoara prema gradu. Na taj način predmetni rezervoar, u zavisnosti od trenutne situacije, u sistemu može raditi kao akumulacioni rezervoar ili kao kontrarezervoar.



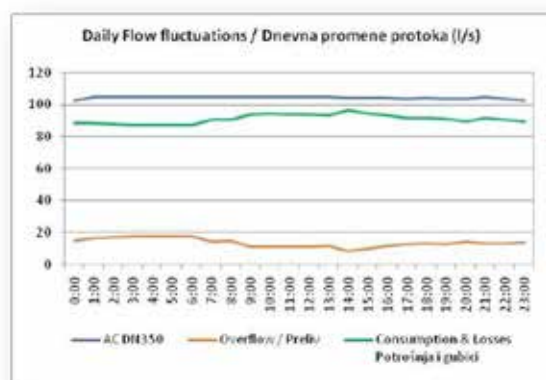
Slika 1.9/7: Rezervoar Dulovine  $V=800\text{m}^3$

### 1.9.3.8.3. Pumpne stanice

U sistemu gradskog vodovoda Kolašina ne postoje pumpne stanice.

### 1.9.3.9. Potrošnja vode

Za potrebe izrade Projekta razvoja vodovodnog i kanalizacionog sistema Kolašina ( WYG International ) krajem 2010. i pocetkom 2011. godine izvršena su mjerenja protoka, pritiska i gubitaka u sistemu gradskog vodovoda Kolašina. Rezultati tih mjerenja dati su na sledećim graficima i tabelama.



Slika 1.9/8: Dnevne varijacije protoka za distributivnu mrežu koju snabdijeva cjevovod AC DN350



Forma dnevnih varijacija potražnje je tipična za male urbane sisteme sa značajnim prigradskim područjima i sa umjereno visokim gubicima. Potražnja pada na minimum u toku noći, raste brzo do jutarnjeg maksimuma kad ljudi ustaju i odlaze na posao, ponovo blago opada tokom dana, raste do drugog vrhunca kada se ljudi vraćaju sa posla i potom ponovo opada na minimum noću nakon čega se ciklus ponavlja.

Velike probleme u funkcionisanju sistema za vodosnabdijevanje predstavljaju visokofizički gubici (curenja) i neracionalna potrošnja vode. Gubici se dešavaju u svim vodovodnim sistemima, razlikuje se samo njihov iznos. Glavni uzrok tih gubitaka je stanje cjelokupnog sistema vodosnabdijevanja.

Prema informacijama dobijenim od osoblja ViK-a, potrošači obično ostavljaju vodu da slabo otiče kroz spoljašnje slavine kako bi se izbjeglo zamrzavanje kada je spoljašnja temperatura veoma niska, što je bio slučaj za vrijeme mjerenja protoka. Veliki procenat stanovništva u Kolašinu nema razvijenu svijest o potrebi za ekonomičnom upotrebom vode.<sup>63</sup>



Slika 1.9/9: Dnevne varijacije potražnje

Nagli porast potrošnje u ljetnjem periodu sugerise da se, čak i u vrijeme nestašice, voda koristi za navodnjavanje poljoprivrednih površina, dvorišta i trotoara. Instalacije u domaćinstvima su često neispravne, a vlasnici se ne trude da otklone kvarove.

Glavni razlog za ovu situaciju je nedostatak vodomjera kojima bi se mjerila količina potrošene vode kod većine priključaka. Uzimajući sve ovo u obzir, stvarna potrošnja je znatno veća od fakturisane, ali se ipak može pretpostaviti da curenja iznose od 60% do 70% priliva u sistem umanjenog za vrijednost preliva. Podjela mreže u zone mjerenja i praćenje potrošnje grupa potrošača će pomoći Vodovodu da bliže odredi oblasti sa natprosječnom nesavjesnom potrošnjom vode.<sup>64</sup>

Tabela 1.9/6: Fakturisana potrošnja i gubici

DISTRIBUTIVNA MREŽA KOJA SE SNABDIJEVA KROZ AC DN350	PROSJEK m³/dan
Dotok u sistem	9.020
Preliv rezervoara	1.166
Potrošnja i gubici	7.862
Fakturisana potrošnja	801

63 Preuzeto iz Finalnog izvještaja „Projekta razvoja vodovodnog i kanalizacionog sistema u Kolašinu“, februar 2012. godine

64 Preuzeto iz Finalnog izvještaja „Projekta razvoja vodovodnog i kanalizacionog sistema u Kolašinu“, februar 2012. godine

### 1.9.3.10. Gubici u mreži

Na izvorištu gradskog vodovoda Kolašina nijesu instalirani mjerači protoka, niti je instalirana bilo kakva druga oprema koja može da pruži siguran podatak o količini proizvedene vode. Takođe ni u distributivnoj mreži ne postoji instalirana nikakva oprema ili uređaji koji bi mogli da pruže podatke o relevantnim tehnološkim parametrima kao što su protok i pritisak po zonama, nivoima vode u rezervoarima i dr.

Procijenjena količina zahvaćene, odnosno potisnute vode, u 2014. godini iznosi oko 820 000 m<sup>3</sup>.

Jedan od najznačajnijih problema u funkcionisanju sistema snabdijevanja vodom Kolašina jesu veliki gubici u sistemu vodosnabdijevanja i neracionalna potrošnja vode. Gubici vode javljaju se u svim vodovodnim sistemima, samo se razlikuju količine izgubljene vode. Gubici vode u vodovodnom sistemu predstavljaju razliku između ukupne količine vode unesene u sistem i ukupne registrovane potrošnje. Ukupni gubici se sastoje od prividnih i stvarnih gubitaka. Prividni gubici obuhvataju zbir količina vode koja je došla do potrošača, ali nije izmjerena zbog netačnosti mjerenja (korisnički vodomeri ne mogu da registruju male protoke - curenja kod korisnika, pa se to prenosi kao gubitak distributivnog sistema), loše procjene nemjerene potrošene vode, ili neovlašćene potrošnje. Stvarni gubici obuhvataju ukupnu količinu vode koja se izgubi iz sistema pre nego što stigne do korisnika, sa komponentama: gubici u dovodnim i distributivnim cjevovodima, gubici i prelivanje u rezervoarima i prekidnim komorama i gubici na priključcima. U vodovodnom sistemu Kolašina ne postoje mjerni uređaji, ni na izvorištu niti unutar mreže, koji bi dali tačne podatke o količini zahvaćene (proizvedene) vode, kao ni podatke o protoku i potrošnji vode u sistemu i njegovim djelovima. Na osnovu iskustva i rezultata mjerenja na cijevima manjeg prečnika može se pretpostaviti da su ovi gubici dosta veliki i iznose oko 59,40% u odnosu na ukupnu količinu vode koja ulazi u sistem. Osnovni uzrok ovih gubitaka jeste stanje u kome se nalazi čitavi vodovodni vodovodni sistem.

Kod velikog broja stanovnika Kolašina ne postoji izgrađena svijest o potrebi racionalne potrošnje vode. Čak i u periodima nestašice, voda se koristi za zalivanje poljoprivrednih površina, dvorišta i trotoara. Kućne odnosno unutrašnje instalacije korisnika često su neispravne, a vlasnici se ne trude da ih dovedu u ispravno stanje. Osnovni uzrok ovakvog stanja jeste nepostojanje vodomjera za mjerenje količine utrošene vode na najvećem broju priključaka.

Količine isporučene vode za 2014. godinu :

• DOMAĆINSTVA	-----	260 310 m <sup>3</sup>
• OSTALA POTROŠNJA	-----	72 585 m <sup>3</sup>
Ukupna količina isporučene vode:		332 895 m <sup>3</sup>

Podaci za 2014. godinu:

Procijenjena količina zahvaćene, odnosno potisnute vode iznosi oko	820 000 m <sup>3</sup>
Ukupna količina isporučene, odnosno fakturisane vode iznosi	332 895 m <sup>3</sup>
Gubici u sistemu gradskog vodovoda Kolašina iznose	59,40 %.

### 1.9.3.11. Korisnici vodovoda

Sistemom gradskog vodovoda pokriven je grad Kolašin sa svojim prigradskim naseljima Babljak, Breza, Bakovići, Biočinovići, Vladoš, Drijenak, Dulovine, Plana, Radigojno, Selišta i Smailagića Polje. Sam grad Kolašin pokriven je mrežom gradskog vodovoda u iznosu od 100%, dok pokrivenost prigradskih naselja varira i kreće se od 30% do 100%, u prosjeku 85%. U prigradskim naseljima postoje i privatni (individualni i zajednički) vodovodi, što je, pored nepovoljnih topografskih uslova, jedan od razloga zbog čega sva domaćinstva nijesu priključena na gradski vodovod.

Opština Kolašin je po popisu stanovništva iz 2011. god. imala 8420 stanovnika. Kolašinski gradski vodovod snabdijeva vodom oko 5000 stanovnika i industrijsku zonu. Od navedenog broja stanovnika, oko 3000 se nalazi u gradu, a 2000 u ostalim naseljima. Svi stanovnici grada su korisnici vodovoda, dok se u ostalim naseljima broj stanovnika

koji koriste vodu iz gradskog vodovoda kreće od 30 do 100%, u prosjeku oko 85%. U granicama područja pokrivenog gradskim vodovodom, oko 90% od ukupnog broja stanovnika na tom području snabdijeva se vodom iz sistema gradskog vodovoda.

Ukupan broj potrošača koji su priključeni na sistem gradskog vodovoda Kolašina iznosi 1860 od čega su domaćinstva 1685, dok u kategoriji ostale potrošnje imamo 175 potrošača.

Ukupan broj mjernih mjesta potrošača (vodomjera) iznosi 298, od čega u kategoriji domaćinstava ima 208 vodomjera, a u kategoriji ostale potrošnje 90 vodomjera.

#### 1.9.3.12. Kućni priključci

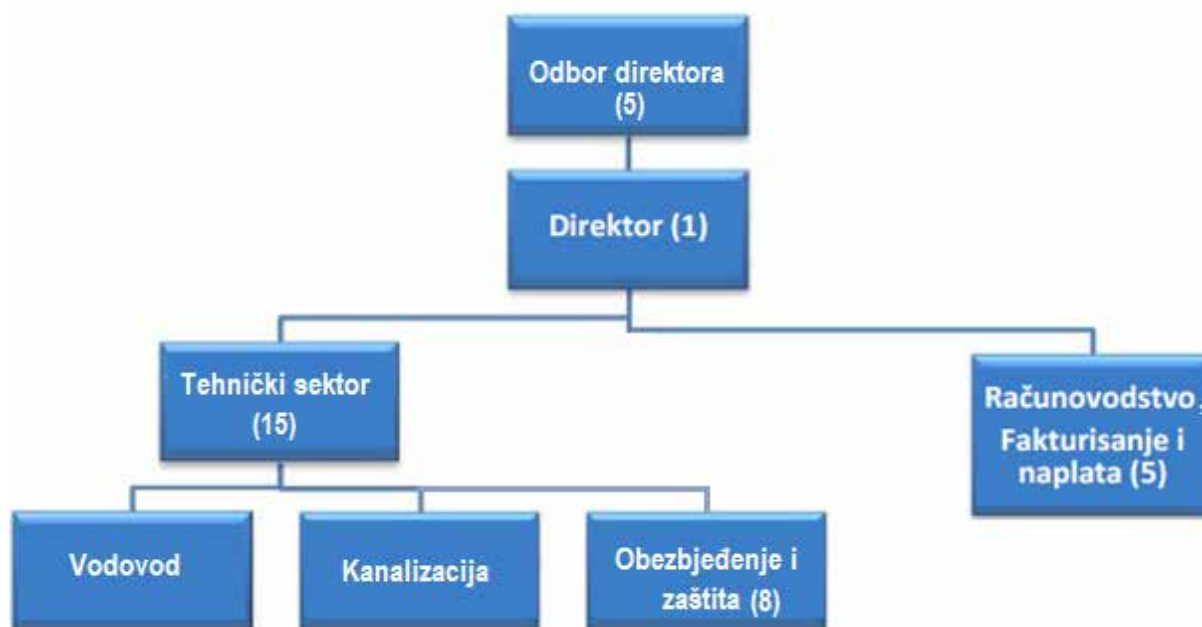
Prema saopštenju ZAVODA ZA STATISTIKU CRNE GORE broj 280, od 24.10.2012. godine, od ukupnog broja stanova za stanovanje u opštini Kolašin oko 79% stanova je opremljeno instalacijama vodovoda, odnosno 2730 stanova od 3455 stanova ima priključak na vodovod, što ga svrstava među 5 opština u Crnoj Gori sa najmanjim procentom priključenosti na vodovodnu mrežu.

#### 1.9.3.13. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom

U vodovodu Kolašina nema ugrađenih uređaja za mjerenje, registraciju ili signalizaciju kvantitativnih i kvalitativnih parametara vode, sa izuzetkom vodomjera na kućnim priključcima. U tom smislu, kontrola rada i upravljanje procesom snabdijevanja vodom, svedeni su isključivo na vizuelne uvide u stanje i neposredno donošenje odluka.

#### 1.9.3.14. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost

Održavanje i razvoj vodovoda u nadležnosti je DOO Vodovod i kanalizacija Kolašin. Organizaciona struktura preduzeća je prikazana na dijagramu ispod:



Slika 1.9/10: Organizaciona struktura preduzeća

**Tabela 1.9/7: Kvalifikacije zaposlenih**

KVALIFIKACIJA	BROJ ZAPOSLENIH	PROCENAT OD UKUPNOG BROJA
OSNOVNA ŠKOLA	2	9,524
TROGODIŠNJA SREDNJA ŠKOLA	2	9,524
ČETVOROGODIŠNJA SREDNJA ŠKOLA	15	71,428
VIŠA ŠKOLA	0	0
VISOKA ŠKOLA	2	9,524
UKUPNO	21	100,0

#### Tehnički sektor

Ukupan broj zaposlenih u tehničkom sektoru iznosi 15. U okviru tehničkog sektora postoje sledeće službe:

1. Služba Vodovod,
2. Služba Kanalizacija i
3. Služba Obezbeđenja i zaštite.

Tehnički direktor je zadužen za tehnički sektor koji obuhvata sve segmente vezane za vodovod i kanalizaciju, kao i službu obezbeđenja. Segmentima vezanim za vodovod, atmosfersku i fekalnu kanalizaciju upravljaju), referent za održavanje i rekonstrukciju vodovoda (1 zaposleni) i referent za održavanje i rekonstrukciju kanalizacije (1 zaposleni). Šef gradilišta i referent za tehničku pripremu (1 zaposleni) zadužen je izgradnju i rekonstrukciju vodovoda i kanalizacije, kao i za sve poslove u vezi izrade tehničke dokumentacije i tehničke pripreme. U Tehničkom sektoru zaposleni su još i jedan vodoinstalater i dva fizička radnika. Ovi zaposleni rade na poslovima vezanim i za vodosnabdijevanje i za kanalizaciju, i zato su podređeni i šefu vodosnabdijevanja i šefu kanalizacije. Oni se angažuju na osnovu trenutnih potreba i usmenog dogovora između referenta za održavanje i rekonstrukciju vodovoda i referenta za održavanje i rekonstrukciju kanalizacije. Tehnički direktor je zadužen u slučaju spora po ovom pitanju.

Zaposleni u Službi Obezbeđenje i zaštita, pored obaveza na obezbeđenju objekata, vrše i kontrolu rada hlorinatora na hlorinarskoj stanici. Zbog toga je ova služba, prema važećoj sistematizaciji, svrstana u Tehnički sektor. Zaposleni u ovoj službi, za svoj rad, direktno su odgovorni tehničkom direktoru. Ukupan broj radnika na angažovanih na obezbeđenju objekata iznosi 8.

#### Finansijska funkcija

Finansijsku funkciju obavlja jedna služba:

- Služba računovodstva, fakturisanja i naplate

U ovoj službi radi pet zaposlenih:

- 1 zaposleni zadužen je za računovodstvo, za pripremu faktura i bazu podataka fakturisanja i naplate
- 3 izvršioca za fizičku isporuku računa (inkasanti)
- 1 blagajnik i arhivar.

Za obavljanje određenih poslova iz domena računovodstvenih i pravnih poslova povremeno se angažuju još dva zaposlena.

#### 1.9.3.15. Tehnička opremljenost

Segmetacijom nekadašnjeg JP za komunalne djelatnosti Kolašin u aprilu 2010. godine formirana su dva nova javna preduzeća: J.P. Vodovod i kanalizacija Kolašin i J.P. Komunalno Kolašin. Prilikom podjele imovine postignut je dogovor da sva mehanizacija bivšeg preduzeća pripadne J.P. Komunalno. Tom prilikom J.P. Komunalno preuzelo je na sebe obavezu da, u slučaju potrebe i uz odgovarajuću nadoknadu, potrebnu mehanizaciju stavlja na raspolaganje J.P. Vodovod i kanalizacija. Takav dogovor i danas funkcioniše.

#### 1.9.4. Zaključna ocjena

- Vodovod grada Kolašina obezbjeđuje se sa vodom samo sa jednog izvorišta - grupe karstnih izvora u Mušovića rijeci i ima gotovo konstantan proticaj, sa neznatnom varijacijom proticaja tokom godine. Kao minimalan proticaj, odnosno korisna izdašnost izvorišta, usvojena je izdašnost od 170 l/s, iako je max izdašnost izvorišta oko 230 l/s.
- Na izvorištu gradskog vodovoda Kolašina nijesu instalirani mjerači protoka, niti je instalirana bilo kakva druga oprema koja može da pruži siguran podatak o količini proizvedene vode.
- Voda zahvaćena u kaptažama se tretira (hloriše), tako što se injektira gasni hlor. Mišljenje o higijenskoj ispravnosti uzoraka voda za piće daje Institut za zdravlje Crne Gore iz Podgorice. Uzorci vode se uzimaju najmanje jednom u 30 dana. Voda je dobrog kvaliteta.
- Uža i šira zona zaštite izvorišta nikada nisu uspostavljene.
- Višak vode iz cjevovoda kojim se voda iz kaptaža sakuplja i odvodi do sabirne komore preko cjevovoda LG Ø 300 mm ispušta se u susjedni potok.
- Kolašinski vodovod je gravitacionog tipa. Mrežom gradskog vodovoda pokriven je grad Kolašin sa svojim prigradskim naseljima: Babljak, Breza, Bakovići, Biočinovići, Vladoš, Drijenak, Dulovine, Plana, Radigojno, Selišta i Smailagića Polje. Sam grad Kolašin je u cjelosti (100%) pokriven mrežom gradskog vodovoda, dok pokrivenost prigradskih naselja varira i kreće se od 30% do 100%, sa prosjekom od 85%.
- U vodovodnom sistemu Kolašina postoje dva rezervoara koji se nalaze u Dulovinama – jedan zapremine 800 m<sup>3</sup> i jedan zapremine 3000 m<sup>3</sup>. U cilju poboljšanja funkcionisanja vodovodnog sistema i ublažavanja trajanja i posledica eventualnih restrikcija u isporuci vode u periodu smanjene izdašnosti vodoizvorišta i povećane potrošnje vode ili prekida dotoka vode sa izvorišta, predloženo je da se pristupi izradi novog nezavisnog odvoda iz ovog rezervoara prema gradu. Na taj način predmetni rezervoar, u zavisnosti od trenutne situacije, u sistemu može raditi kao akumulacioni rezervoar ili kao kontrarezervoar.
- Razvoj distributivne mreže, uglavnom nije pratio razvoj naselja. Dakle, mreža je, naročito u dijelu prigradskih naselja, neadekvatno razvijena. Njen položaj je većinom van saobraćajnica (u kojima bi po pravilu trebala biti), dok je u nekim slučajevima, čak i ispod objekata. Ako tome dodamo da je izvedena od neadekvatnih profila raznovrsnog materijala i prosječne starosti oko 30 godina, pa čak i preko 60 godina, može se konstatovati da se radi o zastarjeloj i neadekvatnoj distributivnoj mreži. Imamo li ovo u vidu, kao i činjenicu da mreža nije zonirana po visinskom položaju potrošača moramo biti svjesni neophodnosti velikih finansijskih ulaganja u sređivanju stanja i dovođenju distributivne mreže u prihvatljivo stanje što će uticati na smanjenje gubitaka i njihovo dovođenje u tehnički prihvatljive okvire. Gubici u sistemu gradskog vodovoda Kolašina iznose oko 60 %.
- Kako bi se napravila stvarna slika vodovodnog sistema neophodno je odraditi GIS za vodovodnu i kanalizacionu mrežu, koju stalno treba u kontinuitetu pratiti i dopunjavati, kao i instalacija SCADA sistema na gradskoj vodovodnoj mreži.

#### 1.9.5. Vodovodi seoskih naselja

Mrežom gradskog vodovoda pokriven je grad Kolašin sa svojim prigradskim naseljima: Babljak, Breza, Bakovići, Biočinovići, Vladoš, Drijenak, Dulovine, Plana, Radigojno, Selišta i Smailagića Polje. Sam grad Kolašin je u cjelosti (100%) pokriven mrežom gradskog vodovoda, dok pokrivenost prigradskih naselja varira i kreće se od 30% do 100%, sa prosjekom od 85%. U prigradskim naseljima postoje i privatni (individualni i zajednički) vodovodi, pa je pored nepovoljnih topografskih uslova, to jedan od razloga zašto sva domaćinstva nijesu priključena na gradski vodovod.

## 1.10. OPŠTINA KOTOR

### 1.10.1. Opšte karakteristike prostora

Opština Kotor se nalazi u Crnoj Gori, u Bokokotorskom zalivu koji zauzima specifičan položaj u Jadranskom moru i predstavlja najrazuđeniji dio jugoistočnog dijela Dinarskog primorja. Sastavljen je iz četiri manja zaliva koja se međusobno nadovezuju jedni na druge (Hercegnovski i Tivatski koji čine spoljašnji, te Risanski i Kotorski koji čine unutrašnji dio) i dva prodora, od kojih prvi povezuje otvoreno more sa Hercegnovskim zalivom, a drugi (Verige) Tivatski sa Risanskim i Kotorskim zalivom. Na jugoistočnom kraju Kotorskog zaliva, gdje je more 29,6 km ušlo u kopno, smješten je grad Kotor (42°26'N 18°46'E) koji je sjedište opštine, kulturni, obrazovni, naučni, zdravstveni, privredni i sportski centar.



Slika 1.10/1 Položaj Kotora na karti Crne Gore

Teritorija opštine obuhvata pojas otvorenog mora u dužini od 25,6 km (od uvale Bigovo na granici opštine Tivat do uvale Jaz) i obale unutrašnjeg Kotorsko – Risanskog zaliva dužine 47,6 km. Kotor je sa jugoistočne strane opasan krečnjačkim masivima planine Lovćen, sa sjeverozapadne ograncima planine Orjen, Radostakom i Dobrošticom. U blizini Kotora su i dva poluostrva, Vrmačko i Devesinjsko, koja razdvaja tjesnac Verige. Opština Kotor (33.500 ha) oivčena je područjem ogranaka lovcenskog i orjenskog masiva, a obuhvata planinski prostor Krivošija sa Dragaljskim poljem, prostor oko kotorsko-risansko-morinjskog zaliva, greben Vrmca i ogranke Lovćena, Donji i Gornji Grbalj sa plodnim površinama i područje obale otvorenog mora. Planinski vijenci pružaju se paralelno sa obalom i dijele prostor opštine na nekoliko cjelina. Posebnu vrijednost (univerzalnu vrijednost prema Konvenciji o zaštiti svjetske prirodne i kulturne baštine) na teritoriji opštine Kotor čine prirodne karakteristike izražene na području Kotorsko – Risanskog zaliva koje se kao Prirodno i kulturno – istorijsko područje Kotora nalazi na UNESCO – voj listi svjetske baštine.

Opština Kotor je smještena u geografski središnjem dijelu bokokotorskog zaliva, gdje je more duboko prodrlo u kopno i gdje su morfološke forme stvorile neobično uzak zaliv, geološko-tektonski sklop, koji podsjeća na skandinavske fjordove, zbog čega je proglašen za UNESCO vu prirodnu baštu. Nad vodenom površinom kotorsko-risanskog relativno uskog zaliva uzdižu se, gotovo strmo, visoke goleti, lovcenskog masiva. Površina opštine je oko 335 km<sup>2</sup>.

Opština Kotor se graniči sa opštinama Herceg Novi, Tivat, Budva i Cetinje, sa sjeverne strane, i opštinom Nikšić.

### **1.10.2. Statistički podaci**

Opština Kotor se sastoji od 56 naselja sa 22 799 stanovnika, po popisu iz 2011. godine. Opština je administrativno podijeljena na 21 mjesnu zajednicu:

1. MZ Stari grad Kotor;
2. MZ Dobrota I;
3. MZ Dobrota II;
4. MZ Orahovac;
5. MZ Perast;
6. MZ Risan;
7. MZ Morinj;
8. MZ Donje Krivošije;
9. MZ Gornje Krivošije;
10. MZ Škaljari;
11. MZ Muo;
12. MZ Prčanj;
13. MZ Stoliv;
14. MZ Kavač;
15. MZ Mirac;
16. MZ Gornji Grbalj;
17. MZ Radanovići;
18. MZ Lastva Grbaljska;
19. MZ Vranovići;
20. MZ Savina;
21. MZ Glavatičići-Bigova.

Prema istom popisu u opštini Kotor je 7.650 domaćinstava.

Pored Kotora, kao opštinskog centra, još su četiri naselja prema kategorizaciji primijenjenoj kod popisa, svrstana u gradska naselja: Dobrota, Perast, Prčanj i Risan. U ukupnom broju stanovnika opštine gradska naselja učestvuju sa 56%. Od ostalih prigradskih i seoskih naselja, koja su prema popisu 2011. godine imala ukupno 10.084 stanovnika, stanje je sledeće:

- manje od 250 stanovnika           43 naselja,
- 250 do 500 stanovnika           5 naselja,
- 500 do 1000 stanovnika       4 naselja.

U trećoj grupi su naselja: Kavač (678 stanovnika), Lastva Grbaljska (537), Muo (620) i Radanovići (754).

Analiza naselja prema prostornim cjelinama<sup>65</sup>:

- Planinsko brdski prostor: Dragalj, Han, Malov do, Unijerina, Ledenice, Pištet, Zvečava, Knežlaz. - ukupno 138 stanovnika.
- Obalni pojas unutrašnjeg zaliva: Bunovići, Gornji Morinj, Donji Morinj, Kostanjica, Lipci, Strp, Risan, Perast, Dražin vrt, Donji Orahovac, Gornji Orahovac, Mali Zalazi, Veliki Zalazi, Dobrota, Kotor, Špiljari, Škaljari, Muo, Prčanj, Donji Stoliv, Gornji Stoliv.- ukupno 18.338 stanovnika.
- Donji i Gornji Grbalj i kontaktno područje NP Lovćen: Kavač, Dub, Lješevići, Sutvara, Mirac, Nalježići, Vranovići, Radanovići, Pelinovo, Šišići, Čavori, Bigova, Pobrđe, Prijeradi, Koložunj, Bratešići, Trešnjica, Ukropci, Glavatičići, Gorovići, Kubasi, Kovači, Zagora, Glavati, Lastva Grbaljska Višnjeva, Krimovica - ukupno 4.307 stanovnika.

65           Preuzeto iz Prostornog plana obalnog područja

**Tabela 1.10/1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981.g.		1991.g.		2011.g.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
KOTOR	5.345	1.622	5.620	1.703	974	361
DOBROTA	5.435	1.684	7.283	2.255	8.291	2.826
PERAST	551	199	449	159	274	118
PRČANJ	1.211	361	1.213	363	1.128	380
RISAN	1.766	718	2.047	540	2.048	625
GRADSKANASELJA, UKUPNO	14.308	4.584	16.612	5.020	12.715	4.310
PRIGRADSKA I OSTALA NASELJA	6.147	1.715	5.798	1.763	10.084	3.339
OPŠTINA	20.455	6.299	22.410	6.783	22.799	7.649

U periodu od 30 godina (1981 – 2011. godine), prema podacima popisa, značajnije promjene u broju stanovnika su nastupile naročito u Dobroti. U Prčnju broj stanovnika je praktično stalno isti, dok je u Perastu prisutan trend stalnog smanjenja (tabela 1.10/1). U ostalim prigradskim i seoskim naseljima demografske promjene su negativne do 1991. godine, međutim od 1991. do 2011. godine broj stanovnika u prigradskim naseljima je gotovo udvostručen. Promjene na nivou opštine su pozitivne, ali sa relativno niskom prosječnom stopom rasta.

#### 1.10.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.10/2 i 1.10/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom opštine Kotor.

99% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je procenat priključenosti seoskog područja 92% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, 69,73% stanova ima priključak na javni vodovod, 29,20% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a 1,07% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>66</sup>

**Tabela 1.10/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Kotor, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA KOTOR	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	8.206	7.929	97
Gradsko	4.940	4.914	99
Seosko	3.266	3.015	92

**Tabela 1.10/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA KOTOR							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
5.529	69,73	2.315	29,20	85	1,07	7.929	100

#### 1.10.2.2. Stočni fond

Podaci o broju stoke za 2015. godinu dati su u sledećoj tabeli.

66 Podaci u tabelama 1.10/2 i 1.10/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu



**Tabela 1.10/4 Stočni fond, stanje za 2015. godinu**

GRAD	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
KOTOR	431	1.090	1.521

### 1.10.3. Vodovodni sistem Kotora

#### 1.10.3.1. Opšti prikaz

Specifičnost Kotorskog vodovoda je izuzetno velika dužina vodovodne mreže po potrošaču. Drugim riječima, ovako velika dužina vodovodne mreže bila bi dovoljna za grad od 70 do 80 hiljada stanovnika, koji ima mogućnost ravnomjernog širenja. Konfiguracija terena, položaj naselja koji se snabdijevaju vodom, kao i položaj glavnih izvorišta uslovi su ovako ogroman i specifičan sistem.

Zbog dotrajalosti vodovodne mreže, ali i kao posledica ranijeg restriktivnog vodosnabdijevanja, veoma je izražen problem gubitaka u vodovodnom sistemu, ali i nelegalne potrošnje. U prethodnom periodu intenzivno se radilo na detekciji i sanaciji gubitaka i primarni cjevovodi su u velikoj mjeri ispitani, a oštećenja koja su otkrivena su sanirana. Takođe je zamijenjena sekundarna mreža većeg dijela Risna i dio Dobrote odotvorenog bazena do Kampa, između magistralnog puta i mora. Ipak, gubici vode i nelegalna potrošnja su i dalje najveći problemi vodovodnog sistema Kotora (neprihodovana voda iznosi preko 75%).

Za javno vodosnabdijevanje naselja u Opštini Kotor voda se zahvata iz sledećih izvorišta:

- izvorište Škurda u Tabačini,
- Orahovačka izvorišta,
- izvorište u tunelu Vrmac,
- Gornjegrbaljskih izvorišta,
- izvorišta Simiš,
- izvorište "Spila" u Risnu,

kao i voda iz sistema Regionalnog vodovoda.

U zimskom periodu glavno izvorište vodovodnog sistema Kotora je izvorište Škurda u Tabačini, iz kojeg se vodom snabdijeva područje od Starog grada do Risna i dio Škaljara. Iz izvorišta tunel Vrmac i dijelom iz Gornjegrbaljskih izvorišta snabdijeva se područje od Škaljara do Stoliva i dalje do Morinja i Strpa. Područje gornjeg Grblja (od Šišića do Troice i Kavča) vodom se snabdijeva iz Gornjegrbaljskih izvora, a područje od industrijske zone do Radanovića iz izvorišta Simiš.

U ljetnjem periodu, obično sredinom jula, redovno dolazi do zaslantjenja vode u izvorištu u Tabačini, kada se u Orahovačkim izvorima pojavljuje znatna količina pitke vode (cca 200 l/s). Tada Orahovačka izvorišta postaju glavna izvorišta i iz njih se snabdijeva veći dio naselja u zalivu. U to vrijeme dolazi do smanjenja izdašnosti izvorišta u tunelu Vrmac, pa se nedostajuće količine vode preuzimaju iz sistema Regionalnog vodovoda. U ljetnjem periodu dolazi takođe do smanjenja izdašnosti Gornjegrbaljskih izvora i izvorišta Simiš pa se ovo područje snabdijeva uz uvođenje restrikcija. Izvorište Spila u Risnu se rijetko koristi za vodosnabdijevanje (uglavnom u ljetnjem periodu).

Zajednička karakteristika skoro svih izvorišta kotorskog sistema jeste velika razlika u raspoloživim količinama pitke vode zimi i ljeti. Izdašnost izvorišta u zimskom periodu prevazilazi potrebe za vodom, dok u ljetnjem periodu (kada su potrebe za vodom najveće) izdašnost zavisi od hidroloških uslova i ova izvorišta tada nezadovoljavaju potrebe grada. Redovno dolazi do zaslantjenja vode u izvorištima Škurda i Spila, odnosno smanjenja izdašnosti ostalih izvorišta, zbog čega su se u ranijem periodu uvodilo restriktivno vodosnabdijevanje.

### Snabdijevanje iz sistema Regionalnog vodovoda

Puštanjem u rad Regionalnog vodovoda obezbijedene su nedostajuće količine pitke vode u vrijeme zaslanjenja, odnosno smanjene izdašnosti lokalnih izvorišta, do čega dolazi redovno u ljetnjem periodu, a povremeno i u preostalom dijelu godine.

Ukoliko u jednom od dva glavna izvorišta (Škurda i Orahovački izvori) voda nije zaslanjena iz Regionalnog vodovoda se preuzimaju samo ugovorom obavezne količine vode i ista se zajedno sa vodom iz izvorišta u tunelu Vrmac distribuira naseljima Škaljari, Muo, Prčanj, Stoliv, Kostanjica, Morinj i Strp, kao i naseljima Kavač, Pržice, Troica i Gornji Škaljari, koja se snabdijevaju iz Škaljarapreko rezervoara Troica. Područje od Dobrote do Risan se u tom slučaju snabdijeva iz izvorišta Škurda ili Orahovačkih izvora. Stari grad ima mogućnost snabdijevanja kako sa dobrotske, tako i sa škaljarske strane.

U periodu kada je voda u oba glavna izvorišta zaslanjena, iz regionalnog vodovoda se preuzimaju maksimalne količine vode, što iznosi 180 do 200 l/s. U tom slučaju voda iz Regionalnog vodovoda dotiče u rezervoar Škaljari II koji služi kao prekidna komora, odakle se dijeli prema potrebi za područje Škaljari – Prčanj – Stoliv i za područje Dobrote. Naselja Orahovac, Perast i Risan se u tom slučaju snabdijevaju preko podmoskog cjevovoda Prčanj – Sv. Stasije. U vrijeme velike potrošnje tokom ljetnje sezone, kada opadne izdašnost izvorišta u tunelu Vrmac, kapacitet postojećeg priključka na regionalni vodovod nije dovoljan zbog povećane potrošnje, ali i zbog velikih gubitaka.

#### **1.10.3.2. Vodeni resursi**

##### Izvorište Škurda

Slivno područje Škurde i Gurdića površine od oko 90 km<sup>2</sup>, zahvata karstne terene padina Lovćena, Ivanovih korita i Njeguša. Škurda je hidrogeološka pojava, koja funkcioniše kao karstno vrelo slatke vode, kao izvor bočatne vode i kao ponor. Radi se o razbijenom karstnom izvorištu (kaptaza Tabačina), koje ističe na oko 1,5 m nad morem na kontaktu fliša i krečnjaka zone Dobrota-Škaljari. Sam kontakt je ispod nivoa mora, maskiran drobinom.

Izvorište Škurdana Tabačini je najveće izvorište i iz njega se vodom snabdijevaju naselja na području Škaljari – Dobrota – Risan, a u pojedinim periodima godine i područje Škaljari – Stoliv - Morinj. Nalazi se skoro na nivou mora, zbog čega u ljetnjem periodu dolazi do zaslanjenja vode. Minimalna izdašnost izvorišta iznosi preko 300 l/s, a kad voda zaslanjena izvorište se ne koristi za vodosnabdijevanje. Postoji i fenomen da se voda u izvorištu, ljeti pred zaslanjenje, povuče u trajanju oko 22 sata, nakon čega počinje zaslanjenje i ova pojava se ponavlja skoro svake godine.

##### Izvorišta Ercegovina i Cicanova kuća u Orahovcu

Slivno područje Orahovačkih izvora zahvata karstne terene zaleđa Kotorskog zaliva, prije svega područje Njeguša, koji su izgrađeni od krečnjaka, dolomitičnih krečnjaka i dolomita, trijaske, jurske i kredne starosti. Sami izvori - "Ercegovina" i "Cicanova kuća" ističu na 1,5 mnm (u izvorištu Cicanova kuća voda izvire i ispod nivoa mora), na tektonskom kontaktu masivnih krečnjaka jurske starosti i sedimenata fliša paleogene starosti. Primarno mjesto isticanja maskirano je debelim naslagama drobinskog materijala. Praktično, zone isticanja Škurde, Gurdića i Orahovačkih izvora su hipsometrijski približno iste na svim lokalitetima, što sistem čini veoma osjetljivim, posebno prilikom izvođenja intervencija, odnosno pokušaja regulacije izdani. Tako se, zavisno od prostornog položaja ravnotežne, granične zone mijenjaju tokom godine mikrolokaliteti isticanja slatke, odnosno bočatne vode.

Izvorišta Ercegovina i Cicanova kuća u Orahovcu imaju prirodnu vezu sa izvorištem Škurda. Zimi, za vrijeme padavina u ovom se izvorištu nalazi pitka voda, ali izdašnost početkom ljeta opada i dolazi do zaslanjenja vode. Obično sredinom ljeta dođe do zaslanjenja izvorišta Škurda, kada orahovački izvori dobijaju maksimalnu ljetnju izdašnost od preko 200 l/s pitke vode i postaju glavno izvorište vodovodnog sistema. Koristi se uglavnom kad se izvorište Škurda ne može koristiti zbog zaslanjenja. Tokom ljeta izdašnost izvorišta postepeno opada tako da, ukoliko nema padavina, izdašnost se postepeno smanjuje i u oktobru iznosi oko 120 l/s.

### Izvorište u tunelu Vrmac

Slivno područje Vrmca, obuhvata karstne terene Vrmca (K 768 m), kao i istočno karstno zaleđe između padina Lovćena i Štirovnika, izgrađeno od skaršćenih krečnjaka, dolomitičnih krečnjaka i dolomita mezozojske starosti. Na području Vrmca i istočnom karstnom zaleđu veoma je izražen proces karstifikacije, zbog čega na ovom području izostaju površinski tokovi. Na kontaktu sedimenata fliša i krečnjaka na višim kotama česte su pojave izvora, dok je preko sedimenata fliša razvijena drenažna mreža kraćih povremenih površinskih tokova, koji gravitiraju prema Tivatskom polju. Izdanski tokovi, koji su presječeni tunelom Vrmac na koti 50 m, cirkulišu međuslojno, duž pločastih i slojevitih krečnjaka jurske i kredne starosti.

Izvorište u tunelu Vrmac se nalazi na cca 57 mnm i ne dolazi do zaslanjenja vode. Izdašnost ovog izvorišta se kreće od oko 100 l/s zimi, opada do minimalno 10 l/s u ljetnjem periodu.

### Gornjegrbaljska izvorišta

Grbaljski izvori (Simiš i Gornjogrbaljski izvori) nalaze se u Šišićima. Slivno područje ovih izvora, površine 6-7 km<sup>2</sup> izgrađeno je od tektonski polomljenih i dijelom skaršćenih krečnjaka, dolomitičnih krečnjaka i dolomita gornjotrijaske, jurske i kredne starosti, kao i sedimenata fliša (glinci, laporci i pješčarci) kredno-paleogene i srednjoeocenske starosti.

Izvor Simiš ističe direktno iz sedimenata fliša srednjoeocenske starosti na koti oko 218m, dok Gornjogrbaljski izvori ističu na oko 370 m nadmorske visine na kontaktu sedimenata fliša i krečnjaka kredne starosti. Dio slivnog područja izgrađuju i deluvijalni sedimenti koji maskiraju tektonski kontakt fliša i krečnjaka.

Gornjegrbaljska izvorišta se nalaze na kotama iznad 370 mnm. Radi se o četiri manja izvorišta (kaptaze: Ponikve, Maroš, Ubao i Podskala). Izdašnost ovih izvorišta zajedno kreće se od 80 l/s do cca 5 l/s u minimumu.

Izvorište Simiš ima takođe promjenjivu izdašnost – zimi ima veću izdašnost, ali se zahvata max 40 l/s, dok ljeti pada ispod 2 l/s.

Izvorište Spila u Risnu povremeno presušuje, a u ljetnjem periodu redovno dolazi do zaslanjenja vode. Zahvata se oko 40 l/s i koristi se povremeno za snabdijevanje Risna.

### **1.10.3.3. Potencijalni resursi**

Morinjski izvori i dalje plijene pažnju naučnika i istraživača kao mogući veliki vodni resurs. Pri tome treba voditi računa o hercegnojvskoj deponiji smeća koja se nalazi relativno blizu izvorišta.

Izvorište Smokovac iznad Risna ranije se koristilo za vodosnabdijevanje Risna, ali je najvjerovatnije usled zemljotresa, došlo do smanjenja izdašnosti izvorišta tako da se sada u zimskom periodu sa ovog izvorišta starim cjevovodom snabdijevaju objekti koji se nalaze iznad rezervoara Risan II i nijesu imali mogućnost vodosnabdijevanja (tek izgradnjom buster stanice Risan stekli su se uslovi za izgradnju vodovodne mreže i priključenje objekata). Neposredno ispod izvorišta došlo je do "klizanja" puta, što ukazuje na to da se zahvatnom građevinom više ne zahvata sva voda iz izvorišta. Potrebno je sprovesti istražne radove kako bi se utvrdilo da li postoji mogućnost zahvatanja dodatnih količina vode, provjeriti kvalitet vode, sanirati zahvatnu građevinu, obezbijediti hlorisanje vode i ponovo uključiti ovo izvorište u vodovodni sistem. Iako u ljetnjem periodu dolazi do smanjenja izdašnosti ovog izvorišta, a s obzirom na položaj izvorišta, moguće je snabdijevati vodom Risan gravitaciono tokom zimskog perioda.

Izvorište Simiš, iz koga se u zimskom periodu zahvata max 30 – 40 l/s, ima znatno veću izdašnost. S obzirom na visinski položaj izvorišta i znatan kapacitet u zimskom periodu ovo izvorište bi se moglo koristiti za vodosnabdijevanje šireg područja (npr prema Kotoru i Tivtu). U tom smislu potrebno je izvršiti rekonstrukciju zahvatne

građevine i izgraditi odgovarajuće cjevovode, kako bi se voda dovela na šire područje. Rekonstrukcijom zahvatne građevine zahvatile bi se i dodatna količina vode u ljetnjem periodu, koja se sada preliva u potok.

#### **1.10.3.4. Sanitarna zaštita izvorišta**

Opština Kotor ima 6 izvorišta za snabdijevanje vodom, preko sistema javnog vodovoda. Za izvorište „Spila“ – Risan, „Orahovac“ – Orahovac i Tabačina (Škurda) –Kotor ima izrađene elaborate (glavne projekte) o zaštitnim zonama sa utvrđenim granicama do sada jedino za orahovačka izvorišta izdato rješenje nadležnog odgana). Za izvorišta Tunel Vrmac, „Simiš“ i Gornjegrbaljske izvore, pokrenut je postupak za izradu elaborata o zoni zaštite. Na svih 6 izvorišta, vrši se redovna kontrola kvaliteta i hlorisanje vode.<sup>67</sup>

#### **1.10.3.5. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja**

Polazeći od činjenice kartsnih izdani, hemijske analize govore o relativno dobrom kvalitetu vode gotovo u svim izvorištima koja snabdijevaju kotorski sistem. Prisutno je mirkobiološko zagađenje te se sirove vode na izvorištima tretiraju hlorisanjem prije uspuštanja u distributivni sistem. Specifičnost pojedinih izvorišta u blizini mora (Škurda i Orahovački izvori) je zaslanjivanje, u jednom dijelu godine (redovnije ljeti, ali se događa i zimi usljed dužeg sušnog perioda, kao što je bilo u decembru 2004. godine). Takođe, u vrijeme intenzivnih i dugotrajnih perioda kiše prisutno je zamućenje.

#### **1.10.3.6. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja**

Vodovodno preduzeće raspolaže sa manjom laboratorijom i opremom za kontrolu koncentracije rezidualnog hlora i koncentraciju hlorida (zaslanjenosti vode) i ove kontrole vrše se svakodnevno. Sve ostale analize vode vrši ovlašćena institucija u skladu sa odgovarajućim propisima.

Planirano je da se proširenjem SCADA sistema i ugradnjom odgovarajuće opreme kontinuirano prate određeni parametri (npr. koncentracija rezidualnog hlora i koncentracija hlorida) kako bi se automatizovao proces kontrole vode i obezbijedio pouzdaniji kvalitet vode u sistemu.

#### **1.10.3.7. Ukupne količine vode u sistemu**

Zahvaćene količine vode u vodovodnom sistemu zavise od potreba, odnosno godišnjeg doba. U zimskom periodu van turističke sezone, potrebe za vodom trenutno iznose oko 220 l/s, dok u špicu turističke sezone potrebe za vodom iznose do 280 l/s. Uzimajući u obzir fakturisane količine vode može se zaključiti da se znatan dio zahvaćene količine vode izgubi kroz oštećenja u sistemu, kao i kroz nelegalnu potrošnju.

Najpouzdaniji način rješavanja navedenih problema predstavlja zamjena mreže, posebno Sekundarne (distributivne) i njeno izmiještanje na javnu površinu, kao i vodomjera na granicu parcele. Zamjenom dijela dotrajale vodovodne mreže i sanacijom otkrivenih oštećenja na primarnim cjevovodima već je smanjena zahvaćena količina vode za cca 20% u odnosu na 2011 i za očekivati je da će se navedene količine i dalje smanjivati realizacijom planiranih mjera.

#### **1.10.3.8. Objekti i stanje**

Vodovodni sistem Kotora je građen u više etapa. Najstariji objekti su iz vremena Austrougarske (rezervoar Škaljari II, kaptaže gornjegrbaljskih izvorišta i dr.), dosta je građeno šezdesetih i sedamdesetih godina (rezervoar Dobrota I, rezervoari na potezu Muo, Prčanj i Stoliv, PS Tabačina, PS Spila, AC cjevovodi: potisni cjevovod DN350 AC iz PS Tabačina za Dobrotu, cjevovod DN300 Škaljari – Stoliv, AC cjevovod Najježići – Troica - Škaljari i dr. Najviše objekata izgrađeno je osamdesetih godina (od zemljotresa 1979. do 1992.), kao što su izvorište i PS Orahovac, izvorište u tunelu Vrmac, rezervoari Škaljari I, Dobrota II i III, Risan I i industrijska zona, kao i skoro svi glavni PVC cjevovodi. Poslije 2000. izgrađen je rezervoar Troica, potisni cjevovod DN200 Škaljari – Troica, tranzitni cjevovodi Ø450 Sv. Stasije – Sv. Vrača i Orahovac – Risan, PS Vrmac i cjevovod DN400 u tunelu Vrmac, oprema PS Orahovac, PS Škaljari, Sv. Vrača, PS Risan I dr.

<sup>67</sup> Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“, Podgorica, mart 2013. godine

Rezervoar Škaljari II i kaptaže u Grblju su i dalje u dobrom stanju, iako su stari preko 100 godina. Objekti građeni šezdesetih i sedamdesetih godina (rezervoar Dobrota I, PS Tabačina, rezervoari na potezu Muo – Prčanj – Stoliv i dr.) su dotrajali i potrebna je njihova sanacija, a kod PS Tabačina potpuna rekonstrukcija objekta.

Od svih objekata vodovoda u najlošijem stanju su PVC i AC cjevovodi, kao i distributivna mreža. Zamjenom glavnih PVC i AC cjevovoda postigla bi se veća pouzdanost sistema (često pucanje glavnihglavnih cjevovoda izaziva veće prekide u vodosnabdijevanju, a povećavaju i troškove održavanja sistema). Ipak, najprije treba zamijeniti distributivnu mrežu u cilju eliminisanja curenja na mreži i nelegalne potrošnje. Tada će se pokazati da su postojeći cjevovodi dovoljnog kapaciteta, tj. da nije potrebno povećanje kapaciteta istih.

#### **1.10.3.8.1. Dovodni cjevovodi i distributivna mreža**

##### Područje Tabačina – Dobrota – Risan

Glavni cjevovodi predstavljaju ujedno i glavne pravce vodosnabdijevanja. U zimskom periodu, kad je izvorište Škurda glavno izvorište, snabdijevanje se vrši u dva pravca: prema Dobroti i dalje do Risna i prema Škaljarima i dalje do Stoliva, odnosno Kostanjice i Morinja, kaoi prema Troici i industrijskoj zoni.

Od PS Tabačina potisnim cjevovodom DN350 AC voda se dovodi do rezervoara Dobrota I, koji je ujedno glavni rezervoar za područje od Starog grada do Risna. U Dobroti postoje sledećidistributivnicjevovodi:

- Tranzitni cjevovod Orahovac – Mečerov brijeg, Ø400 PVC – Ø450 PEHD – DN400 čelik (čelični dio ovog cjevovoda od Sv. Vrača do Mečerovog brijega nije u funkciji).
- Ø400 PVC od rezervoara Dobrota I do rezervoara Dobrota II, odnosno Ø315 PVC od rezervoara Dobrota II do Sv. Stasija,
- cjevovod DN150 AC, odnosno Ø160 PVC, Mečerov brijeg –Ljuta i
- cjevovod Ø160 PE, odnosno PVC otvoreni bazen –Kavalin.

Cjevovod Orahovac – Mečerov brijeg predstavlja glavni tranzitni cjevovod i služi za transport vode od Rezervoara Dobrota I prema Orahovcu i Risnu, ali mu je prvenstveno namjena za transport vode od PS Orahovac u rezervoar Dobrota I u ljetnjem periodu. Čelični dio cjevovoda nije u funkciji zato što cca 20 godina nije korišćen i nije moguće izvršiti njegovo ispiranje. “Nedostatak” ovog cjevovoda dolazi do izražaja posebno ljeti, kada se vodosnabdijevanje vrši iz PS Orahovac, kada se voda upumpava direktno u mrežu, tako da svaki prekid u radu pumpi (npr zbog kratkotrajnog prekida u elektro snabdijevanju) izaziva duže prekide u vodosnabdijevanju pojedinih naselja. Kad bi se ovaj cjevovod mogao koristiti, voda bi se iz PS Orahovac pumpala direktno u rezervoar Dobrota I, isto kao i iz PS Tabačina.

Postoji i povratni cjevovod DN350 AC od rezervoara Dobrota I prema Starom gradu i naselju Zlatne njive.

Cjevovod Ø315 PVC Sv. Stasije – Orahovac predstavlja nastavak podmorskog cjevovoda Ø225 PEHD Prčanj – Sv. Stasije i služi za transport vode iz PS Orahovac na područje Muo – Prčanj – Stoliv i obrnuto, iz regionalnog vodovoda za Orahovac, Perast i Risan.

Od PS Orahovac do rezervoara Risan I nalazi se cjevovod Ø280 PEHD, kojim se u zimskom periodu iz Dobrote, a u ljetnjem periodu iz PS Orahovac snabdijevaju Perast i Risan.

##### Područje Tabačina – Škaljari – Verige – Risan

Od PS Tabačina, drugim potisnim cjevovodom Ø400 PE, odnosno Ø315 PVC voda se transportuje u rezervoar Škaljari I odakle secjevovodom Ø160 PEHD snabdijeva dio naselja Škaljari i tranzitnim cjevovodom DN400 duktul, voda transportuje do PS Tunel gdje se dijeli na dva cjevovoda:

- Ø225 PVC za Škaljare, St. Grad i Muo i
- DN300 AC za Prčanj, Stoliv, Kostanjica, Morinj i Strp, a kad se sanira potojeći cjevovod i za Risan.

Stari grad ima mogućnost snabdijevanja kako sa dobrotske, tako i sa škaljarske strane. Kroz Stari grad postoji tranzitni cjevovod Ø225 PEHD, odnosno DN200 čelik, kojim se može transportovati voda iz Orahovca za donji dio naselja Škaljari.

Pored toga, ispred Starog grada je zamijenjen dio potisnog cjevovoda PS Tabačina – rezervoar Škaljari, postavljen je još jedan paralelni cjevovod Ø400 PEHD PN16 bara, od RK Kamelija do Gurdića, kao dio budućeg cjevovoda tunel Vrmac – rezervoar Dobrota I (za sada se voda iz regionalnog vodovoda, odnosno iz Škaljara za Dobrotu transportuje povezivanjem dva potisna cjevovoda u Tabačini).

Od Škaljara do Stoliva postoje dva glavna cjevovoda: tranzitni DN300 ACi distributivni Ø200 PEHD (Muo), odnosno Ø140 PVC Prčanji i Stoliv. Predviđeno je da se tranzitnim cjevovodom pune rezervoari na ovom području i dalje, preko podmorskog cjevovoda na Verigama, voda transportuje za Kostanjicu, Morinj i Risan. Kako su na ovom području izgrađeni objekti na kotama iznad rezervoara, isti više nijesu mogli da obavljaju funkciju vodosnabdijevanja pa su isključeni iz sistema.

Isto tako, cjevovod Ø280 PVC, Kostanjica – Risan nalazi se u veoma lošem stanju zbog dotrajalosti i neadekvatne ugradnje (nemože podnijeti pritisak veći od 3 bara), tako da se ovim cjevovodom već duže vrijeme ne snabdijeva Risan, već samo usputna naselja od Kostanjice do Strpa. S obzirom da bi se ovim cjevovodom mogao snabdijevati Risan iz regionalnog vodovoda, bilo bi značajno izvršiti snaciju ovog cjevovoda.

#### Područje Škaljari – Troica – Gornjegrbaljski izvori

Od rezervoara Škaljari I, gdje se nalazi prepumpna stanica, voda se ljetnjem periodu potisnim cjevovodom DN200 duktom transportuje u rezervoar Troica, odakle se snabdijevaju naselja Kavač, Pržice i gornji dio Škaljara, a dalje se može transportovati do rezervoara St. Fortica za snabdijevanje industrijske zone.

Od Gornjegrbaljskih izvorišta do rezervoara Troica, u zimskom periodu voda se transportuje cjevovodom DN200 AC, a od rezervoara Troica do rezervoara Škaljari II DN200 AC, odnosno Ø225 PVC do rezervoara St. Fortica. Cjevovod Troica – rezervoar ind. zone Stara Fortica, je takođe u veoma lošem stanju i u posljednje vrijeme se rijetko koristi.

#### Područje industrijska zona – Radanovići

Od izvorišta Simiš do Radanovića i dalje do industrijske zone nalazi se distributivni cjevovod Ø160 PVC kojim se snabdijeva ovo područje u zimskom periodu. U industrijskoj zoni nalazi se distributivni cjevovod DN150 AC. S obzirom na nedovoljne količine vode u izvorištu Simiš, planirano je da se ovo područje u ljetnjem periodu snabdijeva iz regionalnog vodovoda. Sanacijom distributivne mreže obezbijediće se da postojeći cjevovodi budu dovoljni za područje od industrijske zone do Radanovića.

Problematično vodosnabdijevanje će i dalje imati potrošači na području od Radanovića do izvorišta Simiš (Popova ulica) i od Radanovića prema Lastvi Grbaljskoj (Lukavci), s obzirom na nadmorsku visinu ovog područja

Za vodosnabdijevanje Kotora iz regionalnog vodovoda koristi se priključni vod DN400 čelik, odnosno DN400 dukt.

Cjevovod izvorište Simiš – Radanovići – ind. zona je izrađen od cijevi nazivnog pritiska PN6 bara, a visinska razlika iznosi preko 140 m tako da su česta pucanja cjevovoda. Potrebno je ugradnjom regulatora pritiska podijeliti ovo područje u tri visinske zone kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje.

Dužina primarne vodovodne mreže iznosi 145 km, a sekundarne preko 200 km. Najveći prečnik cjevovoda iznosi 400 mm (postoji cca 500 m cjevovoda DN600 čelik u Orahovcu kao dio cjevovoda Ø400 PVC), a od materijala u upotrebi su PVC, PE, AC, čelik i dukt. U sledećoj tabeli date dužine cjevovoda u odnosu na prečnik i materijal od koga su izgrađeni.

**Tabela 1.10/5 Dužine cjevovoda u vodovodnoj mreži Kotora**

Materijal/ prečnik cjevovoda	PVC	Duktil	Polietilen	AC	Čelik
Ø600					474,25
Ø400	3663,59	299,50+1800	5720,14		1587,36
Ø355 (DN350)	57,90		239,60	698,00	17,64
Ø315 (DN300)	7884,30		10272,57	8864,98	229,71
Ø280 (DN250)	6859,37		10272,16	1160,72	2626,88
Ø250			2489,65		
Ø225 (DN200)	3378,20	900	2203,17	6024,49	
Ø200	578,72		2652		
Ø160 (DN150)	16501,34		12156,69	5978,18	
Ø140 (DN125)	4624,36		622,29	354,52	
Ø110 (DN100)	1450,14		5215,07	201,80	
Ø90 (DN80)	546,65		9966,49	200,38	

### 1.10.3.8.2. Rezervoari

Vodovod Kotor raspolaže sa 9.820 m<sup>3</sup> rezervoarskog prostora. U sledećoj tabeli dat je detaljni pregled rezervoara u Katorskom vodovodnom sistemu.

**Tabela 1.10/6 Rezervoari u Katorskom vodovodnom sistemu**

R. BR.	OPIS	KOTA DNA (mm)	ZAPREMINA (m <sup>3</sup> )	NAPOMENA
1	Škaljari I	74	2.000	
2	Škaljari II	82	350	
3	Dobrota I (Mečerov brijeg)	68	1.000	
4	Dobrota II (Sv. Vrača, donji rez.)	62	1.000	
5	Dobrota III (Sv. Vrača, gornji rez.)	114	600	
6	Muo	60	500	Nije u funkciji
7	Prčanj I (Bajo)	60	500	Nije u funkciji
8	Prčanj II (Šarena gomila)	56	500	Nije u funkciji
9	Stoliv I	56	150	Nije u funkciji
10	Stoliv II	60	500	Nije u funkciji
11	Risan I	50	1.000	
12	Risan II	100	120	
13	Trojica	228	600	
14	Industrijska zona	91	1.000	

Postoji 14 rezervoara od kojih 5 (Muo, Prčanj I, Prčanj II, Stoliv I i Stoliv II) za sada nijesu u funkciji. Najstariji rezervoari su Škaljari II (izgrađen je za vrijeme Austrougarske i u dobrom je stanju, ali zbog relativno malog kapaciteta – 350 m<sup>3</sup>, koristi se kao prekidna komora prilikom preuzimanja vode iz Regionalnog vodovoda) i Risan II, izgrađen 1940. godine i služi za vodosnabdijevanje druge i treće visinske zone Risna, mada je nedovoljnog kapaciteta. Ostali rezervoari su izgrađeni osamdesetih godina prošlog vijeka (izuzev rezervoara Dobrota I 1969 i Troica 2005.) i nalaze se u zadovoljavajućem stanju. Kod većine rezervoara građevinski dio zahtijeva manje intervencije (zaštita armature, farbanje i sl.). Potrebno je sanirati ili izgraditi ogradu i kapije i druge elemente zaštite. Što se tiče rezervoara na potrezu Muo – Prčanj – Stoliv, koji nijesu u funkciju, neophodno je prethodno zamijeniti vodovodnu mrežu na ovom području, razdvojiti visinske zone i ugraditi buster stanice za objekte koji se nalaze iznad postojeće zone vodosnabdijevanja, dok je na rezervoarima potrebno zamijeniti neispravne ventile i armature, kao i povezati rezervoare na SCADA sistem. Rezervoari industrijske zone, Dobrota III i Risan II sa buster stanicom Risan za sada nijesu “pokriveni” SCADA sistemom.

### 1.10.3.8.3. Pumpne stanice

Način vodosnabdijevanja pojedinih naselja zavisi od doba godine i stanja pojedinih izvorišta.

#### PS Tabačina

PS Tabačina - (instalirana snaga 574 kW). Voda se zahvata iz izvorišta Škurda i transportuje je u dva pravca: (južno) za područje Škaljari – Verige – Risan, a početkom ljeta još i Trojica, Kavač i industrijska zona, odnosno (sjeverno) područje Stari grad – Dobrota – Risan. Građevinski objekat, a dijelom i elektro mašinska oprema pumpne stanice su u dosta lošem stanju i neophodna je rekonstrukcijapumpne stanice.



Slika 1.10/2 Pumpna stanica Tabačina

#### PS Orahovac

PS Orahovac - (instalirana snaga 470 kW) transportuje vodu u tri pravca: prema Dobroti, prema Prčanju i prema Risnu. U ljetnjem periodu se preko ove pumpne stanice vodom snabdijeva područje Stari grad – Dobrota – Risan, a povremeno i dio Škaljara i područja Muo – Prčanj – Stoliv i Kostanjica – Morinj - Strp. Građevinski objekat i elektro mašinska oprema pumpne stanice su u dosta dobrom stanju. Potrebna je automatizacija rada pumpne stanice.



Slika1.10/3 Pumpna stanica Orahovac

#### PS tunel Vrmac

PS tunel Vrmac - (instalirana snaga 126 kW) zahvata vodu iz izvorišta u tunelu Vrmac i transportuje je u rezervoar Škaljari, odakle se snabdijevaju područja Stari grad – Škaljari – Stoliv i Kostanjica – Morinj – Strp. Građevinski objekat i elektro mašinska oprema pumpne stanice su u dobrom stanju. Potrebno je izvršiti automatizaciju rada pumpne stanice. S obzirom na položaj izvorišta (cca 50 mnm, u neposrednoj blizini grada) postoji mogućnost da se donji dio naselja Škaljari i Muo, kao i Stari grad snabdijevaju vodom gravitaciono tokom većeg dijela godine. Kapacitet PS je preko 100 l/s.

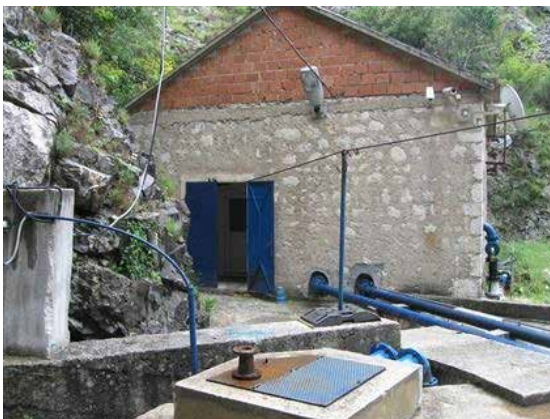




**Slika1.10/4 Pumpna stanica tunel Vrmac**

### PS Spila

PS Spila- (instalirana snaga 103 kW) transportuje vodu u rezervoare Risan I za snabdijevanje donje zone i Risan II za snabdijevanje gornje visinske zone Risna. Koristi se po potrebi. Iz izvorišta 25 l/s, prepumpavanje ka rezervoaru Risan I 35 l/s.



**Slika1.10/5 Pumpna stanica Risan**

Prepumpne stanice za gornje visinske zone:

### PS Škaljari

PS Škaljari - (instalirana snaga 165 kW) služi za prepumpavanje vode iz Rezervoara Škaljari I u rezervoar Trojica, odakle se voda dalje transportuje za industrijsku zonu, kao i naselja gornji dio Škaljara, Crveni brijeg, Pržice i Kavač. Ova pumpna stanica nije u funkciji u zimskom periodu, kada Gornjegrbaljska izvorišta imaju veću izdašnosti kada voda gravitaciono dotiče do rezervoara Trojica.

### PS Sv. Vrača

PS Sv. Vrača- (instalirana snaga 48 kW) služi za prepumpavanje vode iz rezervoara Dobrota II u rezervoar Dobrota III, za snabdijevanje naselja Sv. Vrača (druga visinska zona).

### PS Risan

PS Risan- (instalirana snaga 60 kW) služi za prepumpavanje vode iz rezervoara Risan I u rezervoar Risan II, za snabdijevanje druge i treće visinske zone Risna. Mašinska oprema je u dobrom stanju, ali je potrebna zamjena elektro opreme i automatizacija rada pumpne stanice.

Buster stanica Morinj služi za vodosnabdijevanje gornje visinske zone naselja Morinj.

Buster stanica Risan služi za vodosnabdijevanje treće visinske zone Risna.

### 1.10.3.9. Potrošnja vode

Ukupan ulaz vode u distributivni sistem u 2014. godini iz sopstvenih izvorišta je 4.727.690 m<sup>3</sup>. Ukupan ulaz vode u distributivni sistem iz sistema Regionalnog vodovoda u 2014. godini je 1.406.956m<sup>3</sup>.

Ukupna količina fakturisane vode za prethodnu 2014. godinu iznosi 1.444.981 m<sup>3</sup>. Naime, preostala količina od 4.689.665 m<sup>3</sup> otpada na gubitke izazvane lošim stanjem cjevovoda kao i na nelegalnu potrošnju. Takođe se može reći da je najveća potrošnja zabilježena u avgustu 187.714 m<sup>3</sup> a najmanja u februaru 83.264 m<sup>3</sup>. U sledećoj tabeli data je ukupna potrošnja vode po mjesecima za 2014. godinu.

**Tabela 1.10/7 Ukupna potrošnja vode po mjesecima za 2014.**

MJESEC	POTROŠNJA (m <sup>3</sup> )
Januar	105 910,21
Februar	83 263,61
Mart	99 949,37
April	105 944,40
Maj	115 328,05
Jun	129 306,95
Jul	171 363,78
Avgust	187 713,66
Septembar	141 126,78
Oktombar	112 979,84
Novembar	100 495,87
Decembar	91 598,11
UKUPNO:	1 444 980,63

### 1.10.3.10. Gubici u mreži

U vodovodnom sistemu Kotora gubici predstavljaju najveći problem (neprihodovana voda iznosi preko 75%) jer znatno povećavaju troškove poslovanja preduzeća, a sa druge strane utičuna to da postojeći cjevovodi i drugi vitalni objekti sistema nemaju dovoljan kapacitet za vodosnabdijevanje svih potrošača i da bi bilo potrebno povećavati glavne cjevovode i sl. Gubici su nastali u prvom redu zbog dotrajalosti sistema jer se u poslednjih cca 30 godina veoma malo radilo na zamjeni i poboljšanju sistema. Pored toga, gubicima je doprinio i dugogodišnji transport zaslagnjene vode u ljetnjem periodu. Gubici predstavljaju i potrošnju vode preko nelegalnih priključaka (koji se nalaze na nekim objektima pored legalnog priključka sa vodomjerom). Zbog dugogodišnjeg restriktivnog vodosnabdijevanja mnogi vlasnici objekata su izradili nelegalne priključke na tranzitnom cjevovodu koji je uvijek bio pod pritiskom, kako bi se izbjegla restrikcija.

U prethodnom periodu seintenzivno radilo na detekciji i sanaciji gubitaka i primarni cjevovodi su u velikoj mjeri ispitani, a otkrivena oštećenja sanirana. Zamijenjena je sekundarna mreža većeg dijela Risna i dio Dobrote od otvorenog bazena do Kampa, između magistralnog puta i mora. Takođe je izvršeno “informaciono” povezivanje rezervoara i pumpnih stanica tako da su eliminisana preliivanja rezervoara, što je takođe uticalo na smanjenje gubitaka. Jedino nije eliminisano preliivanje na prekidnim komorama u Grblju, što je uzrok znatno većih gubitaka na ovom području u odnosu na preostali dio vodovodnog sistema.

Zamjena mreže je najbolji i najpouzdaniji način otklanjanja gubitaka. Smanjenjem gubitakasmanjuju se troškovi poslovanja preduzeća, ali isto tako seobezbjeđuje vodosnabdijevanje naselja postojećim cjevovodima čiji je kapacitet

tada dovoljan (nije potrebno povećanje kapaciteta dijelova sistema).

### 1.10.3.11. Korisnici vodovoda

Korisnici vodovodnog sistema Kotora su svrstani u dvije osnovne kategorije:

- domaćinstva (stanovništvo) 10.979 potrošača,
- privreda, ustanove i ostali potrošači 933 potrošača.

Najveći potrošači u kategoriji pravna lica u vodovodnom sistemu Kotora su:

- Bolnica “Vaso Čuković” Risan,
- Opšta bolnica Kotor,
- Psihijatrijska bolnica Kotor,
- Dom starih Risan,
- Dom zdravlja Kotor,
- Hotel “Teuta”,
- Luka Kotor

**Tabela 1.10/8 Stanovnici - korisnici vodovoda** <sup>68</sup>

NASELJE	POPIS 1991. STAN	POPIS 2011		POPIS 2011.
		DOM.	STAN	KORISNICI JAVNOG VODOVODA STAN
KOTOR	5.620	361	974	974
DOBROTA	7.283	2.826	8.291	3.521
PERAST	449	118	274	261
PRČANJ	1.213	380	1.128	917
RISAN	2.047	625	2.048	1.116
DONJI MORINJ	279	84	222	-
DONJI ORAHOVAC	288	94	296	-
DONJI STOLIV	330	136	352	572
DUB	205	85	304	-
KAVAČ	466	220	678	126
KOSTANJICA	151	49	126	197
MUO	740	224	620	431
NALJEŽIĆI	193	40	129	-
PELINOVO	174	20	70	-
STRP	52	14	50	86
SUTVARA	240	86	330	-
ŠIŠIĆI	66	28	88	-
RADANOVIĆI	179	227	754	-
GRADSKA NASELJA, UKUPNO	16.612	4.310	12.715	-
OSTALA NASELJA, UKUPNO	3.184	3.339	10.084	-
VODOVOD UKUPNO	19.796	7.649	22.799	10.979

### 1.10.3.12. Kućni priključci

U vodovodu Kotora ima ukupno 11.912 korisnika od čega su:

- 10.979 potrošača u kategoriji domaćinstva
- 933 privredni i drugi objekti

68 Podaci preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu

Broj priključaka na vodovodni sistem je manji od broja potrošača jer jedan stambeni objekat (jedan priključak) često ima više stanova, tj. više potrošača.

Od svih ugrađenih vodomjera, računa se da je oko 9% neispravno i ne koristi se za mjerenje potrošnje vode.

### 1.10.3.13. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom

Primjenom SCADA sistema omogućen je direktan nadzor većeg dijela vodovodnog sistema tako da je eliminisano preliivanje rezervoara (izuzev prekidnih komora u Grblju), odnosno prekidi u vodosnabdijevanju usled neočekivanog pražnjenja rezervoara, a time i značajne ušteda električne energije.

Uvođenje SCADA sistema započeto je 2012. godine i do sada je pokriven 21 objekat (sva izvorišta, sve pumpne stanice, 6 rezervoara i jedno čvorište (odvojak zone). Koristi se program “Win CC– Flexible”, proizvođača “Simens”, a signal se prenosi bežičnim internetom. Zaposleni koji su odgovorni za pojedine dijelove vodovodnog sistema (vodovodna mreža, pumpne stanice, detekcija gubitaka) imaju mogućnost pristupa posredstvom interneta.

U ovoj fazi izgradnje SCADA sistema, pokrivene su sve pumpne stanice, skoro svi rezervoari koji su u upotrebi, buster stanica Morinj i sva izvorišta. U pripremi je projekat podjele vodovodnog sistema na podzone, u okviru kojeg će biti ugrađeni mjerači protoka i “pokriven” dio distributivne mreže kako bi se pratili parametri pojedinih podzona i blagovremeno reagovalo u slučaju pucanja cjevovoda. SCADA sistemom se takođe prate količine vode, kako zahvaćene čitavim sistemom, takođe i distribuirane u pojedine podzone. Pomoću ovog sistema moguće je izvršiti daljinsko upravljanje udaljenim uređajima (npr. uključivanje ili isključivanje pumpi, otvaranje ili zatvaranje određenih ventila, promjenu graničnih nivoa rezervoara, podešavanje protoka i sl.)

Osnovni parametri sistema (protok, pritisak, rad pumpi i dr.) mogu se pratiti u dijagramu za prethodni period tako da se može posmatrati promjena navedenih veličina tokom 24 časa ili duže i utvrditi odstupanja od uobičajenog stanja. Time se može zaključiti šta je prouzrokovalo poremećaj sistema (npr. pucanje cjevovoda, uključivanje ili isključivanje pumpe, otvaranje ili zatvaranje pregradnog ventila i dr.).

U narednom periodu planiran je dalji razvoj SCADA sistema u skladu sa potrebama razvoja vodovodnog sistema, kako bi se povećala efikasnost upravljanja istim.

### 1.1.3.14. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost

Održavanje i razvoj sistema vodosnabdijevanja Kotora je u nadležnosti “Vodovod i kanalizacija Kotor” d.o.o.

U D.O.O. “Vodovod i kanalizacija Kotor” na dan 31.12.2014.godine, zaposleno je 90 radnika po kadrovskoj strukturi koja je data u sledećoj tabeli.

**Tabela 1.10/8 Kadrovska struktura**

STEPEN STRUČNE SPREME	BROJ ZAPOSLENIH
Visoka sprema – VII stepen stručne spreme	18
Viša sprema – VI s.s.s	14
Visoko kvalifikovani – V s.s.s.	4
Srednja stručna sprema – IV s.s.s	19
Kvalifikovani – III s.s.s.	27
Polukvalifikovani – II s.s.s	5
Nekvalifikovani – I s.s.s	3
Ukupno:	90

Od stručnih kadrova u službi razvoja zaposlena su, pored ostalih, dva inženjera hidrograđevinskog smijera.

### 1.10.3.15. Tehnička opremljenost

Od 2012. godine u upotrebi je geografski informacijski sistem GIS vodovodne mreže i do sada je ucrtana kompletna primarna mreža (cca 145 km) i manji dio sekundarne mreže. U toku je ucrtavanje sekundarne mreže, kao i kanalizacione mreže.

“Vodovod i kanalizacija Kotor” d.o.o. za obavljanje svoje djelatnosti, ima sledeće mašine i vozila:

- rovokopač,
- kamion sa dizalicom,
- manji kamion,
- autocistijerna za pitku vodu,
- kombi vozilo za prevoz radnika i opreme,
- kombi vozilo za detekciju gubitaka,
- kombi – pokretna radionica,
- kompresor,
- tri manja elektro – agregata,
- dva uređaja za čeonu zavarivanje polietilenskih cijevi,
- uređaj za fuziono zavarivanje polietilena,
- uređaje za detekciju gubitaka i mobilne mjerače protoka i pritiska, kao i
- cistijerna za pražnjenje septičkih jama
- kamera za kontrolu kanalizacionih cijevi.

Stanje navedene opreme je zadovoljavajuće, osim manjeg kamiona, koji je dosta star. Stanje putničkih automobila koji se koriste kao servisna vozila je veoma loše (stari su, često se kvare i neekonomični su).

Najveći problem predstavlja nedostatak magacinskog i radioničkog prostora, kao i određenog kancelarijskog prostora pa je zakupljen odgovarajući prostor kompanije Jugopetrol. U narednom periodu potrebno je izgraditi odgovarajući poslovni objekat.

### 1.10.4. Zaključna ocjena

- Dva glavna izvorišta sa kojih se snabdijeva vodom Kotorski vodovod (Škurda, Orahovački izvori) nalaze se u priobalnom pojasu i u sušnim periodima godine, (obično naizmjenično) dolazi do njihovog zasljanivanja što limitira ili potpuno onemogućava njihovo korišćenje. Nedostajuće količine vode preuzimaju se iz sistema Regionalnog vodovoda (180 do 200 l/s) .
- Zone neposredne zaštite su uspostavljene oko Risanske spile, Orahovačkih izvora i samo djelimično kod Škurde. Zahvatni objekti ostalih izvora su nezaštićeni. Zone sanitarne zaštite ostalih izvorišta su u pripremi.
- Na svim izvorištima ugrađeni su mjerači protoka kojima se mjeri ulazna količina vode u sistem.
- Najveći procenat ugrađenih cijevi je od plastičnih materijala (pogodnih za polaganje u terenu pod uticajem morske vode). U sistemu još uvijek postoji znatan broj azbestcementnih cjevovoda, koji imaju značajne gubitke i teško ih je održavati. Takođe postoji mnogo PVC cjevovoda, koji često pucaju zbog dotrajalosti cijevnog materijala. U narednom periodu potrebno je izvršiti zamjenu ovih cjevovoda kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje i smanjili gubici na sistemu.
- Visinsko zoniranje mreže je korektno provedeno u području gdje postoji velika visinska razlika između objekata koji se snabdijevaju. Planirana je dalja podjela sistema na visinske zone.
- Rezervoarski prostor uglavnom odgovara današnjim potrebama. Problematično je područje Dobrote i gornje zone Risna, gdje je rezervoarski prostor nedovoljan, kao i područje Muo, Prčanj i Stoliv, gdje postoje četiri rezervoara koji nijesu u funkciji i u narednom periodu je planiranje njihovo ponovno stavljanje u funkciju.
- Preduzeće ne raspolaže sa sopstvenim magacinskim i radioničkim prostorijama nego koristi iznajmljene objekte. Planirana je izgradnja zgrade tehničke službe sa magacinom, neophodnim radionicama i parkingom u industrijskoj zoni.

- Najveći problem Kotorskog vodovoda su veliki gubici vode (75 – 80% neevidentirane količine, zavisno od perioda godine) što znatno opterećuje poslovanje preduzeća. Glavni uzrok ovako velikih gubitaka je dotrajala vodovodna mreža, kao i činjenica da se vodovodnim sistemom mnogo godina transportovala slana voda, ali isto tako i nelegalna potrošnja vode. Ovi problemi su posebno došli do izražaja pušanjem u rad Regionalnog vodovoda, čime su znatno porasli troškovi poslovanja, kao i otežano vodosnabdijevanje u vrijeme velike potrošnje vode.
- Od 2012. godine u upotrebi je geografski informacioni sistem GIS vodovodne mreže i do sada je ucrtana kompletna primarna mreža (cca 145 km) i manji dio sekundarne mreže. U toku je ucrtavanje sekundarne mreže, kao i kanalizacione mreže.
- Uvođenje SCADA sistema započeto je 2012. godine i do sada je pokriven 21 objekat (sva izvorišta, sve pumpne stanice, 6 rezervoara i jedno čvorište (odvojak zone). Koristi se program "WinCC-Flexible", proizvođača "Simens", a signal se prenosi bežičnim internetom. Zaposleni koji su odgovorni za pojedine dijelove vodovodnog sistema (vodovodna mreža, pumpne stanice, detekcija gubitaka) imaju mogućnost pristupa posredstvom interneta.

### **1.10.5. Vodovodi seoskih naselja**

Područje Gornjeg Grblja snabdijeva se javnim vodovodnim sistemom iz Gornjegrbaljskih izvorišta, odnosno izvorišta Simiš. Izražen je problem nedovoljnih količina vode u ljetnjem periodu, zbog čega se vrši restriktivno vodosnabdijevanje. S obzirom na konfiguraciju terena i relativno mali broj potrošača, ovo područje nije predviđeno da se vodom snabdijeva iz sistema Regionalnog vodovoda. Izuzetak predstavlja jedino područje od industrijske zone do Radanovića, koje je zbog nadmorske visine moguće snabdijevati iz Regionalnog vodovoda.

Naselja Lastva Grbaljska i Mirac imaju lokalne (seoske) vodovode, koji ne pripadaju javnim vodovodnim sistemima.

Na području Donjeg Grblja ne postoji izgrađen sistem vodosnabdijevanja i ovo područje se vodom snabdijeva iz bistjerni ili dopremanjem vode cistijernom.

## 1.11. OPŠTINA MOJKOVAC

### 1.11.1. Opšte karakteristike prostora

Područje opštine Mojkovac pripada Sjevernom regionu Crne Gore, njegovom izrazito planinskom dijelu. Zahvata srednji dio rječnog toka Tare između planina Bjelasice i Sinjajevine. Ukupna površina opštine je 367 km<sup>2</sup>, što čini 2,6% ukupne teritorije Crne Gore i po površini je jedna od manjih opština u Crnoj Gori.



Slika 1.11/1 Položaj Mojkovca na karti Crne Gore

Teritorija opštine Mojkovac nalazi se u sjeveroistočnoj Crnoj Gori koja u geotektonskom pogledu pripada Unutrašnjim Dinaridima, odnosno Durmitorskoj tektonskoj jedinici. Tektonska struktura ove jedinice je vrlo složena i do sada nema jedinstvenog naučnog stava o broju i karakteru tektonskih jedinica nižeg reda, čak i na relativno malom prostoru, kao što je područje opštine Mojkovac.

### 1.11.2. Statistički podaci

Prema popisu iz 2011. godine, u 15 naselja bilo je 2.815 domaćinstava sa 8.699 stanovnika.

Oko 42% stanovništva opštine živi u Mojkovcu, jedinom naselju gradskog tipa. Seoskih naselja, kojih prema popisu ima 14, bilo je sa:

- manje od 250 stanovnika                      7 naselja
- 250 do 500 stanovnika                      4 naselja

- 500 do 1000 stanovnika 2 naselja (Prošćenje i Podbišće)
- više od 1000 stanovnika 1 naselje (Polja)

Podaci o broju stanovnika i domaćinstava prema popisima u 1981, 1991. i 2011. godini, kao i procjene za 2020. godinu, dati su u tabeli 1.11/1. U prvih deset godina posmatranog perioda zabilježena je stagnacija broja stanovnika na nivou Opštine, smanjenje u prigradskim, a prirast broja stanovnika u gradskim naseljima. U periodu od 20 godina, između popisa 1991. i 2011. godine, demografske karakteristike su nešto drugačije u odnosu na prethodnih 10 godina – broj stanovnika u Mojkovcu, jedinom gradskom naselju, se smanjio za 38%, dok je u prigradskim naseljima zabilježen neznatan porast od 1,4%.

**Tabela 1.11/1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981.		1991.		2011.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
MOJKOVAC	5.156	1.237	5.859	1.535	3.631	1.231
GRADSKA NASELJA, UKUPNO	5.156	1.237	5.859	1.535	3.631	1.231
PRIGRADSKA I OSTALA NASELJA	5.597	1.257	4.971	1.289	5.038	1.584
OPŠTINA	10.753	2.494	10.830	2.824	8.669	2.815

### 1.11.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.11/2 i 1.11/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Mojkovca.

99% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je broj priključaka seoskog područja 90% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, gotovo 94% stanova ima priključak na javni vodovod, 5,64% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a tek manje od 0,40% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>1</sup>

**Tabela 1.11/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Mojkovac, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA MOJKOVAC	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	3141	2675	85
Gradsko	1314	1265	96
Seosko	1827	1410	77

**Tabela 1.11/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA MOJKOVAC							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
1710	63,93	896	33,50	69	2,57	2675	100

<sup>1</sup> Podaci u tabelama 1.11/2 i 1.11/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu



**1.11.2.1. Stočni fond****Tabela 1.11/5 Stočni fond, stanje za 2015. godinu**

OPŠTINA	KRUPNASTOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
MOJKOVAC	3.571	2.121	5.692

**1.11.3. Vodovodni sistem Mojkovca****1.11.3.1. Opšti prikaz**

Od značajnijih hidrogeoloških pojava na prostoru opštine Mojkovac treba istaći povremene i stalne izvore (kontaktne na višim kotama u terenu i bazične u koritima rijeke Tare i njenih pritoka - Bistrica, Lijevak, Rudnica, Štitarička rijeka, Bjelojevička rijeka), kaptirane izvore iznad Gojakovića koji su uključeni u vodovodni sistem Mojkovca, istražno – eksploatacione bušotine u bližoj zoni izvora Ravnjak i ponore na kontaktu propusnih i nepropusnih stijena. U najmoćnije izvore ubrajaju se izvor Štitaričke rijeke (Štitarica ispod Provalije) i izvor Bistrice (Ravnjak). Po fizičko-hemijskom sastavu većina karstnih izdanskih voda na području opštine Mojkovac, odgovara normama Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće («Sl.list SRJ», br. 42/98), što nije slučaj u pogledu mikrobiološkog sastava.<sup>2</sup>

Vodovodni sistem Mojkovca je kombinovanog tipa (potisno – gravitacioni). Gravitacioni sistem je dužine 9.125 m. Kaptaža vodovoda nalazi se u mjestu Gojakovići, dok se rezervoar nalazi na Gornjem Mojkovcu, sa visinskom razlikom od 71 m.

**1.11.3.2. Vodni resursi**

Gojakovića izvori od kojih je donji izvor uključen u vodovodni sistem Mojkovca nalaze se oko 9 km sjeverozapadno od ovog naselja.

Izvori ističu na kontaktu krečnjaka srednjotrijaske starosti, koji izgrađuju šire područje Sinjajevine i nepropusnih laporovitih pješčara i škriljaca koji izgrađuju niže djelove terena. Primarno mjesto isticanja prekriveno je debelim naslagama deluvijalnih sedimenata (zaglinjene drobine prosječne debljine od 5-6 m).

Slivno područje ovih izvora površine oko 10 km<sup>2</sup> zahvata dio sjeveroistočnih ogranaka Sinjajevine, odnosno planinsko područje Dolova 1.738 i Pometenika (K. 1.708 m).

Izvor je kaptiran 1963/64. godine. Kaptaža je izvedena u obliku pregrade sa krilima i sabirne komore. Kaptažom je zahvaćena sekundarna pojava voda iz osuline.

Minimalna izdašnost izvorišta je 16, a maksimalna 35 l/s. Izvor je površinski riješen sistemom jedan izvor u jednu kaptažnu građevinu.

Voda je prirodno izvorska i u izvorištu po fizičko – hemijskim svojstvima odgovara pravilniku o higijensko – tehničkim uslovima voda za piće.

Izvorište i objekat kaptažne građevine se obezbjeđuju sa stražarskom službom i tehničkom zaštitom.

**1.11.3.3. Potencijalni resursi**

Projektom zaštite vodoizvorišta Gojakovići predviđeno je kaptiranje izvorišta koje se nalazi na oko 1 km iznad postojećeg u Gojakovićima. Pomenuti projekat je trenutno na reviziji.

**1.11.3.4. Sanitarna zaštita izvorišta**

Na izvorištu “Gojakovići” ograđena je zona neposredne sanitarne zaštite i određene su uža i šira zona sanitarne zaštite.

2 Preuzeto iz „Strateškog plana razvoja opštine Mojkovac, od 2012. do 2019. godine“, jul 2012. godine

Urađen je Glavni projekat zaštite i uređenja vodoizvorišta „Gojakovići“.

Projektom su definisane zone sanitarne zaštite izvorišta. Pokrenut je postupak eksproprijacije zemljišta, radi realizacije projekta.<sup>3</sup>

#### **1.11.3.5. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja**

Prije upuštanja vode u sistem, na kaptaži se vrši hlorisanje vode. U sabirnom bazenu (rezervoaru), do kog nema priključaka, se takođe vrši hlorisanje. Hlorisanje se vrši tečnim hlorom, na principu kapaljke – slobodnim padom.

#### **1.11.3.6. Oprema za anliziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja**

Preduzeće raspolaže malim komparatorom, kojim se mjeri nivo hlora u vodi.

Pored ovih mjerenja, Institut za javno zdravlje u Podgorici dva puta mjesečno uzorkuje vodu sa dvije lokacije i ispituje je, dok se voda sa kaptaže kontroliše dva puta u toku godine.

#### **1.11.3.7. Objekti i stanje**

U vodovodnom sistemu Mojkovca postoji jedna kataža na izvorištu Gojakovići, izgrađena 1963. godine. Rekonstrukcija kaptaže je rađena, tako da je u solidnom stanju.

Projektom zaštite vodoizvorišta Gojakovići je predviđena izgradnja nove kaptaže na izvorištu koje se nalazi na oko 1 km iznad postojećeg.

Voda sa kaptaže dolazi u sabirni rezervoar koji se nalazi na brdu, čime se obezbjeđuje gravitaciono snabdijevanje gradkog dijela Opštine. Na putu od kaptaže do rezervoara nema priključaka. Ovaj rezervoar je izgrađen 70-ih godina prošlog vijeka i u lošem je stanju – ljušti se plafon, pa je neophodna njegova rekonstrukcija.

Za snabdijevanje prigradskih naselja postoje četiri rezervoara, zapremina po 50 m<sup>3</sup>, do kojih voda dolazi pod pritiskom. Oni su u solidnom stanju.

U sistemu postoje dvije pumpe:

- Ravni – Juškovića potok – voda se od rezervoara pumpa do dva rezervoara u naselju
- Tutići – Gazela – Lazine – voda jednim dijelom od rezervoara ide gravitaciono, nakon čega se pumpa do rezervoara do rezervoara Gazela, a u rezervoar Lazine odlazi gravitacionim putem iz rezervoara Gazela

Obje pumpe su u solidnom stanju.

Dovodni cjevovod je nov, rekonstruisan je 2002. godine donacijom Kraljevine Holandije.

Nasuprot dovodnom, distributivni cjevovod je u dosta lošem stanju. Mreža je građena 60-ih godina prethodnog vijeka, a veći dio cjevovoda čine azbest-cementne i liveno-gvozdene cijevi, koje bi bilo neophodno zamijeniti.

#### Dovodni cjevovodi i distributivna mreža

Postoje dva dovodna cjevovoda:

- Cjevovod kaptaža Gojakovići – rezervoar Gornji Mojkovac koji je izgrađen 2002. godine, ukupne dužine 9.136 m, sa cijevima  $\varnothing 250$  koje su LG tipa ( liveno- gvozdene )
- Stari vodovod koji je izgrađen 1964. godine ukupne dužine 13.000 m, sa cijevima  $\varnothing 150$  koje su kombinacija tipa LGC, SLC i čelične.

<sup>3</sup> Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“ (mart 2013, Podgorica)

Rezervoar na Gornjem Mojkovcu izgrađen je u funkciji stabilnosti sistema i odvođenja vode za naselja potisnim sistemom. Sistem je funkcionalan i nema prekida u vodosnabdijevanju.

**Tabela 1.11/7 Specifikacija cijevi u dovodnim cjevovodima i distribucionoj mreži**

PROFIL CIJEVI (mm)	VRSTA CIJEVI – DUŽINA (m)			
	POCINCANE ČELIČNE	AZBEST CEMENTNE	PLASTIČNE	UKUPNO
< 100	5000		7000	12000
100			1000	1000
150		13000		13000
>150				
UKUPNO	5000	13000	8000	26000
%	19	50	31	100

Vodovod Ø250 izgrađen 2002. godine je LGC u dužini 9.136 m.

### Rezervoari

U vodovodnom sistemu opštine Mojkovac postoje sledeći rezervoari:

- Glavni gradski zapremine 450 m<sup>3</sup>, sa kotom dna 863,60 mm;
- Rezervoar Lazine zapremine 50 m<sup>3</sup>, sa kotom dna 962,00 mm;
- Rezervoar Ravni zapremine 50 m<sup>3</sup>, sa kotom dna 970,32 mm;
- Rezervoar Tutući zapremine 50 m<sup>3</sup>, sa kotom dna;
- Rezervoar Karaula zapremine 50 m<sup>3</sup>.

### Pumpne stanice

U sistemu postoje dvije pumpe:

- Ravni – Juškovića potok – voda se od rezervoara pumpa do dva rezervoara u naselju
- Tutući – Gazela – Lazine – voda jednim dijelom od rezervoara ide gravitaciono, nakon čega se pumpa do rezervoara u naselju.

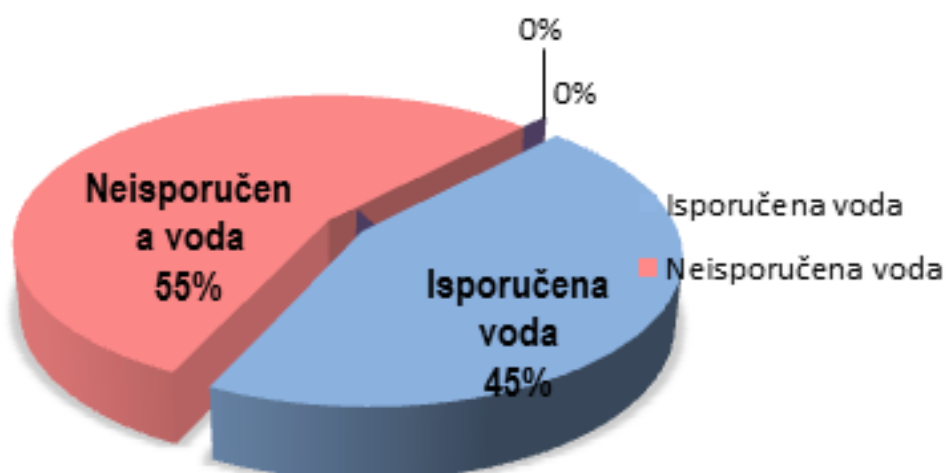
Objekte pumpe su u solidnom stanju.

#### **1.11.3.9. Potrošnja vode**

Količine vode koje se sa kaptiranog Gojakovića izvora dovode u područje potrošnje i koje se troše u tom području određene su propusnim kapacitetom postojećeg dovodnog cjevovoda. Pod pretpostavkom da nema usputne potrošnje tim cjevovodom bi se u gradski rezervoar moglo dopremiti 15 l/s vode. Ukupna količina zahvaćene (proizvedene) vode je 630.720 m<sup>3</sup>.

Postoje dvije pumpne stanice i to: Tutući – Gazela – Lazina i Ravni – Juškovića potok. Količina vode koja se transportuje pumpanjem je 15 % od ukupne količine proizvedene vode.

Ukupna količina vode koja se isporuči domaćinstvima je 236.056 m<sup>3</sup>, privrednim društvima se isporuči 13.556 m<sup>3</sup>, javnim ustanovama 33.300 m<sup>3</sup>.



Dijagram 1.11/1 Procentualni odnos isporučene i neisporučene količine vode

### 1.11.3.10. Gubici u mreži

Ukupni gubici su 55 % i iznose 347.808 m<sup>3</sup> od ukupne količine proizvedene vode.

### 1.11.3.11. Korisnici vodovoda

Osnovne kategorije korisnika vodovoda Mojkovca su: stanovništvo i privredna preduzeća.

**Tabela 1.11/6 Stanovnici - korisnici vodovoda**

NASELJA	POPIS 1991.	POPIS 2011.		POPIS 2011.			PROCJENE 2020.		
		KORISNICI JAVNOG VODOVODA					STAN.	SNABDJ. STAN. %	KOR. VODOV.
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	SNABDJ. %			
MOJKOVAC	5.859	1.231	3.631	1240	3819	44	3366	100	3366
PRIGRADSKA NASELJA UKUPNO	1.508	1.231	3.631	682	2100	24	2058	100	2058
VODOVOD, UKUPNO	7.367	1.584	5.038	1922	5919	68	5424	68	5424

Relativno veći privredni i industrijski potrošači vode iz gradskog vodovoda su:

- AD“TARA“
- DOO“VOJIN“
- DOO“MONTENEGRO TABACO“
- DOO „TRUDBENIK“

### 1.11.3.12. Kućni priključci

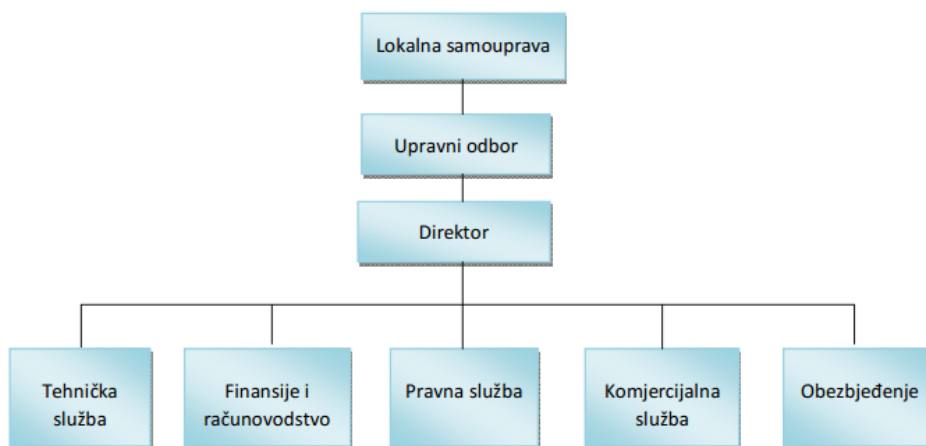
Broj domaćinstava i institucija (fizička lica) kojima se isporučuje voda je 1929, od čega njih 740 posjeduje vodomjer, dok je broj pravnih lica kojima je isporučena voda 195.

### 1.11.3.13. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom

Vodovodom upravlja DOO "Komunalne usluge-Gradac" Mojkovac.

### 1.11.3.14. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost

Sistemom vodosnabdijevanja odlukom SO Mojkovac upravlja DOO "Gradac" Mojkovac. DOO "Gradac" je organizovana kroz službe, a u službi za vodosnabdijevanje i kanalizacije ima pet zaposlenih: pet zaposlenih sa SSS radi na upravljanju otpadnim vodama.



Slika 1.11/3 Upravljačka struktura D.O.O. Vodovod "Gradac"

### 1.11.3.15. Tehnička opremljenost

DOO je skromno opremljena sa terenskim i drugim vozilima i sredstvima za održavanje sistema.

Vozila i oprema kojom raspolaže D.O.O.:

- Terensko vozilo KIA
- Poluteretno vozilo Iveko
- Crpka Fap
- Agregat
- Muljna pumpa
- Bosch čekić
- El. sajla
- Ručna sajla

Razlika između zahvaćene i fakturisane vode iznosi cc-a 400 000 m<sup>3</sup>.

Tehnička opremljenost je na najnižem nivou. Imamo poluteretno vozilo marke Iveko za terenske radove, koji nam služi za transport sajli za otklanjanje kvarova na odvođenju otpadnih voda. Za potrebe otklanjanja kvarova na sistemu vodosnabdijevanja nemamo ništa čak ni najobičniji detektor. Za sve eventualne kvarove na cjevovodima radove izvodimo angažovanjem fizičke radne snage odnosno kopanjem "otprilike", ili u krajnjem angažujemo kolege iz susjednih opština odnosno Bijelo Polje.

### 1.11.4. Zaključna ocjena

- Za vodosnabdijevanje Mojkovca se koristi izvorište Gojakovići. Minimalna izdašnost izvorišta je 16, a maksimalna 35 l/s. Izvor je površinski riješen sistemom jedan izvor u jednu kaptažnu građevinu.
- Na izvorištu "Gojakovići" ograđena je zona neposredne sanitarne zaštite i određene su uža i šira zona

sanitarne zaštite. Projektom zaštite vodoizvorišta Gojakovići je predviđena izgradnja nove kaptaze na izvorištu koje se nalazi na oko 1 km iznad postojećeg.

- Voda je prirodno izvorska i u izvorištu po fizičko – hemijskim svojstvima odgovara pravilniku o higijensko – tehničkim uslovima voda za piće.
- Prije upuštanja vode u sistem, na kaptazi se vrši hlorisanje vode. U sabirnom bazenu (rezervoaru), do kog nema priključaka, se takođe vrši hlorisanje. Hlorisanje se vrši tečnim hlorom, na principu kapaljke – slobodnim padom.
- Vodovodni sistem Mojkovca je kombinovanog tipa (potisno – gravitacioni). Gravitacioni sistem je dužine 9.125 m. Nasuprot dovodnom, distributivni cjevovod je u dosta lošem stanju. Mreža je građena 60-ih godina prethodnog vijeka, a veći dio cjevovoda čine azbest-cementne i liveno-gvozdene cijevi, koje bi bilo neophodno zamijeniti. Ukupni gubici su 55 %.
- Glavni gradski rezervoar zapremine 450 m<sup>3</sup>, a postoje još 4 rezervoara zapremine po 50m<sup>3</sup>. Sistem je funkcionalan i nema prekida u vodosnabdijevanju.
- Veliki problem vodovodu predstavljaju nelegalni priključci i nekontrolisana potrošnja vode za navodnjavanje obravnih površina u ljetnjem (sušnom) periodu.
- Tehnička opremljenost je na najnižem nivou.

### **1.11.5. Vodovodi seoskih naselja**

Za snabdijevanje seoskih naselja koristi se veliki broj manjih lokalnih izvora na seoskom području. Kada je riječ o snabdijevanju vodom samo na području opštine Mojkovac napominjemo sljedeće:

- teritorija opštine Mojkovac ne spada u bezvodna područja.
- kod sela tipa kakva su zastupljena na ovom području, razbijena naselja, ne treba ni na koji način dovoditi u sumnju individualno snabdijevanje vodom.

Naseljeno mjesto Polja je najveće i najgušće mjesto u Opštini posle gradske sredine. Stari vodovod prečnika 150mm koji je služio kao gradski vodovod sada je u funkciji snabdijevanja vodom ovog naselja. Skoro 95% domaćinstva vodom se snabdijeva iz pomenutog mojkovačkog vodovoda a ostatak vodu obezbjeđuje individualnim vodovodima i mini bazenima.

Naseljeno mjesto Bistrica - za potrebe obezbjeđenja vode sela kaptiran je izvor „Ljevak“ i selu obezbijedena dovoljna količina vode. Ovim načinom i danas se snabdijeva oko 90% domaćinstva. Naseljeno mjesto Bjelojevići obiluje postojanjem manjih i većih izvora. Način snabdijevanja vodom regulisan je izgradnjom autonomnih građevina i cjevovoda za svako domaćinstvo ponaosob.

Naseljeno mjesto Bojna njiva nalazi se iznad postojećeg rezervoara. Snabdijevanje vodom ovog naselja za 140 domaćinstva riješeno je odvođenjem viška vode iz rezervoara a ugradnjom potisnih pumpi obezbjeđuje se potrebna količina vode i pritisak. Za dio domaćinstava koja nijesu obuhvaćena ovim načinom snabdijevanja vodom rješava se individualno.

Naseljeno mjesto Brskovo vodu za piće obezbjeđuju pojedinačno svako domaćinstvo za sebe ili rijetko 3 ili više domaćinstva sa istog izvora.

Naseljeno mjesto Gojakovići vodom se obezbjeđuje individualno, svako domaćinstvo za sebe. Uglavnom se radi o kaptiranim izvorima male izdašnosti.

Naseljeno mjesto Dobrilovina vodom se snabdijeva iz kaptiranog izvorišta neposredno ispod Zabojskog jezera. U 36 domaćinstava živi 55 stanovnika koji se vodom za piće obezbjeđuju svako za sebe na već opisani način. Naseljeno mjesto Žari vodom se obezbjeđuje izgradnjom individualnih kaptaza i dovođenjem vode svako za sebe.

Naseljeno mjesto Lepenac - vodom za piće i ostale namjene obezbjeđuje se individualno.

Naseljeno mjesto Podbišće vodom je obezbijeđeno kombinovano. U selu postoji kaptiran izvor „Gacka“ koji zbog male izdašnosti i propusta u izgradnji cjevovoda ne zadovoljava potrebe stanovništva, pogotovo u periodima dužih suša. Izgradnjom novog gradskog vodovoda dio vode iz starog vodovoda uključen je u snadbijevanje vodom ovog sela uglavnom donjeg dijela Podbišća. Međutim ni ovim potezom nije obezbijeđena potrebna količina vode pa se problem rješava takođe izgradnjom individualnih dodatnih rješenja.

Naseljeno mjesto Prošćenje - Selo je razvučeno od korita Tare do Proščenskih planina a svako domaćinstvo se vodom snadbijeva potpuno individualno, dok u Slatini postoji i zajednička kaptaza i seoski vodovod.

Naseljeno mjesto Stevanovac - U selu postoji izgrađen jedan vodovod za grupu od 16 domaćinstava dok se svi ostali vodom snadbijevaju individualno.

Naseljeno mjesto Štitarica - Način snadbijevanja vodom ovih domaćinstava uglavnom je indentičan većini sela u Opštini. Svako domaćinstvo problem je rješavalo kaptiranjem manjih izvora i tako obezbjeđuje vodu.

Naseljeno mjesto Uroševina - Snadbijevanje vodom ovog naselja riješeno je kombinacijom proširenja gradskog vodovoda i izgradnjom individualnih vodovoda za grupu kuća koje nijesu mogle dobiti vodu proširenjem gradskog vodovoda.

## 1.12. OPŠTINA NIKŠIĆ

### 1.12.1. Opšte karakteristike prostora

Opština Nikšić se nalazi u istoimenom kraškom polju u centralnom dijelu Crne Gore. Nadmorska visina polja je od 600m u Slivlju do 660m na Vidrovanu. Geografske koordinate su mu 18 57' 28" istočne geografske dužine i 42 46' 29" sjeverne geografske širine. Od Jadranskog mora udaljen je tridesetak kilometara vazdušne linije, pa s obzirom na završetak puta Risan – Žabljak, predstavlja značajnu tačku u povezivanju primorja i sjevera zemlje.



Slika 1.12/1 Položaj Nikšića na karti Crne Gore

Nikšićka opština je najveća u Crnoj Gori, zahvata površinu od 2.065 km<sup>2</sup>, što čini 14,95% teritorije Crne Gore. Graniči se sa šest crnogorskih opština: Kotor, Cetinje, Danilovgrad, Kolašin, Šavnik i Plužine. Na zapadu je državna granica sa Bosnom i Hercegovinom.

U geološkom sastavu i građi preovladavaju krečnjaci kredne starosti, a u Nikšićkoj Župi gornjotrijaske starosti. Pleistocene naslage akumulirane tokovima Zete i Gračanice debele su oko 17m. Na gornjotrijaskim krečnjacima i dolomitima ima naslaga boksita, sa nekoliko aktivnih rudnika. Reljef Nikšićkog polja, u kome je smješten grad, se odlikuje relativno ravnim dnom, jako razuđenim obodom i dosta strmim stranama. Iz njegovog dna, koje je od kvartarnog nanosa, štrče brojni krečnjačko – dolomitni brežuljci i glavice, od kojih je najviša Trebješka glavica koja je visoka 762 m nad morem. Obod Nikšićkog polja je tako razuđen da ima veliki broj rukavaca i nekoliko manjih polja koja imaju svoja lokalna imena (Gornje polje, Krupačko polje, Slansko polje i centralni dio polja). Polje kao cjelina ima trouglast oblik i okruženo je sa svih strana planinama, tako da predstavlja zatvorenu depresiju. Od doline Zete odvojeno je krečnjačkom uzanom prečagom Budoš – Kunak. Na njegovoj istočnoj i sjeveroistočnoj strani su planine Prekornica, Štitovo, Maganik, Žurim i Vojnik. Na zapadu se prostire planina Njegoš, a na jugozapadu plato Stare Crne Gore, sa koga se u neposrednoj blizini polja izdižu planine Budoš i Pusti Lisac. Polje je ukliješteno između ovih planina i površina mu iznosi 66,5 km<sup>2</sup>. Njegova duža osa iznosi 18,5 km dok mu je širina u prosjeku oko 3,5 km.<sup>4</sup>

### 1.12.2. Statistički podaci

Prema popisu 2011. godine na teritoriji opštine Nikšić bilo je 21.538 domaćinstava sa ukupno 72.443 stanovnika.

4 Preuzeto iz „Strateškog plana razvoja opštine Nikšić 2014 – 2019“, mart 2014. godine



Stanovništvo je koncentrisano u gradskom području (56970 stanovnika) uz napomenu da grad, osim užeg gradskog jezgra čine i područja prigradskih naselja: Kličevo, Straševina, Kočani, Dragova Luka, Čemenca, Glibavac i Mokra Njiva.

Veličina seoskih naselja je jako neujednačena i kreće se od 2 stanovnika koliko ima Stuba i Bubrežak, do 1.535 koliko ima u Rastovcu, odnosno 2.057 u Ozrinićima. Administrativno, stanovništvo je organizovano u 32 mjesne zajednice.

Prema kategoriji iz popisa 2011. godine Nikšić, kao opštinski centar, jedino je gradsko naselje u opštini. - Broj stanovnika u naselju Rastovac iznosi 1.535

- Broj stanovnika u naselju Ozrinići iznosi 2.057

Seoskih naselja, prema popisu, ima 114, od kojih je 2011. godine bilo, sa:

- manje od 250 stanovnika            96 naselja
- 250 do 500 stanovnika            7 naselja
- 500 do 1000 stanovnika            3 naselja
- više od 1000 stanovnika            3 naselja

U grupi naselja koja su imala preko 1000 stanovnika nalaze se:

- Miločani (1.006),
- Ozrinići (2.057 stanovnika) i
- Rastovac (1.535).

Broj stanovnika i domaćinstava u gradu i ostalim seoskim naseljima prema popisima u 1981, 1991. i 2011. godini, kao i procijenjene veličine za 2020. godinu, dati su u tabeli 1.12/1.

U toku 1971-1991. godine broj stanovnika u gradu je porastao za 40%. Tome je, istina, doprinijelo i administrativno povećanje gradske teritorije 1981. godine, kada su u sastav grada ušla sela: Straševina, Kličevo, Rubeža, Dragova Luka, Glibavac, Mokra Njiva, Grebice, Kapino Polje i Studenica.

Nasuprot Nikšića, kod stanovništva u seoskim naseljima bilježi se stalno smanjivanje broja.

Posljedica navedenih promjena je odnos gradskog i seoskog stanovništva u opštini, koji se mijenjao, i iznosi prema podacima iz popisa 2011. godine gotovo 3,7.

### 1.12.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

**Tabela 1.12/1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981. g.		1991. g.		2011. g.		2020.g.
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.
NIKŠIĆ	50.399	12.685	56.141	14.543	57.278	17016	58.050
GRADSKA NASELJA UKUPNO	50.399	12.685	56.141	14.543	57.278	17016	58.050
PRIGRADSKA I OSTALA NASELJA	21.900	5.101	18.565	4.857	15.546	4667	14.455
OPŠTINA	72.299	17.786	74.706	19.400	72.824	21683	72.505

U tabelama 1.12/2 i 1.12/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Nikšića.

99% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je procenat priključenosti seoskog područja samo 53% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, 87,62% stanova ima priključak na javni vodovod, 11,23% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a oko 1,15% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>5</sup>

**Tabela 1.12/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Nikšić, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA NIKŠIĆ	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	21.935	18.924	90
Gradsko	16.054	15.831	99
Seosko	5.881	3.093	53

**Tabela 1.12/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA NIKŠIĆ							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
16.582	87,62	2.126	11,23	216	1,15	18.924	100

### 1.12.2.2. Stočni fond

Brojno stanje stočnog fonda u Opštini prikazano je u tabeli 1.12/4.

**Tabela 1.12/14 Stočni fond, stanje 2015. god.**

NASELJA	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
NIKŠIĆ	11798	15834	27632

### 1.12.3. Vodovodni sistem Nikšića

#### 1.12.3.1. Opšti prikaz

Vodovodni sistem grada Nikšića sastoji se od izvorišta, pumpnih i bunarskih postrojenja, hlornih stanica, rezervoara, hidroforskih postrojenja, gravitacionog cjevovoda, potisnog cjevovoda, primarne i sekundarne mreže.

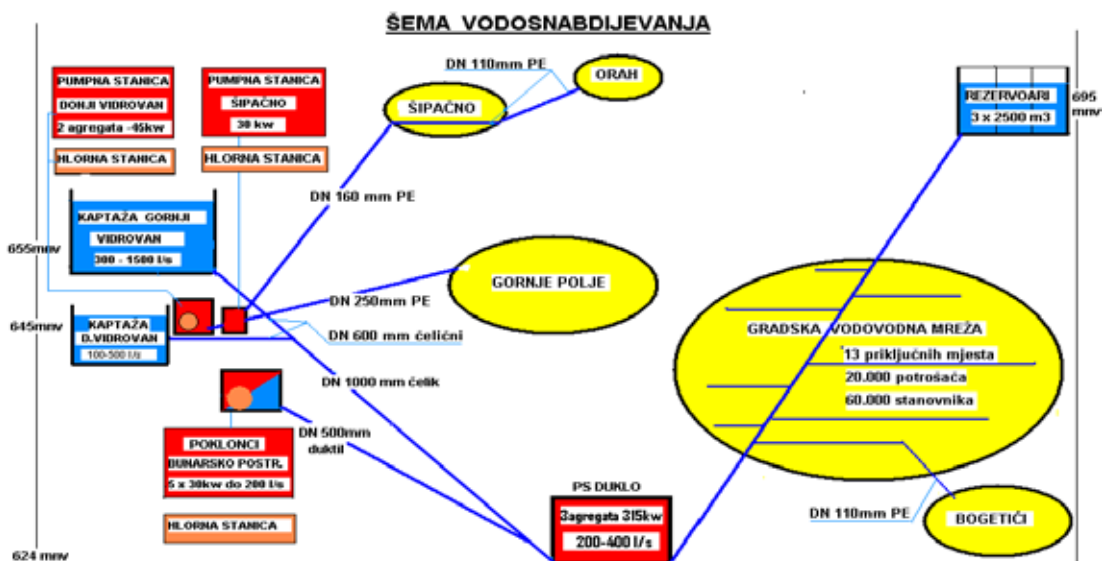
Izvorišta sa kojih se snabdijevaju grad i prigradska naselja su:

- Gornji Vidrovan,
- Donji Vidrovan,
- Poklonci i
- bunari na Donjem Vidrovanu B1 i B2.

Vidrovanska izvorišta su ujedno i izvori rijeka koje formiraju rijeku Zetu, a nalaze se uzvodno – sjeverno od Nikšića u podnožju planine Vojnik i visoravni Krnovo.

Zahvaćena voda sa izvorišta, gravitacionim cjevovodom profila 1000 mm, dolazi do pumpne stanice Duklo na koti 624 mnv, preko koje se potisnim cjevovodom profila 700 mm distribuira do svih potrošača i rezervoara. Na gravitacionom cjevovodu dužine 8.500 m nema priključenih potrošača. Distributivni – primarni cjevovodi su priključeni na potisni cjevovod dužine 4.500 m, od PS Duklo do rezervoara na Trebjesi, na 13 priključnih mjesta. Voda u rezervoar dopijeva tek kad su opskrbljeni svi potrošači u gradu i prigraskim naseljima. Gravitacioni i potisni cjevovod su čelični i obezbijeđeni su katodnom zaštitom. Izvorišta Gornji i Donji Vidrovan povezani su čeličnim cjevovodom 600 mm dužine 1.200 m.

Primarna i sekundarna vodovodna mreža su od različitog materijala (liveno gvožđe, čelik, duktil, azbest - cement, polietilen, PVC i pocinčani cjevovod) i različite starosti - od 1931. godine do danas. Mreža je jako razučena i njena dužina je oko 470 km, a snimljeno je i obrađeno u GIS-u oko 350 km što je preko 70 %. Zbog starosti, različitog materijala, i pada kvaliteta materijala za održavanje izražen je veliki broj kvarova koji se kreće i do 1.500 do 2.000 na godišnjem nivou.



Slika 1.12/2 Šema vodosnabdijevanja Nikšića

### 1.12.3.2. Vodeni resursi

Izvorišta Vidrovan obuhvataju dva kaptirana vrela Donji i Gornji Vidrovan. Vrelo Donji Vidrovan nalazi se u selu Vidrovanu a ističe na kotama od 654–659 m. Radi se o razbijenom izvorištu koje ističe iz krečnjaka srednje starosti. Gornja vidrovanska vrela takođe predstavljaju razbijeno izvorište, koje ističe na potezu 30 – 40 m na koti oko 676 m.

Kaptaža Gornji Vidrovan nalazi se uzvodno od kaptaže Donji Vidrovan oko 1,2 km. Kaptiranje vrela je izvršeno odvajanjem voda izvora od rječnog toka. Kota zahvata vode na kaptaži je 655 m.

Gornji Vidrovan je glavno izvorište koje je kaptirano i pušteno u funkciju 1983. godine. Maksimalni kapacitet je preko 1.000 l/s i više je nego dovoljno za normalno vodosnabdijevanje grada i prigradskih naselja za veći period godine ( novembar – jun ). Izvorište je zatvorenog tipa, fizički i tehnički zaštićeno i ima utvrđene i označene zone sanitarne zaštite.

Donji Vidrovan je izvorište je kaptirano 1929. i 1954. godine, nekad jedino izvorište u sistemu vodosnabdijevanja. Ovo izvorište se preko čitave godine koristi za vodosnabdijevanje sjevernog dijela nikšićkog polja ( Vidrovan, Gornje Polje, Rastovac, Miločani i Šipacno), a u toku sušnih ljetnjih mjeseci ( jul – septembar ) i za snabdijevanje grada i prigradskih naselja. Izvorište je takođe zatvorenog tipa, fizički i tehnički zaštićeno i ima utvrđene i označene zone sanitarne zaštite.

Poklonci su novo izvorište pušteno u rad krajem septembra 2008. godine. Ovo izvorište je bunarskog tipa, maksimalnog kapaciteta oko 200 l/s. Koristi se samo u sušnom periodu ( avgust – septembar ) zbog smanjenih dotoka sa vidrovanskih izvorišta u pomenutom periodu godine. Bunarske pumpe se nalaze na dubini 28-30 m, fizički i tehnički je zaštićeno.

Bunari B1 i B2, koji se nalaze u krugu Donjeg Vidrovana su pušteni u rad 1999. godine, malog su kapaciteta, u minimumu 20 l/s i 10 l/s, ali se takođe koriste u sušnom periodu.

Karakteristično je da su parametri kvaliteta vode sa sva tri izvorišta približno istih vrijednosti.

Ukupna količina vode sa svih izvorišta u minimumu je oko 400 l/s što je na granici potreba grada i prigradskih naselja. Distribucija vode se vrši pomoću pumpnih postrojenja PS Duklo, PS Donji Vidrovan, bunarska PS Poklonci i bunari B1 i B2.

Potencijalno izvorište je Blaca u blizini Poklonaca. Ispitane su i zacijevljene dvije bušotine kapaciteta oko 35-40 l/s.

Kvalitet vode izvorišta uključenih u vodovodne sisteme, posebno se štiti zonama sanitarne zaštite. Zakonom o vodama i Pravilnikom o načinu održavanja i održavanja zona i pojaseva sanitarne zaštite, izvorišta vode za piće i ograničenjima u tim zonama predviđeno je da se oko izvorišta uspostave tri zone sanitarne zaštite.

Neposredna zona zaštite za izvorište Vidrovan je izvedena i obuhvata:

- kaptažu Gornji Vidrovan i prateće objekte
- kaptažu Donji Vidrovan i prateće objekte
- eksploatacione bunare B<sub>1</sub> i B<sub>2</sub>.

Ova zona je propisno ograđena žičanim pletivom sa betonskim i čeličnim stubovima i kapijama na ulazima.

Kaptažna građevina kojom su zahvaćene karstne izdanske vode Gornjeg Vidrovanskih vrela je od armiranog betona oslonjena na desnu obalu, osnovnih dimenzija 50 x 6 m. Ograđena je čeličnim stubovima visine 2,0 do 2,5 m koji su povezani žičanim pletivom.

U građevini je smješten ispust, preliv, usisna korpa sa potrebnom armaturom i objektima za zahvatanje vode.

Visinska granica ove zone je oko 670 m.n.m., dok je ukupna dužina neposredne zone zaštite 170m. S obzirom da se kaptaža G. Vidrovan nalazi u kanjonu Surdupa koji se nastavlja u korito Vidrovanska rijeka nije postojalo uslova a ni potrebe za proširenjem zone neposredne zaštite. Karstne izdanske vode Donjih Vidrovanskih vrela zahvaćene su kameno – betonskom kaptažom čija je sanacija izvršena 1999. godine.

Za ovo izvorište već odavno je uspostavljena zona neposredne zaštite. Naime, ova zona je takođe ograđena žičanim pletivom sa betonskim stubovima i kapijom za izlaz.

Bunari B<sub>1</sub> i B<sub>2</sub>, koji su urađeni 1999.godine nalaze se u neposrednoj zoni zaštite Donjeg Vidrovana. Gornja visinska granica ove zone je 670 m.n.m. a donja 650 m.n.m. a ukupna dužina zone iznosi 750 m.

Sa svih strana zone neposredne zaštite za Donji i Gornji Vidrovan postavljene su na vidnim mjestima table upozorenja, kako je to predviđeno zakonskom regulativom.

### 1.12.3.3. Potencijalni resursi

Potencijalni resurs jesu dva zacijevljena bunara u blizini sadašnjeg bunarskog izvorišta Poklonci, na lokaciji Blaca, kapaciteta od po 30-40 l/s.

### 1.12.3.4. Sanitarna zaštita izvorišta

Postojeća izvorišta za vodosnabdijevanje Nikšića vodom, Donja i Gornja Vidrovanska vrela, nijesu mogla da zadovolje sve veće potrebe stanovništva i privrede, pa je radi dugoročnog rješavanja tog problema, na lokalitetu Poklonci, izvedeno pet bunara za vodosnabdijevanje. Poklonački izvori se nalaze na sjeveroistočnom obodu Krupačkog polja, koje je od 1957. godine potopljeno Krupačkom akumulacijom, na udaljenosti su oko 30-60 m od akumulacije. Karstni izvor "Poklonci" je minimalne izdašnosti 300-400 l/s. Sama vrela izbijaju u vidu mlazeva, od kojih su tri središnja najjača i sifonska. Shodno zakonskoj regulativi iz oblasti voda, bunarsko izvorište "Poklonci" je zaštićeno od zagađivanja i drugih uticaja, koji mogu nepovoljno djelovati na izdašnost izvorišta i na zdravstvenu ispravnost vode (zone sanitarne zaštite). Do izvorišta postoji pristupni put, a 10 lokacija je praktično nenaseljena i nema većih i značajnijih objekata u neposrednoj blizini koji bi imali uticaja na promjenu kvaliteta vode. Zaštitnom ogradom je definisana zona neposredne zaštite.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“, Podgorica, mart 2013. godine

Uža zona zaštite određena je prema gomorfološkim, geološkim i hidrološkim karakteristikama i neposrednim uticajima pojedinih površina na izvorište.

To je uglavnom prostor koji ima uticaja na skretanje izdanskih voda prema izvorištu, odnosno iz kojeg može doći direktno do zagađivanja izvorišta.

Uža zona zaštite nadovezuje se na zonu neposredne zaštite i zahvata širi prostor koji okružuje vodozahvatne objekte. Zapadnu granicu uže zone zaštite čine asfaltni put Nikšić-Vidrovan-Plužine na potezu most na Vidrovanskoj rijeci – ukrštanje sa lokalnom putem koji se odvaja prema Orahu, u dužini od oko 375 m. Sjeverozapadna i sjeverna granica označena lokalnim putem koji se nastavlja prema Orahu između Ljuti (711) i Velje gomile (727) u dužini od 1.100 m.

Istočnu i južnu granicu čini kanjon Surdupa i korito vidrovanske rijeke u ukupnoj dužini od oko 1.875 m.

Šira zona zaštite praktično obuhvata slivno područje izvorišta. Ona se nastavlja na užu zonu i njena granica prema zapadu označeno je karsnim terenima Dubrave (1106), Brezovog vrha i Bratunjevog vrha (1129), M. Šišmana i Šišmana (1508), Jablan brda (1506) i Tomina brda (1469).

Sjeverna granica sliva odnosno šire zone zaštite se nastavlja od Tomina brda preko Javorka, Kite (13389), Gole strane (15769), Klekove glave (1833) i Vojnika, Golog brda (1998), Jablan brda (817749), Komandarina brda (1590), preko Krnovskog polj do Ostrovice (1836). Istočna granica šire zone zaštite se od Ostrovice nastavlja prema Gackovim gredama (2004).

Južna granica sliva odnosno šira zona zaštite se od Gackovih greda nastavlja dalje prema zapadu preko Lukavice, Gvozda (1419), Studene (1574), Ljeljenova brda (1406) i Oraha do korita Vidrovanske rijeke. Ukupna dužina granice šire zone zaštite iznosi oko 14,2 km. Ukupna površina slivnog područja odnosno šire zone zaštite iznosi oko 120 km<sup>2</sup>.

#### **1.12.3.5. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja**

Hlorisanje vode za piće, sa izvorišta sa kojih se snabdijevaju grad i prigradska naselja, je jedini vid tretmana vode koji je potreban da bi ona odgovarala propisanim mikrobiološkim i hemijskim parametrima. Hlorisanje se vrši u kontinuitetu na Donjem Vidrovanu i Pokloncima kada su oni u funkciji, kao i posebni hlorinatori za područje Gornjeg Polja odnosno Šipačna. Aparatura za hlorisanje je veoma pouzdana, (postoje i stalni rezervni hlorinatori) i uz redovno servisiranje od ovlašćenog servisa funkcionišu bez zastoja. Za tretman vode se koristi gasni hlor.

Hlorna stanica se nalazi na Donjem Vidrovanu i sastoji se od tri savremena gasna hlorinatora (za grad i prigradska naselja, za područje Gornjeg Polja i za Šipačno). Za tretman vode se koristi gasni hlor. Na PS Poklonci postoji savremeni gasni hlorinator za tretman vode sa tog izvorišta.

#### **1.12.3.6. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja**

U vodovodnom sistemu Nikšića postoji oprema za automatsko mjerenje koncentracije hlora na polaznoj tački Donji Vidrovan i na CS Duklo, gdje je i priručna laboratorija u kojoj se svakodnevno vrše osnovne fizičko-hemijske analize. Takođe, preduzeće posjeduje i turbidimetar za automatsko praćenje mutnoće vode (nalazi se u priručnoj laboratoriji na CS Duklo).

#### **1.12.3.7. Ukupne količine vode u sistemu**

- Potisnuta ( zahvaćena ) voda na godišnjem nivou je 6.000.000 m<sup>3</sup>
- Fakturisana voda na godišnjem nivou je 3.800.000 m<sup>3</sup>.

**1.12.3.8. Objekti i stanje**

- Upravna zgrada, Hercegovački put 4 - stanje odlično izgrađena 2006. god.
- Garaža, Hercegovački put 4, stanje odlično izgrađena 2006.god.
- Korisnički servis, Hercegovački put 4, stanje odlično izgrađena 2006.god.
- CS Duklo, Partizanski put bb, stanje odlično – rekonstruisana 2013/14.god.
- CS Donji Vidrovan, stanje vrlo dobro – adaptacija - rađena 2012.god.
- Hlorna stanica Donji Vidrovan, stanje dobro – rađena 1953.god.
- Kaptaza Donji Vidrovan, stanje loše, rađena 1953.god. ( ima gubitaka i pored sanacija više puta ),
- Kaptaza Gornji Vidrovan, stanje vrlo dobro , rađena 1983.god.
- Čuvarska kućica Gornji Vidrovan, stanje dobro adaptirana 2013.god.
- Rezervoari Trebjesa, stanje dobro, rađeni 1982/83. god.
- Čuvarska kućica, stanje loše, rađena 1994.god.
- Poklonci, komandna zgrada sa TS i hlornom stanicom, stanje odlično izgrađena 2008. god.

**Dovodni cjevovodi i distributivna mreža**

Dovodni gravitacioni cjevovod sa izvorišta Gornji Vidrovan do izvorišta Donji Vidrovan je profila 600 mm dužine 1.200 m. Na Donjem Vidrovanu se nalazi čvorište u kom su povezani cjevovod sa Gornjeg i Donjeg Vidrovana i početna tačka gravitacionog čeličnog cjevovoda profila 1000 mm kojim se voda transportuje do PS Duklo. Dužina ovog cjevovoda je 8.500 m. Distributivna mreža počinje potisnim čeličnim cjevovodom profila 700 mm, kojim se voda distribuira do potrošača i do rezervoarskog prostora na Trebjesi. Dužina ovog cjevovoda je oko 4.500 m. Pomenuti cjevovodi su katodno zaštićeni, a rađeni su 1982/83. godine.

Distributivna mreža je na 13 mjesta priključena na potisni cjevovod profila 700 mm. Profili distributivne mreže su 400 mm i manji, materijali su liveno-gvozdni (LG) , azbest-cementni (AC), čelični, PVC, polietilenski (PE), duktilni, a sekundarna mreža i pocinčani.

Pritisak u mreži se kreće od 2 bara do 6,8 bar. Potrošači su na visinskim kotama od 620 mnv do 690 mnv.

Distributivna mreža se značajno obnavlja ( u proteklih 10-15 godina izvršene su brojne rekonstrukcije – zamjena AC cijevi polietilenskim, kao i povećanje profila radi eliminatorije tkz „uskih grla“ ). Pritisci u mreži se drže na optimalnom nivou pa je primjetan trend smanjenja broja kvarova na godišnjem nivou.

**Tabela 1.12/4 Zastupljenost cijevi različitih materijala u vodovodnom sistemu Nikšića**

Vrsta vodovodnih cijevi	Dužina - m	Zastupljenost (%)	Starost (godina)
Čelične cijevi	16.289	3,4	35-80
Cijevi od livenog gvožđa	24.492	5,1	25-60
Azbest-cementne (salonitne) cijevi	40.094	8,5	25-35
PVC cijevi	6.020	1,3	20-25
Polietilenske cijevi (PE)	212.559*	45,3	do 30
Pocinčane cijevi	164.691*	35	30-60
Duktilne cijevi	4.209	0,08	6
UKUPNO:	468.354		

\* jedan dio sekundarne mreže ( priključni vodovi profila ½“, ¾“ ) nije snimljen već je pretpostavljen

**Tabela 1.12/5 Dužine cjevovoda prema profilu i materijalu, grad i prigradska naselja**

R. BR.	MATERIJAL	1000*	700	600	500	400	350	300	250	200
1	ČELIK	8537**	4500	1200		1890				55
2	DUKTIL				4209					
3	LIVENO GVOZD.						1495	1537	1362	1878
4	AZBEST-CEMENT								859	4063
5	POLIETILEN								8900	1230
6	POCINČANI									
		0	4500	1200	4209	1890	1495	1537	11121	7226

**Tabela 1.12/6 Dužine cjevovoda prema profilu i materijalu, grad i prigradska naselja**

R. BR.	MATERIJAL	150	125	110	100	90	80-3"	75	63	50-60	UKUPNO (m)
1	ČELIK		107								107
2	DUKTIL										0
3	LIVENO GVOZD.	3477	7070		3733		3940				18220
4	AZBEST-CEMENT	13449			6564		15159				35172
5	POLIETILEN		1440	33315		31329		16263	53940	40458	176745
6	POCINČANI						8532	4496	20606	20489	54123
		16926	8617	33315	10297	31329	27631	20759	74546	60947	284367

**Tabela 1.12/7 Dužine cjevovoda prema profilu i materijalu, Šipачno**

R. BR.	MATERIJAL	160	110	90	75	63	50	UKUP.
	POLIETILEN	2822	2614	300	600	750	600	7686

**Tabela 1.12/8 Dužine cjevovoda prema profilu i materijalu, Župa nikšićka**

R. BR.	MATERIJAL	140	125	110	90	75	63	50	UKUP.
	POLIETILEN	9495	9530	3004	1996	195	2668	4670	31558

### Rezervoari

Rezervoarski prostor je kapaciteta 7.500 m<sup>3</sup>, a sastoji se od tri rezervoara po 2.500 m<sup>3</sup>, koji se nalaze na Trebjesi na 69 m višoj koti od one na kojoj je PS Duklo. Kružnog su poprečnog presjeka prečnika 25 m, korisne visine 5 m.

Kota dna rezervoara je 689,50 mnm, dubina vode 5,0 m, kota preliva 694,00 mnm.

Rezervoarske komore su kružnog oblika, unutrašnjeg prečnika 25,50 m. Svaka komora ima svoju zatvaračnicu dimenzija 6,15 x 5,25 m. Cijevne veze među komorama objedinjuju se u podzemnom objektu smještenom ispred rezervoara.

U blizini ovog rezervoara nalazi se stari rezervoar zapremine 1.200 m<sup>3</sup>, koji je izgrađen 1954. godine. Zbog nepovoljnog visinskog položaja (9 m je niži od novog rezervoara), rezervoar je isključen iz pogona.

### Pumpne stanice

Pumpna stanica Duklo je glavno postrojenje preko kog se snabdijevaju grad i prigradska naselja. Tokom 2013. godine, izvršena je zamjena pumpnih agregata i sistema upravljanja, tako da je pogonska sigurnost na zavidnom

nivou i uz pravilno održavanje očekuje se bezbjedan rad u dužem vremenskom periodu. Sastoji se od tri pumpna agregata snage 315 kW sa centrifugalnim pumpama KSB - „OMEGA“ 330-435-C-SB-G-F, frekventno regulisanim radom kapaciteta 200-400 l/s. U pogonu je većem dijelu godine samo jedan agregat, drugi se koristi samo u periodu povećane potrošnje ( jul-avgust) dok treći služi kao rezerva. Agregati rade naizmjenično po 7 dana.

Građevinski objekat PS Duklo pored hale sastoji se od prostorije upravljačkih uređaja sa frekventnom regulacijom, komandne prostorije, prostorije za kompresore i posuda za sprečavanje hidro udara, priručne laboratorije, magacina i mokrog čvora.

Pumpna stanica Donji Vidrovan je više puta rekonstruisana i sastoji se od dva agregata snage 45 kW, „LOVARA“ 80-250/4506 kapaciteta po 25-45 l/sv visina dizanja do 63 m. Pumpe su nove generacije sa frekventnom regulacijom. Jedan agregat je stalno u funkciji, a drugi je rezervni. Rade naizmjenično po 15-30 dana.

Građevinski objekat PS D.Vidrovan se sastoji od hale, pomoćne prostorije, mokrog čvora i komandne prostorije.

Bunarska pumpna stanica Poklonci se sastoji od pet bunarskih pumpi kapaciteta 30-40 l/s, prateće bunarske opreme, komandnog pulta sa potpunom regulacijom i automatskim upravljanjem.

Pumpna stanica za selo Šipačno, puštena u rad septembra mjeseca 2012. godine, je savremena sa automatikom i frekventnom regulacijom. Preko ove pumpne stanice vrši se distribucija vode za selo Šipačno i dio sela Orah, a u budućnosti i za preostali dio selo Orah.

Pumpni agregat je marke „WILO“ MVI 5211C kapaciteta 2,7-19 l/s, visina dizanja do 200m, snage 30 kW.

Građevinski objekat PS Šipačno sastoji se od prostorije sa usisnim bazenom i pumpnim postrojenjem, hlornom aparaturom i posebnom prostorijom u drugom objektu za hlorne boce.

Pumpna stanica za selo Šume puštena u rad septembra 2013. godine, je savremena sa automatikom i frekventnom regulacijom. Preko ove pumpne stanice vrši se distribucija vode za selo Šume. Pumpni agregat je marke „WILO“ MVI 3212 kapaciteta 2,7-13,9 l/s, visina dizanja do 210 m, snage 22 kW.

Građevinski objekat PS za Šume sastoji se od prostorije za pumpno postrojenje.

Hidroforska postrojenja su izgrađena za obezbjeđenje urednijeg vodosnabdijevanja za potrošače koji se nalaze na višim kotama Dragova Luka – 2 kom, Rubeža – 2 kom i Vitalac – 1 kom.

### **1.12.3.9. Potrošnja vode**

Zahvaćena količina vode sa izvorišta na godišnjem nivou kreće se oko 9.500.000 m<sup>3</sup>. Sva zahvaćena količina se transportuje gravitaciono do pumpne stanice Duklo. Voda se ne prečišćava.

Isporučena količina vode je približna fakturisanj količini i na godišnjem nivou i iznosi od 3.500.000 m<sup>3</sup> do 3.900.000 m<sup>3</sup>.

U 2014. godini isporučena količina za domaćinstva je iznosila 3.550.00 m<sup>3</sup> od toga za domaćinstva (II kategorija) 3.150.000 m<sup>3</sup> a za pravna lica (I kategorija) 400.000 m<sup>3</sup>.

Jedan dio vode koji je isporučen nije fakturisan (javne česme, potrošnja kod pojedinih sportskih terena, preuzeta voda od strane vatrogasne jedinice, potrošnja preko pojedinih djelova hidrantske mreže i sl). Ova količina je po procjeni 50 - 60.000 m<sup>3</sup> na godišnjem nivou.

Nerealizovana potrošnja, razlika između zahvaćene i fakturisanj količine vode, je značajna i predstavlja gubitak koji u 2014. godini iznosi 63 %. Ova količina vode obuhvata tehničke gubitke na mreži (kvarovi, ispiranje cjevovoda



prilikom opravke kvarova, godišnje ispiranje cjevovoda, neispravnost vodomjera) i tkz. administrativne gubitke (paušalna potrošnja kod potrošača koji nemaju vodomjere – zgrade, neuredno čitanje vodomjera, nelegalna - „divlja“ potrošnja).

Specifična potrošnja zahvaćene vode po stanovniku - korisniku je  $m^3$  (9.500.000 / 67.177) na godišnjem nivou je  $140 m^3$ .

Specifična potrošnja isporučene (fakturisane) količine vode po stanovniku - korisniku je  $47 m^3$  (3.150.000 / 67.177) na godišnjem nivou, odnosno  $4 m^3$  na mjesečnom nivou.

Specifična potrošnja isporučene (fakturisane) količine vode po domaćinstvu – korisniku je  $141 m^3$  (3.150.000 / 22.326) na godišnjem nivou, odnosno  $12 m^3$  na mjesečnom nivou.

Tabela 1.12/9 Potrošnja vode za fizička lica za 2011, 2012. i 2013. godinu

GODINA	POTROŠNJA ( $m^3$ )
2011.	3.221.820,00
2012.	3.481.468,00
2013.	3.285.103,00

Tabela 1.12/10 Potrošnja vode za pravna lica za 2011, 2012. i 2013. godinu

GODINA	POTROŠNJA ( $m^3$ )
2011.	543.419,00
2012.	548.275,00
2013.	467.994,00

### 1.12.3.10. Gubici u mreži

Nerealizovana potrošnja, razlika između zahvaćene i fakturisane količine vode, je značajna i predstavlja gubitak koji u 2014. godini iznosi 63 %. Ova količina vode obuhvata tehničke gubitke na mreži (kvarovi, ispiranje cjevovoda prilikom opravke kvarova, godišnje ispiranje cjevovoda, neispravnost vodomjera) i tkz. administrativne gubitke (paušalna potrošnja kod potrošača koji nemaju vodomjere – zgrade, neuredno čitanje vodomjera, nelegalna - „divlja“ potrošnja).

Za poboljšanje vodosnabdijevanja neophodno je posvetiti posebnu pažnju gubicima i potrošnji vode. Gubici na vodovodnoj mreži se moraju smanjiti, kako fizički, pravovremenim otklanjanjem kvarova i rekonstrukcijama mreže, tako i administrativnim eliminisanjem svake paušalne potrošnje. Neophodno je preduzeti više aktivnosti na eliminisanju nenamjenske, prekomjerne i nelegalne potrošnje.

Gubici u sistemu su prema analizama 35-40%. Najveći gubici su identifikovani na kućnim priključcima, starim pocinčanim i drugim cijevima manjih profila u distributivnoj mreži. Evidentirani su i gubici u šahtovima. Na glavnim transportnim cijevima većih prečnika nema značajnijih gubitaka. U 2011. godini posredstvom IPA fonda Vodovod je dobio opremu za utvrđivanje gubitaka.

### 1.12.3.11. Korisnici vodovoda

Korisnici vodovoda su:

- pravna lica - privredna preduzeća, ustanove i dr. – I kategorija,
- domaćinstva - građani grada i prigraskih naselja – II kategorija.

Broj korisnika, pravnih lica – industrija, ustanove, mala privreda je 1.374 ( kraj 2014.g)

Broj korisnika, domaćinstva u gradu i prigradskim naseljima je 22.326 ( kraj 2014.g).

Opština Nikšić prema popisu iz 2011.god ima 72.384 stanovnika. Obezbijeđeno je vodosnabdijevanje 67.177 stanovnika sa gradskog i seoskih vodovoda, što je 93% stanovništva Opštine.

Područje grada i nekih prigraskih naselja po popisu ima 56.970 stanovnika, vodosnabdijevanje je 100%. Sa gradskog vodovoda se snabdijeva i 6.269 stanovnika prigraskih naselja (područje Gornjeg Polja, Miločana, Brezovika, Šume, Ozrinića,Štedima).

#### 1.12.3.12. Kućni priključci

Broj kućnih individualnih priključaka je 14.580. Broj priključaka stanbenih objekata kolektivnog stanovanja ( 264 zgrade ) je 624.

Broj priključaka pravnih lica:

- „Mala“ privreda - 984
- Privreda i ustanove - 390.

#### 1.12.3.13. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom

Upravljanje i nadzor vodovodnim sistemom je djelimično obezbijeđeno putem sistema „SCADA“ (PS Duklo). U završnoj fazi je obezbijeđeno nadzora i uravljanja sistemom „SCADA“ i 14 mjernih mjesta na cjevovodima za pojedine zone (naselja).

Na pumpnim i hlornim stanicama su stalne posade koje upravljaju i vrše stalni nadzor rada punpnih agregata i hlornih stanica.

Na izvorištima i rezervoarima je obezbiđena stalna čuvarska služba.

#### 1.12.3.14. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost

Osnivač JP „Vodovod i kanalizacija“ je Skupština Opštine Nikšić.

Organi Preduzeća su: Upravni odbor - kao organ upravljanja i Direktor - kao organ rukovođenja.

Ukupan broj zaposlenih u Preduzeću je 156, od toga je 142 na neodređeno i 14 na određeno vrijeme. Pregled kvalifikacione strukture zaposlenih dat je u sledećoj tabeli.

**Tabela 1.12/11 Kadrovska struktura zaposlenih u preduzeću**

Školska sprema	Broj izvršilaca	
	Neodređeno vrijeme	Određeno vrijeme
VSS	11	3
VS	8	–
SSS	46	5
VKV	5	–
KV	34	5
PK – NK	38	1
UKUPNO:	142	14

#### 1.1.3.15. Tehnička opremljenost

Tehnička opremljenost je najlošija u dijelu transportnih sredstava – operativnih vozila, u prvom redu zbog starosti

sredstava i finansijske nemogućnosti da se obnove. Oprema za svakodnevni rad (muljne pumpe, agregati, sjekači asfalta i betona, vibro žabe, kao i ostali krupniji i sitniji alat i pribor) uglavnom zadovoljava potrebe.

Opremljenost Preduzeća za rad, kada su u pitanju operativna vozila, je krajnje nezadovoljavajuće, a tekuće održavanje velikog dijela sredstava je postalo neisplativo.

**Tabela 1.12/12 Tehnička opremljenost preduzeća**

R.b.	Vozilo - građevinska mašina	Vrsta vozila i građev. mašina	Godina proizvo -dnje	Remont	Stanje
1.	Mercedes 1213 KANAL JET	specijalno	1991	2007-nadgradnja	zadovoljava
2.	FAP 1921 KANAL JET	specijalno	2000		loše
3.	FAP 1314 Fekal. cistijerna	specijalno	1984	2012 –motor, nadgradnja	loše
4.	FAP 1828 Fekal. cistijerna	specijalno	2002		dobro
5.	Štajer – kiper sa dizalicom	teretno	1988		zadovoljava
6.	Iveko RIVAL 40-10H	poluteretno	1998		loše
7.	Iveko RIVAL 40-10H	poluteretno	1997		loše
8.	Iveko RIVAL 40-10H	poluteretno	1997		loše
9.	Mercedes VITO	kombi	1998		loše
10.	Mercedes SPRINTER	kombi	2011		odlično
11.	Lada NIVA	terensko	2004		loše
12.	Lada KALINA	putničko	2007		loše
13.	Škoda FELICIJA	putničko	1996		loše
14.	VW Golf 3	putničko	1992		loše
15.	VW Golf 3 1.9 TDI	putničko	1992		loše
16.	VW Golf 3 1.9 TDI	putničko	1993		loše
17.	VW Golf 3 1.9 TDI	putničko	1994		loše
18.	VW Golf 3 1.8	putničko	1993		loše
19.	VW BORA	putničko	2000		zadovoljava
20.	Škoda OKTAVIA	putničko	2012		odlično
21.	Mini bager JANMAR	građevin. maš.	1998		zadovoljava
22.	Univ. utovarivač CAT 226	građevin. maš.	2006	2012 - motor	zadovoljava
23.	Mini bager NOJSON	građevin. maš.	2005		zadovoljava
24.	Kompresor COPCO	građevin.maš.	2000		zadovoljava

#### 1.12.4. Zaključna ocjena

- Vodovodni sistem grada Nikšića sastoji se od izvorišta, pumpnih i bunarskih postrojenja, hlornih stanica, rezervoara, hidroforskih postrojenja, gravitacionog cjevovoda, potisnog cjevovoda, primarne i sekundarne mreže.,
- 100 % gradskog, odnosno 93% ukupnog stanovništva Opštine Nikšić je obuhvaćeno vodosnabdijevanjem. Može se konstatovati da je vodosnabdijevanje zadovoljavajuće.

- Izvorišta sa kojih se snabdijevaju grad i prigradska naselja su: Gornji Vidrovan, Donji Vidrovan, Poklonci i bunari na Donjem Vidrovanu B1 i B2.
- Izvorišta su zatvorenog tipa, fizički i tehnički zaštićena i imaju utvrđene i označene zone sanitarne zaštite.
- Hlorisanje vode za piće, sa izvorišta sa kojih se snabdijevaju grad i prigradska naselja, je jedini vid tretmana vode koji je potreban da bi ona odgovarala propisanim mikrobiološkim i hemijskim parametrima. Snabdijevanje potrošača hemijski i mikrobiološki ispravnom vodom za piće je uredno.
- Dovodni gravitacioni cjevovod sa izvorišta Gornji Vidrovan do izvorišta Donji Vidrovan je profila 600 mm dužine 1.200 m. Na Donjem Vidrovanu se nalazi čvorište u kom su povezani cjevovod sa Gornjeg i Donjeg Vidrovana i početna tačka gravitacionog čeličnog cjevovoda profila 1000 mm kojim se voda transportuje do PS Duklo. Dužina ovog cjevovoda je 8.500 m.
- Distributivna mreža počinje potisnim čeličnim cjevovodom profila 700 mm, kojim se voda distribuira do potrošača i do rezervoarskog prostora na Trebjesi.
- Primarna i sekundarna vodovodna mreža su od različitog materijala (liveno gvožđe, čelik, duktil, azbest - cement, polietilen, PVC i pocinčani cjevovod) i različite starosti - od 1931. godine do danas. Mreža je jako razučena i njena dužina je oko 470 km, a snimljeno je i obrađeno u GIS-u oko 350 km što je preko 70 %. Zbog starosti, različitog materijala, i pada kvaliteta materijala za održavanje izražen je veliki broj kvarova. Gubitak vode u 2014. godini iznosi 63 % Distributivna mreža se značajno obnavlja a pritisci u mreži se drže na optimalnom nivou pa je primjetan trend smanjenja broja kvarova na godišnjem nivou.
- Rezervoarski prostor je kapaciteta 7.500 m<sup>3</sup>, a sastoji se od tri rezervoara po 2.500 m<sup>3</sup>, koji se nalaze na Trebjesi.
- Upravljanje i nadzor vodovodnim sistemom je djelimično obezbijeđeno putem sistema „SCADA“ (PS Duklo). U završnoj fazi je obezbijeđenje nadzora i uravljanja sistemom „SCADA“ i 14 mjernih mjesta na cjevovodima za pojedine zone (naselja). Ove aktivnosti treba nastaviti.
- Početkom 2016. godine izrađen je hidraulički model vodovodne mreže Nikšića. Model je izradio Institut za vodoprivredu “Jaroslav Černi” iz Beograda. Kao najznačajniji problem sistema je identifikovan značajan nivo gubitaka. Nakon analize modela došlo se do zaključka da je sistem vodosnabdjevanja Nikšića loše koncipiran i da sistemski doprinosi nastanku gubitaka. Naime, priroda sistema vodosnabdjevanja Nikšića, u kom funkcioniše Buster Pumpna Stanica Duklo, kao vitalni objekat snabdijevanja vodom, je takva, da se u njemu stvaraju uslovi za pojavu gubitaka. U uslovima isključenja rezervoara iz rada sistema, transport cjelokupnog satnog opterećenja potrošnje posredstvom pumpne stanice uslovljava pojavu stalnih promjena pritisa u sistemu, čime se stvaraju uslovi za pojavu gubitaka. Rezervoar trebjesa isključen iz rada sistema, posle njegovog višedecenijskog funkcionisanja, zbog činjenice da je ovaj objekat reakizovan na suviše visokoj koti, u odnosu na položaj prve visinske zone, u kojoj je figurisao kao prostor za izravnjanje. Da bi se otklonili sistemski razlozi pojave gubitaka, utvrđena je neophodnost strateške izmjene prirode sistema. U tom smislu, planirana je izrada odgovarajuće Prethodne studije opravdanosti sa Generalnim projektom razvoja nikšićkog sistema, koja bi trebalo da, definiše mjere izmjene strategije rada sistema i definiše njegov dalji višedecenijski razvoj..

### **1.12.5. Vodovodi seoskih naselja**

Na teritoriji Opštine Nikšić postoji pet seoskih (vangradskih) vodovoda. Grahovo i Župa su u potpunosti separantni, a status seoskog vodovoda imaju i Bogetići, Šipačno i Šume, koji su nastavci gradske vodovodne mreže. Izvorište im je Donji Vidrovan, a voda se distribuira preko PS Duklo, odnosno preko novih pumpnih postrojenja za Šipačno i Šume. Vodovod Župa i dalje nije u potpunosti uređen i nema vodnu dozvolu.

Vodovod Župa nikšićka je seoski – vangradski vodovodni sistem koji još uvijek nije doveden u tehničko stanje da bi dobio vodnu dozvolu. Preko njega se vrši vodosnabdijevanje oko 750 potrošača - domaćinstava sela Gornje i Donje Morakovo, Bjeloševina, Dučice, Jugovići, Staro selo, Mjolje Polje, Kuta, Vasiljevići, Carine, Liverovići i Gluše selo.

Sekundarna mreža nije u zadovoljavajućem stanju, kako zbog starosti tako i zbog veoma lošeg cijevnog materijala

Vodosnabdijevanje u Bogetićima vrši se preko primarnog cjevovoda profila 110 mm koji je priključen u naselju Kličevo. Na ovom vodovodu priključeno je oko 190 domaćinstava i 10 privrednih subjekata. Potrošači imaju ispravne vodomjere, pa se potrošnja vode obračunava prema njima.

Grahovo se snabdijevaju vodom za piće iz Grahovskog jezera, s tim što se voda prečišćava preko filterskog postrojenja. Broj potrošača je 210, od koji je značajan broj od oko 35% onih koji su u Grahovu samo povremeno. Svi potrošači posjeduju vodomjere.

Vodovod Šipačno - Priključeno je 80 potrošača u Šipačnu i 25 potrošača u Orahu. Kod svih potrošača su ugrađeni vodomjeri. Vodosnabdijevanje se vrši preko pumpne stanice koja zahvata vodu sa izvorišta Donji Vidrovan.

Na vodovodu za naselje Šume, dio MZ Vidrovan, priključeno je 40 potrošača. Vodosnabdijevanje se vrši preko pumpne stanice koja zahvata vodu sa cjevovoda DN 250 mm za područje Gornjeg Polja.

**Tabela 1.12/13 Pregled osnovnih karakteristika seoskih vodovoda opštine Nikšić**

R. BR.	VODOVOD	IZ-VORIŠTE	GOD IZGRAD	KAPACITET min l /sec	TRETMAN VODE Da / Ne	BR. POTROŠAČA	MJERE-NJE Da / Ne	DUŽINA PRIM. CJEVOVODA -m-
1.	ŽUPA NIKŠIĆKA	Blaca Mora-ko-vska	1980 2006	19	DA	750	DA	24.000
2.	GRAHOVO	Akumulaci-ono jezero	1986 2004	6	DA	210	DA	4.500
3.	BOGETIĆI	Vidrovan	2007	10	DA	190	DA	9.000
4.	ŠIPAČNO	Vidrovan	2012	10	DA	105	DA	7.000
5.	ŠUME	Vidrovan	2013	3-5	DA	40	DA	5.000
	UKUPNO:					1.290		49.500

## 1.13. OPŠTINA PLUŽINE

### 1.13.1. Opšte karakteristike prostora

Plužine su opština na sjeverozapadu Crne Gore, koja se nalazi uz granicu sa Bosnom i Hercegovinom.

Opština Plužine je po veličini prostora sedma opština u Crnoj Gori. Opština se nalazi na sjevero – zapadu Crne Gore, uz granicu Bosne i Hercegovine. Istorijski, ona je starohercegovački kraj i nalazi se u centralnim djelovima Stare Hercegovine. Crnoj Gori je priključena poslije Berlinskog kongresa 1878. godine. Opština se u užem, regionalnom smislu, može označiti kao dio prostrane durmitorske regije kojoj pripadaju opštine Plužine, Šavnik i Žabljak, odnosno krajevi Piva, Drobnjaci, Uskoci, Jezera i Šaranci.

Opština ima jasne prirodne granice. Najčešće su to planinski grebeni, a samo prema sjevero-istoku je to rijeka Tara koja je takođe jasna prirodna granica.

Površina Opštine iznosi 854km<sup>2</sup>. Najviša tačka u Opštini je Bobotov kuk na 2522 metara nad morem. Granica opštine Plužine prema opštini Žabljak ide preko Bobotovog kuka, koji je ujedno i najviši vrh Durmitora. Najniža tačka u Opštini je na sastavcima Pive i Tare, kod Šćepan Polja i iznosi 433 m nad morem. Teritorija u najvećem obimu pripada morfološkom slivu Pive i pritoke Komarnice, potom slivu Tare, a samo malim dijelom slivovima Zete, Trebišnjice i Sutjeske.



Slika 1.13/1: Položaj Plužina na karti Crne Gore

Rijeke Piva, Tara i Komarnica usjekle su veličanstvene kanjone na malom prostoru koji se dižu iznad njihovih korita. Jedinstveni kanjon Tare je drugi po dubini kanjon u svijetu, poslije kanjona Kolorado u Americi. Izgradnjom Hidroelektrane “Piva” potopljen je najveći dio kanjona Pive i Komarnice. Rijeku Pivu koja je svojim čitavim tokom tekla kroz teritoriju Opštine, pregradila je 1975. godine betonska lučna brana visoka 220m, a vještačko Pivsko jezero dugo 42km, potopilo je najveći dio kanjona Pive i Komarnice i podijelilo teritoriju Opštine na dva dijela.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Preuzeto sa sajta opštine Plužine: <http://www.pluzine.me/index.php?page=o-pluzinama>

### 1.13.2. Statistički podaci

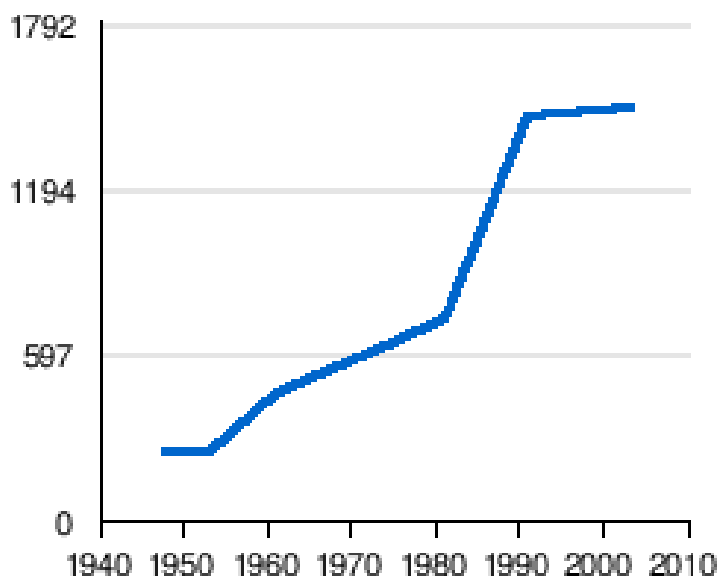
Prema popisu 2011. godine u 43 naselja bilo je 1.140 domaćinstava sa ukupno 3.286 stanovnika.

U jedinom gradskom naselju - Plužinama živjelo je 1.353 stanovnika, što predstavlja 41,2% ukupnog stanovništva opštine. Od 42 seoska naselja 41 ima manje od 200 stanovnika, dok samo naselje Goransko broji više od 200 stanovnika.

U periodu između tri popisa (1981-2011. godine) došlo je do velikog smanjenja broja stanovnika u seoskim naseljima (za 65%) i u opštini u cjelini (za 47,5%). U samim Plužinama nasuprot, broj stanovnika je povećan za 85,34% (tab. 1.13/1).

**Tabela 1.13/1: Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981. g.		1991. g.		2011. g.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
PLUŽINE	730	237	1.458	463	1.353	442
GRADSKA NASELJA, UKUPNO	730	237	1.458	463	1.353	442
OSTALA NASELJA, UKUPNO	5.524	1.372	3789	1.067	1.933	698
OPŠTINA, UKUPNO	6.254	1.609	5.247	1.530	3.286	1.140



**Slika 1.13/2: Grafik promjene broja stanovnika tokom 20. vijeka u opštini Plužine**

#### 1.13.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.15/2 i 1.15/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Plužina. 92% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je broj priključaka seoskog područja tek 22% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, 62,91% stanova ima priključak na javni vodovod, 36,09% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a 1% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>8</sup>

**Tabela 1.13/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Plužine, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA PLUŽINE	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	1.635	701	43
Gradsko	485	444	92
Seosko	1.150	257	22

**Tabela 1.13/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA PLUŽINE							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
441	62,91	253	36,09	7	1	701	100

### 1.13.2.2. Stočni fond

Podaci o broju stoke za 2015. godinu dati su u sledećoj tabeli.

**Tabela 1.13/4 Stočni fond, stanje za 2015. godinu**

GRAD	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
PLUŽINE	2.735	1.132	3.867

### 1.13.3. Vodovodni sistem Plužina

#### 1.13.3.1. Opšti prikaz

Sistem vodosnabdijevanja nije obuhvatio sva područja na teritoriji Opštine. Većina sela na području Opštine nema riješeno vodosnabdijevanje. Nijesu uređene zone izvorišta niti njihova zaštita, kako na gradskom, tako i na seoskim vodovodima. 100% urbanog dijela opštine je opsluženo od strane preduzeća Vodovod i kanalizacija, dok je procenat opsluženosti cjelokupne površine Opštine oko 40%.

U mreži gradskog vodovoda postoje značajni gubici vode i potreba unapređenja stanja vodosnabdijevanja.

Grad Plužine se snabdjeva vodom zahvaćenom na vrelu Sutulija, vrelu rječice Vrbnice lijeve pritoke Pive koje se nalazi 9 km zapadno od grada. Od vrela koje izvire na nadmorskoj visini 960 m zahvaćena voda se gravitacionim dovodom  $\varnothing$  200 mm, dužine 14,3 km dovodi do gradskog rezervoara koji se nalazi jugoistočno od grada sa dnom na koti 768,80 m.

#### 1.13.3.2. Vodeni resursi

Plužine se snabdijevaju sa jednog izvorišta – Sutulije.

Slivno područje izvorišta Sutulije izgrađuju pretežno slojeviti do bankoviti krečnjaci, flišne facije kredno-paleogene starosti. U okviru ovih stjenskih masa koje karakteriše pukotinsko - kavernoza poroznost zastupljen je karstni tip izdani koji se prazni preko vrela Sutulije.

Slivno područje izvora poklapa se sa slivom Zukovske rijeke (pritoke Vrbnice) i zahvata područje Zukovske gore, Ravnog i dio Manite gore i Vučjeg Brda.

Vrelo ističe na oko 960 mnm iz debelih naslaga drobina karbonatnog sastava, koje skrivaju primarno mjesto isticanja izgrađeno od slojevitih krečnjaka strmog pada, sa formiranim pećinskim kanalima. Oblast rasprostranjenja sliva ovog vrela iznosi oko 20- 25 km<sup>2</sup>.



Prilikom kaptiranja vrela Sutulija za potrebe vodovoda Plužina 1983/84. godine sirova voda nije ispitivana. Ispitivanja su vršena 1985. godine u cilju procjene mogućnosti korišćenja tih voda u predviđenom ribnjaku. Utvrđeno je da vrijednost osnovnih pokazatelja fizičko-hemijskih karakteristika predmetne vode svrstavaju u kalcijum- hidrokarbonatni tip voda, sa slabo izraženim alkalnim karakterom. Odnos glavnih katjona i anjona čini ih pogodnim za vodosnabdjevanje.<sup>9</sup>

Urađena je jedna kaptaža, koja je rekonstruisana 2013 – 2014. godine.

Kapacitet izvorišta je oko 650 l/s (u maksimumu 1100 – 1200 l/s), a sa njega se zahvata oko 900 m<sup>3</sup> dnevno.

#### **1.13.3.3. Potencijalni resursi**

Potncijalnih vodnih resursa na teritoriji opštine Plužine nema.

#### **1.13.3.4. Sanitarna zaštita izvorišta**

Plužine se vodom snabdijevaju iz kaptiranog izvora Sutulija. Opština ne posjeduje Odluku o zonama sanitarne zaštite voda, a redovno se kontroliše ispravnost pijaće vode od strane Instituta za javno zdravlje Crne Gore.<sup>10</sup>

#### **1.13.3.5. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja**

Zahvaćena voda na izvoru Sutulija se u smislu poboljšanja kvaliteta posebno ne tretira osim što se obavlja preventivna dezinfekcija vode. Postoje indicije da se voda povremeno zamućuje, ali su trajanje i intenzitet te pojave nepoznati, da bi se eventualno ukazivalo na potrebu kondicioniranja vode.

Dezinfekcija vode se vrši u rezervoaru sa gasnim hlorinatorom.

#### **1.13.3.6. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja**

Kontrolu kvaliteta vode sa izvorišta Sutulija vrši institut za javno zdravlje jednom mjesečno, posebne opreme za praćenje i analiziranje kvaliteta vode nema.

#### **1.13.3.7. Ukupne količine vode u sistemu**

S obzirom na to da na dovodnom cjevovodu nema vodomjera, uzima se da je ukupna količina vode u sistemu količina vode koja se fakturiše, a koja na godišnjem nivou iznosi oko 205.400 m<sup>3</sup>.

#### **1.13.3.8. Objekti i stanje**

Objekti vodovodnog sistema Plužina su sledeći:

- Kaptaža na izvorištu Sutulija čija je rekonstrukcija izvršena 2013 – 2014. godine, tako da je u dobrom stanju,
- Tri rezervoara, od kojih je jedan novi, izgrađen 2012. godine i dva stara, rekonstruisana tokom 2013 – 2014. godine, u dobrom stanju
- Jedna pumpna stanica urađena 2014. godine
- Dovodni cjevovodi od čelika, u lošem stanju
- Distributivni cjevovodi (pocinčani i PVC), takođe u dosta lošem stanju.

#### Dovodni cjevovodi i distributivna mreža

Dovodni cjevovodi u opštini Plužine su dužine 14 km. Voda se do rezervoara doprema gravitacijom. Dovodni cjevovod je čelični, prečnika Ø200 mm.

9 Preuzeto iz „Projekcije dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore“ iz 1998. godine

10 Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“, Podgorica, mart 2013. godine

Distributivni cjevovodi su dužine oko 3 km. Razvodnu mrežu čine pocinčane i PVC cijevi prečnika Ø90 i Ø75.

I dovodni i distributivni cjevovodi su u lošem stanju.

### Rezervoari

Za potrebe snabdijevanja Plužina urađena su tri rezervoara ukupne zapremine oko 300 m<sup>3</sup>.

Jedan rezervoar je novoizgrađen, pušten u funkciju 2012. godine, dok su druga dva rekonstruisana 2013 – 2014. godine. Svi rezervoari su u dobrom stanju.

### Pumpne stanice

U vodovodnom sistemu Plužina postoji jedna pumpna stanica izgrađena 2014. godine.

#### 1.13.3.9. Potrošnja vode

Fakturisana količina vode za 2014. godinu iznosila je oko 205.400 m<sup>3</sup>.

#### 1.13.3.10. Gubici u mreži

Gubici u mreži su procijenjeni na oko 20 – 30 m<sup>3</sup>/s (odnosno na oko 25%).

#### **1.13.3.11. Korisnici vodovoda**

Podaci o korisnicima vodovoda dati su u tabeli 1.13/4.

**Tabela 1.13/4 Korisnici vodovoda**

R. BR.	NASELJE	POPIS 1991.	POPIS 2011..		POPIS 2011.	
		STAN.	DOM.	STAN.	KORISNICI JAVNOG VODOVODA	
					DOM.	STAN.
	PLUŽINE	1.458	442	1.353	416	1456
	UKUPNO	5.247	1.140	3.286	416	1456

#### **1.13.3.12. Kućni priključci**

Broj priključaka po kategorijama potrošača:

- domaćinstva – 418 priključaka,
- đrivreda – 45 priključaka

#### **1.13.3.13. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom**

Vodovodnim sistemom upravlja preduzeće Vodovod i kanalizacija, a iznad preduzeća je opština.

#### **1.1.3.14. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost**

Službe:

- proizvodno tehnički sektor,
- služba finansija i rukovodstva i
- služba opštih i pravnih poslova.

Zaposleno je 24 radnika od čega sa:

- VSS 2 radnika, 1
- SSS 10 ranika 8
- KV 7 radnika i 7
- NK 5 radnika.5

#### **1.13.3.15. Tehnička opremljenost**

Preduzeće ne raspolaže posebnom opremom.

#### **1.13.4. Zaključna ocjena**

- Sistem vodosnabdijevanja nije obuhvatio sva područja na teritoriji Opštine. Većina sela na području Opštine nema riješeno vodosnabdijevanje. 100% urbanog dijela opštine je opsluženo od strane preduzeća Vodovod i kanalizacija, dok je procenat opsluženosti cjelokupne površine Opštine oko 40%.
- Plužine se snabdijevaju sa jednog izvorišta – Sutulije. Kapacitet izvorišta je oko 650 l/s (u maksimumu 1100 – 1200 l/s), a sa njega se zahvata oko 900 m<sup>3</sup> dnevno.
- Nijesu uređene zone izvorišta niti njihova zaštita, kako na gradskom, tako i na seoskim vodovodima.
- Zahvaćena voda na izvoru Sutulija se u smislu poboljšanja kvaliteta posebno ne tretira osim što se obavlja preventivna dezinfekcija vode.
- Dovodni cjevovodi u opštini Plužine su dužine 14 km. Voda se do rezervoara doprema gravitacijom. Dovodni cjevovod je čelični, prečnika Ø200 mm. Distributivni cjevovodi su dužine oko 3 km. Razvodnu mrežu čine pocinčane i PVC cijevi prečnika Ø90 i Ø75. I dovodni i distributivni cjevovodi su u lošem stanju. U vodovodu su zastupljene tri vrste cijevi. Čelične cijevi kojih ima preko 80% ugrađene su u dovodni cjevovod. U mreži se nalaze pocinčane čelične i livenogvozdene cijevi. Karakteristika je da u vodovodu nema ugrađenih azbest-cementnih cijevi.
- Gubici se procjenjuju na oko 25%.
- Za potrebe snabdijevanja Plužina urađena su tri rezervoara ukupne zapremine oko 300 m<sup>3</sup>. Jedan rezervoar je novoizgrađen, pušten u funkciju 2012. godine, dok su druga dva rekonstruisana 2013 – 2014. godine. Svi rezervoari su u dobrom stanju.
- Zbog nepostojanja mjernih uređaja ne raspolaže se sa podacima o zahvaćenim i utrošenim količinama vode.
- I kadrovskai tehnička osposobljenost je dosta loša.

#### **1.13.5. Vodovodi seoskih naselja**

Vodovodi seoskih naselja u opštini Plužine su sledeći:

- Stabna – bazen od 15m<sup>3</sup>, 45 korisnika, kaptaža 10m<sup>3</sup>
- Crkvičko Polje – 68 potrošača
- Brezna – 2 vodovoda, kaptaža 50m<sup>3</sup>, 70 korisnika
- Pišče – 10 korisnika, kapacitet rezervoara 50m<sup>3</sup>
- Borkovići – 50 korisnika
- Šćepan Polje, 40 korisnika
- Bezuje – 35 korisnika
- Seljani – 30 korisnika
- Rudinice – 40 korisnika
- Goransko – 70 korisnika

## 1.14. OPŠTINA PLJEVLJA

### 1.14.1. Opšte karakteristike prostora

Opština Pljevlja se nalazi na krajnjem sjeveru Crne Gore, u planinskom predjelu rijeka Tare i Lima, na tromedi sa Srbijom i Bosnom i Hercegovinom. Površina opštine iznosi 1.346 km<sup>2</sup> i treća je po veličini u državi.



Slika 1.16/1 Položaj Pljevalja na karti Crne Gore

Geografske koordinate Opštine su: 43 21' sjeverne geografske širine i 19 21' istočne geografske dužine. Područje opštine Pljevlja, svojim ovalno izduženim oblikom, dinarskim pravcem pružanja, prostire se u dužini od 60 km i u prosječnoj širini od oko 25 km. Visinske razlike su veoma velike, čak i preko 1.700m, a prosječna nadmorska visina kreće se između 1.000 i 1.200m. Veći dio opštine čine planinski masivi Ljubišnje, Kovača, Čemerna i Jabuke.

Pljevaljska kotlina spada u red viših, sa srednjom nadmorskom visinom od 770m. Sam grad smješten je u njoj, omeđenoj sa svih strana brdima Golubinija, Maljevac, Bogiševac i Balibegovo brdo. Leži na tri rijeke: Breznici, Čehotini i Vezišnici. Prostor pod gradskim naseljem dug je oko tri, a širok nešto više od hiljadu metara.

Područje pljevaljske Opštine ima uglavnom umjereno kontinentalnu klimu sa odlikama ublažene planinske, čiji uticaj se ogleda u ekstremno niskim temperaturama, zbog čega Pljevlja spadaju u red najhladnijih mjesta u Crnoj Gori. Pljevlja su grad sa najvećom oblačnošću u Crnoj Gori. Oko 70% dana u godini je bez vetra, a oko 200 dana je sa maglom.

### 1.14.2. Statistički podaci

Prema podacima iz 2011. godine u opštini Pljevlja, koja obuhvata teritoriju površine 1346 km<sup>2</sup>, bilo je 10.790 domaćinstava sa ukupno 31.060 stanovnika.

Gradsko stanovništvo čini 63% ukupnog stanovništva opštine. Među 157 prigradskih i seoskih naselja, većina ih je sa malim brojem stanovnika.

Prema popisu 2011.godine bile su sa:

- manje od 250 stanovnika 152 naselja;
- 250 do 500 stanovnika 3 naselja;
- 500 do 1000 stanovnika 2 naselja.

U posljednjoj kategoriji su naselja Židovići (698 stanovnika) i Komine (576).

U periodu od 20 godina, između tri popisa (1971 – 1991.god) broj stanovnika u Pljevljima je porastao za blizu 50%, dok je istovremeno u svim ostalim prigradskim i seoskim naseljima smanjen za preko 40%. U periodu od 1991. do 2011. godine zabilježen je pad broja stanovnika, kako u seoskim i prigradskim, tako i u gradskim naseljima, na nivou opštine čak za nešto više od 21%.

**Tabela 1.14/1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981.g.		1991 p		2011.g.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
PLJEVLJA	16.792	4.583	20.187	5.740	19.327	6.529
GRADAC	637	161	462	143	295	118
GRADSKA NASELJA UKUPNO	17.429	4.774	20.649	5.883	19.622	6.647
OSTALA NASELJA UKUPNO	25.887	5.806	18.944	5.548	11.438	4.143
OPŠTINA UKUPNO	43.316	10.550	39.593	11.431	31.060	10.790

#### 1.14.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.14/2 i 1.14/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Pljevalja.

99% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je procenat priključenja seoskog područja 64% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, 67,11% stanova ima priključak na javni vodovod, 31,30% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a tek 1,59% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>11</sup>

**Tabela 1.14/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Pljevlja, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA PLJEVLJA	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	12.450	10.357	83
Gradsko	6.786	6.735	99
Seosko	5.664	3.622	64

**Tabela 1.14/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011.godine**

OPŠTINA PLJEVLJA							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
6951	67,11	3242	31,30	164	1,59	10357	100

11 Podaci u tabelama 1.16/2 i 1.16/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu

### 1.14.2.2. Stočni fond

Brojno stanje stočnog fonda u Opštini prikazano je u tabeli 1.14/4.

**Tabela 1.14/4: Stočni fond, stanje za 2015. godinu**

OPŠTINA	KRUPNASTOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
PLJEVLJA	9.507	10.929	20.436

### 1.14.3. Vodovodni sistem Pljevlja

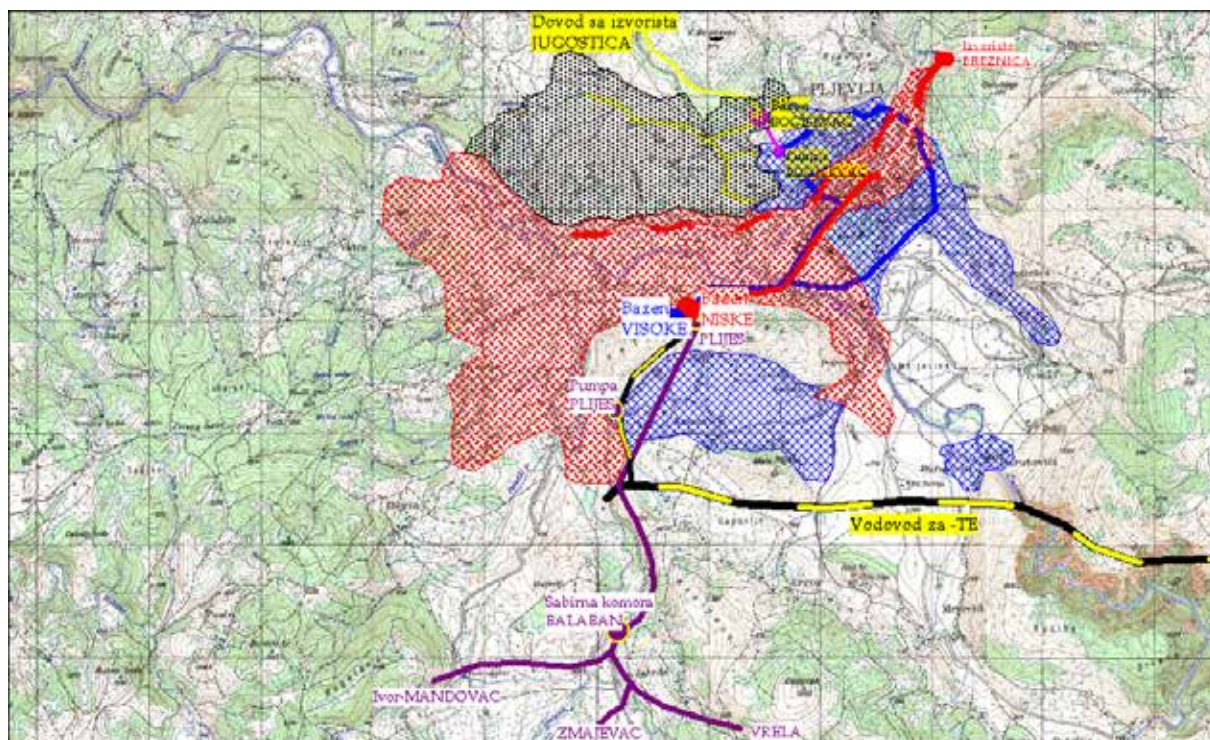
#### 1.14.3.1. Opšti prikaz

Gradski vodovod Pljevlja je složen sistem koji snabdijeva osim Pljevalja, još pet okolnih prigradskih naselja, kao i sve privredne objekte u gradu i neposrednoj okolini. U sastavu distributivnog sistema su izvorišta, postrojenje za prečišćavanje vode, pumpne stanice, rezervoari i cjevovodi. Za potrebe snabdijevanja vodom Pljevalja prvo je zahvaćena voda izvora Jugoštica i Breznica. Zatim su do grada dovedene vode iz pravca Potpeći (Odžaka), iz izvora Zmajevac, Vrelo i Mandojovac. Nakon toga uslijedilo je zahvaćanje vode iz akumulacije Otilovići.

Na izvorištima Jugoštica i Breznica nema tretmana vode, izuzev provizorne dezinfekcije što korišćenje ovih izvora čine nesigurnim (obzirom da se povremeno mute). Stabilan priliv imaju izvori Potpeći, čija se voda takođe povremeno muti, ali se vrši tretman ove vode u postrojenju za prečišćavanje Pliješ.

Izvan gradskog područja i na dovodnim cjevovodima, sa ili bez saglasnosti, izvedeni su brojni priključci objekata a i manjih naselja.

U vodovodu Pljevalja voda se obezbjeđuje sa više izvorišta. Vrelo Breznice i vrelo Jugoštica kaptirani su krajem 19.vijekka. Zahvaćanje tri izvora u prostoru Potpeća (izvori Mandovac, Zmajevac i Vrela) uslijedilo je 1980.godine a rekaptiranje vrela Jugoštica i izgradnja novog dovoda od tog izvora 1986. godine. Konačno od 1988. godine u sistemu se koristi i voda iz akumulacije Otilovići, izgrađene 1981. godine za potrebe TE "Pljevlja" na rijeci Čehotini.

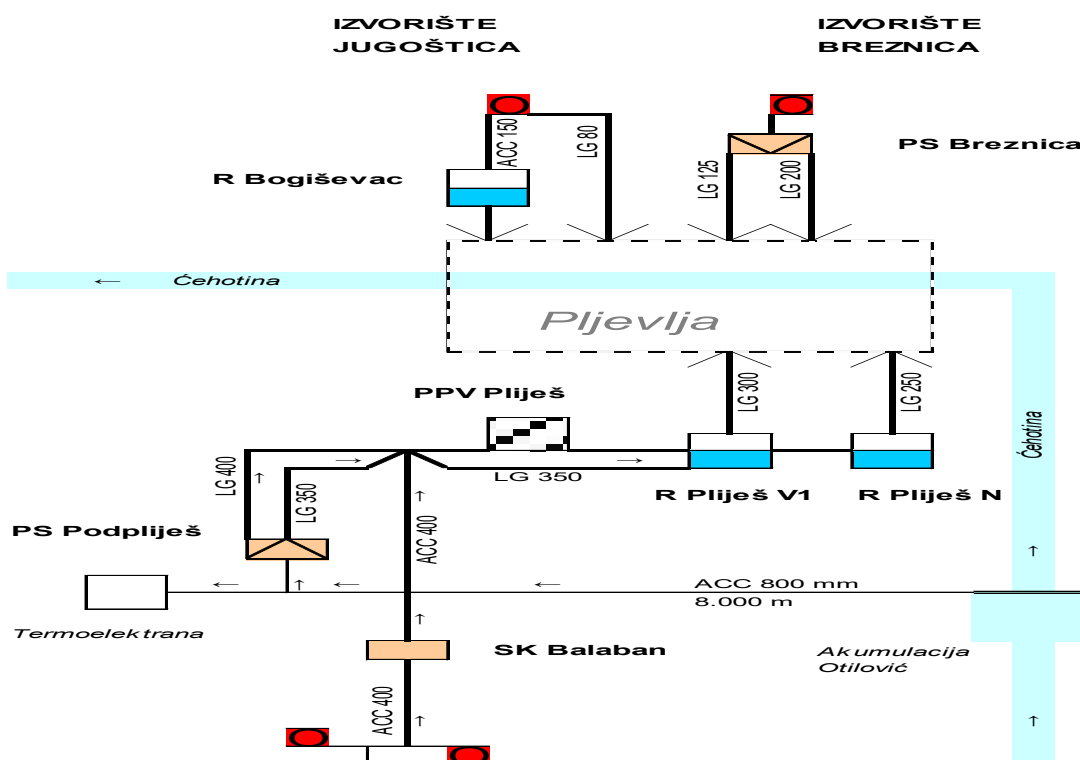


**Slika 1.14/2 Prikaz zona vodosnabdijevanja**

Najveći dio potreba u vodovodu pokriva se sa grupe izvora - Mandovac, Zmajevac i Vrela i iz akumulacije Otilovići. Zbog nezadovoljavajućeg kvaliteta, voda sa ovih izvora, isto kao i voda iz akumulacije se prečišćava na postrojenju smještenom na brdu Velika Pliješ. Voda vrela Breznice takođe se često zamućuje, ali se ne prečišćava, te se kod tih pojava mora isključivati iz pogona.

Od vrela Jugoštica voda se gravitacionim cjevovodom  $\varnothing$  200 mm dovodi do rezervoara Bogiševac, preko kojeg se snabdijevaju viši sjeverni djelovi grada.

### Šema vodovoda Pljevlja



Slika 1.14/3 Šema vodovoda Pljevalja

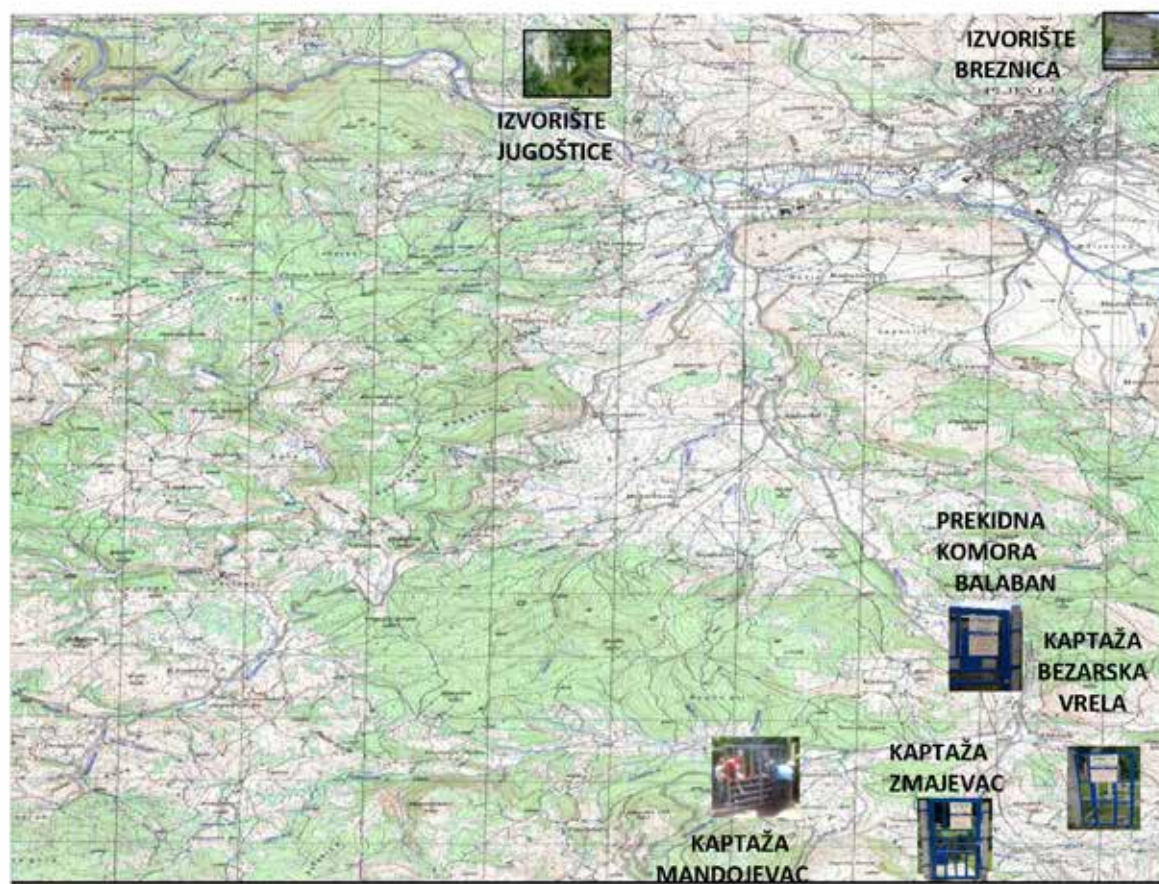
#### 1.14.3.2. Vodeni resursi

Za svako od korišćenih izvorišta u predmetnom vodovodu opisani su ili su dati podaci o:

- geološkim i hidrogeološkim karakteristikama;
- zahvatnim objektima;
- hidrološkim karakteristikama;
- kvalitativnim svojstvima sirove voda, i
- stanju sanitarno-tehničke zaštite izvorišta.

Za snabdjevanje vodom gradskog područja koriste se tri izvorišta i voda sa jednog riječnog zahvata:

- Izvorišta iz Odžaka (Mandojevac, Zmajevac, Bezarska vrela) – izvorište;
- Jugoštica – izvorište;
- Breznica – izvorište, i
- Akumulacija Otilovići – rijeka Čehotina.



**PRIKAZ IZVORIŠTA NA KOJIMA SE ZASNIVA SISTEM VODOSNABDJEVANJA GRADA Pljevalja**

**Slika 1.14/4 Prikaz izvorišta**

Zahvaćene količine vode sa navedenih izvorišta su nedovoljne kako bi se ostvarilo kontinuirano vodosnabdijevanje gradske opštine pa je zbog takve situacije bilo neophodno u sistem uključiti dodatne količine riječne vode koje su zahvaćene za potrebe TE“Pljevlja“. Ova voda se upućuje na PPV“Pliješ“ koje je pravljeno za potrebe prečišćavanja izvorske vode (kaptirani izvori iz pravca Odžaka) i koje nema mogućnost adekvatnog prečišćavanja riječne vode. Do ovakve situacije došlo je zbog izuzetno lošeg stanja vodovodne mreže i velikih gubitaka na mreži, što je dovelo do izrade niza elaborata i planova kako bi se ovo stanje popravilo.

Da bi vodovodni sistem Pljevalja funkcionisao sa minimumom rizika od eventualne neispravnosti vode jasno je da se sistem vodosnabdjevanja mora bazirati na vodi sa izvorišta, a korišćenje riječne vode koja se ne tretira na adekvatan način svesti na minimum, ili pak, stvoriti uslove da se ta voda prečišćava na pravilan način, a kvalitet drži pod stalnim nadzorom i kontrolom. Kao rješenje ovih problema izrađena je projektna dokumentacija čijom realizacijom bi se riješili najveći problemi u vodovodnom sistemu Pljevalja, kao što su gubici na mreži koji bi se sveli na minimum zamjenom dotrajalih cjevovoda koji su oštećeni ili od materijala (kao što su npr. azbest cement i sl.), kao i rekonstrukcijom i dogradnjom postojeće fabrike za preradu vode „Pliješ“, što bi uslovalo adekvatnu preradu, kako izvorske, tako i rečne vode. Ova dva projekta su:

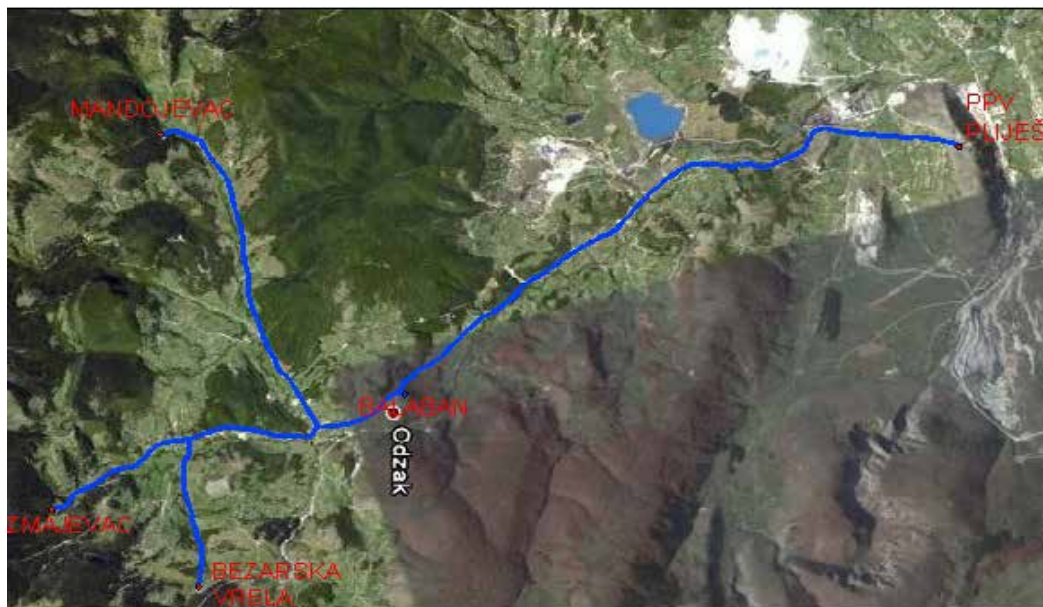
- Glavni projekat izgradnje glavnog dovoda sirove vode Potpeć – Pliješ sa povratnim cjevovodom, i
- Projekat rekonstrukcije distributivnog sistema gradskog vodovoda u Pljevljima i rekonstrukcija fabrike vode „Pliješ“.

Ova dva projekta spadaju u red kapitalnih projekata za čiju realizaciju je neophodno obezbijediti višemilionska sredstva.



### Grupa izvorišta „Odžak“

Sa izvorišta koja se nalaze na području sela Odžak udaljenog oko 10 km od grada (Bezarska Vrela, Zmajevac i Mandojevac), voda dotiče gravitaciono preko prekidne komore Balaban, do postrojenja za prečišćavanje PPV na Velikoj Pliješi. Cjevovod je u cjelosti azbest cementni, izgrađen 1974.godine i ukupna dužina cjevovoda od kaptažnih građevina do PPV“Pliješ“ je oko 18km. Sve dosadašnje analize vode ukazuju na izuzetan kvalitet i na činjenicu da treba preduzeti sve mjere kako bi voda sa ova tri izvorišta bila primarna u sistemu vodosnabdijevanja.



**Slika 1.14./5. Grupa izvorišta Odžak**

#### Izvorište Bezarska Vrela

Izvorište Bezarska Vrela izvire iz sredine sipara na apsolutnoj koti 889,00m, iznad puta koji ide od Vilića sela do šume. Sipar u pravcu puta zauzima prostor dužine oko 30m, a širine 20 – 30m. Sastoji se od odlomaka krečnjaka krupnoće od nekoliko cm, pa do bankova veličine i preko 1,0m, koji su ispod izvora prekriveni sigom a zapažaju se i veliki komadi čiste sige žute ili boje rđe. Sipar je formiran ispod okomitog krečnjačkog masiva, svijetlosive boje sa veoma izraženom karstifikacijom, i sa mnogobrojnim pukotinama svih pravaca i veličina.

Od izvora prema Vilića selu duž šumskog puta je krečnjak prekriven veoma tankim slojem humusa. Na oko 10m od izvora prema šumi, na zaseoku puta zapaža se pješčar, zahvaćen jakim procesom raspadanja, sitnozrn, smeđe boje. Na površini terena komadi ovog peščara izmiješani su sa glinom. Na nekim mjestima ovog pješčara curi voda ili je samo ovlažen.

Isto tako i na desnoj strani izvora na dosta strmoj, zaravljenoj padini, koja je prekrivena slojem humusa maksimalne debljine oko 1m, na mnogim mjestima curi voda ili je jako raskvašeno tlo. Ispod sloja humusa svakako se nalazi krečnjak.

Sloj humusa sa komadima krečnjaka čine prelaz između ova dva sloja, pošto njihov kontakt nije oštro izražen.

U periodu velikih atmosferskih padavina (kiša, otapanja snega) iznad puta iz čitavog sipara curi voda u veoma velikim mlazevima, tako da se od te vode odmah formira potok. U sušnom periodu (jun-oktobar) samo iz jednog mjesta, negdje oko sredine sipara, iznad puta, uvijek izvire voda u veoma maloj količini. Ovaj izvor nikad ne presušuje.

Jedan dan posle padanja kiše, daleko iznad izvorišta, voda u izvoru se muti- u periodu visokog hidrostatičkog pritiska voda pri svome gravitiranju odnosi sitan materijal iz krečnjačkih pukotina ili pak mutna površinska voda brzo ponire, pa nema dovoljno vremena da se čestice istalože tj. voda izbistri.

Sabirna površina ovog izvora je svakako područje Korjena koje ima apsolutnu kotu 1072 m i Pliješa (1.154 m). Kako se izvor nalazi na koti 889,0 m, to voda ponire sa visine od oko 300m, tj. put koji treba da pređe u visinskom pogledu je oko 300m.

Prema svojim karakteristikama ovaj izvor spada u izrazito karstni gravitacijski ojedni izvor razbijene izdani.

Kao što je rečeno, sabirna površina ovog izvora je na (1072 – 1154m) a karstni izvor vrelo se nalazi na 889m, što znači da se podzemna voda kreće putem gravitacije, složenim sistemom pukotina, kanala, pećina različitog oblika i veličine i sa najrazličitijim odnosima i nagibima. Za karstne izvore je karakteristično da ako daju vodu promenljive temperature onda je put od sabirne površine do izvora neznatan, a voda se pritom kreće (teče) brzo proširenim kanalima ili kroz materijal grube poroznosti. Za ovaj izvor može se reći sa su stalne temperature (7°C– 9°C) i da je stoga dug put kojim podzemna voda stiže od sabirne površine do izvorišta. Pošto se izvor pojavljuje u obliku rasute izdani kao gravitacioni izvor, kaptažna građevina je projektovana sa jednom pretkomorom koja se prema izvorištu širi u obliku trapeza sve dok se ne naiđe na zdravu stijenu i ne skupi izdanku vodu. Ovaj dio pretkomore je pokriven armirano betonskom pločom a za prolaz vode iz ove komore u pretkomoru ostavljeni su otvori u dnu predgradnih zidova.

#### Izvorište Zmajevac

Izvorište Zmajevac izvire ispod stoljetne smrčeve šume, na kontaktu strme padine i dna doline, apsolutne kote 899,75m u vidu izvora koji predstavlja mirnu vodenu površinu od nekoliko metara u prečniku. Ne zapaža se priliv vode sa strane niti je jasno izražen dotok vode sa dna samo što u vrijeme velikih voda (maj, jun) voda otiče u veoma velikim količinama. Ovo je stalni izvor koji nikada ne presušuje, a razlika između maksimalne i minimalne vode manje je izražena nego kod ostalih izvora.

Iznad izvora je vrlo strma padina prekrivena slojem gline debljine 0,5 – 1,0m, sa odlomcima krečnjaka i smrčevom šumom, a od samog izvora počinje uzana dolinica kojom dalje otiče voda iz izvora Zmajevac i okolnih izvora. Na oko 25m od ovog izvora sa visinskom razlikom oko 3,00 m nalazi se povremeni izvor mnogo manje izdašnosti od prethodnog izvora. Ovaj povremeni izvor samo u periodu velikih atmosferskih padavina izbija u vidu mlazeva iz krečnjačke drobine (sipara), koja se sastoji iz krupnih komada beličastog dolomitičnog krečnjaka, koji se paralelopipedno odlama, veoma je isprskao i ispucao sa pukotinama svih veličina i pravaca.

Preovladavaju dva pravca pukotina koji su međusobno upravni jedan na drugi. Iznad ovog izvora preko dolomitičnog krečnjaka nalazi se sloj gline sa odlomcima krečnjaka debljine do 2,0m sa smrčevom šumom. Voda koju prima ovaj izvor svakako potiče iz pravca Borovac (1300 m) Zeleno Borje (1250 m), zatim sa područja Kosaničkog Polja (1380 m) i Bitinskog ponora (1350 m) sa svih sabirnih površina (kote 1300 m) vode poniru kroz moćnu krečnjačku masu i izbijaju na površinu (na koti 900m) u vidu karsnih vrela, jedno manje gravitaciono, povremeno, karstno vrelo i drugo glavno podviruće, stalno, karstno vrelo.

Potok koga sačinjavaju ova dva izvora usječen je za oko 30 – 50 cm u glinovito tlo, a dno njegovog korita sastoji se isključivo iz šljunka oštih ivica, oblutaka i krupnih komada bjeličastog dolomitičnog krečnjaka. Iz ovoga se vidi da je sredina u kome se formira ovaj izvor krečnjačkog porijekla.

Sa desne strane izvora Zmajevca nalazi se potok koji se neposredno ispod izvora Zmajevca sastaje sa Zmajevačkim potokom. Izvorište ovog potoka nalazi se daleko iznad Zmajevca. Kod samog izvora Zmajevca desna strana ovog potoka sastoji se iz pješčara, a lijeva strana iz dolomitičnog bjeličastog krečnjaka. Pješčar je raspadnut do poluraspadnut, slojevit, sitnozrn, smeđe boje. Dno ovog potoka sastoji se od pješčarskog šljunka i dolomitnog krečnjaka.

### Izvorište Mandojevac

U vrijeme obilaska terena, aprila mjeseca 1971. godine, iz sipara, formiranog ispod veoma strmog krečnjačkog masiva, u jakim mlazevima, izbija bistra voda od koje se odmah formira osrednji potok. Sada voda izbija iz sredine donje polovine sipara, međutim, po priči mještana pre 20 god. voda je izbijala za oko 15m iznad sadašnjeg mjesta izviranja.

Pored ovog izvora u njegovoj neposrednoj blizini, nalazi se više omanjih, uglavnom povremenih izvora. Glavni izvor koji se javlja iz sipara na koti 913,85 m nikada ne presušuje, samo što u sušnom periodu (jun-oktobar) izvor počinje da usahnjuje tako da se u siparu vidi samo nakvašena brazda koja ispod sipara prelazi u mali potočić.

Voda iz izvora izlazi mutna samo posle padanja kiše daleko iznad izvora, a ne kada pada u području samog izvora. Voda je u izvoru mutna jedan dan posle padanja kiše ili u periodu otapanja snijega.

Sabirna površina ove razbijene izdani je svakako područje Glibaća. Vode sa ovog područja poniru kroz karstifikovan krečnjački teren i izbijaju u vidu rasutih karstnih izvora. Kao što je već rečeno svi izvori su povremeni, samo je stalan izvor koji izvire na najvišoj koti, iz sipara, ali i on spada u izvore manjeg kapaciteta.

Neposredno pored izvora je smrčeva šuma koja je sa desne strane gusta dok je sa lijeve rjeđa i ustupa mjesto livadama. Izrasla je na sloju gline izmiješane sa komadima krečnjaka iz koje često izbijaju veliki blokovi sivog masivnog krečnjaka.

### Jugoštica

U orografskom pogledu teren okoline Pljevalja uglavnom pripada području visokih planina kao što su Ljubišnja, Kovač, Gradina, itd. Morfološko niži djelovi terena obuhvataju manja polja koja se nalaze u dolini rijeke Čehotine, gdje se nadmorska visina kreće oko 400 m.

Veliki dio terena izgrađen je od klasičnih i magmatskih stijena, te ovo područje obiluje sa dosta količina vode koje drenira rijeka Čehotina. Od većih pritoka spomenućemo izvore Jugoštrice i Gotovuše. Sve ove pritoke imaju doline kanjonskog tipa jer su ih usjekle u krečnjačkim stijenama.

Izvor Jugoštrice je pukotinsko - gravitacionog tipa a formirano je na kontaktu trijaskih (T 2-3) krečnjaka i jurskih (J 2-3) pješčara i rožnaca. Duž samog vodotoka mogu se uočiti deluvijalni sedimenti, kao mehanički rad vode. Izvor je stalan sa većim oscilacijama u izdašnosti. U rano proljeće (mart) na izvoru su registrovane veće količine vode  $Q=138$  l/s. U aprilu mjesecu imamo kolebanja manjeg intenziteta sa tendencijom opadanja izdašnosti, tako da na kraju mjeseca imamo  $Q=40$  l/s. U maju mjesecu izdašnost se još više smanjuje i sredinom mjeseca iznosi  $Q = 23$  l/s a na kraju 10 l/s. Početkom juna  $Q=5$  l/s. S kišom koje su pale u toku juna imamo nagli skok  $Q=250$  l/s. Interesantna pojava je da se sa stabilnijom temperaturom zraka i njenim povećanjem, u maju mjesecu, povećava i temperatura vode od  $9^{\circ}\text{C}$  do  $11^{\circ}\text{C}$ . U junu mjesecu kad su nastupila kolebanja temperature zraka nastupila su i kolebanja u temperaturi vode. Po karakteru, hidrogram vrela Jugoštrice je dosta sličan hidrogramu izvora Mandojevac. (Nagli skokovi u izdašnosti neposredno nakon kiše). Za očekivati je da će minimalne izdašnosti na izvorištu Jugoštrica nastupiti u približno istom periodu kad nastupe minimalne izdašnosti na Mandojevku i Vrelima.

U sklopu sistema Jugoštrice funkcioniše rezervoar „Bogiševac“. Ovaj rezervoar je sagrađen 1980. godine i nalazi se u širem centru Pljevalja. Obezbeđuje vodosnabdijevanje više zone (V2). Građevinska konstrukcija rezervoara je u relativno dobrom stanju. Dezinfekcija vode vrši se hlorisanjem, direktno u rezervoaru, uz pomoć standardnog kompleta za gasno hlorisanje i injektorske pumpe.

### Breznica

Izvor Breznice (Bezdan) nalazi se oko 1km sjeveroistočno od Pljevalja, u dolini Breznice između Borovca (K 1129m) i Golubinje (K 986m), na koti oko 780m. Od izvora formira se istoimeni vodotok koji predstavlja desnu pritoku Čehotine.

Slivno područje izvorišta Breznica, površine oko 25km<sup>2</sup>, zahvata brdsko – planinsko područje Borovica, Kojovića, Glavice i Crnog Vrha izgrađeno pretežno od tektonski polomljenih i skaršćenih karbonatnih stijena trijasko starosti. Prema sjeveru slivno područje se graniči sa slivnim područjem Kaluđerovića i Bučjevske rijeke, pritoke Lima, a prema zapadu sa slivovima kraćih povremenih i stalnih vodotoka, među kojima je najznačajniji vodotok Jugoštica.

Karstni tip izdani formiran je u okviru tektonski polomljenih i skaršćenih krečnjaka trijasko starosti. Teren je ispresiječan brojnim površinskim i podzemnim karstnim oblicima, pri čemu se dubina karstifikacije u središnjem dijelu slivnog područja kreće i preko 300m.

Karstna izdan se prihranjuje najvećim dijelom vodama od atmosferskih padavina (čiji srednji višegodišnji prosjek u ovom prostoru iznosi oko 850mm) preko brojnih karstnih oblika među kojima najznačajniju ulogu imaju ponori i ponorske zone od kojih je utvrđena hidraulička veza sa izvorom Breznice. Bojenjem ponirućih voda na lokalitetu Begova lokva utvrđena je veza sa izvorom Bezdán u dolini Breznice. Rastojanje između ponora i izvora iznosi oko 4000m, a visinska razlika oko 500m. Smjer kretanja izdanskih voda u okiru slivnog područja izvora Breznice ja generalno od sjevera i sjeveroistoka prema jugu i jugozapadu. S obzirom da nijesu izvođena detaljna hidrogeološka istraživanja slivnog područja izvora Breznice (Bezdan) mogu se dati samo orjentacioni podaci o rezervama karstnih izdanskih voda. Dinamičke rezerve poistovećene su sa srednjom izdašnošću vrela i iznose oko 0.5m<sup>3</sup>/s. Minimalna izdašnost izvora iznosi oko 50l/s. Prvi zahvat na vrelu Breznice izveden krajem 19. vijeka, a njegova rekonstrukcija je obavljena 1958. godine.

Vode sa samog izvora su analizirane u nekoliko navrata, međutim obim analiza nije u skladu sa Pravilnikom zbog čega je jedino moguće istaći sledeće: povremena pojava mutnoće, iznad 10 stepeni silikatne skale, koju obično prati povećan broj ukupnih klica a u većini nalaza patogeni mikroorganizmi. Ukupna tvrdoća vode je oko 10 nemačkih stepeni. Odnos glavnih katjona koji je čine, ukazuje da ove vode ne potiču iz tipičnog karsta. Ostali parametri se uklapaju u opseg vrijednosti koje se dobijene za vode vrela uopšte.

U slivnom području izvorišta nalazi se nekoliko seoskih naselja od kojih zagađenja preko ponora i kroz karstifikovanu stijensku masu brzo dopiru do izvora. Oko 15% površine sliva nalazi se pod šumom, najveći dio je pod pašnjacima, malo pod oranicama. Sliv presijeca regionalni put Pljevlja – Rudo. Za izvorište nije donešena Odluka o zaštiti kojom bi bile utvrđene zone sanitarne zaštite. Uspostavljena je samo zona neposredne zaštite izvora.

Na izvoru postoji stalna čuvarska služba. Zadnjih godina registrovana je pojava pada izdašnosti ovog izvorišta tokom ljetnjeg perioda koja je dovela do toga da se ono skoro potpuno isključuje iz sistema snabdjevanja vodom. Ovo je dovelo do toga da se na ovo izvorište u narednom periodu ne može praktično ozbiljno računati. Ako se pogleda prethodno navedeno dva su osnovna razloga za to:

Sliv izvorišta sa sanitarnog stanovišta je problematičan, jer je izgrađen od vodopropustljivih krečnjačkih stena. Sliv je dijelom naseljen i u njemu postoje đubrišta, smetlišta i slično tako da je praktično nemoguće ovo izvorište sanitarno štiti

Drugi razlog je što je voda izvora Bezdán i jedina voda koja teče rječicom Breznicom. Breznica cijelim svojim tokom, od izvora do ušća u Čehotinu, u Ševarima, protiče kroz Pljevlja na pravcu sjever-jug. Kada je u koritu Breznice malo vode ona više postaje smetlišta nego ukras Pljevalja. Zato je potrebno Breznici ostaviti svu njenu vodu.

Iz svega navedenog predviđeno je da se izgradnjom objekata vodosnabdjevanja vodozahvat Breznica izbací iz upotrebe, ili će služiti kao rezerva cjelokupnog sistema. Pored ovog zaključka, a uvažavajući stav da Breznica mora biti u pogonu, urađena je neophodna sanacija dijela vodozahvata Breznica. Obilaskom terena dogovorene su mjere koje treba preduzeti na samim objektima na Breznici. Izvršeno je neophodno mjerenje objekata zbog nepostojanja projekta izvedenog stanja. Vodozahvat kao i objekti su dokumentovani radi boljeg sagledavanja sveukupnog stanja u kome se on nalazi.

U 2013. godini djelimično je realizovan projekat Sanacije pumpnog postrojenja i vodozahvata Breznica, u sklopu budžetskih sredstava (oko 50.000€), gdje su stvoreni uslovi za kontinualno mjerenje količina vode, hlorna stanica sa automatskim upravljanjem i uslovima za povezanost sa postrojenjem preradu vode Pliješ.

### Akumulacija Otilovići

Zbog nestašica vode prije tridesetak godina izgrađen je pomoćni podsistem kako bi se vodovodni sistem dopunjavao sa oko 60l/s rječne vode koja se preuzima iz glavnog dovoda akumulacija „Otilovići“ – Termoelektrana Pljevlja tj. iz cjevovoda kojim se voda od akumulacije dovodi za potrebe Termoelektrane. Taj podsistem je i sada u radu iako je permanentno postao potreban i to sa povećanim količinama od oko 150 l/s. Preuzeta voda se potiskuje na PPV „Pliješ“ gdje se miješa sa vodom iz izvorišta Podpeč, zajedno se tretira na postojećem postrojenju i dalje plasira u grad. Ovde se rječna-jezerska voda tretira po neodgovarajućoj tehnologiji i to se sve skupa može shvatiti kao privremeno rešenje, što treba u što kraćem roku prevazići, međutim zbog nedostatka sredstava realizacija ovih rješenja se odlaže ali je u nadležnosti Opštine Pljevlja. O ovom podsistemu D.O.O. „Vodovod“ Pljevlja nema adekvatne podatke (vodozahvat, cjevovod i sl.) jer on nije u vlasništvu opštine Pljevlja pa samim tim nikada nije predat na održavanje D.O.O. „Vodovod“ Pljevlja a imovinsko-pravni odnosi TE „Pljevlja“ i opštine Pljevlja nikada nisu riješeni. Potrebno je naglasiti da D.O.O. „Vodovod“ vrši kontrole kvaliteta zahvaćene vode, sa akumulacije i cjevovoda, kao i analizu podataka sa uzorcima vode koja se konstantno kontroliše na ulazu u postrojenje Pliješ.



**Slika 1.14/6 Akumulacija Otilovići**

A obaveza sanitarne zaštite akumulacije Otilovići je neophodna iz razloga što je oko 50% zahvaćene vode koja se plasira u gradsku vodovodnu mrežu iz akumulacije i iz tog razloga se nameće potreba da se u stvaranje i obezbjeđivanje sanitarne zone akumulacije uključi D.O.O. „Vodovod“ Pljevlja kao korisnik zahvaćenih količina i Opština Pljevlja kao Osnivač preduzeća sa ciljem da se obezbijedi veći nivo sigurnosti i kvaliteta vode koja se distribuira potrošačima.

### Kaptažne građevine

Iz pravca Odžaka urađeni su zahvati na 3 kaptaže (Zmajevac, Mandojevac i Bezarska Vrela) a na trasi glavnog dovodnog cjevovoda nalazi se prekidna komora „Balaban“. Ove kaptažne građevine su stare oko 35 godina i na njima su evidentirani gubici kako na zahvatima – krilima kaptaža, tako i na mjestima spojeva unutrašnjih zidova. U najboljem građevinskom stanju nalazi se kaptaža „Bezarska Vrela“. U nekoliko prethodnih godina radilo se na sanaciji kaptaža, ali kako ovi radovi iziskuju značajna finansijska sredstva oni se izvode parcijalno i shodno opredjeljenim Budžetskim sredstvima Opštine Pljevlja. Prva tj. uža zona sanitarne zaštite je obilježena i u toku izvođenja radova sanacije ovih kaptaža obnovljena je zaštitna ograda oko kaptaža i prekidne komore i uređena površina uže zone sanitarne zaštite (uklonjeno šiblje i rastinje)

Jugoštica je takođe stara građevina (vodozahvat) za koju je kao i za vodozahvate iz pravca Odžaka neophodno predvidjeti radove na sanaciji građevinskog objekta kaptaže i vodozahvata za šta su takođe neophodna značajna finansijska sredstva. Na ovoj kaptaži je definisana prva tj. uža zona sanitarne zaštite koja je vidno obilježena. U sklopu ovog sistema sa Jugoštice funkcioniše rezervoar „Bogiševac“ oko koga je takođe definisana prva zona sanitarne zaštite i na kome je u 2015-oj godini izvršena rekonstrukcija (građevinskog dijela i ugradnja hlorne stanice i stalnih mjerača protoka vode). Osim rezervoara „Bogiševac“ u ovom sistemu se nalazi i pumpna stanica „Pod Bogiševac“ čija funkcija je dopunjavanje bazena „Bogiševac“ u sušnom periodu. Ova pumpna stanica je u relativno dobrom stanju a neophodno je izvesti radove na rekonstrukciji elektro-mreže u samoj stanici.

Breznica – Sam vodozahvat Breznice je trenutno u najboljem stanju u sistemu i u narednom periodu se planira sanacija istog. Osim vodozahvata u sistemu Breznice funkcioniše pumpna i hlorna stanica koje su u toku 2014 – 2015 godine rekonstruisane i nalaze se u dobrom stanju. Ova građevina ima nadzor 24h i vidno obilježenu i uređenu prvu zonu sanitarne zaštite.

#### **1.14.3.4. Sanitarna zaštita izvorišta**

Opština Pljevlja još nije uspostavila zakonom propisane zone sanitarne zaštite. Urađen je Projekat sanitarne zaštite akumulacije „Otilovići“ (JUGINUS, Beograd, 2001. god.) kojim je predviđeno uspostavljanje 3 zone sanitarne zaštite kako bi glavno izvorište vode za piće opštine Pljevlja dobilo adekvatan tretman. Ovaj projekat potrebno je inovirati.

#### **1.14.3.5. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja**

Pod tretmanom vode podrazumijeva se primjena postupka za poboljšanje kvaliteta zahvaćene vode. Za izvedena postrojenja za prečišćavanje vode dat je opis primjenjenog postupka prečišćavanja sa podacima o kapacitetu postrojenja. Izložene su takođe konstatacije o načinu funkcionisanja, stanju objekata i efektima kondicioniranja. Tretman vode uključuje i dezinfekciju vode. Za sve vodovode registrovani su mjesta i način obavljanja dezinfekcije vode.

#### PLIJEŠ – Postrojenje za prečišćavanje vode

PPV se nalazi na brdu Pliješ, na lijevoj obali rijeke Čehotine. Dimenzionisano je na 125 l/s. Više od 80% vode koju koriste Pljevlja dotiče iz PPV Pliješ. Postrojenje je u visinskom smislu dominira najvećim delom konzuma, tako da čista voda iz njega dotiče gravitaciono do niske (N) i visoke zone (V1) potrošnje.

Voda koju prečišćava PPV je iz izvora Potpeć (Odžak) i iz akumulacije Otilovići, na reci Čehotini. Iako je PPV projektovano da prečišćava izvorsku vodu, u njemu se sada prečišćava i voda iz akumulacije. Kada mutnoća sirove vode prekoračuje vrednost koja je predviđena za izvorsku vodu, a to je u većem dijelu godine, vrši se dopuna vodom iz akumulacije. Koliko je koja zastupljena u ukupnoj dotekloj vodi, zavisi od kvaliteta i količine vode iz pravca Potpeći (Odžaka).

Tehnološki proces prečišćavanja podrazumeva taloženje, filtriranje i hlorisanje.

Za potrebe taloženja je izgrađeno 6 taložnica. Sve su u pogonu. Čišćenje taložnica se radi redovno, prema potrebi. U vrijeme čišćenja jedne taložnice, kompletan dotok prihvata preostalih 5 taložnica.

U sastavu PPV je 6 filtera sa peščanom ispunom. Svaki filter je 15m<sup>2</sup>. Kapacitet svih filtera je 125 l/s. Svih 6 filtera je neprekidno u radu. U vrijeme pranja jednog filtera, radi preostalih 5 filtera. Svakodnevno se pere jedan filter. Voda za pranje filtera se zahvata iz posebnog rezervoara, koji se nalazi 50 m od filterske zgrade. Ovaj rezervoar ima zapreminu 300 m<sup>3</sup> i puni se iz rezervoara Pliješ V1 (pumpa se). Dezinfekcija vode se vrši hlorisanjem vode, injektiranjem gasnog hlora direktno u rezervoar Pliješ V1, uz pomoć standardnog kompleta za gasno hlorisanje i injektorske pumpe.

Mjerač mutnoće vode koja dotiče iz akumulacije Otilović se nalazi na dotoku iz Odžaka u rezervoar Pliješ V1, a očitava se na kontrolnoj tabli u komandnom centru PPV Pliješ. Uzorak vode se dovodi na analizator mutnoće u cijevnoj galeriji, koji je namijenjen praćenju kvaliteta vode. PPV Pliješ ima laboratoriju koja svakodnevno vrši ispitivanje kvaliteta vode.

Generalno vode navedenih izvorišta posjeduju visok stepen kvaliteta izuzev u periodu velikih padavina kada dolazi do zamućenja izvorišta usled brze komunikacije sa spoljnim uticajima. Zamućenje podrazumijeva povećan sadržaj suspendovanih i koidnih materija. Zamućenje se naglo pojavljuje i zahtijeva prečišćavanje vode. Na postrojenju Pliješ ovo je moguće za izvorsku vodu Odžak. Izvorišta Breznica i Jugoštica nemaju postrojenje za preradu vode osim dezinfekcije (hlorisanje).

Sirova voda iz akumulacije Otilovići na osnovu svojih kvalitativnih svojstava uslovljava potrebu permanentnog prečišćavanja. Neki od razloga su nemogućnost selektivnog vodozahvata u akumulaciji i neadekvatno čišćenje dna jezera prije punjenja vodom, velika dužina transporta sirove vode i sl.

Postrojenje za preradu vode Pliješ je ograničenog kapacitete i ne posjeduje sve faze kondicioniranja, što znači da se postojećom tehnologijom sirova voda ne može uvijek tretirati do nivoa kvaliteta vode za piće. Iz tih razloga u periodu velikih padavina prerađena voda ima povećanu mutnoću kao i povremenu mikrobiološku neispravnost. U periodu bez velikih padavina voda je zadovoljavajućeg kvaliteta.

#### Mjere zaštite vodoizvorišta

U toku 2013/14. godine izvođeni su radovi na sanaciji i rekonstrukciji postojećih zaštitnih zona vodoizvorišta koja su u sastavu vodovodnog sistema Pljevalja. Od radova na sanaciji zaštitnih zona vodoizvorišta a sve u cilju obezbjeđivanja kaptažnih građevina prvenstveno se radilo na sanaciji I ZONE ZAŠTITE vodoizvorišta i objekata koji su u sastavu vodovodnog sistema Pljevalja:

Na kaptažama Vrela, Zmajevac i Mandojevac i na prekidnoj komori Balaban – postavljena žičana ograda, čelična vrata i ulazna kapija. Postavljene table za oznakom izvorišta i upozorenjima / zabranama.

Izvorište „Breznica“ – postavljena zaštitna ograda i obilježavanje. Na samom izvorištu postoji objekat u kom je smještena oprema, a ista je pod stalnim nadzorom dispečera (24h).

Izvorište „Jugoštica“ – na izvorištu Jugoštica je postavljena zaštitna ograda sa oznakama a u toku je sprovođenje inicijativa preduzeća upućeno prema osnivaču – Opštini Pljevlja, u cilju obezbjeđenja finansijskih sredstava za sanaciju kako samog izvorišta Jugoštica tako i Rezervoara „Bogiševac“ koji čini sastavni dio ovog sistema.

Postrojenje za preradu vode „Pliješ“ – objekat zaštićen žičanom ogradom, metalnim vratima na ulazima u postrojenja koji je pod stalnim (24h) nadzorom dispečera i stražarske službe.

Na vodoizvorištima je neophodno sprovesti sledeće mjere zaštite:

- Građevinski radovi na objektima

Imajući u vidu cjelokupno stanje objekta (kaptažnih građevina, bazena, prekidne komore i crpnih stanica) potrebno je izvršiti sanaciju spoljašnjih i unutrašnjih zidova na gotovo svim objektima. U cilju zahvatanja većih količina vode na kaptažama potrebno je sanirati zahvate koji su u izuzetno lošem stanju koji stvaraju velike gubitke izvorske vode. Nakon završenih svih građevinskih i molerskih radova na sanaciji unutrašnjosti komora iste je potrebno isprati i dezinfikovati. Gornje ploče, pristupno stepenište i oštećene zidove navedenih propstorija je potrebno sanirati. Unutrašnjost bazena, prelivnih komora i zatvaračnica je potrebno očistiti. Podove, plafon i zidove objekata očistiti i rekonstruisati kao i sve prethodno navedene radove u skladu sa postojećom projektnom dokumentacijom. Rešetke na otvorima priliva je potrebno očistiti i premazati antikorozivnom farbom.

- Radovi na hidromašinskoj opremi

Kako bi se osigurao dotok vode bez većih gubitaka a imajući u vidu činjenicu da je dovodni cjevovod kao i hidromašinska oprema stara više decenija neophodno je izvesti detaljne analize i ustanoviti u kakvom su stanju fazonski komadi i armature, da li na istim postoje vidljiva spoljna oštećenja. Nakon pregleda trase predvidjeti odgovarajuće mjere koje su neophodne za sanaciju a koje su predviđene i projektnom dokumentacijom, pa npr. ukoliko se usta-

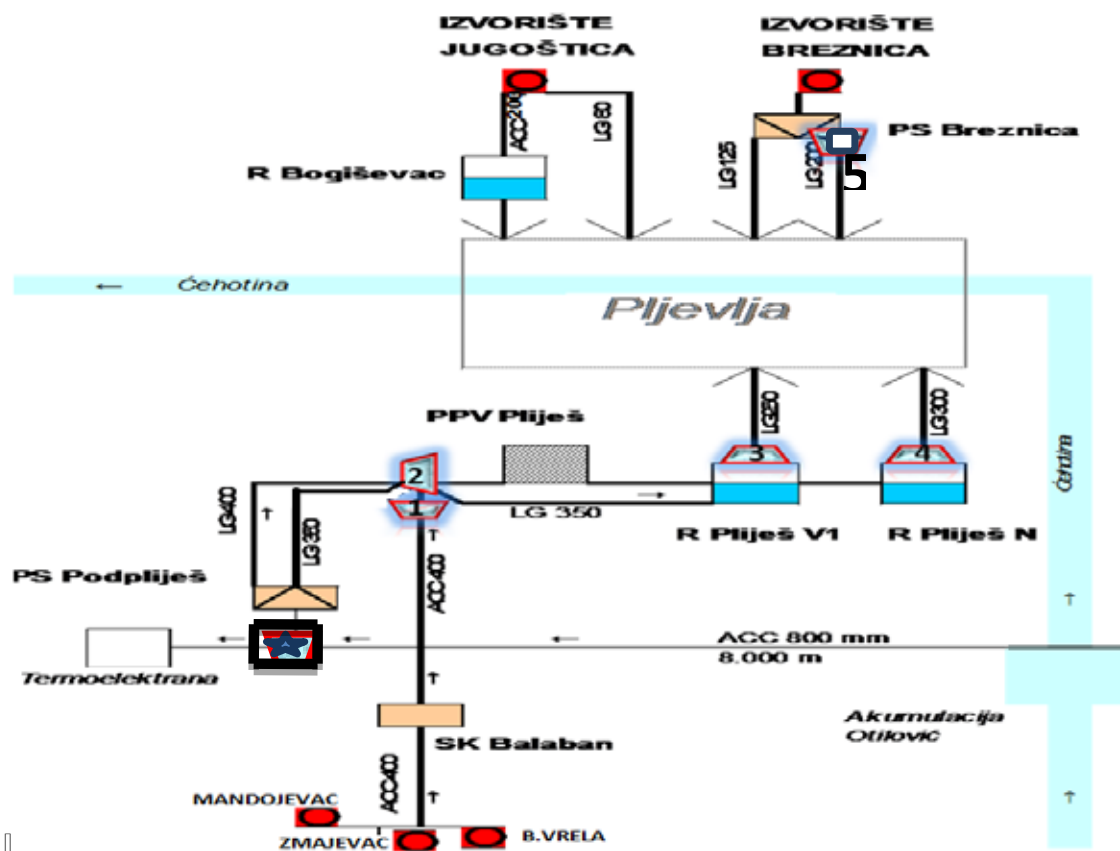
novi da su fazonski komadi ispravni i nisu za zamjenu potrebno je izvršiti demontažu svakog fazonskog komada, vizuelni pregled, čišćenje sa spoljne i unutrašnje strane, zamjena starog zaptivnog i spojnog materijala novim, antikorozivna zaštita i ponovna montaža istih. Za armature koje se nalaze u objektima se takođe projektima predviđa njihova demontaža, vizuelni pregled, čišćenje sa unutrašnje i spoljne strane, zamjena starog zaptivnog i spojnog materijala novim, zamjena i podmazivanje dijelova za brtvenje, antikorozivna zaštita i ponovna montaža istih. Nakon ponovne montaže svih fazonskih komada i armatura potrebno ih je isprati i izvršiti njihovu dezinfekciju.

Potrebno je naglasiti da su u toku 2013.godine izvođeni radovi na sanaciji glavnog dovodnika iz pravca Odžaka i da se nastavak tih radova očekuje u toku 2014/15 godine pri čemu će biti izvršena zamjena gotovo svih sektorskih zatvarača, vazdušnih ventila, muljnih ispira kao i elemenata koji su u toku pregleda trase predviđeni za zamjenu. U toku izvođenja radova na sanaciji glavnog dovodnika sanirano je i nekoliko kvarova na trasi koji su bili uzrok velikih gubitaka vode, ali zbog materijala dovodnog cjevovoda. Predviđene su II faza sanacije cjevovoda i sanacija izvorišta koji će biti realizovane do kraja 2015.godine.

#### 1.14.3.6. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja

Kontrola količina zahvaćene vode i mjere za unaprjeđenje







Sistem vodosnabdjevanja grada Pljevalja je izuzetno složen. Kao što je već rečeno vodosnabdijevanje opštine Pljevlja se vrši sa više vodoizvorišta pa samim tim zahtijeva konstantne kontrole i praćenje količina vode koja se zahvata na vodoizvorištima, količine vode koja dolazi na postrojenje za prečišćavanje vode „Pliješ“ i druga pumpna postojenja (Breznica, Podpliješ, Podbogiševac) kao i količine tretirane vode koja se plasira u distributivni sistem. Za praćenje ovih podataka instalirano je 5 stacionarnih mjerača protoka vode (Slika 1.14/7 Šematski prikaz)



Slika 1.14/7 Šematski prikaz



U sledećem prikazu dato je objašnjenje mjerača saprethodnog šematskog prikaza:

-  Mjerač dotoka vode koja dolazi od grupe izvorišta iz pravca Odžaka do
-  Mjerač dotoka vode koja dolazi od Akumulacije Otilovići do
-  Mjerač protoka vode za Visoku zonu koja se nakon tretmana na PPV“Pliješ” distribuira
-  Mjerač protoka vode za Nisku zonu koja se nakon tretmana na PPV“Pliješ”
-  Mjerač protoka vode na pumpnom postrojenju
-  Planirana izgradnja šahta ispred crpne stanice Pod Pliješ u kom će biti ugrađen stalni

Kao što je i prikazano na šemi za grupu izvorišta iz pravca Odžaka (Zmajevac, Mandojevac i Bezarska Vrela) ne postoje ugrađeni stalni mjerači protoka na samim zahvatima kao ni uređaji za stalno praćenje kvaliteta vode. Količina i dotok vode sa ovih izvorišta se zbirno konstantno mjeri na ulazu u PPV“Pliješ“, a ugradnja mjerača protoka i uređaja za mjerenje kvaliteta vode je u vidu spiska prioriteta dostavljena nadležnim sekretarijatima opštine Pljevlja za planiranje sredstava u Budžetu Opštine Pljevlja u skladu sa Pravilnikom o načinu i postupku mjerenja količina vode na vodozahvatu.

Kada je u pitanju voda koja dolazi iz Akumulacije Otilovići takođe ne postoji mjerač protoka kao ni oprema za praćenje kvaliteta vode na mjestu zahvata. Za vodu koja dolazi sa Akumulacije Otilovići kao i za vodu iz pravca Odžaka postoji ugrađen mjerač protoka na ulazu u PPV“Pliješ“, kao i konstantno praćenje kvaliteta vode na postrojenju. Vrlo je bitno pomenuti da je ovaj cjevovod u vlasništvu EPCG koja je izvela radove na njegovoj rekonstrukciji.

Na vodoizvorištu Breznica do 2014. godine nisu postojali ugrađeni uređaji za praćenje količina i kvaliteta vode ali završetkom radova na sanaciji ovog vodoizvorišta stvoreni su uslovi za stalno mjerenje protoka i kvaliteta vode.

Na vodoizvorištu Jugoštice i bazenu Bogiševac ne postoji stalna kontrola količine kvaliteta vode ali je D.O.O. “Vodovod“ Pljevlja i ove radove uvrstilo u spisak prioriteta za planiranje Budžeta opštine Pljevlja.

Bitno je pomenuti i to da D.O.O. “Vodovod“ Pljevlja raspolaže sa dva prenosiva ultrazvučna mjerača protoka „DYNA-SONICS“ sa mogućnošću pamćenja podataka po određenim zadatim intervalima uz pomoć Data Logger uređaja, koji uz softversku podršku mogu biti čuvani i prikazani u više oblika u zavisnosti od potreba. Potrebno je pomenuti da u sistemu postoji 7 stalnih kontrolnih stanica za mjerenje protoka vode u distributivnom sistemu, koje u velikoj mjeri koriste za održavanje i kontrolu količina isporučene vode.

Evidentno je da se kroz investicione projekte a i kroz preventivno održavanje dosta pažnje posvećuje djelu mjerenja količina vode i da se postigao zavidan napredak. Planom je predviđeno da se najkasnije do kraja 2015. godine završe aktivnosti i da se obezbijede cjelokupni uslovi kada će biti moguće konstantno, u skladu sa propisima kontrolisati i mjeriti sve količine vode sa svih vodozahvata.

Kontrola kvaliteta zahvaćene vode i mjere za unapređenje

D.O.O. “Vodovod“ Pljevlja posjeduje sopstvenu laboratoriju u kojoj se vrši interna fizičko – hemijska analiza vode. Sopstveni stručni kadar svakodnevno vrši interna ispitivanje kvaliteta vode.

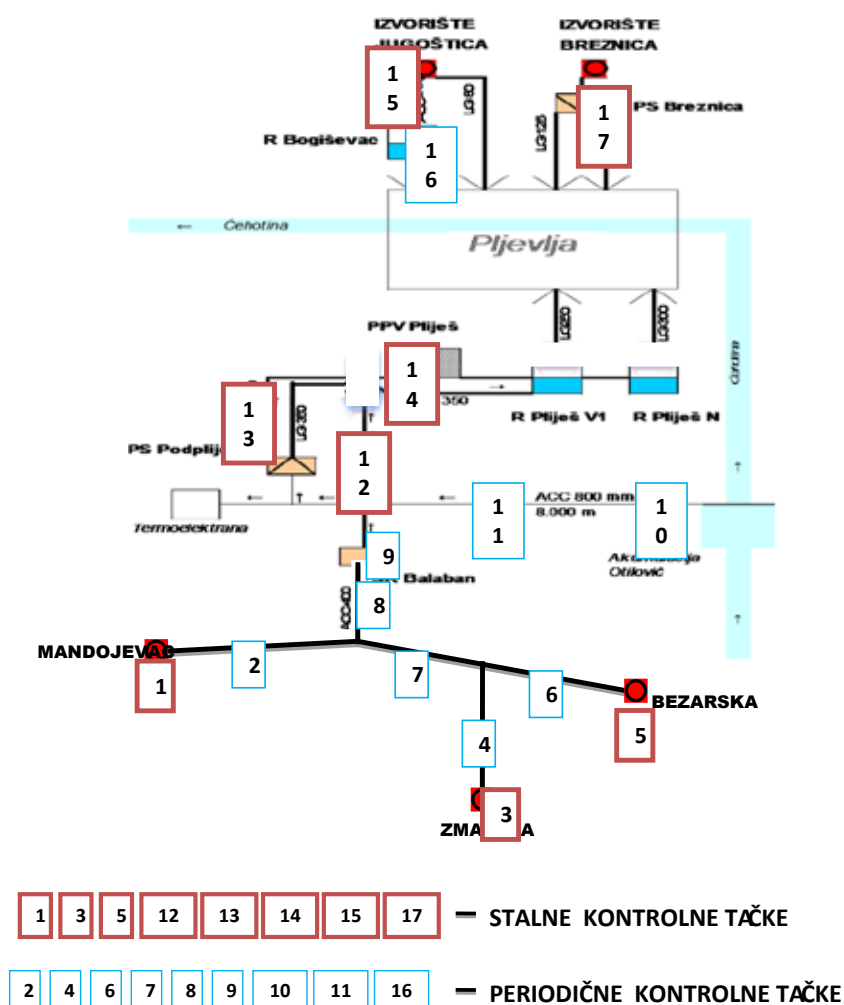
D.O.O. "Vodovod" planira kroz zakonsku proceduru (Pravilnik o bližim uslovima koje treba da ispunjavaju pravna lica koja vrše ispitivanja kvaliteta voda) da kroz osavremenjavanje laboratorije na postrojenju Pliješ, i osposobljavanje stručnog kadra (referent za laboratorijska ispitivanja, referent za kontrolu kvaliteta vode i sanitarnu zaštitu), stvori uslove za registraciju i da od 2016.godine samostalno vrši ispitivanja za vodovodni sistem Pljevalja. Registracija laboratorije za ispitivanja kvaliteta vode će značiti i mogućnost smanjenja troškova za ispitivanje koja su do sada vršile angažovane institucije, kao i mogućnost dodatnih prihoda za vršenje usluga ispitivanja kvaliteta vode.

Program obuhvata i sam plan ispitivanja kvaliteta vode u prelaznom periodu, tj. do stvaranja uslova za ispitivanje i kontrolu kvaliteta cjelokupnog sistema.

Šematski prikaz cjelokupnog vodovodnog sistema pokazuje da je sistem u prethodnim godinama u ovoj oblasti dosta nadograđivan. Naime stvoreni su uslovi za konstantno (24h) mjerenje parametara i kontrolu kvaliteta vode na postrojenju za preradu vode Pliješ i to:

- Sirove vode koja dolazi sa tri izvorišta Odžaka (stalna kontrolna tačka br.12);
- Sirove vode sa Akumulacije (stalna kontrolna tačka br.13);
- Prerađene vode sa bazena visoke i niske zone koja se distribuira prema potrošačima (stalna kontrolna tačka br.14), i
- Sirove vode koja se nakon tretmana hlorisanja distribuira u sistem (stalna kontrolna tačka br.17).

Sa prikaza je uočljivo da nedostaju konstantna praćenja kontrole kvaliteta na stalnim tačkama 1, 3, 5, 15 (Mandijevac, Zmajevac, Vrela i Jugoštica). Ovaj dio se trenutno, do stvaranja uslova koji su planirani projektima i za šta su obezbjeđena i materijalna sredstva, kontroliše kroz terenski rad laboratorije i stručnih povremenih nalaza od ovlaštenih institucija.



Slika 1.14/8 Šematski prikaz vodovodnog sistema

Fizičko-hemijsku i mikrobiološku analizu vode na osnovu uzetih sedam uzoraka nedeljno sa referentnih lokacija, vrši Zavod za javno zdravlje iz Užica, na osnovu ugovora zaključenog, nakon sprovedenog postupka javne nabake u skladu sa Zakonom.

D.O.O “Vodovod“ posjeduje mobilnu laboratoriju za mjerenja parametara vode „Multi 350 i“ koja ima mogućnost da na dnevnom nivou vrši kontrolu od preko 500 uzoraka i sa trenutnim rezultatima sa različitih lokacija. Pomenutom mobilnom laboratorijom vrši se kontinuirana kontrola kvaliteta vode sa vodoizvorišta i drugih lokacija.

Rezultati kontrole ispravnosti vode redovno se dostavljaju Zdravstveno sanitarnoj inspekciji i Epidemiološka služba u Pljevljima.

Kontrola kvaliteta vode kako prerađene i isporučene u sistem, tako i sirovih voda je jedan od osnovnih zadataka društva kom se mora posvetiti posebna pažnja. Ovim programom se pored jasno definisanih sanitarnih zona zaštite po projektnoj dokumentaciji, pored konstantne kontrole isporučenih količina vode sa vodoizvorišta i isporučenih količina u grad, precizno definiše i način poboljšanja kontrole kvaliteta vode u narednom periodu.

Projektnim rešenjima a investicionim planovima kroz budžetska sredstva će se i u narednom periodu raditi na zaokruženju cjelokupnog sistema za kontrolu kvaliteta vode. Dinamika naravno zavisi od finansijske situacije, ali plan predviđa kraj 2015. godine da D.O.O “Vodovod“ u svom sistemu ima izgrađene i u funkciji sve hlodne stanice automatizovane sa 24 časovnom kontrolom i povezanim u jedan sistem.

Kontrola i upravljanje će se vršiti sa postrojenja za preradu vode Pliješ. Sa izgradnjom automatizovane hlodne stanice na Bogiševcu će se stvoriti uslovi za konstantnu kontrolu svih parametara vode (temperatura, ph vrijednost, mutnoća) u sistemu, kao i nadzor nad upravljanjem. Kada se aktivnosti planom realizuju pored 24h kontrole, uvešće se, a već sad djelimično se i vrši nadzor rada opreme i paralelna ispitivanja vode. Stručno osoblje sa postrojenja Pliješ u toku dana u sve tri smjene (dežurstvo referenata i dispečera), a zavisnosti od procjene, i pored pozitivnih pokazatelja i praćenja rada sa postrojenja, a naročito u momentima negativnih porametara, će vršiti terenska ispitivanja u distributivnoj mreži i analizu upoređenja.

Obilazak bazena Bogiševac, Breznica, kao i izvorišta Mandojevac, Zmajevac, Vrela i Jugoštica se vrši svakodnevno zavisno od parametara sa instaliranih hlodnih stanica. Stručno osoblje sa postrojenja Pliješ (dežurni tehnolog i dispečer) redovni vrši obilazak izvorišta u smislu zaštite sanitarnih zona i kontrole kvaliteta vode. Ovakav način dvostruke kontrole će pojačati kontrolu i smanjiti mogućnost propusta, a sve u cilju pojačanja kontrole i poboljšanja kvaliteta vode koja se isporučuje krajnjim korisnicima. Isporučena voda i njen kvalitet u svim tačkama sistema je osnov za ispunjavanje javnog interesa i zakonskih obaveza, stoga će se u narednom periodu kvartalno povećavati broj uzorkovanja i ispitivanja vode koja je distribuirana potrošačima. Do instaliranja potrebne opreme za kontinualnu 24h kontrolu kvaliteta zahvaćenih izvorskih voda, JP “Vodovod“ će vršiti interna ispitivanja u skladu sa programom, kao i obavezna zakonska ispitivanja od strane Instituta za Javno Zdravlje.

Dva puta mjesečno se vrše ispitivanja kvaliteta voda sa svih izvorišta. Jedan put uzorkovanje samo na vodozahvatima i ispitivanje i analiziranje rezultata u laboratoriji na postrojenju Pliješ, dok drugi put uzorkovanje na vodozahvatima i kontrolnim tačkama koje određuje rukovodilac postrojenja (privremeni potrošači prema Mandojevku, Zmajevcu i Vrelima periodične kontrolne tačke br. 2, 4, 6, 7, 8, 9, Jugoštici periodične kontrolne tačke br. 16. i Akumulacije periodične kontrolne tačke br. 10, 11), sa mobilnom laboratorijom i upoređenje rezultata sa rezultatima kvaliteta sirove vode koja se 24h prati na ulazu u postrojenje Pliješ. Ovakav način dvostruke kontrole se će se vršiti sve do instalisanja opreme za kontinualno praćenje kvaliteta vode u skladu sa važećim pravilnicima, a i nakon toga po uputstvima rukovodioca postrojenja Pliješ.

Svi rezultati internih ispitivanja, bilo vode koja se isporučuje korisnicima ili sirove vode, se analiziranju i arhiviraju zajedno sa zvaničnim rezultatima od strane angažovanih institucija na postrojenju Pliješ i prosleđuju tehničkoj službi.

### 1.14.3.7. Ukupne količine vode u sistemu

Potrebna količina vode za Pljevlja:

- maksimalno pretpostavljeni broj stanovnika koje treba snabdjevati vodom iz Pljevaljskog vodovoda,  $N=30.000$
- specifična norma potrošnje vode u danu, maksimalna dnevna potrošnja,  $q=180\text{l/stan./dan}$ ,  
 $Q_{\max,d} = 30.000 \times 180/86.400=62,5\text{l/s}$   
 Dodaci:
  - usvaja se  $20\text{l/s}$  za ostale potrošače kojima je potrebna voda višeg kvaliteta
  - sopstvena potrošnja na postrojenjima... $10\text{l/s}$
  - gubici iz sistema  $20\%$   
 $Q_{r_1} = 62,5+20+10=92,5\text{l/s}$   
 $Q_r = 1,2 \times 150=180\text{l/s}$

Potreban kapacitet izvorišta (u ovom vremenu) u kritičnim hidrološkim uslovima  $Q= 200\text{l/s}$ .

Izvorišta sa kojih se obezbjeđuju potrebne količine vode:

- Izvorište „Potpeć“..... $Q_{\min} = 45\text{l/s}$
- Jugoštica.....  $Q_{\min} = 5\text{l/s}$
- Akumulacija „Otilovići“... $Q = 150\text{l/s}$ .

### 1.14.3.8. Objekti i stanje

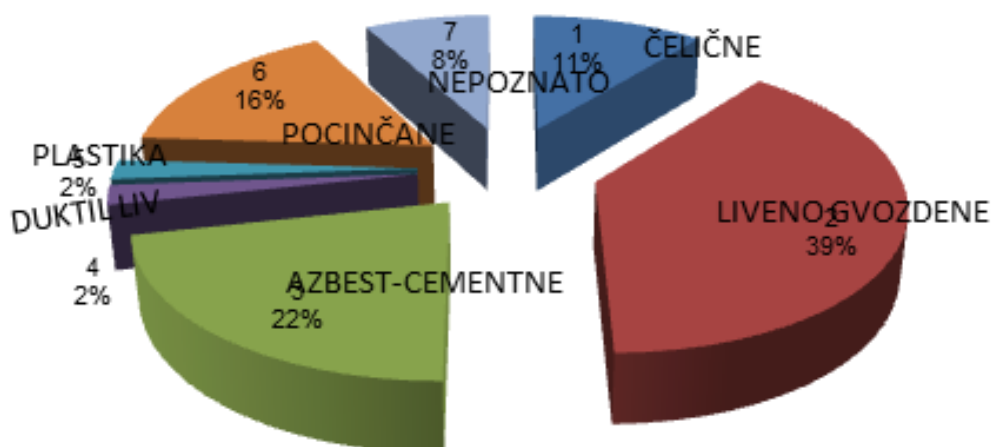
Dovodni cjevovodi i distributivna mreža

**Tabela 1.14/4 Pregled glavnih dovodnih cjevovoda**

R. BR.	TRASA	PREČNIK (mm)	DUŽINA (m)	MATERIJAL	STAROST
1	Mandojevac – Odžak	Ø250	4500	Azbest – cement	36 godina
2	Zmajevac – Jukina Kuća	Ø250	1900	Azbest – cement	36 godina
3	Vrela – Jukina Kuća	Ø250	1900	Azbest – cement	36 godina
4	Jukina kuća – Odžak	Ø350	1600	Azbest – cement	36 godina
5	Odžak – Pliješ (postrojenje)	Ø400	9090	Azbest – cement	36 godina
6	Jugoštica – Bogiševac (rezervoar II visinske zone)	Ø200	7500	Azbest – cement	35 godina
7	Krak od cjevovoda za TE do pumpne stanice Podpliješ	Ø350	400	Azbest – cement	30 godina
8	Krak crpna stanica-Pliješ	Ø350	1200	Azbest – cement	30 godina
9	Krak 2 crpna stanica-Pliješ	Ø400	1200	Liveno gvožđe	30 godina
10	Postrojenje Pliješ –grad (visoka zona)	Ø250	2800	Čelik	36 godina
11	Postrojenje Pliješ –grad (niska zona)	Ø300	2800	Čelik	36 godina

**Tabela 1.14/5 Pregled dovodnih i distributivnih cjevovoda**

DOVODNI I DISTRIBUTIVNI CJEVOVOD	PREČNIK Ø	DUŽINA(km)
ČELIČNE CIJEVI	250-350 mm	10
CIJEVI OD LIVENOG GVOŽĐA	60-150mm	25
	80-125mm	6,5
	125mm	1,5
	200 mm	1,5
	300mm	1,5
CEMENT AZBESTNE CIJEVI	200 mm	5,5
	250 mm	7,2
	400 mm	7,4
DUKTIL LIV		2
PLASTIKA		2
POCINKOVANE CIJEVI		14,9
NEPOZNATO		7,3
		Σ92,3

**Slika 1.14/9 Prikaz procentualne zastupljenosti cjevovoda**

Prvi cjevovodi su polagani od Breznice do džamije u XIX veku. Kada je neposredno posle II svjetskog rata kaptirana Breznica, položen je cjevovod do centra grada.

Intenzivnije građenje distribucione mreže je bilo nakon 1954.godine, kada su polagane liveno gvozdene cijevi. Sedemdesetih godina su polagane azbestcementne i pocinkovane cevi. Nakon toga je usledio period kada su polagani PVC cjevovodi.

Značajna investicija 2002. godine je bila izgradnja kružnog cjevovoda od duktilnog liva prečnika 250 mm za potrebe snabdijevanja visoke zone. Priklučen je na čelični cjevovod 300 mm koji izlazi iz rezervoara Pliješ V1 u naselju C (kod benzinske pumpe) i prolazi kroz naselja Potrica, Varoš, Zlodo, Golubinja, Moćevac. Na kraju je priklučen na LG 150 u Moćevcu. U proteklih 120 godina, koliko već traje građenje pljevaljskog vodovoda, ugrađivane su cijevi od

raznih materijala. U najboljem stanju su trenutno cjevovodi od duktilnog liva i azbestcemnta. U najlošijem stanju su pocinkovane i livenogvozdene cijevi manjih prečnika koje su polagane 60-ih godina. Spojevi od olova su oštećeni i teško se repariraju.

### Rezervoari

Pregled izgrađenih rezervoara sadrži podatke o zapremini rezervoara, koti dna, godini izgradnje. Veličina ukupnog rezervoarskog prostora u vodovodima vrednovana je u odnosu na dnevnu potrošnju vode.

Bogiševac– Rezervoar visoke zone 2 je sagrađen 1980. godine i nalazi se u širem centru Pljevalja. Obezbeđuje vodopsnabdijevanje više zone (V2). Voda iz ovog rezervoara se gravitaciono transportuje ka potrošačima visoke zone 2 kroz liveno gvozdeni cjevovod prečnika Ø 200 mm.

Zapremina rezervora je 1200 m<sup>3</sup>. Kota preлива 887.0 mm, kota dna 882.0mm.

Pliješ – Rezervoar niske zone je izgrađen u kompleksu PPV Pliješ, 1978.god. i nalazi se u blizini rezervoara visoke zone 1 (udaljen oko 170 m) i spojen sanjnim cjevovodom prečnika Ø200 mm. Voda iz ovog rezervoara se gravitaciono transportuje ka potrošačima niske zone kroz cjevovod prečnika Ø 300mm.

Zapremina rezervora je 2 000 m<sup>3</sup>. Kota preлива 819.2 mm, kota dna 814.0mm.

Pliješ V1 – Rezervoar visoke zone je izgrađen u kompleksu PPV Pliješ, 1978.godine. Smešten je ispod filtera. Ukopan je i ima jednu komoru. Voda iz ovog rezervoara se gravitaciono transportuje ka rezervoaru niske zone kroz cjevovod prečnika Ø 200 mm i ka potrošačima u visokoj zoni 1 kroz cjevovod prečnika Ø 250 mm.

Zapremina rezervora je 800 m<sup>3</sup>. Kota preлива 854.0 mm, kota dna 852.0 mm.

### Pumpne stanice

Za pumpne stanice daju se podaci o instalisanim pumpnim agregatima (broj aktivnih i rezervnih pumpi, karakteristike pumpi), veličini i sadržaju građevinskog objekta. Iz rekapitulacije pumpnih stanica dobija se podatak o ukupnom broju pumpnih agregata i ukupnoj instalisanoj snazi.

#### Pumpna stanica “Pod Pliješ”

Voda iz akumulacije Otilovići se preuzima iz cjevovoda akumulacija – TE, prečnika 800 mm. Kako se voda kod TE nalazi na znatno nižoj koti od PPV Pliješ, ona mora da se podiže pomoću PS Podpliješ. Zgrada pumpne stanice je izgrađena 1984. godine, a renovirana i proširena 2004. godine. Građevinska konstrukcija zgrade je u dobrom stanju. Remont motora se radi redovno i najmanje jednom u godini. Pumpna stanica “Pod Pliješ” ima 4 pumpe:

- KSB Etanorm G150-400 P=90Kw Q=100l/s;
- Etanorm G125-400 P=75Kw Q=80l/s;
- dvije pumpe Jastrebac Niš P=90Kw Q=40l/s, 1 rezervna pumpa .

U paralelan rad se uključuju dvije pumpe, a jedna predstavlja rezervnu.

#### Pumpna stanica” Pod Bogiševac”

U nedostatku količina vode sa Jugoštice u sušnom periodu vrši se dopuna sistema Bogiševac preko pumpne stanice “Pod Bogiševac” sa cjevovoda Ø 250 mm sa Visoke zone. Pumpna stanica ”Pod Bogiševac” imatri pumpe - PUMPA TYPE VCV 250/8T P=7,5Kw Q=3,0-5,8l/s.

#### Pumpna stanica Breznica

Ova stanica je u direktnoj vezi sa sistemom za vodosnabdijevanje grada Pljevalja preko rezervoara Niske Zone Pliješ. Pumpna stanica Breznica ima tri pumpe:

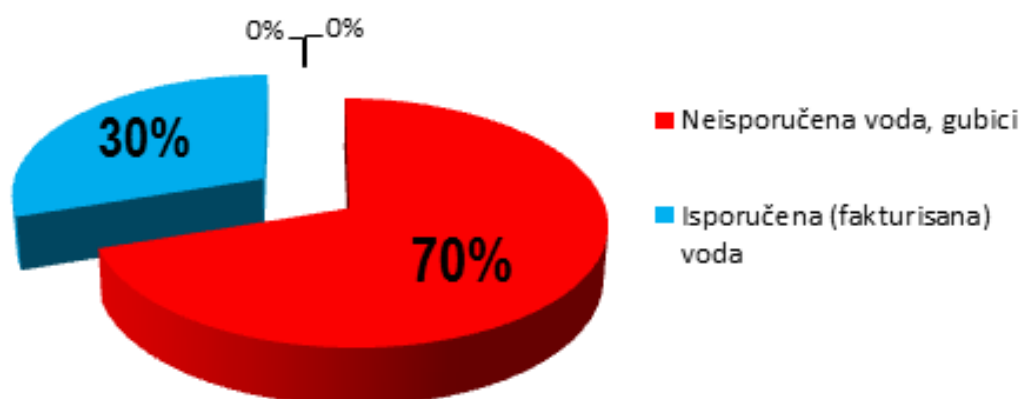
- Etanorm G125-400 P=75Kw Q=80l/s;
- Jastrebac Niš P=110Kw Q=80l/s;
- Jastrebac Niš P=50Kw Q=50l/s.

Uključivanje u rad pumpi vrši se po potrebi, jedna ili dvije od raspoloživih, jedna pumpa je rezervna. Građevinskim radovima 2013/14.god. izvršena je rekonstrukcija postojeće stanice sa ugradnjom nove hlorne opreme.

#### 1.14.3.9. Potrošnja vode

Pregled potrošnje sadrži podatke prema specifikaciji – zahvaćena voda na izvorštima i transportovana ka području potrošnje (proizvedena voda), sa podjelom na količine koje se transportuju gravitacijom i pumpanjem:

- Zahvaćena količina vode na izvorštima za 2014. god. je 3.700.000 m<sup>3</sup>
- prečišćavana količina vode (ukoliko se prečišćavanje obavlja, jednog dijela ili svih zahvaćenih voda);
- isporučene količine vode korisnicima (fakturisane količine), sa specifikacijom potrošnje vode:
- u domaćinstvima;
- Fakturisana količina vode za domaćinstva za 2014 god. je 886762.60 m<sup>3</sup>
- od strane privrednih i drugih korisnika (koji obično plaćaju vodu po višoj cijeni), sa podacima o potrošnji vode većih potrošača;
- Fakturisana količina vode za pravna lica za 2014. god. je 227 849,95 m<sup>3</sup>
- Neobračunata voda za 2014. god. je 2129000 m<sup>3</sup>.



Slika 1.16/10 Odnos isporučene i neisporučene (nefakturisane vode)

Zbog neadekvatnog broja instalisanih mjernih uređaja na izvorštima i dovodnim cjevovodima, raspoloživi podaci o zahvaćenoj i u području potrošnje dopremanoj količini vode su kod većine vodovoda nepouzdana. U nedostatku izmjerenih vrijednosti te su veličine posredno proračunate ili su približno procijenjene.

O isporučenim količinama (fakturisanoj potrošnji) ima više podataka, iako zbog velikog broja potrošača u nekim vodovodima koji nemaju vodomjere i u kojima se utrošak vode obračunava paušalno, isto kao i zbog nekontrolisanih priključaka, i o toj kategoriji potrošnje vode, dobijene vrijednosti nisu dovoljno pouzdane. Podjela na količine vode koje se transportuju gravitacijom i pumpanjem odnosi se samo na vodu koja se dovodi od izvorišta do područja potrošnje. Voda se često u mnogim vodovodima podiže u razvodnoj mreži iz nižih u više zone, što nije obuhvaćeno podacima.

Nerealizovana potrošnja je izračunata vrijednost kao razlika zahvaćene i isporučene količine vode. Ona obuhvata, osim stvarnih tehničkih gubitaka u mreži i objektima, nekontrolisanu potrošnju vode, preko neevidentiranih („divljih“) priključaka, gubitke vode na prelivima rezervoara i druge oblike neregistrovane potrošnje, kao što su gašenje požara, rad javnih fontana, vlastite potrebe vodovoda (ispiranje vodovodnih cijevi, čišćenje kanalizacije i dr.), zalijevanje javnih zelenih površina (ili bespravno uzimanje vode sa parkovskih hidranata), itd.

Gubici vode u kućnim instalacijama obračunati su u okviru fakturisane potrošnje vode.

Na osnovu utvrđenih veličina potrošnje izračunate su vrijednosti specifične potrošnje vode. Razlikuju se:

- specifična potrošnja obračunata prema zahvaćenoj i u području potrošnje transportovnoj („proizvedenoj“) količini vode;
- specifična potrošnja obračunata na bazi isporučene (fakturisane) količine vode, i
- specifična potrošnja vode isporučene domaćinstvima.

Prva vrijednost daje sliku o obezbjeđenosti vode u sistemu, dok druge dvije ukazuju na nivo korišćenja vode.

#### **1.14.3.10. Gubici u mreži**

Gubici na mreži su izraženi u velikom procentu. Gubici se javljaju kako na glavnim dovodnicima tako i u distributivnoj mreži koja je izuzetno stara. Oni se uglavnom javljaju zbog dotrajale i stare vodovodne mreže. Redovno se sprovode akcije na pronalaženju nelegalnih priključaka, čiji procenat u vodovodnom sistemu Pljevalja nije veliki.

Gubici u mreži u 2014. godini (neobračunate količine vode) iznosile su 69,87%, što je zabrinjavajuće veliki procenat i samo kroz velika ulaganja i realizacijom kapitalnih-višemilionskih projekata gubici se mogu svesti na minimum.

#### **1.14.3.11. Korisnici vodovoda**

Kako je za Društvo značajniji broj priključaka i mjernih instrumenata, ono ne raspolaže podatkom o tačnom broju korisnika vodovoda, pa daje procjenu da je oko 95% stanovništva urbanog područja priključeno na vodovodnu mrežu.

#### **1.14.3.12. Kućni priključci**

Podaci o kućnim priključcima obuhvataju njihov ukupan broj i broj priključaka stambenih objekata i ostalih korisnika vodovoda.

Broj priključaka zaključno sa 31.12.2014. god. je:

- oko 8 900 za fizička lica i
- oko 700 priključaka za pravna lica.

#### **1.14.3.13. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom**

Snimanjem stanja nadzorno-upravljačke komponente vodovoda obuhvaćeno je evidentiranje i ocjena funkcionalnosti instalisanih uređaja i opreme za mjerenje, signalizaciju, kontrolu i upravljanje sistemom.

U sistemu vodosnabdijevanja D.O.O "Vodovod" Pljevlja omogućeno je daljinsko upravljanje pumpama crpnih stanica Podplješ i Breznica tako što je izvršena automatizacija i to na dva načina - direktno preko kontrolne table iz komadne sobe na Pliješi i mobilnim telefonom – slanjem sms poruke sa komadnog broja.

Nadzorno upravljački sistem za upravljanje sistemom trenutno ne postoji ali je planiran Idejnim projektom rekonstrukcije distributivnog sistema gradskog vodovoda u Pljevljima, u kom je planiran centralizovani upravljački sistem. Komadno kontrolni centar (KKC) Pliješ u Pljevljima biće realizovan u postojećoj prostoriji – komadnoj sobi u objektu postojeće filter stanice na PPV Pliješ, opremljenoj za rad dežurnog osoblja (dispečera).



### 1.14.3.14. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost

U 2015 god. shodno Zakonu o unapređenju poslovnog ambijenta (Sl.list CG 40/10) i Odluci o osnivanju društva sa ograničenom odgovornošću "Vodovod" Pljevlja – SO Pljevlja (Sl.list Crne Gore –opštinski propisi 7/14), Javno Preduzeće "Vodovod"-Pljevlja transformisano je u Društvo sa ograničenom odgovornošću "Vodovod" Pljevlja. Od dana 16.02.2015.god., Društvo u pravnom prometu posluje pod nazivom "Vodovod" d.o.o Pljevlja.

Društvom upravlja Osnivač - Skupština Opštine Pljevlja po uslovima utvrđenim zakonima, Odlukom o osnivanju i Statutom Društva.

Organi upravljanja u D.O.O "Vodovod" Pljevlja su: Odbor direktora i Izvršni direktor.

Osnovna djelatnost društva je snabdijevanje vodom što obuhvata: skupljanje, prečišćavanje i distribuciju vode za potrebe domaćinstva i industrije na teritoriji Opštine, održavanje vodovodnog sistema, održavanje vodovodnih sistema u seoskim naseljima na teritoriji opštine; kao i uklanjanje otpadnih voda: skupljanje i transport komunalnih, atmosferskih i drugih otpadnih voda na području grada, održavanje kanalizacionog sistema i postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, prečišćavanje otpadnih voda iz kanalizacionog sistema i drugih sistema za odvođenje otpadnih voda, obrada i tretman mulja, njegova upotreba, reciklaža i odlaganje i održavanje sistema za prihvatanje i odvođenje otpadnih voda.

D.O.O "Vodovod" ima 130 zaposlenih radnika od čega:

- VSS (VII stepen) - 21;
- VSŠ (VI stepen) - 2;
- VKV (V stepen) - 2;
- SSS (IV stepen) - 54;
- KV (III stepen) - 41;
- NK -10.

### 1.14.3.15. Tehnička opremljenost

Vozila i oprema kojom raspolaže preduzeće:

- Kanal džet- Proizvođač FAP tip FAP VATROSPREM broj šasije FAM 1721 BD 48119698 godina proizvodnje 2003 Nosivost 6400 kg Registarski broj PVAN 137
- Vibro žaba -proizvođač DYNAPAC tip LG 160 godina proizvodnje 200
- Kompresor (8 bara)-br . proizvođač FAGRAM –Smederevo
- Kombinovana građevinska mašina (rovokopač-utovarna kašika)- proizvođač CATERPILLAR tip 482 B serijski broj CT028DCBMT01289
- Miješalica za malter
- Pumpa za vodu - Proizvođač Honda –Japan tip 6x240 godina proizvodnje 2002.
- Aparat za varenje- proizvođač R.KONČAR –Zagreb tip AS-2
- Mašina za rezanje asfalta - Proizvođač STIHL TIP 400 godina proizvodnje 2009.
- Motorna testera - Proizvođač Stil , Germany TIP MS 290 Serijski broj 71336 godina proizvodnje 2007
- Hilti bušilica- Proizvođač BOSCH tip GBH 5-40 dct godina proizvodnje 2013.
- Aparat za varenje - Proizvođač Moderna 150
- Ručna brusilica - Proizvođač DE WALT
- Agregat- Proizvođač FMM LOMBARDINI tip 3LD 450 Serijski broj 2183683 Godina proizvodnje 2006.
- Bušilica (7-8 ks)-Proizvođač Pionjar Švedska model 120
- Toyota RC HILUX 2.5 D 4X4 DC godina proizvodnje 2010.
- Zastava EURO ZETA 85.14 BD godina proizvodnje 2008.
- FAP 17-21 BDWA-SL 2000-4000 radno vozilo godina proizvodnje 2003.
- Traktor –IMT 539.1279 Poljoprivredno vozilo godina proizvodnje 2009.
- Priključno vozilo-traktorska prikolica godina proizvodnje 2010.

- FAP 14/4 godina proizvodnje 1988.
- FAP 1921 BK/36 teretno vozilo godina proizvodnje 1985.
- LADA NIVA 1.7 4X4 putnički automobil godina proizvodnje 2007.
- Zastava RIVAL 35.8 HNFPK teretno vozilo godina proizvodnje 2003.
- TFXP Portabl ultrazvučni mjerač protoka Proizvođač Dynasonics- 2 kom
- Korelator - CorreluxDKP-1 – Proizvođač SEBA KMT – digitalni korelator za otkrivanja oticanja u cijevima
- Hidrolux HL 4000- Proizvođač SEBA KMT- mikroprocesorski elektro akustični uređaj za traženje oštećenja na cjevovodima
- FM 9860 – Proizvođač SEBA KMT - Tragač podzemnih instalacija
- RSP 3 – Proizvođač SEBA KMT - Generator zvučnih impulsa za akustično pronalaženje cijevi

#### 1.14.4. Zaključna ocjena

Materijal prikupljen i interpretiran u prethodnim poglavljima poslužio je da se za svaki od razmatranih vodovoda da zaključna ocjena o sadašnjem stanju vodovoda, vrednujući sanitarne, funkcionalne, građevinsko tehničke i organizacione elemente sistema.

- Gradski vodovod Pljevlja je složen sistem koji snabdijeva osim Pljevalja, još pet okolnih prigradskih naselja, kao i sve privredne objekte u gradu i neposrednoj okolini.
- Za snabdijevanje vodom gradskog područja koriste se tri izvorišta i voda sa jednog riječnog zahvata: izvorišta iz Odžaka (Mandojevac, Zmajevac, Bezarska vrela) – izvorište;Jugoštica – izvorište;Breznica – izvorište, i Akumulacija Otilovići – rijeka Čehotina, što zadovoljava potrebe za vodosnabdijevanje Pljevalja, a sama akumulacija predstavlja resurs za dugoročno vodosnabdijevanje.
- Opština Pljevlja još nije uspostavila zakonom propisane zone sanitarne zaštite. Urađen je Projekat sanitarne zaštite akumulacije “Otilovići” kojim je predviđeno uspostavljanje 3 zone sanitarne zaštite kako bi glavno izvorište vode za piće opštine Pljevlja dobilo adekvatan tretman. Uglavnom je utvrđena prva zona sanitarne zaštite -postavljena žičana ograda, čelična vrata i ulazna kapija, postavljene table za oznakom izvorišta i upozorenjima / zabranama I organizovana čuvarska služba.

PPV se nalazi na brdu Pliješ, na lijevoj obali rijeke Čehotine. Dimenzionisano je na 125 l/s. Voda koju prečišćava PPV je iz izvora Potpeć (Odžak) i iz akumulacije Otilovići, na reci Čehotini.Za rekonstrukciju i dogradnju fabrike Pliješ prioriteto je naći rešenje koje bi na najbolji način omogućilo adekvatnu preradu jezerske vode –koja je zbog nedostatka vode uvedena u na PPV “Pliješ” i godinama se prečišćava tehnologijom predviđenom za prečišćavanje izvorske vode iz pravca Odžaka za koju je postrojenje i napravljeno.

Ovaj projekat i njegova fazna realizacija bi trebalo da dovedu do trajnog rešenja problema prerade vode, a samim tim i kvaliteta vode kao jednog od najvažnijih projekata za grad Pljevlja.

- Sistem vodosnabdjevanja grada Pljevalja je izuzetno složen. Kao što je već rečeno vodosnabdijevanje opštine Pljevlja se vrši sa više vodoizvorišta pa samim tim zahtijeva konstantne kontrole i praćenje količina vode koja se zahvata na vodoizvorištima, količine vode koja dolazi na postrojenje za prečišćavanje vode „Pliješ“ i druga pumpna postojenja (Breznica, Podpliješ, Podbogiševac) kao i količine tretirane vode koja se plasira u distributivni sistem. Za praćenje ovih podataka instalirano je 5 stacionarnih mjerača protoka vode.
- U proteklih 120 godina, koliko već traje građenje pljevaljskog vodovoda, ugrađivane su cijevi od raznih materijala. Značajna investicija 2002. godine je bila izgradnja kružnog cjevovoda od duktilnog liva prečnika 250 mm za potrebe snabdijevanja visoke zone. Priključen je na čelični cjevovod 300 mm koji izlazi iz rezervoara Pliješ V1 u naselju C (kod benzinske pumpe) i prolazi kroz naselja Potrlica, Varoš, Zlodo, Golubinja, Moćevac. Na kraju je priključen na LG 150 u Moćevcu. U najboljem stanju su trenutno cjevovodi od duktilnog liva i azbestcemnta. U najlošijem stanju su pocinkovane i livenogvozdene cijevi manjih prečnika koje su postavljane 60-ih godina. Spojevi od olova su oštećeni i teško se repariraju. Dužina glavnih dovodnih cjevovoda je oko 35 kma 92 km dovodnih i distributivnih cjevovoda.
- Veličina ukupnog rezervoarskog prostora je 4000m<sup>3</sup> a u funkciji su i tri pumpne stanice.
- Gubici na mreži su izraženi u velikom procentu – 70%. Gubici se javljaju kako na glavnim dovodnicima tako i u distributivnoj mreži koja je izuzetno stara. Oni se uglavnom javljaju zbog dotrajale i stare vodovodne mreže. Redovno se sprovode akcije na pronalaženju nelegalnih priključaka, čiji procenat u vodovodnom sistemu

Pljevalja nije veliki.

- Smanjenje gubitaka na mreži i poboljšanje kvaliteta vode direktno su uslovljeni sa sledećim projektima :
  1. Glavni projekat glavnog dovodnika Potpeć-Pliješ sa povratnim cjevovodom
  2. Idejni projekat rekonstrukcije distributivnog sistema Gradskog vodovoda u Pljevljima
  3. Rekonstrukcija glavnog cjevovoda Pliješ-Grad za visoku i nisku zonu.
- U sistemu vodosnabdijevanja D.O.O "Vodovod" Pljevalja omogućeno je daljinsko upravljanje pumpama crpnih stanica Podpliješ i Breznica tako što je izvršena automatizacija i to na dva načina - direktno preko kontrolne table iz komadne sobe na Pliješi i mobilnim telefonom – slanjem sms poruke sa komadnog broja. Nadzorno upravljački sistem za upravljanje sistemom trenutno ne postoji ali je planiran Idejnim projektom rekonstrukcije distributivnog sistema gradskog vodovoda u Pljevljima, u kom je planiran centralizovani upravljački sistem

### **1.14.5. Vodovodi seoskih naselja**

Vodoizvorišta koja se koriste za vodosnabdijevanje stanovništva na seoskom području:

#### **MZ Maoče**

- izvorište Mitrovića vrelo snabdijeva se 60 domaćinstava sela Vrulje,
- izvorište Vilina voda, snabdijeva se 65 domaćinstava sela Maoče,
- izvorište Mejdance, snabdijeva se 16 domaćinstava ,
- izvorište Katabun, snabdijeva se 6 domaćinstava,
- izvorište Đipalice – Petnica, snabdijeva se 5 domaćinstava,
- izvorište Gojčice, snabdijeva se 26 domaćinstava,
- izvorište Čiperka, snabdijeva se 10 domaćinstava,
- izvorište Omar, snabdijeva 4 domaćinstava,
- izvorište Bratosavina – Kordovina, 6 domaćinstava,

#### **MZ Krupice**

- izvorište Čajniče, snabdijeva 30 domaćinstava ( 0.08 l/s ),
- izvorište Askerska, snabdijeva 9 domaćinstava ( 0.03-0.05 l/s ),
- izvorište Stojkovic, snabdijeva 7 domaćinstava,
- izvorište Pandurica, snabdijeva 4 domaćinstava,

#### **MZ Kosanica**

- izvorište Jošje, snabdijeva 50 domaćinstava ( 0.25 l/s ) ,
- izvorište Jelica, snabdijeva 5 domaćinstava ( 0.03 l/s ) ,
- izvorište Pačevina, snabdijeva 20 domaćinstava ,
- izvorište Lokvice, snabdijeva 4 domaćinstava ,
- izvorište Panjevi, snabdijeva 11 domaćinstava Pušanjskog dola ( 0.1 l/s ) ,
- izvorište Zoova glava ( 0.66 l/s ) ,
- izvorište Bušnje, snabdijeva 5 domaćinstava ( 0.03 – 0.05 l/s ) ,

#### **MZ Odžak**

- izvorište Dobrašnica, snabdijeva 30 domaćinstava,
- izvorište Odrisavci, snabdijeva 6 domaćinstava,
- izvorište Katun, snabdijeva 12 domaćinstava ( 0.5 l/s ) ,
- izvorište Odžačko vrelo, snabdijeva 17 domaćinstava,
- izvorište Vrelo pod Gradinom, snabdijeva 10 domaćinstava,
- izvorište Irići, snabdijeva 15 domaćinstava,
- izvorište Pod kruškom, snabdijeva 10 domaćinstava,
- izvorište Česma, snabdijeva 19 domaćinstava ( 0.02 l/s ) ,

#### MZ Bobovo

- izvorište Čortan i Crni potok, snabdijevaju 100 domaćinstava,
- izvorište Prljage ( 1 l/s ) i Bijele vode ( 2.0 l/s ) , snabdijevaju 80 domaćinstava
- izvorište Vrba, snabdijeva 7 domaćinstava,
- izvorište Vrelo ispod Paločka, za potrebe vodosnabdijevanja ambulante ,
- izvorište Zanožak, snabdijeva 6 domaćinstava,
- izvorište Kolijevka, snabdijeva 5 domaćinstava,
- izvorište Morajice, snabdijeva 5 domaćinstava,

#### MZ Kruševo

- izvorište Lijevi potok, snabdijeva 7 domaćinstava,
- izvorište Planjsko brdo, snabdijeva 6 domaćinstava,
- izvorište Vrelo pod Gradinom, snabdijeva 6 domaćinstava,
- izvorište Mali Krkavac, snabdijeva 20 domaćinstava ( 0.8 l/s ) ,
- izvorište Liješće, snabdijeva 5 domaćinstava,
- izvorište Korita, snabdijeva 12 domaćinstava ( 0.03 l/s ) ,
- izvorište Klade, snabdijeva 10 domaćinstava ( 0.05 l/s ) ,
- izvorište Ispod Namanje, za vodosnabdijevanje 27 domaćinstava sela Hoćevine ( 4.5 l/s l/s ) ,
- izvorište Crkveno vrelo, snabdijeva 25 domaćinstava,
- izvorište Pećina, snabdijeva 4 domaćinstava ( 1 l/s ) ,
- izvorište Mulovina, snabdijeva 6 domaćinstava ( 0.9 l/s ) ,
- izvorište Ispod Nemanje II ( 0.3 l/s ) za vodosnabdijevanje 50 domaćinstava sela Kakmuži i Ladjana,

#### MZ Šljivansko

- izvorište Kanara, 34 domaćinstava,
- izvorište Šljivica vrelo, 20 domaćinstava
- izvorište Ornice

#### MZ Bukovica

- izvorište Sokolina, za vodosnabdijevanje 25 domaćinstava,
- izvorište Sirčići, 50 domaćinstava
- izvorište Mrčići

#### MZ Boljanići

- izvorište Rajan, 60 domaćinstava,
- izvorište Radjevići, 12 domaćinstava
- izvorište Bare, 6 domaćinstava
- izvorište Selimica, 17 domaćinstava
- izvorište Klismerine,
- izvorište Vrioca, 7 domaćinstava ( 0.08 l/s ) ,

#### MZ Gotovuša

- izvorište Močilo, snabdijeva 180 domaćinstava ( 0.5-0.7 l/s ) ,
- izvorište Ljeskovac, 7 domaćinstava,
- izvorište Sedlari, 7 domaćinstava ( 0.7 l/s ) ,
- izvorište Radeta,
- izvorište Ramove česme, 30 domaćinstava ( 0.6 l/s ) ,

#### MZ Jugovo

- izvorište Korita, 28 domaćinstava ( 0.2 l/s ) ,

### MZ Zabrdje

- izvorište Točkovi , snabdijevaju 17 domaćinstava,
- izvorište Vrelo, 13 domaćinstava,
- izvorište Studenac, 12 domaćinstava
- izvorište Ispod Jasena, 40 domaćinstava,
- izvorište Potrkuša (Močila)- planirano vodosnabdijevanje 17 domaćinstava,
- izvorište Vrelo, 20 domaćinstava,
- izvorište Česma, 7 domaćinstava ( 0.2 l/s ),
- izvorište Gornje vrelo, 9 domaćinstava,
- izvorište Vreoce, 11 domaćinstava,
- izvorište Kipin, 7 domaćinstava,
- izvorište Mirina česma, 12 domaćinstava,
- izvorište Lučino vrelo, 3 domaćinstva ( 0.3 l/s ),
- izvorište Badanj, 42 domaćinstva ( 0.6 l/s ),

### MZ Mataruge

- izvorište Petrova česma – snabdijeva 216 domaćinstava,
- izvorište Breza,
- izvorište Močilo I ( 0.1 l/s ),
- izvorište Močilo II ( 0.1 l/s ),
- izvorište Lizino vrelo,
- izvorište Školsko vrelo,
- izvorište Ispod kruške , snabdijeva 10 domaćinstava ( 0.03 l/s ),
- izvorište Njivice , 10 domaćinstava ( 0.5 l/s ),
- izvorište Zaboje , 28 domaćinstava ( 0.5 l/s ),

### MZ Crljenice

- Izvorište Dobre vode, 32 domaćinstva ( 0.25 l/s ),

### MZ Podkovač

- izvorište Bijele vode, 12 domaćinstava,
- izvorište Čardak, 6 domaćinstava,
- izvorište Toplici, 8 domaćinstava,
- izvorište Kovač, 7 domaćinstava,
- izvorište Vrela, 8 domaćinstava ( 0.33 l/s )

### MZ Šula

- izvorišta Dva Javora, Mirat, Petinski Čair, kao i izvorište Javorje služe za vodosnabdijevanje naselja Šula,
- izvorište ispod Vjetrenika, 55 domaćinstava.

Snabdjevanje vodom vrši se u svim vodovodima zahvatanjem izvorske vode. Voda se doprema gravitacijom do potrošača. Prema procijenjenim minimalnim izdašnostima zahvaćenih izvora snabdjevenost korisnika vodovoda je zadovoljavajuća. Na taj način utvrđena specifična potrošnja ni u jednom vodovodu nije manja od 200 l/kor,dan. Za dovod vode izgrađeni su dovodni cjevovodi od nekoliko stotina do 2-3km. U tim cjevovodima zastupljene su cijevi od Ø 3/4" do Ø 1".

#### 1.14.5.1. Snabdijevanje vodom Gradca

Snabdijevanje Gradca vodom vrši se sa izvorišta Džikino vrelo i Podporos. Rezervoar iz koga se voda distribuira naselju Gradac nalazi se na brdu iznad naselja Gradac. Voda se u njega dovodi gravitaciono sa izvora Džikino vrelo dok se voda sa izvorišta Podporos distribuira do Crpne stanice u naselju odakle se voda pumpom potiskuje do rezervoara koji se nalazi na brdu iznad Gradca. U objektu koji je sagrađen pored rezervoara za distribuciju

ugrađena je oprema za hlorisanje vode ali ista još nije stavljena u funkciju. Svi stambeni objekti u naselju Gradac imaju ugrađene vodomjere za registrovanje utrošene količine vode. Ovaj vodovod još nije predat DOO „Vodovod“ na upravljanje i održavanje.

Izvorišta sa kojih se snabdijeva MZ Gradac:

- izvorište Vasiljevića brdo – vodosnabdijevanje 46 domaćinstava,
- izvorište Leovo brdo, 10 domaćinstava,
- izvorište Provalija I, 10 domaćinstava,
- izvorište Provalija II, 25 domaćinstava,
- izvorište Čakalija, 8 domaćinstava
- izvorište Vrba, 25 domaćinstava

## 1.15. OPŠTINA PODGORICA

### 1.15.1. Opšte karakteristike prostora

Podgorica je Glavni grad, administrativni, privredni, univerzitetski i politički centar Crne Gore.

Administrativne granice Glavnog grada prostiru se između 42° 11' i 42° 43' sjeverne geografske širine i 19° 02' i 19° 43' istočne geografske dužine po Griniču. Zauzima površinu od 1.491 km<sup>2</sup> ili 10.43 % teritorije Crne Gore. Na istoku se graniči sa Albanijom, na jugu Skadarskim jezerom i opštinom Bar, na zapadu sa prijestonicom Cetinje i opštinom Danilovgrad, na sjeveru sa opštinama Kolašin i Andrijevica. Udaljenost od mora iznosi oko 36 kilometara vazdušne linije do Budve, odnosno 45 kilometara magistralnim putem do Sutomora.



Slika 1.15/1 Podgorica na karti Crne Gore

Podgorica je locirana u podgoričko – skadarskoj kotlini koja između Podgorice i Skadra ima dužinu od 50 km a najveću širinu od 30 km između Virpazara i Hota u Albaniji. Najveći dio kotline zahvata Skadarsko jezero, koje se nekad zvalo Zetsko jezero, čija površina varira između 354 km i 506 km. Sjeverno od jezera je Zetska ravnicina površine 240 km<sup>2</sup>. Krečnjački humovi odvajaju pojedine njene djelove u cjeline sa posebnim nazivima. Na obodu kotline nalazi se veći broj vrela iz kojih se vodom za piće snabdijeva Podgorica i okolna naselja.

Nadmorska visina Glavnog grada kreće se u rasponu 4,6 mnm (minimalni nivo Skadarskog jezera) i 2.487 mnm (Kučki Kom). Sam centar gradskog jezgra je na 52 mnm. Prema geografskim karakteristikama ovaj prostor prepoznaje se kao sastavni dio Južnih Dinarida koji se odlikuje izrazitim formama i tipičnim geografskim oblicima. U prostoru se jasno izdvajaju ravničarski i brdsko – planinski predjeli, odnosno tri izrazite reljefne skupine koje se manje – više međusobno razlikuju i po drugim ekološkim odlikama (klimatskim, pedološkim).<sup>12</sup>

Najvećim dijelom, Podgorica leži na fluvio-glacijalnim terasama rijeke Morače i njene lijeve pritoke Ribnice, između Malog brda (205m nadmorske visine) i brda Gorica (131m nadmorske visine). Takođe, uzvišenja krečnjaka izdižu se iznad terasa rijeke Morače: Kruševac na istoku i Ljubović na zapadu.

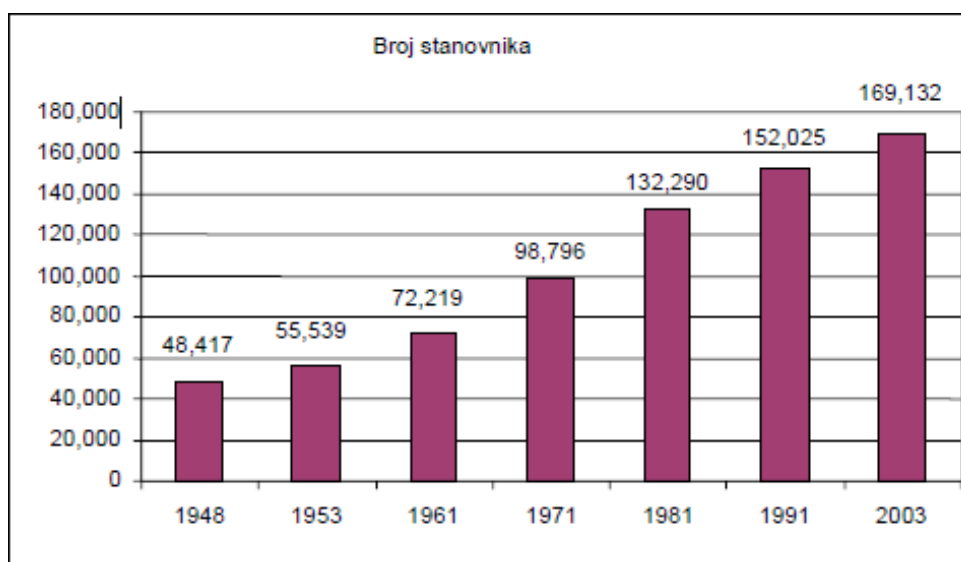
12

Preuzeto iz „Strateškog plana razvoja Glavnog grada – Podgorice, 2012 – 2017“, Podgorica, decembar 2012.

Podgorica ima povoljan geografski položaj. Nalazi se u dolini pet rijeka - Morače, Zete, Cijevne, Sitnice i Ribnice, a predstavlja i važno raskršće željezničkog, vazdušnog i drumskog saobraćaja.

### 1.15.2. Statistički podaci

Opština Podgorica ima najveći broj stanovnika i druga je po veličini teritorije u Crnoj Gori (posle Nikšića). Obuhvata površinu od 1.441 km<sup>2</sup>, odnosno 10,7% od ukupne teritorije Crne Gore, a prema popisu iz 2011. godine imala je 57.346 domaćinstava sa populacijom od 187.085 stanovnika.



Slika 1.15/2 Stanovništvo Podgorice, popisi od 1948. do 2003. godine

U drugoj polovini XX vijeka zabilježeno je povećanje od 3,5 puta u broju stanovnika u glavnom gradu Crne Gore (kao što je prikazano na dijagramu 2.6). Udio u ukupnom stanovništvu Crne Gore na taj način povećao se sa 12,8% u 1948. godini na 27,3% u 2003. godini. Prema Monstat-ovoj procjeni populacija Podgorice u 2007. godini iznosila je 176.569. Prosječna godišnja stopa rasta stanovništva u razdoblju od 1948. – 2003. godine iznosila je 2,26%. Rast broja stanovnika usporio se tokom '90-ih i 2000-ih godina. Tokom posljednjih pet godina, bilo je između 14 – 16 novorođenih na 1.000 stanovnika. U isto vrijeme, stopa prirodnog priraštaja varirala je od 6 do 8 na 1.000 stanovnika. Stanovništvo Podgorice je ravnomjerno raspoređeno na petogodišnje grupe prema starosnoj dobi, a broj osoba varira između 11.500 do 13.700 u svim stawkama sve do starosne dobi od 54 godine (najveći broj stanovnika pripada kategoriji 20-24 godine). Broj značajno opada nakon dobi od 55 godina i održava se na nivou od oko 7.000 po starosnoj grupi do 69. godine gdje je zabilježen oštar pad.<sup>13</sup>

Prema popisu, osim Podgorice jedino je naselje Tuzi kategorisano kao gradsko naselje. Među ostalim seoskim naseljima, 2011. godine bilo je sa:

- manje od 250 stanovnika            110 naselja,
- 250 do 500 stanovnika            14 naselja,
- 500 do 1000 stanovnika            9 naselja i
- više od 1000 stanovnika            8 naselja.

Podaci o broju stanovnika i domaćinstava, prema popisima 1981, 1991. i 2011. godine dati su u tabeli 1.15/1.

13      Preuzeto iz Finalnog izvještaja "Projekta razvoja sistema vodosnabdijevanja i odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda", april 2011

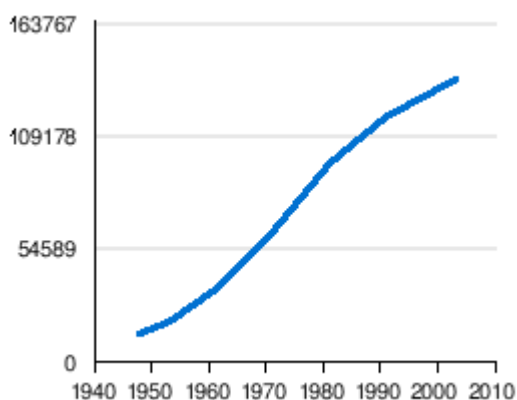


**Tabela 1.15/1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981.g.		1991.g.		2011.g.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
PODGORICA	96 074	25 074	1 17.875	32.210	151.312	47.675
TUZI	2 720	469	2 886	537	4.857	1.161
GRADSKA NASELJA UK- UPNO	98.794	25 621	120.761	32.747	156.169	48.836
OSTALANASELJA UKUPNO	33 496	6 960	31.264	6.906	30.916	8.510
OPŠTINA UKUPNO	132.290	32 581	152.025	39.653	187.085	57.346

U toku 30 godina, u periodu 1981-2011.godine broj stanovnika u gradu Podgorici povećao se za oko 42%. U seoskim naseljima u Opštini, zbirno posmatrano, bilježi se smanjenje broja stanovnika.

U proteklim godinama, iza poslednjeg popisa, nastavlja se isti trend u pogledu stanovništva u Podgorici, koje se povećava, ali sa manjom stopom prirasta. U drugom naselju gradskog tipa-Tuzima bilježi se veća stopa rasta.

**Slika 1.15/3 Grafik promjene broja stanovnika tokom XX vijeka u Podgorici**

### 1.15.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.15/2 i 1.15/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Podgorice.

97% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je procenat priključenosti seoskog područja 67% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, 86,59% stanova ima priključak na javni vodovod, 12,74% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a tek manje od 0,67% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>14</sup>

**Tabela 1.15/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Podgorica, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA PODGORICA	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	53.665	49.760	93
Gradsko	44.731	43.610	97
Seosko	8.934	6.150	67

**Tabela 1.15/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011.godine**

OPŠTINA PODGORICA							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
43.089	86,59	6.337	12,74	334	0,67	49.760	100

### 1.15.2.2. Stočni fond

Brojno stanje stočnog fonda u Opštini prikazano je u tabeli 1.15/4.

**Tabela 1.15/4: Stočni fond, stanje za 2015. godinu**

NASELJA	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
PODGORICA	6.507	7.014	13.521

### 1.15.3. Vodovodni sistem Podgorice

#### 1.15.3.1. Opšti prikaz

Ideja o potrebi izgradnje savremenog vodovoda na području Podgorice, prvi put je zabilježena početkom XX vijeka, kada je o tome pisao i Cetinjski vjesnik. Isti list je 1912.godine objavio vijest da je Opštinski odbor Podgorice donio odluku da izdvoji tadašnjih 320.000 perpera za izgradnju vodovoda. Zbog ratnih sukoba koji su ubrzo uslijedili gradnja je odložena.

Nakon Drugog svjetskog rata, 1947.godine izrađen je prvi projekat vodovoda. Narednih godina obavljani su istražni radovi na osnovu kojih je 1951. godine donijeta odluka o izgradnji vodozahvata na Marezi. Kaptaža na Marezi sa pumpnom stanicom i dovodni cjevovod od Mareze do Podgorice, dug šest kilometara, izgrađeni su tokom 1952. godine. Voda sa Mareze je 1. marta 1953. godine potekla je sa 15 javnih česama. Arterije gradskog vodovoda ubrzo su postale sve brojnije i već 1954.godine je postavljeno 36 javnih česmi. Pet godina kasnije i u Tuzima je izgrađen vodovod.

Bušenjem i opremanjem bunara prvo na Koniku, a zatim i u Zagoriču 1969. godine počinje dvojni sistem snabdijevanja vodom. Razvoj grada zahtijevao je još veće količine vode, tako da je 1971. pušten u rad i drugi bunar u Zagoriču, a nešto kasnije još dva.

Problem nestašice vode u ljetnjim mjesecima bio je posebno izražen sredinom sedamdesetih godina, ali zbog nedostatka finansijskih sredstava počinje da se rješava tek 11 godina kasnije, kada su obavljani složeni radovi na crpnoj stanici Mareza 2. Konačno, sredinom 1997.godine kapacitet vodovodnog sistema Podgorice je povećan za dodatnih 500 l/s.

Razvoj grada stalno je zahtijevao dodatne količine vode, tako je krajem devedesetih godina prošlog i sredinom prve decenije ovog vijeka na Čemovskom polju izbušeno pet bunara kapaciteta 410l/s. Posljednjih godina izgrađeni su vodovodi i na području Milješa, Pipera, Dinoše i Vuksanlekića, dok je za bezvodni kraj Kuča izbušen i opremljen bunar na Bioču, koji ima dovoljan kapacitet za snabdijevanje 20 kućkih sela.<sup>15</sup>

Danas, preduzeće „Vodovod i kanalizacija“ Podgorica, snabdijeva vodom preko 150.000 stanovnika Glavnog grada putem vodovodnog sistema dužine oko 1.155 km koji se prostire od vodoizvorišta Mareza, preko cijele teritorije Glavnog grada do obala Skadarskog jezera, odnosno Gradskih opština Golubovci i Tuzi.

U sistemu vodosnabdijevanja nalazi se šest glavnih vodoizvorišta:

<sup>15</sup> Preuzeto iz "Primjera primjene predložene metodologije na formiranje OZB u vodovodnom sistemu Podgorice" (OZB – osnovne zone bilansiranja)

- Mareza,
- Zagorič,
- Ćemovsko polje,
- Vuksanlekići,
- Milješ i
- Dinoša

sa instalisanim kapacitetima 2300 l/s i prosječnom dnevnom isporukom vode od oko 100.500 m<sup>3</sup>/dan (za 2015. godinu).

Sistem raspolaže sa četiri glavna rezervoara:

- Ljubović (3000 m<sup>3</sup>),
- Gorica (1200 m<sup>3</sup>),
- Vuksanlekići (800 m<sup>3</sup>),
- Lekovića gora (800 m<sup>3</sup>),
- Orlovina (2000 m<sup>3</sup>),
- ukupne zapremine 7.800 m<sup>3</sup>.

U planu je izgradnja centralnog gradskog rezervoara, kapaciteta 20.000m<sup>3</sup> na brdu Vršak.

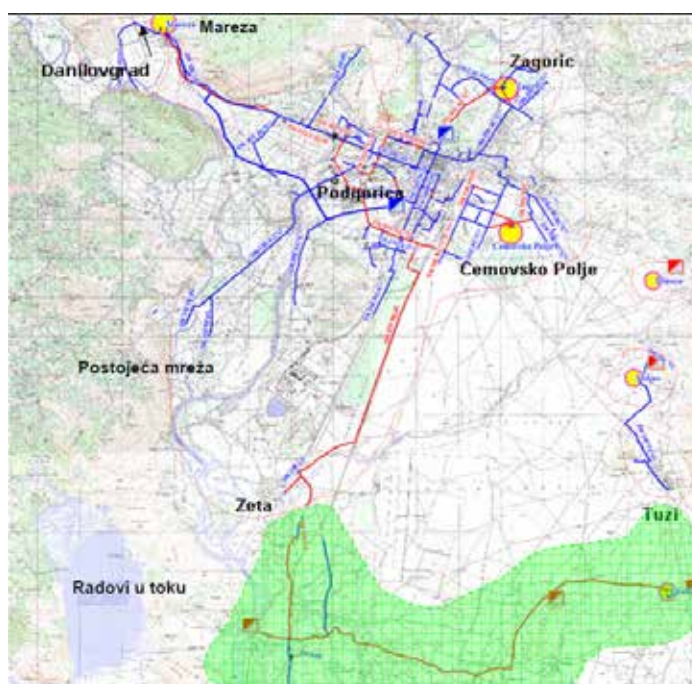
U sistemu je povezano i sedam pumpnih stanica:

- Mareza 1,
- Mareza 2,
- Zagorič,
- Ćemovsko polje,
- Dinoša,
- Milješ,
- Vuksanlekići.

Kontrola i nadgledanje vodovodnog sistema vrši se iz upravne zgrade. U ovom trenutku na vodovodni sistem priključeno je 85% stanovništva Glavnog grada sa stalnom tendencijom uvećavanja.

Vodovodna mreža je izgrađena od cijevi različitog materijala (AC, liveno gvozdene, PVC, polietilen, ductile,...), maksimalnog prečnika 800mm.

Procjenjuje se da na teritoriji Glavnog grada Podgorica ima oko 580 km primarne i oko 300 km sekundarne mreže, dok se dužina tercijarne mreže procjenjuje na 370 km.



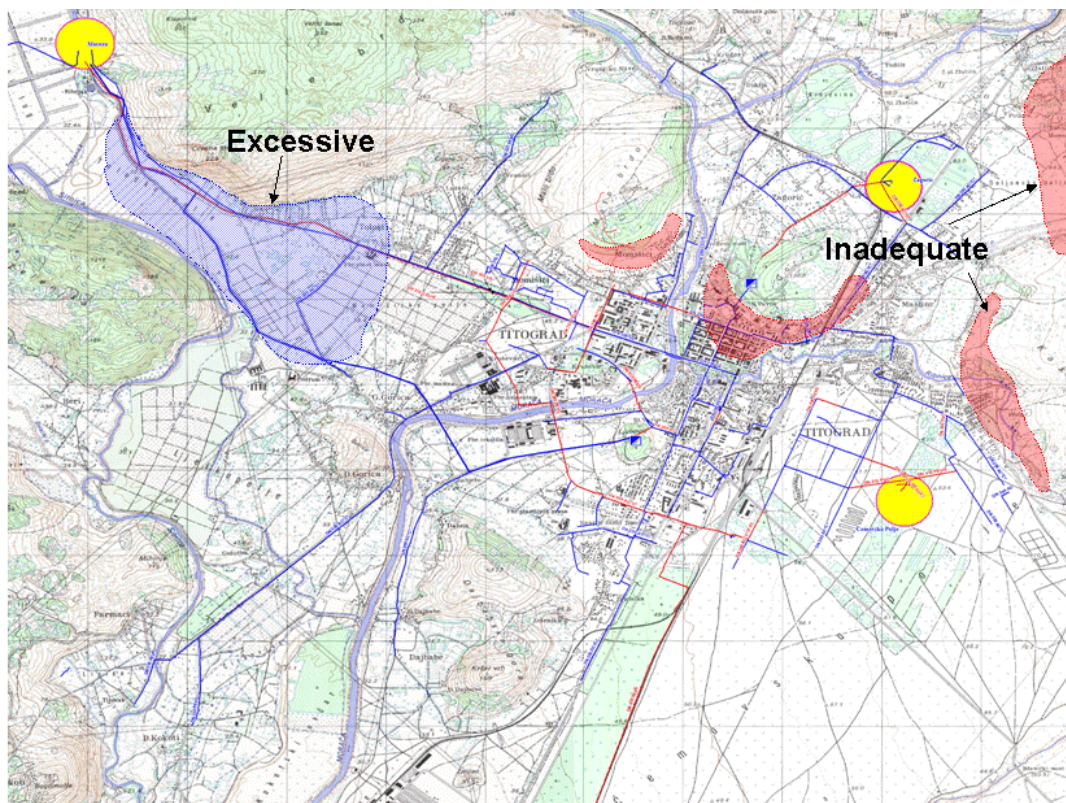
Slika 1.15/4: Sistem za vodosnabdijevanje

Ukupna dužina snimljene vodovodne mreže za područje Glavnog grada Podgorica iznosi 516.166 m.<sup>16</sup>

Vodovodni sistem Podgorice ima jednu zonu pritiska, iako postoje i objekti građeni iznad hidrauličkog nivoa distributivne mreže koji zahtijevaju manje (5-7 l/s) lokalne buster pumpne stanice za snabdijevanje proporcionalno mali broj potrošača. Pritisak je ponekad slab u graničnim područjima grada koja su na višim kotama. Neka imanja se grade iznad hidrauličkog nivoa distributivne mreže pa će za njih biti potrebni lokalni sistemi za pumpanje.

Topografija grada nije baš idealna za mrežu za vodosnabdijevanje, što u nekim djelovima grada uzrokuje pretjerane pritiske. Topografija zahtijeva visoke pritiske kako bi se voda isporučila i do viših terena na sjeveru i istoku grada, a što povećava gubitke u sistemu.

Ćemovsko polje i Zagorič proizvode vodu na nadmorskoj visini od oko 90 m dok najveći dio grada leži na nadmorskoj visini od oko 40 m. Potisni pritisak pumpi na Marezi je veći za 10-20 m. Standardi projektovanja ViK-a su za minimalni pritisak u čvoru od 25m, i za maksimalni od 60m. Područja bliže Marezi mogu i da premaše ovaj nivo usljed svoje blizine izvorištu.<sup>17</sup>



**Slika 1.15/5: Glavna mreža – Zabilježeni problemi sa pritiscima**

Kako grad bude nastavljao da se širi prema uzvišenjima i brdima na obodima grada, problemi slabog pritiska će se pojačati a samim tim i potreba za manjim lokalnim buster pumpama, kako bi se voda obezbijedila i za područja koja se nalaze iznad hidrauličkog nivoa glavne mreže.

Probleme sa pritiscima pogoršava i nedostatak rezervoara u sistemu. Rezervoari bi doprinijeli stabilizaciji mreže, ograničenju neravnomjernosti u pritiscima a obezbijedili bi i rezerve u slučaju pada sistema. Postoje samo dva rezervoara, od kojih se jedan koristi kao rezerva u slučaju požara a nalazi se na brdu Gorica. Oba rezervoara su

<sup>16</sup> Preuzeto sa sajta preduzeća D.O.O. „Vodovod i kanalizacija, Podgorica“ – [www.vikpg.co.me/vodovod-i-kanalizacija/vodovodna-mreza](http://www.vikpg.co.me/vodovod-i-kanalizacija/vodovodna-mreza)

<sup>17</sup> Preuzeto iz Finalnog izvještaja "Projekta razvoja sistema vodosnabdijevanja i odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda", april 2011

previše mala da bi bila od većeg značaja, sa ukupnim kapacitetom skladištenja vode dovoljnim za manje od 1 sata u danu prosječne potrošnje, a rekonstrukcija bi naročito bila potrebna za rezervoar na Ljuboviću. Prilazni put je rekonstruisan, postavljene su nove ograde i nabavljeni su neophodni ventili i armature za renovaciju zatvaračnice. U toku sljedeće godine, renovacija unutrašnjosti zatvaračnice će se vršiti donacijom vlade Japana. Rezervoar Ljubovic „pluta“ na sistemu i povremeno pritisak nije dovoljan da bi se rezervoar napunio.<sup>18</sup>

### 1.15.3.2. Vodeni resursi

Vode u Glavnom gradu pripadaju slivu Skadarskog jezera. Površina ovog sliva na teritoriji Crne Gore iznosi oko 4.460 km<sup>2</sup>, dok je njegov manji dio od preko 1.000 km<sup>2</sup>, na teritoriji Albanije. Vode otiču jednom otokom, rijekom Bojanom, u Jadransko more dajući mu prosječno preko 320 m<sup>3</sup>/s vode. Kako prosječni svjetski oticaj iznosi 44 l/s/km<sup>2</sup>, može se zaključiti da Glavni grad raspolaže velikim vodnim bogatstvom koga čini ukupno šest rijeka i tri jezera ali i veliki broj izdani, odnosno ležišta podzemnih voda. Među izdanima izdvajaju se 20 razbijenih karstno-pukotinskih izdani i više zbijenih izdani.

Površinski izdanci tih izdani su povremeni i stalni izvori i vrela. Duž dolina i u kanjonima rijeka brojna su karstna vrela (povremena i stalna, estavele, vrulje, bočatna vrela i sl. Krajnji južni djelovi Zetske ravnice tonu pod vodama Skadarskog jezera čiji najdublji djelovi predstavljaju krypto-depresiju.<sup>19</sup>

Rijeke Morača i Ribnica predstavljaju najznačajnije vodotoke u gradu, a odlikuju se dubokim rječnim koritima kanjonskog tipa - obale su visoke od 15m (Ribnica) do 18 m (Morača). Karakterišu ih značajne erozivne aktivnosti koje se manifestuju nizom pećina raznih veličina koje su napravile rijeke.

Morača je najveća rijeka čiji vodostaj značajno uvećavaju pritoke: Ribnica, Cijevna, Mareza, Zeta i Sitnica. Opštinsko područje takođe uključuje oblasti gornjeg toka rijeke Tare.

Tokom ljetnjeg perioda vodostaj svih rijeka drastično opada, a tokom izuzetno sušnih godina najveći dio vodostaja, čak i rijeka Morača, presuši u nizvodnim oblastima.

Na području Opštine Podgorica razlikuju se tereni sa sljedećim hidro-geološkim karakteristikama:

- Slabo vodonosni tereni (hidro-geološki izolatori);
- Srednje i promjenljivo vodonosni tereni, i
- Vodonosni tereni.

Niža područja brda Gorice pripadaju vodonosnim terenima sa krečnjačkom površinom koju čine procjepi i kavernozne poroznosti. Padavine brzo prolaze kroz pukotine čineći površinu sigurnom od poplava.

Geologija igra značajnu ulogu u snabdijevanju Podgorice vodom, obzirom da se sva voda dobija ili iz izdani koje leže ispod grada ili iz prirodnih izvora. Uzdignuti teren Podgorice i njenog okruženja sastoji se od karbonatnih stijena gornje jure, dok se niži djelovi sastoje od kvartarnih sedimenata (konglomerati i šljunak), debljine od 20 do 40 m. Taj šljunak formira izdani iz kojih se bunarima obezbjeđuje 40% kapaciteta Vodovoda. Gornji sloj zemljišta je uglavnom pjeskovitog glinastog tipa, debljine do 2 m.

U juraskom krečnjaku i dolomitu javljaju se brojne pukotine i kaverne kroz koje se probijaju nizovi kraških izvora sa kojih se zahvata voda u sjeveroistočnom dijelu grada, na Marezi koja predstavlja glavni izvor vode za Podgoricu.<sup>20</sup>

Podgorički sistem vodosnabdijevanja se sastoji iz 3 glavna i 4 manja izvora:

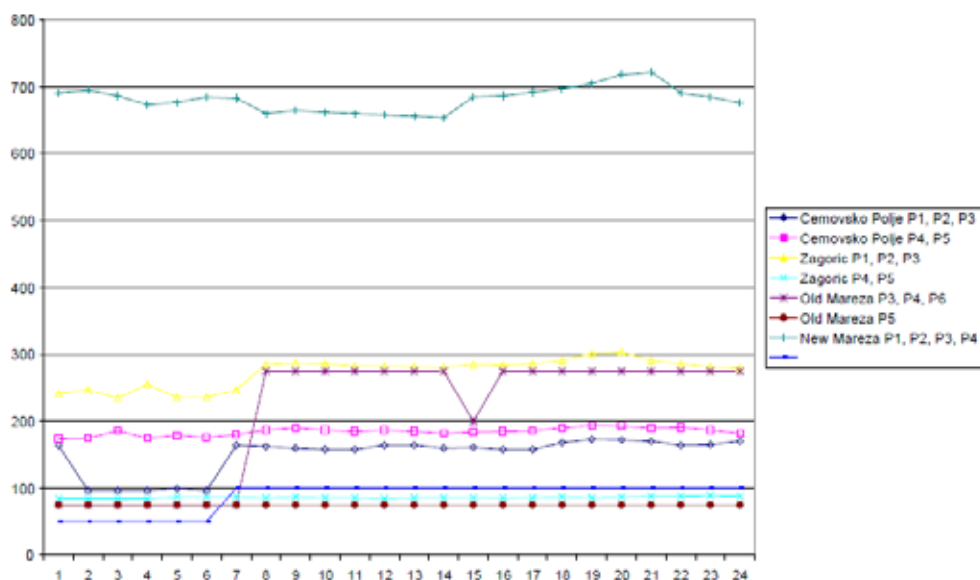
18 Preuzeto iz Finalnog izvještaja "Projekta razvoja sistema vodosnabdijevanja i odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda", april 2011

19 Preuzeto iz „Strateškog plana razvoja Glavnog grada – Podgorice, 2012 – 2017“, Podgorica, decembar 2012

20 Preuzeto iz Finalnog izvještaja "Projekta razvoja sistema vodosnabdijevanja i odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda", april 2011.

**Tabela 1.15/4: Vodoizvorišta – proizvodnja**

RB	VODOIZVORIŠTE BUNAR	IZDAŠNOST IZVORIŠTA (l/s)	VISINSKI POLOŽAJ KT (mnm)	TIP PUMPE (kratak opis)
1	Mareza I *	5 pumpi (3x130 i 2x80)	-	-
2	Mareza II	radni kapacitet:960 (3 320) instalirani kapacitet: 1600 (4400)	30	vertikalna višestepena pumpa
3	Ćemovsko polje	410	61	bunarska potporna pumpa (pet bunara)
4	Zagorič	420	59	bunarska potporna pumpa (četiri bunara)
5	Dinoša	6070	79	bunarska potporna pumpa
6	Bioče	2025	93	bunarska potporna pumpa
7	Vuksan Lekići	130	30	bunarska potporna pumpa (dva bunara)
8	Milješ	78	68	bunarska potporna pumpa (tri bunara)

**Slika 1.15/6: Učešće izvora u vodosnabdijevanju 2014. godini**

Podaci pokazuju da postoji i više nego dovoljno vode na svakom od izvorišta za objekte koji su na njima izgrađeni. Smatra se da je pouzdana izdašnost na izvoru Mareza više od 50 m<sup>3</sup>/god. Sa druge strane, bunari na Ćemovskom polju trpe usljed niskih nivoa podzemnih voda tokom pojedinih sušnih perioda.

Prava za zahvatanje vode se dobijaju od Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede (organ uprave nadležan za ove poslove je Uprava za vode). Vodovod u Podgorici dobija ovo pravo godišnje i ono se stalno produžava.

### Mareza

Vodoizvorište Mareza se sastoji iz prirodnih izvora sa kojih se od 1950. godine dobija voda za snabdijevanje Podgorice i Danilovgrada. Tačna izdašnost vode na izvoru nije poznata, ali se pretpostavlja da iznosi oko 147.000 m<sup>3</sup>/d. Pretpostavka nije zasnovana na činjenicama jer ne postoje izvještaji koji bi ovaj podatak potvrdili. Instalirani kapacitet za Podgoricu se povremeno u toku ljetnjeg perioda iskorišćava u potpunosti, dok se za Danilovgrad koristi samo oko 5.616

m<sup>3</sup>/d od ukupnog instalisanog kapaciteta koji iznosi 8.640 m<sup>3</sup>/d. Rekonstrukcija stare i nove pumpne stanice bi trebala da poveća instalisani kapacitet pumpi na 129.600 m<sup>3</sup>/d, kao i da omogući zahvatanje vode sa četvrtog izvora.

Izvor Mareza je najveći kaptirani izvor karstnoj izdani u Crnoj Gori. Izvorište se sastoji iz više izvora, počev od Ljeskovca na sjevernoj granici izvorišta. Duboke kraške akumulacije podzemnih voda dreniraju se kroz niz sifonskih i prelivnih izvora. Izvori se nalaze u blizini grada Podgorice ali zemljište uglavnom pripada Opštini Danilovgrad. U sastavu vodoizvorišta Mareza do sada su izgrađene četiri kaptazne građevine – Kaptazni rov, Velje oko, Izvor pod vrbom i Uzvodni tok Mareze. Zahvatni hidraulički kapacitet ovih građevina u hidrološkom minimumu, krajem ljetnjeg perioda godine, iznosi oko 1200 l/s, koliki je i radni kapacitet instalisanih pumpnih postrojenja. Kaptirane vode se iz kaptaza gravitaciono dovode do dva crna bazena, odakle se posredstvom pumpnih postrojenja, nakon dezinfekcije gasnim hlorom, potiskuju u tranzitne cjevovode.

Redovna testiranja izvora potvrđuju visok kvalitet vode. Određene biološke analize su povremeno izazivale zabrinutost u pogledu zaštićenosti izvorišta jer su ukazivale na zagađenost fekalijama. Uzrok ovog zagađenja je najvjerojatnije širenje naselja u okviru zone zaštite izvora.<sup>21</sup>



**Slika 1.15/7: Izvor Mareza**

Na osnovu zakonskih regulativa, dostupnih podataka o režimu rada vodoizvorišta, izvedenih geoloških i hidro-geoloških istraživanja kao i posmatranja na terenu i topografskih karakteristika, određene su tri zone sanitarno tehničke zaštite vodoizvorišta Mareza:

- Zona neposredne zaštite podrazumijeva područje neposredno oko izvora uključujući i objekte i postrojenja Vodovoda, pristupne puteve i prostor oko samog izvora. Zona neposredne zaštite je djelimično ogradjena kako bi se kontrolisalo kretanje a ulažu se i naponi da se održi sanitarni režim.
- Uža zona zaštite obuhvata područje u blizini izvora sa kojeg površinske vode lako otiču u vodoizvorište. Ovo područje bi trebalo biti označeno i pod stalnim nadzorom. U ovoj zoni nalazi se određen broj stambenih objekata. Postoji opasnost da fekalne vode iz naselja na ovom području podzemnim kanalima dodju do izvorišta. Kako bi se riješio ovaj problem i obezbijedilo održavanje adekvatnih sanitarnih uslova potrebno je mjerama zaštite spriječiti da fekalne vode iz naseljadopru do izvorišta.
- Šira zona zaštite još uvijek nije definisana usljed nepoznatog područja koje obuhvata sliv izvora. Nedavno rađena studija je preporučila izradu detaljne studije zonama sanitarno-tehničke zaštite, na osnovu predloženih istraživanja i uređenja terena, uz primjenu nadzora i režima propisanih zakonom.

21  
2011

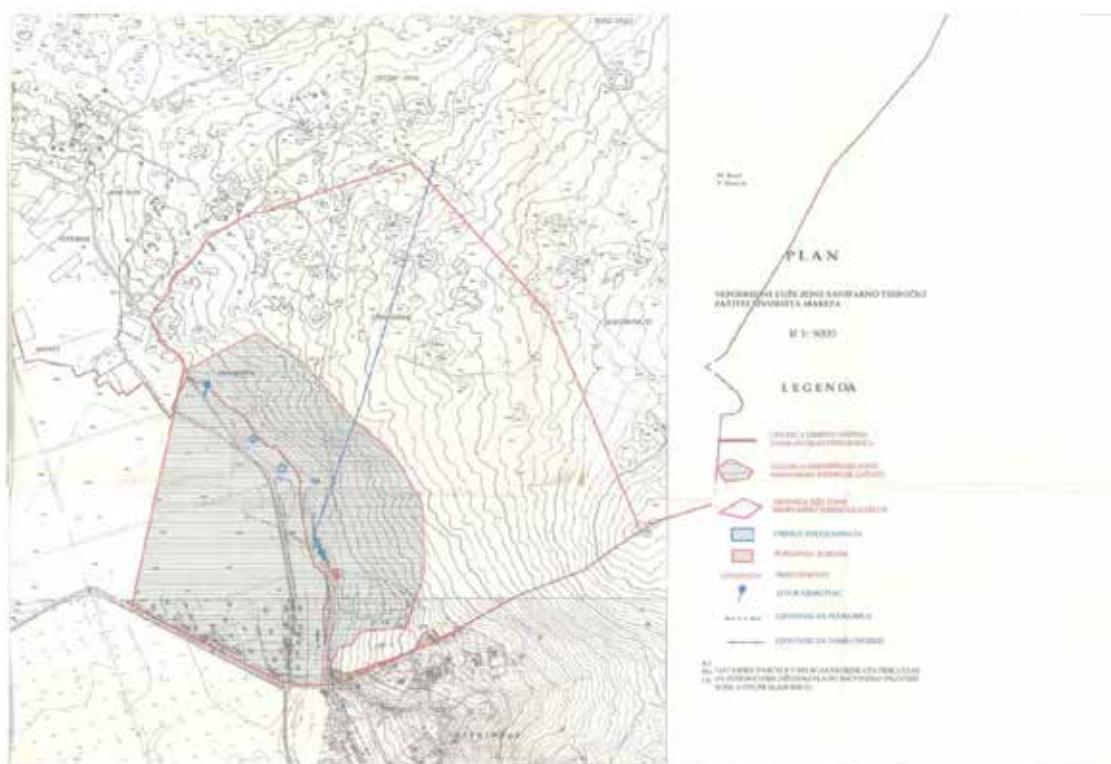
Preuzeto iz Finalnog izvještaja "Projekta razvoja sistema vodosnabdijevanja i odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda", april

Prikaz glavnih karakteristika vodoizvorišta Mareza i lokacija zona zaštite 1 i 2 dat je na slici 1.17/15. Lokacije naseljenih područja u okviru zona zaštite 1 i 2 su prikazane na slici 1.17/16. Izvor Mareza je jedini izvor koji se djelimično nalazi van teritorije opštine Podgorica.

Neposredna zona zaštite 1 obuhvata teritoriju i opštine Danilovgrad i opštine Podgorica.

18,6574 ha teritorije opštine Danilovgrad pripada ViK-u Podgorica, dok 10,3570 ha pripada opštini Danilovgrad. 30,3185 ha zone 1 se nalazi na teritoriji opštine Podgorica i to zemljišta je u vlasništvu Opštine. Pumpne stanice Mareza I i Mareza II, kaptaže Pod Vrbom i Velje Oko se nalaze na teritoriji opštine Danilovgrad, na zemljištu koje je u vlasništvu ViK-a Podgorica. Nizvodni tok i izvor Ljeskovac se nalaze na teritoriji opštine Danilovgrad.

Uža zona zaštite izvora Mareza obuhvata površinu od 103,80 ha. Zemljište koje se nalazi na teritoriji opštine Podgorica je dio katastarske parcele KO Tološi 4311 i u vlasništvu je ViK-a Podgorica. Dio uže zone zaštite od 33,2875 ha, koji se nalazi na teritoriji opštine Danilovgrad, se nalazi u privatnom vlasništvu.<sup>22</sup>



**Slika 1.15/8: Zone zaštite 1 i 2 na Marezi i njihove opšte odlike**

### Ćemovsko Polje

Ćemovsko Polje se nalazi na teritoriji pokrivenoj urbanističkim planom Podgorice, i u blagom je nagibu od istoka prema zapadu. Samo Ćemovsko polje je dio Zetske ravnice koje predstavlja sabirno područje površinskih i podzemnih voda iz prostranog sliva Skadarskog jezera.

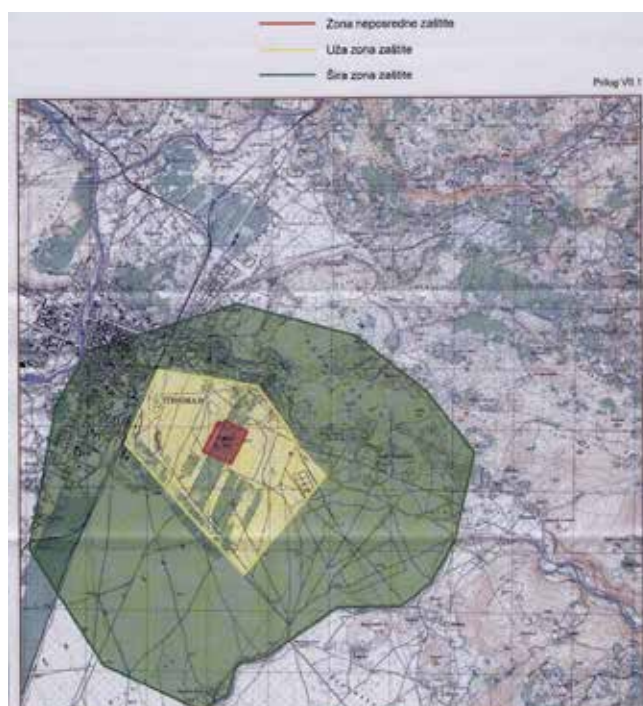
Ovo polje, kao krajnji sjeverni dio Zetske ravnice, prema sjeveroistoku prelazi u Dinoško polje; prema sjeveru u Zagoričko i Doljansko polje; prema sjeverozapadu i zapadu u Tološko polje i Lješkopolje. Od ovih perifernih polja prema sjeveroistoku, sjeveru i sjeverozapadu kote terena se naglo dižu u brdske masive koji prelaze u visoke planine jugoistočnih Dinarida.

<sup>22</sup> Preuzeto iz Finalnog izvještaja "Projekta razvoja sistema vodosnabdijevanja i odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda", april 2011



Ovi brdsko-planinski tereni sjeverno, istočno i zapadno od Podgorice oivičeni su dubokim kanjonima rijeka Cijevne, Morače i Zete kao i njihovih pritoka. Svi ti vodotoci pripadaju slivu rijeke Morače koja daje najveće količine voda Skadarskom jezeru.

Za izdan Ćemovskog polja je od značaja hidrologija rijeke Cijevne koja je najizvodnija pritoka rijeke Morače sa lijeve strane. U svom kanjonskom dijelu rijeka Cijevna ima vode tokom čitave godine, međutim u sušno doba godine korito Cijevne preko Zetske ravnice je bez vode. Vode ove rijeke poniru neposredno na izlazu iz kanjona u Zetsku ravnicu prihranjujući vodama zbijenu izdan koja predstavlja izvor vode vodoizvorišta. Oblasti zapadno, sjeverno i sjeveroistočno od izvorišta su gusto naseljeni djelovi grada Podgorice. Manje razvijena su područja južno od rijeke Ribnice a istočno od vodotoka Morače. Naseljenost ovih terena je naročito porasla posljednjih decenija. Tendencija proširivanja naselja na starom aerodromu, Koniku, Ribničkim vrelima i dalje put Dinoškog polja je svakog dana sve jače izražena.<sup>23</sup>



**Slika 1.15/9: Ćemovsko Polje, zone zaštite**

Postojeća naseljenost već predstavlja rizik za izdan, a povećanje naseljenosti u budućnosti će ovaj rizik još povećati.

Zone zaštite za Ćemovsko Polje su prikazane na slici 1.17/17. Neposredna zona zaštite (zona 1) je u vlasništvu ViK-a Podgorica. Uža i šira zona zaštite (zone 2 i 3) su dijelom u vlasništvu opštine Podgorica a dijelom u privatnom vlasništvu.

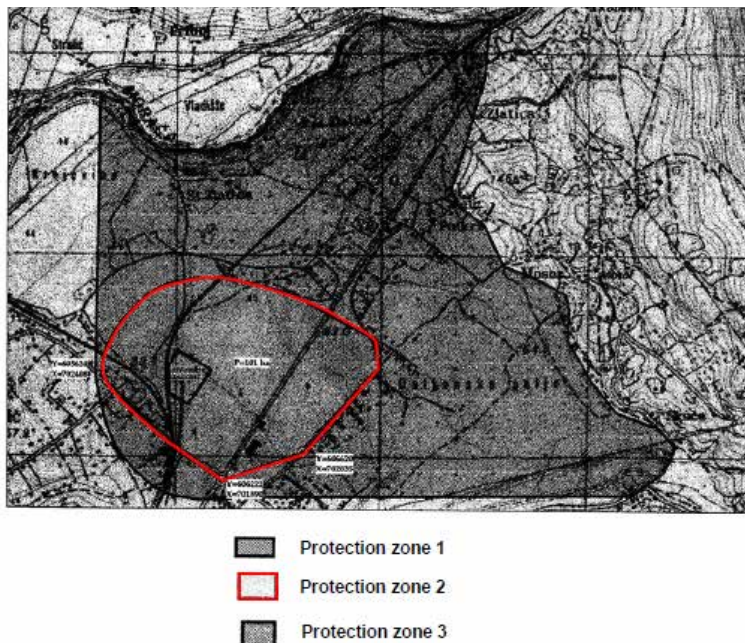
Sjeverne djelove zetske ravnice, tj. Ćemovsko polje sa neposredno okolnim terenima grade sedimentne stijene gornje krede ili kvartara. Dalji obod Ćemovskog polja grade starije stijene mezozoika, tj. sedimentne stijene trijasa, jure i donje krede i paleogeni sedimenti fliša.

Na polju se nalazi 5 bunara, od kojih 4 imaju tendenciju da funkcionišu manje ili više u kontinuitetu, dok se 5. bunar koristi pri maksimalnoj potrošnji. Međutim, u toku sušnih perioda može se desiti da se ne koristi i više od jednog bunara. Fluktuacije nivoa vode u bušotinama i bunarima za monitoring na Ćemovskom Polju su prilično velike, a maksimalna zabilježena fluktuacija u 2009. godini iznosila je preko 16 m.

23 Preuzeto iz Finalnog izvještaja "Projekta razvoja sistema vodosnabdijevanja i odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda", april 2011

## Zagorič

Crpilište izvorišta Zagorič se nalazi unutar GUP-a Podgorice, sjeveroistočno od brda Gorice, a između puta Podgorica – Zlatica sa sjeveroistočne strane i željezničke pruge Beograd – Podgorica sa sjeverozapadne strane. Sliv izvorišta je mnogo veći, i pripada slivu rijeke Morače uzvodno od ušća sa rijekom Ribnicom. Sliv obuhvata površinu od oko 3.000 km<sup>2</sup>.



**Slika 1.15/10: Zone zaštite vodoizvorišta Zagorič**

Morfološke i hidrološke karakteristike Zagoričkog izvorišta su proste. To su ravni tereni u nagibu od sjeveroistoka ka koritu rijeke Morače. Morfološke i hidrološke karakteristike sliva Zagoričkog izvorišta su složene. To su tereni koji se od ravnica ka sjeverozapadu, sjeveru i sjeveroistoku uzdižu u brdsko planinske terene. Te terene karakterišu izraženi i markantni procesi i pojave karstne, riječne i glečerske erozije.

Crpilište vodoizvorišta Zagorič je pod parkovskim rastinjem, a okruženo je zonom zaštite od oko 3,4 ha. Neposredna zona zaštite (zona 1) se nalazi u vlasništvu ViK-a Podgorica. Uža i šira zona zaštite (zone 2 i 3) su dijelom u vlasništvu opštine Podgorica a dijelom u privatnom vlasništvu.<sup>24</sup>

Vodoizvorište je opremljeno sa 4 pumpe ukupnog kapaciteta od oko 33,700 m<sup>3</sup>/d. Tri bunara rade u kontinuitetu, dok se četvrti bunar koristi po potrebi. Varijacije nivoa vode u bušotinama i bunarima za monitoring u Zagoriču su prilično velike, a maksimalna zabilježena varijacija nivoa vode u 2009.godini iznosila je preko 13 m.

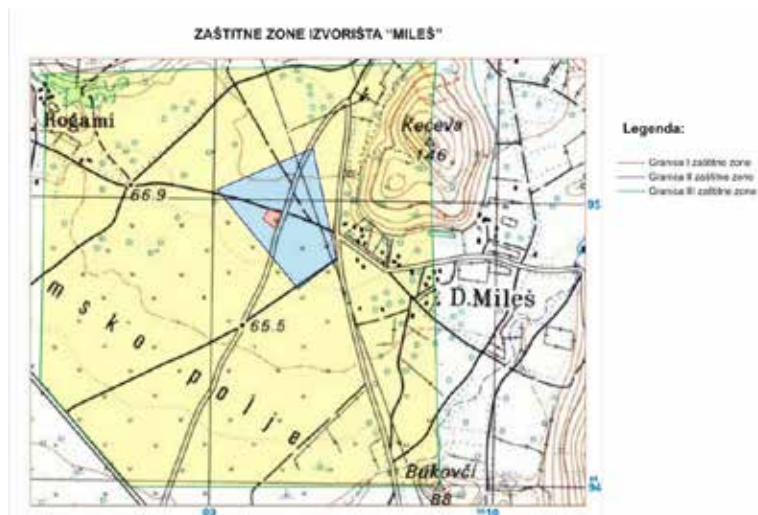
### Ostala vodoizvorišta

Ostala vodoizvorišta se uglavnom koriste za potrebe vodosnabdijevanja Tuzi. Voda se dobija iz više bunara na teritoriji grada. Na svim ovim izvorištima, a u pitanju su Dečići, Milješ, Dinoša i novi izvor Vuksan Lekići, voda se zahvata iz bunara.

Tuzi 3 -Izvorište se nalazi blizu Tuzi, na jugoistočnom obodu Zetske ravnice. Ovaj izvor se dijelom koristi za gradsku opštinu Tuzi a dijelom za vodosnabdijevanje Zete. U pitanju je privremeno izvorište koje će se u roku od dvije godine prestati koristiti. Ne postoji opasnost od zagađenja izvora, ali s obzirom da se radi o privremenom izvorištu ono nema formalne zone zaštite.

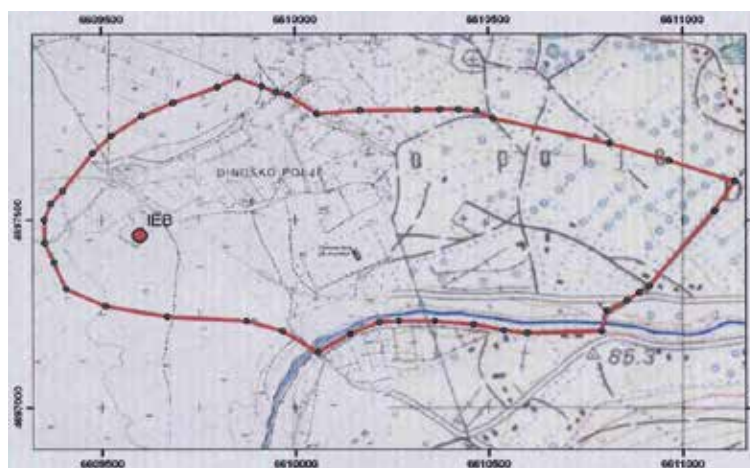
<sup>24</sup> Preuzeto iz Finalnog izvještaja "Projekta razvoja sistema vodosnabdijevanja i odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda", april 2011

Milješ -Ovo izvoriste se nalazi sjeverno od Tuzi, a iz njegovih bunara se dobijaju dodatne količine vode za snabdijevanje Tuzi i okolnih područja. Zone zaštite ovog izvorišta su prikazane na slici 1.17/19. Neposredna zona zaštite (zona 1) je u vlasništvu ViK-a Podgorica. Uža i šira zona zaštite (zone 2 i 3) su dijelom u vlasništvu opštine Podgorica a dijelom u privatnom vlasništvu.<sup>25</sup>



Slika 1.15/11: Zone zaštite - Milješ

Dinoša - Ovo izvoriste će se koristi za obezbjeđenje potrebnih količina vode za selo Dinoša, kao i dodatnih količina za grad Podgoricu. Uža zona zaštite (zona 2) izvorišta Dinoša je prikazana na slici 1.17/20. Neposredna zona zaštite (zona 1) je u vlasništvu ViK-a Podgorica. Uža i šira zona zaštite (zone 2 i 3) su dijelom u vlasništvu opštine Podgorica a dijelom u privatnom vlasništvu.



Slika 1.15/12: Zone zaštite, Dinoša

Vuksan Lekići - Ovo je novo izvoriste koje se nalazi na jugoistočnom dijelu južne zone snabdijevanja, a sa radom je počelo u 2010. godini. Uža zona zaštite (zona 2) izvorišta Vuksan Lekići je prikazana na slici 1.17/21. Neposredna zona zaštite (zona 1) je u vlasništvu ViK-a Podgorica. Uža i šira zona zaštite (zone 2 i 3) su dijelom u vlasništvu opštine Podgorica, a dijelom u privatnom vlasništvu.<sup>26</sup>

25 Preuzeto iz Finalnog izvještaja "Projekta razvoja sistema vodosnabdijevanja i odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda", april 2011

26 Preuzeto iz Finalnog izvještaja "Projekta razvoja sistema vodosnabdijevanja i odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda", april 2011



Slika 1.15/13: Zone zaštite, Vuksan Lekići

### 1.15.3.3. Sanitarna zaštita izvorišta

Na teritoriji Glavnog grada, sva izvorišta u vodovodnom sistemu imaju definisanu projektnu dokumentaciju za sanitarne zone zaštite. U skladu s ovom dokumentacijom, izvode se radovi i mjere na samim izvorištima, prvenstveno mjere sanitarne zaštite, odnosno zaštite od zagađenja.

Sva vodoizvorišta imaju izgrađene zone neposredne zaštite, odnosno zone strogog nadzora, od čega vodoizvorišta Mareza, Čemovsko polje i Zagorič imaju 24-časovno nadgledanje službe zaštite.

Vodoizvorišta Milješ, Vuksanlekići i Dinoša, opremljeni su sistemom za nadzor i alarmom za javljanje neovlašćenog ulaska u zonu vodoizvorišta. Vrše se i dnevni obilasci od strane ovlašćenih lica.

Tokom 2012.godine, realizovane su aktivnosti čišćenja oko cca 3 km kanala na vodoizvorištu Mareza. Na ovom vodoizvorištu kontinuirano se vrši održavanje okolne vegetacije s ciljem sprječavanja njegovog ugrožavanja.

Na seoskom području, urađena je projektna dokumentacija za zaštitne zone vodovoda: Piperskog, Lješanskog, Bioča, Vranjine i Fundine.<sup>27</sup>

### 1.15.3.4. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja

Uopšteno gledano, sva vodoizvorišta ViK-a proizvode vodu visokog kvaliteta. Iz tog razloga tretman vode se svodi na hlorisanje koje se vrši na svim lokacijama. Sva oprema za hlorisanje je nedavno obnovljena, u potpunosti je automatizovana i redovno se održava. Kapacitet opreme je više nego dovoljan za postojeću količinu pumpane vode.

ViK koristi doze hlora potrebne da bi se dobio rezidualni hlor od 0.4 mg/l u trenutku doziranja, u skladu sa uputstvima lokalnog Instituta za javno zdravlje.

Određene analize kvaliteta vode na mjestima ispusta u okviru distributivnog sistema pokazuju malo ili nimalo rezidualnog hlora, zbog čega je sistem podložan zagađenju. U idealnom slučaju, doziranje hlorom trebalo bi povećati, međutim odsustvo rezervoara koji bi omogućili odgovarajuće vrijeme kontakta, ograničava moguću dozu hlora budući da su potrošači priključeni na mrežu blizu izvorišta. Poslije izgradnje predloženih novih rezervoara preporučuje se da se odredi nova doza hlora na ulazu u rezervoar kako bi se održao zahtijevani rezidualni hlor u cijeloj mreži.

27 Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“, Podgorica, mart 2013. godine

Na izvorištima Mareza, Zagorič i Konik vrši se dezinfekcija vode kontinualno putem gasnih hlorinatora. Na sva tri izvorišta rastvor hlora se pod pritiskom ubacuje u potisne cjevovode. Instalirani su hlorinatori tipa Contramatic.

Na Marezi su instalirani dva uređaja, jedan je radni, a drugi rezervni. U Zagoriču i na Koniku postoji samo po jedan uređaj.

Voda na izvorištu Mareze se izuzetno rijetko zamućuje, pri čemu su zamućenja kratkotrajna i malih intenziteta. Ne raspolaze se sa mjernim podacima o ovim pojavama. U svakom slučaju za sada ne postoji potreba za posebnim tretmanom vode u cilju poboljšanja njenog kvaliteta, tim prije što u vodovodnom sistemu Podgorice postoji i drugo izvorište koje u takvim situacijama može pokriti minimum potreba.<sup>28</sup>

### 1.15.3.5. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja

Kvalitet vode i vodosnabdijevanje je jedno od najaktuelnijih pitanja u svijetu danas.

Ispitivanje kvaliteta vode za piće grada Podgorice vrši se u internoj laboratoriji D.O.O. VIK Podgorica. Velika pažnja posvećuje se kontroli kvaliteta vode za piće s obzirom da je riječ o osnovnoj životnoj namirnici za piće, za pripremanje hrane i obavljanje osnovnih higijenskih potreba stanovništva, a samim tim i velika odgovornost.

Laboratorija vrši kontinuirano praćenje kvaliteta vode, koje obuhvata ispitivanje sirove vode svih vodoizvorišta i hlorisane vode iz distributivne mreže. Svrha ispitivanja po svim segmentima je pravovremeno uočavanje odstupanja kvaliteta vode od propisanih standarda tj., eventualnog zagađenja voda, identifikaciju vrste zagađenja i mogućih uzroka koji bi doveli do odstupanja, koje je osnova za pravovremeno donošenje adekvatnih mjera i postupaka za njihovo otklanjanje.

Njime se utvrđuje da li su tretman i distribucija vode u skladu s postavljenim ciljevima i važećim zakonskim propisima.

Kontrola kvaliteta vode za piće sastoji se iz dvije relativno nezavisne cjeline:

- stalna kontrola kvaliteta vode, koja se obavlja u laboratoriji društva – interna kontrola vodovoda,
- javnu zdravstvenu kontrolu vode za piće koju obavljaju ovlaštene institucije (ZU. Institut za javno zdravlje Crne Gore).

Laboratorija ovog Društva je akreditovana prema standardu MEST ISO/IEC 17025:2011, za fizičko-hemijska i mikrobiološka ispitivanja, čime je dokazala kompetentnost u oblasti ispitivanja vode za piće.<sup>29</sup>

Interna laboratorija svakog mjeseca ispita oko 250 uzoraka sirove i hlorisane vode koja se isporučuje potrošačima. Rezultati ispitivanja kvaliteta vode za piće koja se isporučuje potrošačima grada Podgorice, pokazuju da je u skladu sa Pravilnikom o bližim zahtjevima koje u pogledu bezbjednosti treba da ispunjava voda za piće (Sl. list CG br.24/12.) i Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Sl. list SRJ br. 42/98 i 44/99).

Voda za piće koja se distribuira stanovništvu Podgorice odlikuje se:

- povoljnim organoleptičkim, fizičkim i hemijskim osobinama;
- blago je alkalna, a vrijednosti za tvrdoću vode je svrstavaju u srednje tvrde vode;
- Mineralizacijom (130-240 mg/l) koja joj daje svojstven i pitak ukus i svrstava je u odlične vode;
- Nije opterećena organskim materijama što je veoma značajno s obzirom da je jedini postupak tretmana sirove vode potpuno automatizovan proces dezinfekcije gasovitim hlorom;
- odsustvom nitrita i amonijaka čime se isključuje svježe fekalno zagađenje, i
- izuzetno niskim sadržaj mikroelemenata (Al, As, B, Ba, Be, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, F, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Zn, Si kao i anjona NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>), daleko ispod MDK vrijednosti prema važećim Pravilnicima, Direktivama EU kao i preporukama SZO. Ovo je veoma važno s obzirom da sadržaj mikroelemenata često određuje mogućnost korišćenja vode.

28 Preuzeto iz Finalnog izvještaja "Projekta razvoja sistema vodosnabdijevanja i odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda", april 2011

29 Preuzeto sa sajta preduzeća D.O.O. „Vodovod i kanalizacija, Podgorica“ – <http://www.vikpg.co.me/vodovod-i-kanalizacija/kvalitet-vode>

Mikrobiološki pregledi vode pokazuju da je voda kojom se snabdijevaju građani Podgorice mikrobiološki ispravna i bezbjedna po zdravlje stanovništva.

Na osnovu svih pokazatelja kvaliteta vode može se reći i zaključiti da je voda za piće kojom se snabdijevaju građani Podgorice izuzetnog kvaliteta što Podgoricu stavlja u privilegovan položaj s obzirom da je kvalitetna voda za piće, u vremenu u kojem živimo, postala raritet.<sup>30</sup>

#### Oprema kojom raspolaže Društvo:

• laboratorijski konduktometar	Sension 7
• laboratorijski pH metar	Sension 3
• laboratorijski turbidimetar	2100AN IS
• ICP-OES	Thermo Fisher iCAP 6000
• Spektrofotometar DR 5000	Hach Lange
• Analitička vaga x1	Kern ABJ
• Tehnička vaga Kern x2	Kern ,EG
• Inkubator x 1 – zapremina 230l	Thermo, B-20
• Inkubator x 2 – zapremina 120l	Thermo,B-12
• Autoklav	Fedegari,FVG 2
• Mikrobiološka komora	(EHRET, BIO-LF-160
• Inkubator x 1 – zapremina 70l	Thermo, B-6
• Sušnica x3 - zapremine 110l	Thermo, T-12
• Sušnica x1 - zapremine 75l	Heratherm, OGS 60
• Vodeno kupatilo x 6	Memmert
• Inkubator sa hlađenjem	Thermo, BK-6160
• Laboratorijski lonmetar	Radiometar
• Digitalni termohigrometar	KT Instrument
• pH metar za podloge	HANNA
• Digitalni termometar	AMTAST
• Terenski Oximetar	Sension
• Uređaj za destilaciju vode	Purelab option R15 – Elga
• Uređaj za dobijanje ultra čiste vode	Purelab Ultra – Elga
• Autoklav	Lab companion
• IC	Dionex
• Terenski tubidimetar	Hach
• Terenski pH metar	Hach
• Aprat za mjerenje hlora-terenski	Lovibond
• Peć za žarenje	Nabertherm
• Mašina za pranje lab. posuda	Riebesam
• Magnetna mješalica	Phoenix
• Aparatura za membran filtraciju	Sartorius
• Aparat za brzu dijagnostiku	IDEXX
• Mikroskop	Nikon

#### Karakteristike pojedinih aparata:

1. ICP OES je uređaj za određivanje tragova metala. Ova tehnika pruža mogućnost simultanog određivanja elemenata, detekcionih granica (reda veličine ppm i ppb) i mogućnost kvalitativne hemijske analize, multi-elementnog određivanja.

2. IC – jonska hromatografija, uređaj za određivanje niskih koncentracija jona (ppm, ppb i ppt nivoa) uglavnom anjona ali i katjona.

<sup>30</sup> Preuzeto sa sajta preduzeća D.O.O. „Vodovod i kanalizacija, Podgorica“ – <http://www.vikpg.co.me/vodovod-i-kanalizacija/kvalitet-vode>

3. Aparatura za određivanje broja koliformnih i fekalnih bakterija i određivanje brojnosti *Pseudomonas aeruginosa*, metodom membran filtracije.
4. Aparat za brzu dijagnostiku mikrobiološkog kvaliteta vode, IDEXX aparat.<sup>31</sup>

### 1.15.3.6. Ukupne količine vode u sistemu

Na području Glavnog grada postoje tri nezavisna sistema vodosnabdijevanja:

- Vodovodni sistem Podgorice i sela Gornje Zete;
- Vodovodni sistem Gradske opštine Tuzi, i
- Vodovodni sistem Dinoša.

#### I Vodovodni sistem »Podgorica«

Ovaj sistem snabdijeva vodom: potrošače Glavnog grada (sa prigradskim naseljima), gradsku opštinu Golubovci i dio opštine Danilovgrad.

Sastavni dio vodovodnog sistema „Podgorica“ su tri izvorišta: „Mareza“, „Zagorič“, „Čemovsko polje“ i bunar B2 sa vodoizvorišta „Dinoša“. Maksimalni instalisani zahvatni kapaciteti ovih izvorišta su:

- |                       |          |
|-----------------------|----------|
| • PS „Mareza I“       | 470 l/s  |
| • PS „Mareza II“      | 1600 l/s |
| • PS „Zagorič“        | 545 l/s  |
| • PS „Čemovsko polje“ | 410 l/s  |
| • PS „Dinoša B2“      | 70 l/s   |

Maksimalni radni kapacitet koji može biti angažovan sa svih vodoizvorišta je 2.150 l/s. U zavisnosti od potrošnje, gradu se isporučuje u prosjeku 1.023 l/s do maksimum 2.000 l/s, čime se prosječno dnevno u vodovodnu mrežu isporuči 88.400 m<sup>3</sup> tj. moguća maksimalna dnevna isporuka vode je 172.800 m<sup>3</sup>. Količina isporučene vode tokom godine zavisi od potreba korisnika.

#### II Vodovodni sistem »Tuzi«

Ovaj sistem snabdijeva vodom Gradsku opštinu Tuzi. Ukupno instalisani kapacitet je oko 220 l/s.

Vodu koristi iz bunara:

- |                     |                                 |
|---------------------|---------------------------------|
| • PS „Tuzi“         | 12 l/s                          |
| • PS „Milješ“       | 78 l/s (43 l/s, 20 l/s, 15 l/s) |
| • PS „Vuksanlekići“ | 130 l/s (45 l/s, 85 l/s)        |

Iz vodovodnog sistema „Tuzi“ u periodu januar- decembar 2014. godine potisnuto je 1.592.929 m<sup>3</sup>, a fakturisana ukupna količina od 463.088 m<sup>3</sup>.

#### III Vodovodni sistem »Dinoša«

Vodovodni sistem „Dinoša“ je pušten u rad 2008. godine. Sa njega se vrši snabdijevanje vodom oko 250 potrošača u naselju Dinoša. Vodu koristi iz bunarskog izvorišta na kome se nalazi bunar kapaciteta 28 l/s. Bunarsko izvorište je opremljeno sa objektom crpne stanice u kome se nalazi elektro-mašinska i hlorna oprema. Unutar samog sistema izgrađen je rezervoar zapremine 400 m<sup>3</sup>, dok je dužina vodovodne mreže oko 11 km.

U toku 2013. godine završena je realizacija Projekta otvaranja novih kapaciteta na vodoizvorištu Dinoša i njegovo povezivanje na vodovodni sistem Glavnog grada. Bunar je pušten u rad kapaciteta 60-70 l/s. Značaj ovog Projekta je u tome što će se sa novim količinama poboljšati vodosnabdijevanje u rubnim djelovima grada prvenstveno na Vrelima Ribničkim i naselju Konik. Ujedno stvorice se preduslovi za povezivanje pojedinih naselja na vodovodnu

31 Preuzeto iz Izvještaja o radu za 2014. godinu

infrastrukturu, koja do sada nijesu imala sistem vodosnabdijevanja.

Iz ovog vodovodnog sistema u periodu januar - decembar 2014. godine, potisnuto je 2.005.996 m<sup>3</sup> vode (za potrebe vodovodnog sistema „Podgorica“ 1.917.869 m<sup>3</sup>, a ostatak 88.127 m<sup>3</sup> za Dinošu). Od potisnute vode za Dinošu, fakturisana je ukupna količina od 67.741 m<sup>3</sup>.

### 1.15.3.7. Objekti i stanje

#### Dovodni cjevovodi i distributivna mreža

Mreža se sastoji iz cjevovoda raznih prečnika, tipova i starosti, a detalji iz baze podataka ViK-a su sumirani u tabeli koja slijedi. ViK smatra da je ukupna dužina mreže cjevovoda oko 750km sa 500 km primarnih i 250km sekundarnih cjevovoda. Nažalost, baza podataka ViK-a nije kompletna i ukazuje na samo oko 300km cjevovoda.

Glavni cjevovodi su od azbest cementa, livenog gvožđa, PVC, čelika, duktila ili PEVG (polietilen visoke gustine). Dostupni podaci dati su u tabelama ispod. Podaci su dobijeni od D.O.O. ViK Podgorica.<sup>32</sup>

**Tabela 1.15/5 Dužine cjevovoda AC (azbestcement) po prečnicima**

MREŽA	Prečnik (Ø)	Dužina (m)	Godina postavljanja
PRIMARNA	500	1973.25	od 1980g. do 1990g.
	400	4596.47	od 1980g. do 1990g.
	350	548.22	od 1980g. do 1990g.
	300	22845.64	od 1980g. do 1990g.
	250	3160.95	od 1980g. do 1990g.
	200	26369.37	od 1980g. do 1990g.
	150	19413.06	od 1980g. do 1990g.
	125	5426.24	od 1980g. do 1990g.
	100	25772.45	od 1980g. do 1990g.
SEKUNDARNA	80	25084.1	od 1980g. do 1990g.
	60	422.76	od 1975g. do 1985g.
	50	55.43	od 1975g. do 1985g.
	nepoznato	154.99	

**Tabela 1.15/6 Dužine cjevovoda LG (liveno-gvozdeni) po prečnicima:**

	Prečnik (Ø)	Dužina (m)	Godina postavljanja
PRIMARNA	400	37.76	1980g.
	300	7740.7	1955-1960 g.
	250	315.23	1970g.
	150	1041.57	1970g.
	125	1308.92	1970g.
	100	21.88	1970g.
	80	900.75	1970g.
UKUPNO		11366.81	

32 Podaci za tabele 1.17/12 – 1.17/19 dobijeni od D.O.O. "Vodovod i kanalizacija Podgorica"



**Tabela 1.15/7 Dužine čeličnih cjevovoda po prečnicima:**

	Prečnik (Ø)	Dužina (m)	Godina postavljanja
PRIMARNA	812	5927.28	1990g.
	762	917.16	
	300	172.5	
	200	1220.72	
	150	14.87	
	100	104.55	
UKUPNO		8357.08	

**Tabela 1.15/8 Dužine pocinčanih cjevovoda po prečnicima:**

	Prečnik (Ø)	Dužina (m)	Godina postavljanja
PRIMARNA	80	7697.29	od 1970 do 1980 25% od 1980 do 1990 50% od 1990 do 1995 25%
SEKUNDARNA	75	410.53	
	65	4175.5	
	50	22672.97	
	40	4128.62	
	32	5438.38	
	25	4705.9	
TERC.	20	3388.19	
	15	302.54	

UKUPNO	PC		
	Primarna	Sekundarna	Tercijarna
Dužina (m)	7697.29	41531.9	3690.73
Procenat (%)	14.55	78.48	6.97

**Tabela 1.15/9 Dužine PVC cjevovoda po prečnicima:**

	Prečnik (Ø)	Dužina (m)	Godina postavljanja
PRIMARNA	315	468.63	svi od 1990g. do 1998g.
	200	339.05	
	160	474.21	
	140	158.12	
	110	378.79	
	90	290.09	
SEKUNDARNA	75	354.54	
	63	227.94	

UKUPNO	PVC	
	Primarna	Sekundarna
Dužina (m)	2108.89	582.48
Procenat (%)	78.36	21.64

**Tabela 1.15/10 Dužine cjevovoda D (duktil) po prečnicima:**

	Prečnik (Ø)	Dužina (m)	Godina postavljanja
PRIMARNA	500	1560.91	svi od 2008g. do 2013g.
	450	595.71	
	400	1043.14	
	350	6588.91	
	300	9473.53	
	250	1133.3	
	200	2857.62	
	150	1760.51	
	100	143.67	
UKUPNO		25157.3	

**Tabela 1.15/11 Dužine PEVG cjevovoda po prečnicima:**

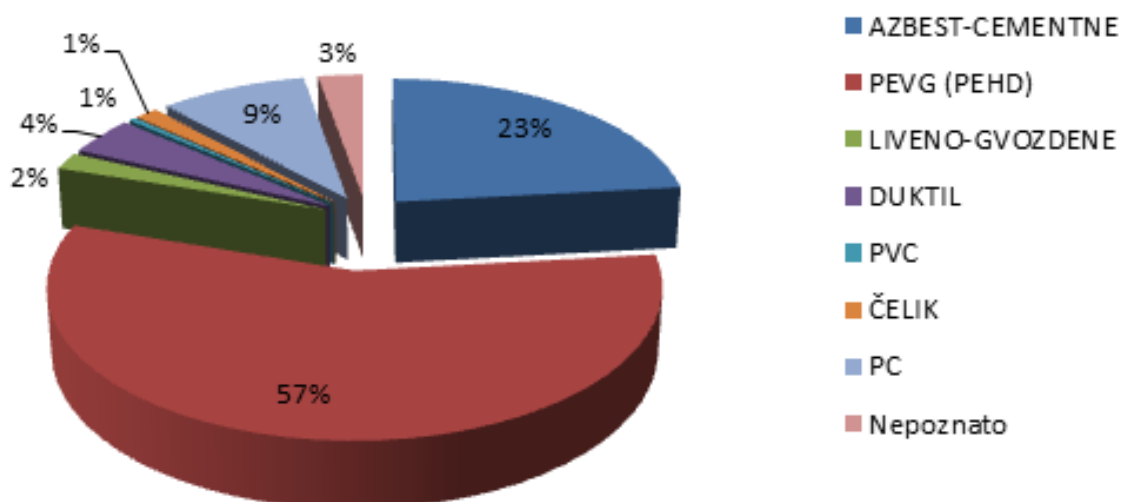
	Prečnik (Ø)	Dužina (m)	Godina postavljanja
PRIMARNA	450	11045.21	3 km 2012g., ostalo 2000g.
	400	724.95	2005g.
	315	9361.59	od 2005g. do 2014g.
	280	1043.25	2005g.
	250	16162.94	od 2005g. do 2014g.
	225	15474.34	
	200	6667.04	
	180	8873.47	
	160	65738.41	
	140	2355.36	2005g.
	125	3529.45	2005g.
	110	70959.5	od 2005g. do 2014g.
90	53431.91	od 1998g. do 2003g. a 20% 2014	
SEKUNDARNA	75	7735.9	od 1998g. do 2014g.
	63	46420.95	
	50	4139.8	
	40	2354.65	
	32	3881.89	od 2000g. do 2014g.
TERC.	25	1163.98	2000g.
	20	23.24	2000g.
	nepoznato	48.95	

UKUPNO	PEVG		
	Primarna	Sekundarna	Tercijarna
Dužina (m)	265367.4	64533.19	1236.17
Procenat (%)	80.14	19.49	0.37

**Tabela 1.15/12 Procentualno učešće i dužine primarne, sekundarne i tercijalne mreže:**

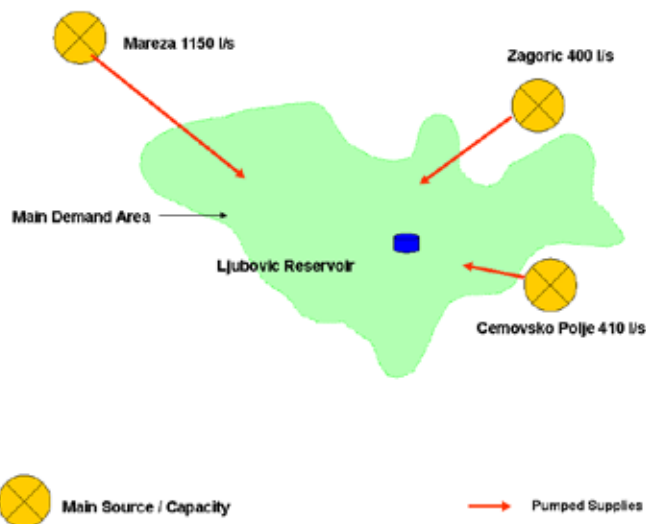
MATERIJAL	PRIMARNA		SEKUNDARNA		TERCIJARNA	
	Dužina (m)	Procenat (%)	Dužina (m)	Procenat (%)	Dužina (m)	Procenat (%)
AC	135189.75	99.53	478.19	0.35	/	/
PEVG (PEHD)	265367.42	80.14	64533.19	19.49	1236.17	0.37
LG	11366.81	100.00	/	/	/	/
D	25157.30	100.00	/	/	/	/
PVC	2108.89	78.36	582.48	21.64	/	/
CELIK	8357.08	100.00	/	/	/	/
PC	7697.29	14.55	41531.90	78.48	3690.73	6.97

MATERIJAL	Dužina (m)	Procenat (%)
AC	135822.93	23.27
PEVG(PEHD)	331136.78	56.74
LG	11366.81	1.95
D	25157.30	4.31
PVC	2691.37	0.46
CELIK	8357.08	1.43
PC	52919.92	9.07
Nepoznato	16121.37	2.76
Ukupno	583573.56	100

**Slika 1.15/14 Procentualno učešće cijevi različitih materijala**

## Rezervoari

Problemi u vodosnabdijevanju se ogledaju u lošim pritiscima u određenim oblastima i malom broju rezervoara u gradu. Vodovod je kao prioritet predložio projekat obezbjeđenja novog rezervoara kapaciteta 20.000 m<sup>3</sup> koji će biti smješten na vrhu brda Ljubović u gradu Podgorica.



**Slika 1.15/15: Šematski prikaz glavnog sistema vodosnabdijevanja**

Postoji minimalan rezervoarski prostor u okviru sistema sa samo jednim funkcionalnim rezervoarom kapaciteta 3.000 m<sup>3</sup>. Pouzdanost snabdijevanja je dobra ukoliko je dobro i snabdijevanje električnom energijom. Nepostojanje dovoljnog rezervoarskog prostora znači da bi nestanak struje na jednom ili svim izvorima imao trenutni uticaj na usluge vodosnabdijevanja, naročito na višim kotama. Podaci iz 2008.godine pokazuju da struje u prosjeku nema oko 7 sati mjesečno, a nije se desilo da je bez struje istovremeno bilo više glavnih izvora.

Probleme sa pritiscima pogoršava i nedostatak rezervoara u sistemu. Rezervoari bi doprinijeli stabilizaciji mreže, ograničenju neravnomjernosti u pritiscima a obezbijedili bi i rezerve u slučaju pada sistema. Postoje samo dva rezervoara, od kojih se jedan koristi kao rezerva u slučaju požara a nalazi se na brdu Gorica. Oba rezervoara su previše mala da bi bila od većeg značaja, sa ukupnim kapacitetom skladištenja vode dovoljnim za manje od 1 sata u danu prosječne potrošnje, a rekonstrukcija bi naročito bila potrebna za rezervoar na Ljuboviću. Prilazni put je rekonstruisan, postavljene su nove ograde i nabavljeni su neophodni ventili i armature za renovaciju zatvaračnice. U toku sljedeće godine, renovacija unutrašnjosti zatvaračnice će se vršiti donacijom vlade Japana. Rezervoar Ljubovic „pluta“ na sistemu i povremeno pritisak nije dovoljan da bi se rezervoar napunio.<sup>33</sup>

Ovi rezervoari zadovoljavaju oko 8% dnevnih potreba, dok je uobičajeni standard do 30%.

Postojeći rezervoarski prostor na Ljuboviću povezan je primarnim cjevovodima nedovoljnog profila koje ne omogućavaju ostvarenje njegove funkcije, naročito u ljetnjim mjesecima kada je gotovo prazan.

Rezervoarski prostor na brdu Gorica koristi se u protivpožarne svrhe.<sup>34</sup>

33 Preuzeto iz Finalnog izvještaja "Projekta razvoja sistema vodosnabdijevanja i odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda", april 2011

34 Preuzeto iz „Strateškog plana razvoja Glavnog grada – Podgorice, 2012 – 2017“, Podgorica, decembar 2012.

**Tabela 1.15/13: Postojeći rezervoari – Podgorica<sup>35</sup>**

R. BR.	REZERVOAR (NAZIV)	ZAPREMINA (m <sup>3</sup> )	VISINSKI POLOŽAJ KDR (mnm)	TIP KONSTRUKCIJE	CJEVOVOD (DOVOD-ODVOD)
1	Bioče (seoski)	250	140	armirano-betonska	DN 200 AC C /DN 200 AC C
2	Dinoša	400	146	armirano-betonska	DN 180 PEVG/ DN 180 PEVG
3	Radovića glavica(seoski)	400	230	armirano-betonska	DN 200 CELIK/ DN 300 AC C, DN 90 PEVG
4	Gorica	1200	94	armirano-betonska	DN 400 AC C/ DN 300 AC C
5	Iverak- Piperi(seoski)	250	136	armirano-betonska	DN 160 PEVG/DN 160 PEVG
6	Kuči 1(seoski)	600	507	armirano-betonska	DN 225 PEVG/DN 225 PEVG
7	Kuči 2(seoski)	150	592	armirano-betonska	DN 110 PEVG/ DN 110 PEVG
8	Kunj(seoski)	50	116	armirano-betonska	DN 90 PEVG/ DN 90 PEVG
9	Lekovića gora	800	75	armirano-betonska	DN 300 D/ DN 350 D
10	Ljubović	3000	99	armirano-betonska	DN 400 AC C/ DN 400 AC C
11	Milješ	200	125	armirano-betonska	DN 200 AC C/ DN 200 AC C
12	Vuksan Lekići	800	75	armirano-betonska	DN 250 PEVG/DN 250 PEVG
13	Međeđa glava- Piperi(seoski)	150	133.5	armirano-betonska	DN 160 PEVG/DN 160 PEVG
14	Orlovina u Vukocima	2000	63	armirano-betonska	DN 315 PEVG/DN 315 PEVG

Pumpne stanice

Voda sa izvorišta se pumpa direktno za snabdijevanje; sa Mareze voda se pumpa uz pomoć više pumpi koje su smještene u dvije zasebne pumpne stanice na istoj lokaciji, a iz bušotina pomoću zasebnih bunarskih pumpi.

Ne postoje prostori za skladištenje vode ni na jednom od ovih izvora. Tretman vode se sastoji od dezinfekcije hlorisanjem sa početnom dozom određenom tako da se dobije rezidualni hlor od 0.4 mg/l.

Detalji vezani za pumpne uređaje za svako od izvorišta prikazani su u sledećoj tabeli.

**Tabela 1.17/14 Vodoizvorišta – Kapacitet pumpi<sup>36</sup>**

R. BR.	NAZIV (LOKACIJA)	PUMPNI AGREGAT	PREČNIK CIJEVI NA ULAZU I IZLAZU IZ PUMPNE STANICE	NAPOMENA
1	Mareza I	KSB	DN 300	potisni cjevovod
		3 x KSB (160kW)	DN 812	potisni cjevovod
		2 x KSB (110 kW)	DN 200	potisni cjevovod za Danilovgrad
2	Mareza II	P1,2,3,4: Torishima	DN 800	potisni cjevovod
3	Ćemovsko polje	pumpa Caprari	DN 200	usponski cjevovod, bunar br.1
		pumpa Caprari	DN 150	usponski cjevovod, bunar br.2
		pumpa Elektrovina	DN 150	usponski cjevovod, bunar br.3
		pumpa Caprari	DN 250	usponski cjevovod, bunar br.4
		pumpa KSB	DN 250	usponski cjevovod, bunar br.5
4	Zagorič	pumpa Litostroj	DN 400	usponski cjevovod, bunar br.1
		pumpa Litostroj	DN 300	usponski cjevovod, bunar br.2
		pumpa KSB	DN 300	usponski cjevovod, bunar br.3
		pumpa KSB	DN 315	usponski cjevovod, bunar br.4
		pumpa Wilo	DN 250	usponski cjevovod, bunar br.5
5	Dinoša	pumpa Wilo	DN 180	usponski cjevovod, bunar br.1

35 Podaci u tabeli dobijeni od D.O.O. ViK Podgorica

36 Podaci u tabeli dobijeni od D.O.O. ViK Podgorica

R. BR.	NAZIV (LOKACIJA)	PUMPNI AGREGAT	PREČNIK CIJEVI NA ULAZU I IZLAZU IZ PUMPNE STANICE	NAPOMENA
		pumpa Vogel-2007	DN 250	usponski cjevovod, bunar br.2
6	Vuksan Lekić	pumpa Elektrovina	DN 250	usponski cjevovod, bunar br.1
		pumpa Vogel	DN 250	usponski cjevovod, bunar br.2
7	Milješ	pumpa Caprari	DN 125	usponski cjevovod, bunar br.1
		pumpa Caprari	DN 150	usponski cjevovod, bunar br.2
8	Farmaci	pumpa Subteck 59 kW	DN 125	usponski cjevovod, bunar br.1, u objektu
		pumpa Motor Franklin model 262	DN 3"	usponski cjevovod, bunar br.2, van objekta
9	Tuzi 3	pumpa Lowara	DN 3"	usponski cjevovod
10	Strganačko okno-Piperi	pumpa Wilo	DN 4"	usponski cjevovod

Distribucioni sistem funkcioniše kao jedna zona protisaka u kojoj se sa svih izvorišta, na različitim lokacijama, voda pumpa direktno u mrežu. Pritisci u sistemu variraju u zavisnosti od potražnje potrošača i broja funkcionalnih pumpi.

Svako izvorište se kontroliše lokalno a rad pumpi je iniciran pritiscima isporučene vode koji se mjere na lokaciji. Operateri iz iskustva znaju pri kojim maksimalnim i minimlanim pritiscima se izbjegavaju problemi snabdijevanja. Ukoliko se desi da pritisak padne ispod minimuma pokreću se pomoćne pumpe, a ukoliko se desi da je veći od maksimalnog pumpe se gase redom. Kontrola pumpi se vrši ručno, mada ViK planira da instalira SCADA sistem, kao i da napravi prostoriju za kontrolu sistema u Upravnoj zgradi ViK-a.<sup>37</sup>

### 1.15.3.8. Potrošnja vode

**Tabela 1.15/16: Bilans vode ViKa – 2008, 2009.i 2014. (prosječni protoci m<sup>3</sup>/dan)**

KATEGORIJA	2008.			2009.			2014.
	ELEMENT	MEĐUZBIR	UKUPNO	ELEMENT	MEĐUZBIR	UKUPNO	UKUPNO
PROIZVODNJA			108.157			107.959	33.963.624
Mareza	62.701			62.656			21.394.038
Zagorič	22.291			20.354			5.191.043
Ćemovsko Polje	17.905			21.343			3.779.618
Tuzi, Mliješ i Dinoša	5.250			3.606			3.598.925
LEGALNA POTROŠNJA			57.147			57.007	
Fakturisana legalna potrošnja		44.561		43.163			17.515.489
Danilovgrad	5.115			5.902			
Zeta	6.781			6.263			
Storno	690			1.679			
Nefakturisana legalna potrošnja		12.586		13.844			
GUBICI			51.010			50.952	16.448.135
Stvarni gubici		27.092		26.990			
Prividni gubici		23.920		23.962			

37 Preuzeto iz Finalnog izvještaja "Projekta razvoja sistema vodosnabdijevanja i odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda", april 2011

Mjerači protoka su instalirani na izvorima i na većini potrošačkih tačaka. Mjerači na izvorima su elektro-magnetski. Trenutno, projekat koji finansira JICA priprema prijedlog za očitavanje vodomjera po zonama (District Metering) kako bi se pružili podaci za centralizovani sistem rada i kontrola. ViK ima politiku jednakog mjerenja potrošnje za sve potrošače.

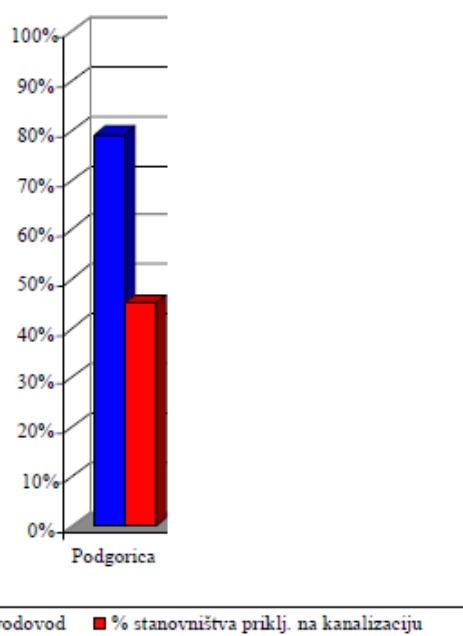
Većina vodomjera potrošača u sistemu vodosnabdjevanja su  $\frac{1}{2}$  i  $\frac{3}{4}$ ". Preduzeće do sada nije bilo u mogućnosti da obavlja redovna baždarenja vodomjera u skladu sa zakonom (npr. zamjena i baždarenje vodomjera treba da se izvrši svakih pet godina). Prema našoj procjeni, prosječna starost vodomjera u mreži se kreće od 10 - 12 godina. Uloženi su i dodatni naponi, pa će se u toku 2011. u rad pustiti nova stanica za baždarenje kapaciteta od oko 10.000 vodomjera godišnje. U tabeli koja slijedi dat je pregled prečnika vodomjera.<sup>38</sup>

Na dan 31.12.2014. godine, završena je ugradnja sledeće količine vodomjera na daljinsko očitavanje i isključenje po kategorijama potrošača:

- sektor privrede .....	4.819 kom
- individualni stambeni sektor .....	4.135 kom
- stambeni sektor	
a) radijski .....	1.087 kom
b) koncentratori .....	183 kom
c) MBAS sistem .....	1.568 kom

Na dan 31.12.2014.godine (po fakturi iz mjeseca decembra) u bazi podataka Društva bilo je evidentirano ukupno 66.517 aktivnih potrošača, od čega:

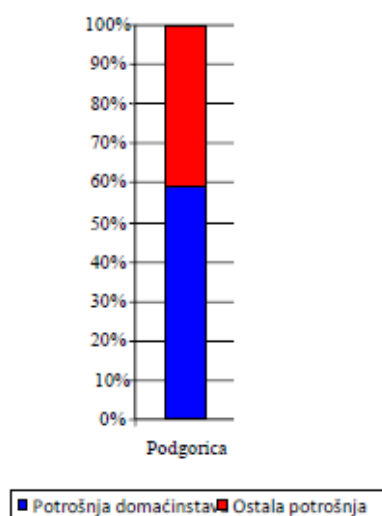
- u kategoriji pravna lica (privreda, mala privreda, ustanove, gradilišni priključci, zelenilo i sportski objekti) 6.211,
- u kategoriji domaćinstva 60.306 (25.467 potrošača u privatnom sektoru i 34.839 potrošača u stambenom sektoru).<sup>39</sup>



**Slika 1.15/16: Procenat gradskog stanovništva koje prima usluge vodovoda i kanalizacije**

38 Preuzeto iz Finalnog izvještaja "Projekta razvoja sistema vodosnabdijevanja i odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda", april 2011

39 Preuzeto iz "Izveštaja o radu za 2014. godinu"



Slika 1.15/17: Potrošnja po glavi stanovnika (l/st/d)

### 1.15.3.9. Gubici u mreži

Na osnovu podataka o potisnutoj i fakturiranoj količini vode za 2014. godinu, utvrđeno je da gubici iznose 16.448.135 m<sup>3</sup> ili 48,43%, što je ispod gubitaka planiranih Programom rada za 2014. godinu (48,50%).

Gubici su manji u odnosu na prethodnu godinu (49,28%), tako da se trend smanjenja gubitaka iz godine u godinu nastavlja.

Ukupna fakturirana količina vode je manja kako u odnosu na plan, tako i u odnosu na prethodnu godinu. Ovo iz razloga racionalne potrošnje vode od strane korisnika usluga, što se zaključuje i na osnovu potisnute vode koja je takođe znatno manja u odnosu na prethodnu godinu.

Tabela 1.15/17 Ukupni gubici vode

R.b.	Elementi	Ostvareno
1.	Potisnuto u m <sup>3</sup>	33.963.624
1.1	Vodovodni sistem Podgorica	32.282.568
	PS "Mareza"	21.394.038
	PS "Zagorič"	5.191.043
	PS "Ćemovsko polje"	3.779.618
	PS "Dinoša B2" (za potrebe Podgorice)	1.917.869
1.2	Vodovodni sistem Tuzi	1.592.929
1.3	Vodovodni sistem Dinoša - PS "Dinoša B1"	88.127
2.	Fakturirana količina u m <sup>3</sup>	17.515.489
2.1	Privreda	1.842.867
2.2	Ustanove	695.386
2.3	Zelenilo i sportski objekti	252.092
2.4	Domaćinstva	12.679.591
2.5	Danilovgrad	2.041.258
2.6	Hidranti	4.295
3.	Gubici u m <sup>3</sup> (1-2)	16.448.135
	U % (3:1)	48,43



Ako se posmatra po vodovodnim sistemima, najveći gubici su i u 2014. godini bili evidentirani u Tuzima, gdje imamo ukupno potisnuto 1.592.929 m<sup>3</sup>, a fakturisano 463.088 m<sup>3</sup> (29,07 %).

Sa rekonstrukcijom vodovodne mreže u Tuzima se otpočelo krajem 2013. godine. Ova investicija je bila neophodna jer je stanje vodovodne mreže jedan od osnovnih uzroka velikih gubitaka u Tuzima. Njena zastarjelost, kao i materijal od kojeg je napravljena (azbestno cementne i pocinčane cijevi) su osnovni uzroci uvećanih tehničkih, a samim tim i ukupnih gubitaka u vodovodnom sistemu Tuzi.

Ovome treba dodati činjenicu da na ovom području postoji veliki broj nelegalnih potrošača, što za posljedicu ima visok stepen gubitaka.

Realizacijom navedenih investicija uticaće se na smanjenje gubitaka i nakon završetka radova biće moguće uraditi analizu proizvedene i utrošene vode, odnosno gubitaka za ovo područje.

Najmanji gubici su u vodovodnom sistemu Dinoša (potisnuto 88.127 m<sup>3</sup>, fakturisano 67.741 m<sup>3</sup> ili 76,86 %). Vodovodni sistem Dinoša pušten je u rad 2008.godine i relativno je nov. Cijevni materijal je od polietilena, ipak i na ovom sistemu prisutan je određeni broj kvarova, prvenstveno zbog visokog radnog pritiska, tako da je određeni procenat gubitaka posljedica nekontrolisanog isticanja vode tokom kvarova koji se odražavaju na ukupne gubitke.

**Tabela 1.15/18 Potisnuta i fakturisana količina vode po vodovodnim sistemima ( m<sup>3</sup>)**

R.b.	Vodovodni sistem	Potisnuto (1)	Fakturisano (2)	Index (2/1)
1.	Podgorica	32.282.568	16.984.660	52,61
2.	Tuzi	1.592.929	463.088	29,07
3.	Dinoša	88.127	67.741	76,86
	Ukupno	33.963.624	17.515.489	51,57

Društvo konstantno radi na smanjenju gubitaka, što podrazumijeva:

- obilazak vodovodne mreže sa posebnom pažnjom na primarne i sekundarne cjevovode i saniranje kvarova, u cilju smanjenja tehničkih gubitaka na mreži i objektima mreže;
- efikasnu evidenciju katastarskih podataka primarne, sekundarne i tercijarne vodovodne mreže;
- evidentiranje potrošača koji nezakonito koriste vodu;
- ugradnju vodomjera sa daljinskimočitavanjem i isključenjem i mokrih vodomjera sa daljinskim očitavanjem. Realizaciji ove investicije pristupilo se u cilju unapređenja operativne efikasnosti Društva. Rad na poboljšanju mjerenja i očitavanja vodomjera je aktivnost koja će se nastaviti u kontinuitetu i u narednom periodu, a uticaće na preciznije fakturisanje potrošnje vode, kao i na bolju naplatu.

Sa ugradnjom predmetnih vodomjera se otpočelo početkom 2011. godine, koja je u početku prevashodno bila usmjerena na pravna lica, prvenstveno kod nelegalno priključenih potrošača, a zatim kod pravnih lica kod kojih je postojao problem u naplati potraživanja. Što se tiče privatnog sektora, sa ugradnjom se otpočelo prvo kod neredovnih platiša.<sup>40</sup>

### 1.15.3.10. Korisnici vodovoda

Dvije osnovne kategorije korisnika vodovoda Podgorice su:

- stanovništvo i
- privreda, ustanove i ostali potrošači.

**Tabela 1.15/19 Ukupan broj aktivnih potrošača na dan 08.05.2015.god.<sup>41</sup>**

TIP POTROŠAČA	BROJ AKTIVNIH POTROŠAČA
Opštinski organi	174
Državni organi	117
Javna preduzeća	60
Sportska društva	39
Ustanove	172
Gradilišni priključci	581
Veliki potrošači	292
Mala privreda	4858
Privatni sektor	25748
Stambeni sektor	35394
Ukupno:	67435

**1.15.3.11. Kućni priključci****Tabela 1.15/20 Broj priključaka i potrošača**

GODINA	2007.	2008.	2009.
Broj priključenih privatnih kuća	18.761	18.998	20.081
Približan broj potrošača	60.000	60.800	64.300
Broj priključaka u stambenim zgradama	24.171	25.207	26.315
Približan broj potrošača	77.300	80.700	84.200

**Tabela 1.17/21 Broj izdatih mjesečnih računa po kategorijama potrošača<sup>42</sup>**

KATEGORIJA POTROŠAČA	BROJ IZDATIH MJESEČNIH RAČUNA	PRIKLJUČENO STANOVNIŠTVO
Domaćinstva		
Stambene zgrade	21.613	68.08
Privatne kuće	14.825	48.698
UKUPNO	36.438	116.778
Institucije	317	-
Industrija	846	-
Komercijalni potrošači	1.26	-
Ostali	34	-
Ukupno	38.895	-

**1.15.3.12. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom**

SCADA sistem je sistem koji služi za automatizaciju opštih procesa, koji će koristiti za prikupljanje podataka sa senzora i instrumenata lociranih na udaljenim stanicama i za prenos i prikazivanje tih podataka u centralnoj stanici u svrhu nadzora i upravljanja. SCADA (engl. Supervisory Control And Data Acquisition) predstavlja sistem za mjerenje, praćenje i kontrolu industrijskih sistema. SCADA sistemi su programska podrška za nadzor i upravljanje industrijskim procesima. Kao što joj ime kaže, ona nema potpunu kontrolu nad sistemom, već je više orijentisana ka nivou nadgledanja i nadziranja.

41 Podaci dobijeni od D.O.O. ViK Podgorica

42 Preuzeto iz Finalnog izvještaja "Projekta razvoja sistema vodosnabdijevanja i odvođenja i prečišćavanja otpadnih voda", april 2011

Uz pomoć efikasnih sistema nadziranja i alarmiranja mogu da se riješe i uklone problemi prije nego što postanemo svjesni njihovog postojanja.

SCADA sistem je, u preduzeću koje upravlja vodovodnom mrežom grada Podgorice, implementiran 2012. godine.

Njegove osnovne funkcije su prikupljanje podataka i nadzor, dok se kontrolna funkcija još ne primjenjuje na centralnoj lokaciji, na tome će se raditi u budućnosti. Pumpna stanica “Mareza 2” je potpuno automatizovana i na njoj se koristi kontrolna funkcija. SCADA sistem ima sposobnost da prati čitav proces u realnom vremenu, potom stvara bolju i jednostavniju regulaciju sistema i tako se optimizuju procesi kontrole.

Prikupljeni podaci se posmatraju na 2 SCADA računara na centralnoj (glavnoj) lokaciji. Za nadgledanje su obično zasluženi operateri i inženjeri, a pod pojmom upravljanja misli sena praćenje, zadavanje pravila rada i telemetriju.



Slika 1.15/18 Šematski prikaz vodovodnog sistema grada Podgorice u SCADA sistemu

Procesi u SCADA sistemima obično imaju od hiljadu do nekoliko stotina hiljada ulazno izlaznih podataka. Što se tiče primjene SCADA sistema u vodovodu grada Podgorice, ona vrši prikupljanje podataka sa udaljenih uređaja i šalje ih u bazu podataka centralnog glavnog servera gdje se vrši obrada i analiza tih podataka.

Na centralnoj lokaciji (MCC – glavna kontrolna soba) nalazi se sledeća oprema:

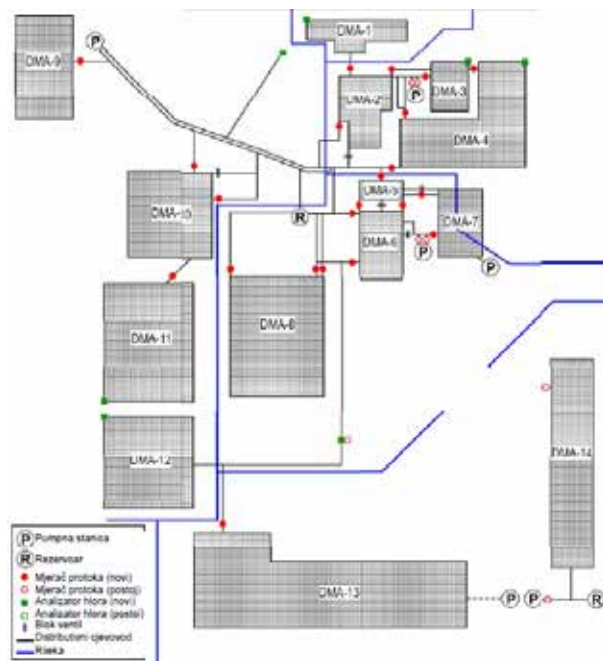
- SCADA serveri (primarni i sekundarni);
- SQL serveri baze podataka (primarni i sekundarni);
- router (služi za komunikaciju sa uređajima na terenu);
- 2 switch-a (lan mreža);
- KVM sistem (monitor, tastatura, miš, RGB/VGA switch);
- UPS (za neprekidno napajanje).

Unutar sistema postoji LAN (local area network) mreža koja povezuje korisničke računare (HMI) sa serverima SCADA sistema. Na SCADA računarima vrši se monitoring cjelokupnog sistema.

Na terenu postoji 30 mjernih stanica, koje su instalirane u prepoznatljivim objektima, postavljenim širom Podgorice. Od toga je u sedam mjernih stanica instaliran mjerac rezidualnog hlora i pritiska, a u 23 mjerca pritiska i protoka.

Prikupljeni podaci sa terena se šalju u SCADA server preko GPRS sistema a samo tri pumpne stanice (Zagorič, Mareza1 i Mareza2) koriste optičke kablove.<sup>43</sup>

43 Preuzeto iz “Primjera primjene predložene metodologije na formiranje OZB u vodovodnom sistemu Podgorice” (OZB – osnovne zone bilansiranja)



Slika 1.15/19 Dijagram ViK/JICA predlog za mjerenje potrošnje po zonama

### 1.15.3.13. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost

Statutom Društva, koji je donijet 24.07.2013.godine (na koji je data saglasnost od strane Skupštine Glavnog grada Podgorice, Odlukom br.01-030/13-868 od 31.07.2013.godine i koja Odluka je objavljena u »Sl. listu CG-opštinski propisi« br.24/13) predviđena su dva osnovna oblika organizovanja – sektora i to:

1. Sektor za tehničko – operativne poslove i
2. Sektor za ekonomsko – pravne poslove.

Saglasno prednje navedenom, u decembru 2013. godine, završena je izrada novog Pravilnika o organizaciji i sistematizaciji radnih mjesta, koji je usvojen 13.12.2013. od strane Odbora direktora Društva.

Odlukom o izmjeni i dopuni Statuta Društva br.15289 od 22.07.2014.godine (koja Odluka je dobila saglasnost od strane Skupštine Glavnog grada Podgorice; Odlukom br. 01-030/14-1041 od 7.11.2014.godine, a koja Odluka je objavljena u »Sl. listu CG-opštinski propisi« br.32/14); utvrđena su tri osnovna oblika organizovanja Društva i to:

1. Sektor za tehničko-operativne poslove,
2. Sektor za ekonomske poslove i
3. Sektor za pravne i opšte poslove.

Saglasno prednjem, krajem 2014.godine otpočelo se sa aktivnostima izrade nove organizacije i sistematizacije radnih mjesta, čije se okončavanje postupka nastavilo u narednoj godini.Ukupan broj zaposlenih na dan 31.12.2014. godine iznosi 420, od toga 396 na neodređeno, 23 na određeno vrijeme i 1 pripravnik.

U cilju rešavanja problema koje je ovo Društvo konstatovalo, a odnose se na naplatu potraživanja, očitavanje vodomjera i gubitke vode u sistemu, krajem 2013. godine usvojilo je Projekat za unapređenje odnosa sa kupcima. Cilj Projekta je podizanje nivoa usluga vodosnabdijevanja Glavnog grada i efikasnije naplate, pa je shodno tome Društvo za potrebe istog angažovalo određeni broj lica, zavisno od potreba i utvrđene dinamike na realizaciji istog.

Osim gore navedenog, Projekat je takođe predstavljao i pripremnu aktivnost vezanu za izmjenju i dopunu Statuta Društva, a koja se odnosila na izmjene akta o sistematizaciji i organizaciji radnih mjesta, na osnovu kojih će se projektovali buduća odjeljenja u okviru planiranih sektora, koja bi obavljala dotadašnje aktivnosti kroz pomenuti Projekat.<sup>44</sup>

**1.15.3.14. Tehnička opremljenost**

Društvo raspolaže sledećom opremom:

**Tabela 1.15/22 Vozila i mehanizacija**

R.br.	Vrsta vozila	Ukupan broj vozila	Od toga	
			Ispravno	Za rashod
1.	Specijalna vozila	7	7	-
2.	Teretna vozila	9	9	-
3.	Putnička vozila	45	36	9
4.	Građevinska mašina	2	2	-

Društvo raspolaže i sledećom opremom za praćenje i analiziranje kvaliteta vode:

- laboratorijski konduktometar Sension 7
- laboratorijski pH metar Sension 3
- laboratorijski turbidimetar 2100AN IS
- ICP-OES Thermo Fisher iCAP 6000
- Spektrofotometar DR 5000 Hach Lange
- Analitička vaga x1 Kern ABJ
- Tehnička vaga Kern x2 Kern ,EG
- Inkubator x 1 – zapremina 230l Thermo, B-20
- Inkubator x 2 – zapremina 120l Thermo,B-12
- Autoklav Fedegari,FVG 2
- Mikrobiološka komora (EHRET, BIO-LF-160)
- Inkubator x 1 – zapremina 70l Thermo, B-6
- Sušnica x3 - zapremine 110l Thermo, T-12
- Sušnica x1 - zapremine 75l Heratherm, OGS 60
- Vodeno kupatilo x 6 Memmert
- Inkubator sa hlađenjem Thermo, BK-6160
- Laboratorijski lonmetar
- (za određivanje fluorida) Radiometar
- Digitalni termohigrometar KT Instrument
- pH metar za podloge HANNA
- Digitalni termometar AMTAST
- Terenski Oximetar Sension
- Uređaj za destilaciju vode Purelab option R15 – Elga
- Uređaj za dobijanje ultra čiste vode Purelab Ultra – Elga
- Autoklav Lab companion
- IC Dionex
- Terenski tubidimetar Hach
- Terenski pH metar Hach
- Aprat za mjerenje hlora-terenski Lovibond
- Peć za žarenje Nabertherm
- Mašina za pranje lab. posuđa Riebesam
- Magnetna mješalica Phoenix
- Aparatura za membran filtraciju Sartorius
- Aparat za brzu dijagnostiku IDEXX
- Mikroskop Nikon

Karakteristike pojedinih aparata:

- ICP OES je uređaj za određivanje tragova metala. Ova tehnika pruža mogućnost simultanog određivanja elemenata, detekcionih granica (reda veličine ppm i ppb) i mogućnost kvalitativne hemijske analize, multi-elementnog određivanja.
- IC – jonska hromatografija, uređaj za određivanje niskih koncentracija jona (ppm, ppb i ppt nivoa) uglavnom anjona ali i katjona.
- Aparatura za određivanje broja koliformnih i fekalnih bakterija i određivanje brojnosti *Pseudomonas aeruginosa*, metodom membran filtracije.
- Aparat za brzu dijagnostiku mikrobiološkog kvaliteta vode, IDEXX aparat.<sup>45</sup>

#### 1.15.4. Zaključna ocjena

Na osnovu prethodno iznesenih podataka, može se zaključiti sledeće:

- U sistemu vodosnabdijevanja Podgorice nalazi se šest glavnih vodoizvorišta: Mareza, Zagorič, Čemovsko polje, Vuksanlekići, Milješ i Dinoša, sa instalisanim kapacitetima 2300 l/s i prosječnom dnevnom isporukom vode od oko 100.500 m<sup>3</sup>/dan (za 2015. godinu). Vodosnabdijevanje se može smatrati zadovoljavajuće.
- Na teritoriji Glavnog grada, sva izvorišta u vodovodnom sistemu imaju definisanu projektnu dokumentaciju za sanitarne zone zaštite. U skladu s ovom dokumentacijom, izvode se radovi i mjere na samim izvorištima, prvenstveno mjere sanitarne zaštite, odnosno zaštite od zagađenja.
- Uopšteno gledano, sva vodoizvorišta ViK-a proizvode vodu visokog kvaliteta. Iz tog razloga tretman vode se svodi na hlorisanje koje se vrši na svim lokacijama. Sva oprema za hlorisanje je nedavno obnovljena, u potpunosti je automatizovana i redovno se održava. Kapacitet opreme je više nego dovoljan za postojeću količinu pumpane vode. ViK koristi doze hlora potrebne da bi se dobio rezidualni hlor od 0.4 mg/l u trenutku doziranja, u skladu sa uputstvima lokalnog Instituta za javno zdravlje.
- Ispitivanje kvaliteta vode za piće grada Podgorice vrši se u internoj laboratoriji D.O.O. VIK Podgorica. Laboratorija vrši kontinuirano praćenje kvaliteta vode, koje obuhvata ispitivanje sirove vode svih vodoizvorišta i hlorisane vode iz distributivne mreže.
- Preduzeće „Vodovod i kanalizacija“ Podgorica, snabdijeva vodom preko 150.000 stanovnika Glavnog grada. Kontrola i nadgledanje vodovodnog sistema vrši se iz upravne zgrade. U ovom trenutku na vodovodni sistem priključeno je 85% stanovništva Glavnog grada sa stalnom tendencijom uvećavanja.
- Vodovodnisistem je dužine oko 1.155 km i se prostire od vodoizvorišta Mareza, preko cijele teritorije Glavnog grada do obala Skadarskog jezera, odnosno Gradskih opština Golubovci i Tuzi. Procjenjuje se da na teritoriji Glavnog grada Podgorica ima oko 580 km primarne i oko 300 km sekundarne mreže, dok se dužina tercijarne mreže procjenjuje na 370 km.
- Vodovodna mreža je izgrađena od cijevi različitog materijala (AC, liveno gvozdene, PVC, polietilen, ductile,...), maksimalnog prečnika 800mm.
- Vodovodni sistem Podgorice ima jednu zonu pritisa, iako postoje i objekti građeni iznad hidrauličkog nivoa distributivne mreže koji zahtijevaju manje (5-7 l/s) lokalne buster pumpne stanice za snabdijevanje proporcionalno mali broj potrošača. Pritisak je ponekad slab u graničnim područjima grada koja su na višim kotama.
- Sistem raspolaže sa četiri glavna rezervoara: Ljubović (3000 m<sup>3</sup>), Gorica (1200 m<sup>3</sup>), Vuksanlekići (800 m<sup>3</sup>), Lekovića gora (800 m<sup>3</sup>), Orlovina (2000 m<sup>3</sup>), ukupne zapremine 7.800 m<sup>3</sup>. Ovi rezervoari zadovoljavaju oko 8% dnevnih potreba, dok je uobičajeni standard do 30%. Problemi u vodosnabdijevanju se ogledaju u lošim pritiscima u određenim oblastima i malom broju rezervoara u gradu. Vodovod je kao prioritet predložio projekat obezbjeđenja novog rezervoara kapaciteta 20.000 m<sup>3</sup> koji će biti smješten na vrhu brda Ljubović u gradu Podgorica.
- Na osnovu podataka o potisnutoj i fakturisanom količini vode za predmetnu godinu, utvrđeno je da gubici iznose 16.448.135 m<sup>3</sup> ili 48,43%, što je ispod gubitaka planiranih Programom rada (48,50%). Gubici su svakako manji u odnosu na 2013. godinu (49,28%), tako da se trend smanjenja gubitaka iz godine u godinu nastavlja. Društvo će i u narednom periodu nastaviti sa aktivnostima na daljem smanjenju gubitaka, kako je navedeno u Izvještaju;

- SCADA sistem je, u preduzeću koje upravlja vodovodnom mrežom grada Podgorice, implementiran 2012. godine.
- Njegove osnovne funkcije su prikupljanje podataka i nadzor, dok se kontrolna funkcija još ne primjenjuje na centralnoj lokaciji, na tome će se raditi u budućnosti. Pumpna stanica “Mareza 2” je potpuno automatizovana i na njoj se koristi kontrolna funkcija. SCADA sistem ima sposobnost da prati čitav proces u realnom vremenu, potom stvara bolju i jednostavniju regulaciju sistema i tako se optimizuju procesi kontrole
- Objekti na Marezi, Zagoriču, Čemovskom polju, rezervoar Ljubović i Upravna zgrada je pod 24 časovnim nadgledanjem uz obaveznu kontrolu ulazaka u zaštitne zone. Održavanje okolne vegetacije svih zaštitnih zona je permanentno, kako bi se izbjegle štete i opasnosti od ugrožavanja istih (požar, zagađenje i dr);

### **1.15.5. Vodovodi seoskih naselja**

Seoski vodovodi, koji su izgrađeni u ranijem periodu bez odgovarajuće projektne dokumentacije, su:

- vodovodni sistem naselja Bioče, Vranjina, Lješanska Nahija, Komani – Bandići, Karabuško polje, Fundina;
- manji vodovodni sistemi: Rijeka piperska, Duga, Selište, Peuta, Gornji Crnci, Okno.

Ovi sistemi ne nalaze se u tehnički ispravnom stanju. Mnogi nemaju propisno kaptirana izvorišta što ugrožava bezbjednost samih objekata ali i kvalitet vode za piće. Problemi koje je neophodno riješiti su: validna dokumentacija na nivou sistema i katastar vodovodnih i elektro instalacija; zamjena većine cjevovoda koji su izgrađeni od azbest-cementnih cijevi prije 30 i više godina; utvrđivanje zone sanitarne zaštite svih vodoizvorišta; obezbjeđenje i zaštita vodoizvorišta za javno snabdijevanje; rekonstrukcija vodnih objekata, zamjena pumpnih agregata, motora, elektronike i automatike na osnovu izvršenog snimanja postojećih crpnih stanica i kaptaza; atesti o radnim i zaštitnim uzemljenjima, ugrađenim materijalima i sl; obezbeđenje dokumentacije o tehničkom prijemu objekata i upotrebne dozvole; ugrađenoj elektronici, automatici, motorima i crpnim agregatima; opterećenost i nedefinisanost dugovima za utrošenu električnu energiju.

Tokom 2009. godine urađen je Elaborat o stanju seoskih vodovoda Glavnog grada kojim su obrađeni sledeći vodovodni sistemi: Bioče, Rijeka Piperska, Duga, Piperi, Vranjina, Beri, Kuči, Lješanska nahija, Selišta, Fundina, Peuta, Tuzi-Milješ, Karabuško polje, Komani-Bandići i Donji Komani. U 2010. godine izrađena je projektna dokumentacije za utvrđivanje zona sanitarne zaštite za seoske vodovode na području Glavnog grada. Ovi projekti za vodoizvorišta Bioče, Piperi (Iverak), Vranjina, Fundina i Lješani (Lisica) su preduslov za buduće aktivnosti. Nedostaje katastar hidrotehničkih instalacija, stanja elektromašinske opreme, snabdijevanje električnom energijom, nadzor objekata.

Srednji plato Kuča predstavljaće jedan je od najvećih seoskih vodovoda. Do sada su izvedene dvije faze projekta koje su obuhvatile bušenje bunara, izgradnju potisnog cjevovoda, prepumpne stanice i rezervoare. Treća faza obuhvata izgradnju distributivnog cjevovoda koji treba da obezbijedi snadbijevanje svih sela na srednjem platou Kuča. Ukupna vrijednost projekta je 1.1 mil.eura od čega je već realizovano 900 000 eura, dok se za treću fazu planiraju sredstva od 200 000 eura. Finalizacija projekta planirana je u aprilu 2012. godine.

Na teritoriji opštine Podgorica postoji 10 seoskih vodovoda, od kojih su tri (Kuči, Iverak i Lješanski vodovod) u nadležnosti D.O.O. ViK Podgorica, dok ostalih sedam održavaju Mjesne zajednice.

Odluka o vodosnabdijevanju seoskih i drugih naselja na teritoriji Glavnog grada Podgorice (“Sl. list CG-opštinski propisi” br. 11/09) propisuje način izgradnje seoskih i lokalnih vodovoda, javnih česama, javnih bunara, bistijerni i seoskih jazova na teritoriji Glavnog grada – Podgorice, kao i njihovo korišćenje, upravljanje, održavanje i zaštitu.

Tokom 2014. godine „ViK“ D.O.O. Podgorica je sprovodilo sledeće aktivnosti na izgradnji i rekonstrukciji vodovodnih sistema seoskog i ruralnog područja Glavnog grada:

### Vodovodni sistem Beri

Završena je I faza izgradnje vodovodnog sistema Beri, koja je obuhvatala izgradnju primarne i sekundarne vodovodne mreže, u dužini od oko 5 km, kojom se omogućava priključenje oko 180 domaćinstava na vodovodnu mrežu. Vrijednost Projekta iznosila je 240.926,27 €, a sredstva su obezbijedena iz kreditnih sredstava IRF. Trenutno je na vodovodnu mrežu priključeno oko 100 domaćinstava.

### Vodovodni sistem Kuči

Projekat snabdijevanja srednjeg platoa Kuča osmišljen je kao jedan od najvećih seoskih vodovoda. Vodovodni sistem je stavljen u funkciju u julu 2012. godine, a njegovom izgradnjom se obezbijedilo dopremanje dovoljne količine vode do krajnjih korisnika. Realizacija Projekta je bila podijeljena u tri faze radova kao tehnološke cjeline.

Prva faza Projekta je obuhvatala bušenje bunara, izgradnju potisnog cjevovoda, prepumpne stanice i rezervoara, a odnosila se na dionicu Crpna stanica – buster stanica DN 250, 25 bara L=1020 m, čija je ugovorena vrijednost iznosila 479.305,24 €.

Druga faza je obuhvatala izgradnju dionice buster stanica – rezervoar Vršak, zapremine  $V=600 \text{ m}^3$ , dvije trafo stanice stubne, cjevovod DN 250, 25 bara L=950 m. Ugovorena vrijednost radova je iznosila 654.622,80 €.

Prve dvije faze radova su finansirane iz Budžeta Glavnog grada Podgorica.

Treća faza je obuhvatala izgradnju distributivnog cjevovoda sa koga treba da se snabdijevaju sva sela na srednjem platou Kuča. U toku 2012. godine, izgrađena je distributivna mreža od rezervoara Vršak do Ubala, kao i cjevovod DN 225, dužine 3.270 m. Vrijednost radova je iznosila 171.915,21 €, a finansirani su iz sopstvenih sredstava „Vodovod i kanalizacija“ d.o.o. Podgorica.

Nakon završetka izgradnje primarnih objekata Društvo je nastavilo sa realizacijom Projekta vodosnabdijevanja srednjeg platoa Kuča kroz izgradnju sekundarne vodovodne mreže.

U prvoj polovini 2013. godine izgrađena je osnovna mreža u zaseocima: Živkovići u dužini oko 1.200 m, Rajovići sa Prisojom u dužini 2.200 m, Kostrovići dužine oko 1.800 m, kao i u selima Donji i Gornji Kosor u dužini 1.100 m, Raća u dužini 2.200 m.

Ukupna dužina mreže koja je izvedena na srednjem platou Kuča (sekundarna mreža) uključujući bočne krake iznosi 12,7 km.

Do sada je na vodovodnu mrežu priključeno oko 280 potrošača. Za ove aktivnosti „Vodovod i kanalizacija“ d.o.o. Podgorica je izdvojilo oko 180.000,00 € sopstvenih sredstava. Takođe treba napomenuti i učešće građana, koje je iznosilo oko 100.000,00 €, a odnosilo se na iskop kanala za cjevovod dužine 12,7 km i izradu šahti.

U toku 2014. godine, nastavljene su aktivnosti na realizaciji II faze snabdijevanja srednjeg platoa Kuča, kojom su obuhvaćena sela Liješti, Dučići, Gornji Medun i Donji Medun, Sjenice. Radovi su se odnosili na izgradnju primarnog cjevovoda i rezervoara zapremine  $V=150 \text{ m}^3$ . Vrijednost izvedenih radova je iznosila 149.832,37 €, a finansirani su iz Budžeta Glavnog grada 43.000,17 € i 106.832,20 € iz sredstva „Vodovod i kanalizacija“ d.o.o. Podgorica.

U realizaciji ovog projekta pored „ViK“ d.o.o. Podgorica i Glavnog grada, učestvuju i mještani i Režijski odbor. Realizacijom ovog projekta dobiće se oko 10 km nove vodovodne mreže i biće priključeno na mrežu između 200 i 250 domaćinstava.

Takođe, u 2014. godini su izvođeni istražno – eksploatacioni radovi i bušenje bunara na području sela Gornja Vrbica, čija vrijednost iznosi 64.795,50 €, a finansiraju se iz sredstava Budžeta Glavnog grada.



### Vodovodni sistem Bioči

„Vodovod i kanalizacija“ d.o.o. Podgorica je u toku 2013. godine u vodovodnom sistemu Bioči izvršilo zamjenu oko 320 vodomjera i zamjenu kritičnih dionica starog cjevovoda u dužini od 3 km.

U 2014.godini izvođeni su radovi na bušenju bunara na izvorištu Bioči, čija vrijednost iznosi 11.845,26 €, a finansirani su iz sopstvenih sredstava Društva.

### Vodovodni sistem Piperi

U toku 2013.i 2014. godine izvođeni su radovi na proširenju vodovodnog sistema Piperi , koji su obuhvatali sljedeće aktivnosti:

- izgradnju rezervoara na brdu Medveđa glava zapremine  $V=150\text{ m}^3$ , sa pristupnim putem;
- izgradnju novog primarnog cjevovoda u dužini od 5 km, koji će povezivati sela Cerovicu, Drezgu, Vukoviće i njegovom izgradnjom omogućiti se priključenje na vodovodnu mrežu oko 100 domaćinstava;
- ugradnju vodovodne i elektromašinske opreme za bunar Straganačko okno.

U ovoj godini je realizovano 192.185,63 €, i to iz kreditnih sredstava IRF-a 52.591,65 i sopstvenih sredstva „ViK“ d.o.o. Podgorica 139.593,98 €.

Cilj realizacije projekta je povezivanje izvorišta Iverak i Straganačko okno u jedinstven sistem.Ukupna vrijednost projekta iznosila je 310.390,83 €.

### Lješanski vodovod

„Vodovod i kanalizacija“ d.o.o. Podgorica je u toku 2014. godine izvodilo aktivnosti na Lješanskom vodovodu kako bi isti bio doveden u tehnički prihvatljivo stanje. U ovoj godini je uloženo 109.588,79 € i sve finansirano iz sredstava „ViK“ d.o.o. Podgorica. Takođe, na ovom području su svim potrošačima zamijenjeni vodomjeri.

Kako je dosadašnjim aktivnostima, ovaj sistem doveden tek toliko u funkciju, potrebno je u narednom periodu obezbijediti značajan iznos sredstava, u dogovoru sa resornim ministarstvima, kako bi se izvršile neophodne popravke.

### **1.15.5.1.Vodosnabdijevanje područja Zete**

ViK upravlja i vodovodnim sistemom u Zeti.Područje Zete je prvobitno bilo snabdijevano vodom iz bunara KAP-a, ali pošto je ustanovljeno zagađenje podzemnih voda u izdanima i usljed povećanja potražnje za vodom na ovom području, odlučeno je da se Zeta priključi na sistem vodosnabdijevanja Podgorice.

### Vodovodni sistem Zete

DOO „ViK“ Podgorica je u ime Glavnog grada započelo rekonstrukciju i izgradnju sistema za vodosnabdijevanje GO Golubovci. Projekat je završen, a obuhvatao je sljedeće radove:

- Izradu vodovoda za naselje Donje Zete - dionica kroz Beglake i Goričane
- Vodosnabdijevanje Donje Zete - dionica Vukovački most – rezervoar Orlovina
- Izvođenje radova na rezervoaru Orlovina sa pristupnim saobraćajnicama
- Izvođenje radova na vodosnabdijevanju Gornje Zete – Mitrovići, Ljaljkovići, Botun i Cijevna
- Izvođenje radova na vodovodu za naselje Lužnica,
- Izradu vodovoda za naselja Donje Zete – cjevovod za naselje Gošići
- Izradu vodovoda za naselja Donje Zete – cjevovod za naselje Mataguži I i II dio
- Izradu vodovoda za naselja Donje Zete – cjevovod za naselje Balijače
- Izradu vodovoda za naselja Donje Zete – dionica kroz Vukovce
- Izradu vodovoda za naselja Donje Zete – cjevovod za naselje Gostilj
- Izvođenje radova na izgradnji vodovodne mreže u naseljima Mahala, Šušunja i Golubovci

Generalnim rješenjem vodosnabdijevanja naselja na području Zete predviđeno je vodosnabdijevanje ovog područja iz dva pravca i to:

- iz pravca Glavnog grada, cjevovodom DN 450 mm
- iz pravca Vuksanlekića, cjevovodom DN 350 mm.

Pored glavnih pravaca za vodosnabdijevanje Zete planirano je povezivanje cijelog sistema sa izgradnjom dva rezervoara i to:

- rezervoar Vranjska Gora, zapremine  $V=800 \text{ m}^3$
- rezervoar Orlovina, zapremine  $V=2000 \text{ m}^3$ .

U prethodnom periodu su realizovani sledeći radovi:

- Iz pravca Glavnog grada u ranijem periodu izveden je primarni cjevovod do Golubovaca i planirana sekundarna mreža usputnih potrošača (Mojanovići i Balijače, Bijelo Polje-Plavnica, Golubovci-Vukovački most, Selo Srpska, Mahala, Botun, Ljajkovići, Mitrovići, Balabani, Trešnjica, i dr.)
- Iz pravca Vuksanlekića:
  1. Bunar u Vuksanlekićima koji služi za vodosnabdijevanje Zete
  2. Primarni cjevovod od vodoizvorišta Vuksanlekići do ogranka za Lekovića Goru, DN 300 mm
  3. Primarni cjevovod DN 350 od ogranka za Lekovića Goru do Mataguža
  4. Primarni cjevovod DN 350 od Mataguža do Golubovaca
  5. Rezervoar za Lekovića Goru zapremine  $V=800 \text{ m}^3$ , kao i pristupni put do rezervoara
  6. Opremanje bunara za Zetu na vodoizvorištu Vuksanlekići

Krajem 2014.godine završeni su svi radovi na rekonstrukciji i izgradnji sistema za vodosnabdijevanje u GO Golubovci, a odnosili su se na:

- Izradu vodovoda za naselje Donje Zete - dionica kroz Beglake i Goričane;
- Vodosnabdijevanje Donje Zete - dionica Vukovački most – rezervoar Orlovina;
- Izvođenje radova na rezervoaru Orlovina sa pristupnim saobraćajnicama;
- Izvođenje radova na vodosnabdijevanju Gornje Zete – Mitrovići, Ljajkovići, Botun i Cijevna;
- Izradu vodovoda za naselja Donje Zete – cjevovod za naselje Gošići;
- Izradu vodovoda za naselja Donje Zete – cjevovod za naselje Gostilj;
- Izradu vodovoda za naselja Donje Zete – cjevovod za naselje Mataguži I i II dio;
- Izradu vodovoda za naselja Donje Zete – cjevovod za naselje Balijače;
- Izvođenje radova na izgradnji vodovodne mreže u naseljima Mahala, Šušunja i Golubovci;
- Izradu vodovoda za naselje Donja Zeta – dionica kroz Vukovce.<sup>46</sup>

46 Preuzeto iz Izveštaja o radu za 2014. godinu

## 1.16. OPŠTINA ROŽAJE

### 1.16.1. Opšte karakteristike prostora

Prostor opštine Rožaje se nalazi na sjeveroistoku Crne Gore i može se koordinatno pozicionirati između 42°45' i 42°59' sjeverne geografske širine i 17°41' i 18°00' istočne geografske dužine. Zahvata površinu od 415 km<sup>2</sup> ili 3,16 % teritorije Crne Gore. Teritorija opštine predstavlja prirodnu vezu Crne Gore sa Kosovom i dalje sa Makedonijom u jednom pravcu i Srbijom u drugom smjeru.



Slika 1.16/1 Opština Rožaje na karti Crne Gore

Opština Rožaje se graniči sa opštinama: Berane, novoformiranom opštinom Petnjica i Plavom u Crnoj Gori, Tutinom u Srbiji i sa opštinom Peć i Istok sa Kosovom. U razvojnom smislu Rožaje je svrstano u Sjeverni region sa opštinama: Berane, Andrijevica, Plav, Bijelo Polje, Pljevlja, Kolašin i Mojkovac, Žabljak i Šavnik. Mrežu naselja čini 66 naselja. Administrativni, privredni i kulturni centar opštine je naselje Rožaje sa 9.447 stanovnika, koje u mreži centara Crne Gore predstavlja opštinski centar. Prigradska naselja su Suho Polje, Ibarac, Bandžovo Brdo, Klekovača, Hurije, Sušteri i zeleni. Sela sa najvećim brojem stanovnika su Kalače, Donja Lovnica, Bać, Bukovica i Biševo. Teritorija opštine je podijeljena na 26 katastarskih opština i isto toliki broj statističkih naselja: Bać, Balotići, Bandžov, Bašča, Besnik, Bijela Crkva, Biševo, Bogaje, Bukovica, Crnokrpe, Dacići, Donja Lovnica, Gornja Lovnica, Grahovo, Grižica, Ibarac, Jablanica, Kalače, Koljeno, Paučina, Plunci, Radetina, Rožaje-grad, Seošnica, Sinanovići i Vuča.

Prostor Opštine Rožaje smješten je u dijapazonu nadmorske visine (760 mnm - ušće rijeke Rijeka u Ibar) do Hajle 2.403 mnm. U denivelaciji od 1.643 m postoji mnoštvo reljefnih oblika: okomite stijene, Stožine (Ahmica) visokoplanske prevoje, grebene i površi, pitome doline, surove kanjone (kanjon Ibra i kanjon Bukovice, kao najmarkantniji), ali samo jedno jezersko gorsko oko, Blato.<sup>47</sup>

### 1.16.2. Statistički podaci

Prema popisu 2011. godine, u 26 naselja živjelo je 23.312 stanovnika u 5.684 domaćinstava.

Među svim naseljima u Opštini, samo Rožaje ima karakteristike gradskog naselja. Od seoskih naselja, 2011. godine bilo je sa:

- manje od 250 stanovnika                      7 naselja,
- 250 do 500 stanovnika                      11 naselja,
- 500 do 1000 stanovnika                    6 naselja,
- više od 1000 stanovnika                    1 naselje (Ibarac, 3.194 stanovnika)

Podaci o broju stanovnika i domaćinstava, prema popisima 1981, 1991. i 2011. godine, kao i procjene za 2020. godinu, dati su u tabeli 1.16/1.

**Tabela 1.16/1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981.		1991.		2011.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
ROŽAJE	7.336	1.391	9.033	1.861	9.567	2.479
GRADSKA NASELJA, UKUPNO	7.336	1.391	9.033	1.861	9.567	2.479
OSTALA NASELJA, UKUPNO	12.891	1.973	13.943	2.479	13.745	3.205
OPŠTINA UKUPNO	20.227	3.364	22.976	4.340	23.312	5.684

Evidentan je pozitivan demografski rast, u oba vremenska intervala između popisa, na nivou cijele opštine, dok se u posljednjem vremenskom intervalu, od 1991. do 2011. godine, broj stanovnika u prigradkim naseljima smanjio.

#### 1.16.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.16/2 i 1.16/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom opštine Rožaje.

98% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je procenat priključenosti seoskog područja 75% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, 62,55% stanova ima priključak na javni vodovod, čak 34,84% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a 2,61% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>48</sup>

**Tabela 1.16/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Rožaje, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA ROŽAJE	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD %
Ukupno	5308	4497	85
Gradsko	2240	2186	98
Seosko	3068	2311	75

**Tabela 1.16/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA ROŽAJE							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
2.813	62,55	1.567	34,84	117	2,61	4.497	100

48 Podaci u tabelama 1.18/2 i 1.18/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu

### 1.16.2.2. Stočni fond

Brojno stanje stočnog fonda u Opštini prikazano je u tabeli 1.16/4.

**Tabela 1.16/4: Stočni fond, stanje za 2015. godinu**

OPŠTINA	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
ROŽAJE	5278	6314	11592

### 1.16.3. Vodovodni sistem Rožaja

#### 1.16.3.1. Opšti prikaz

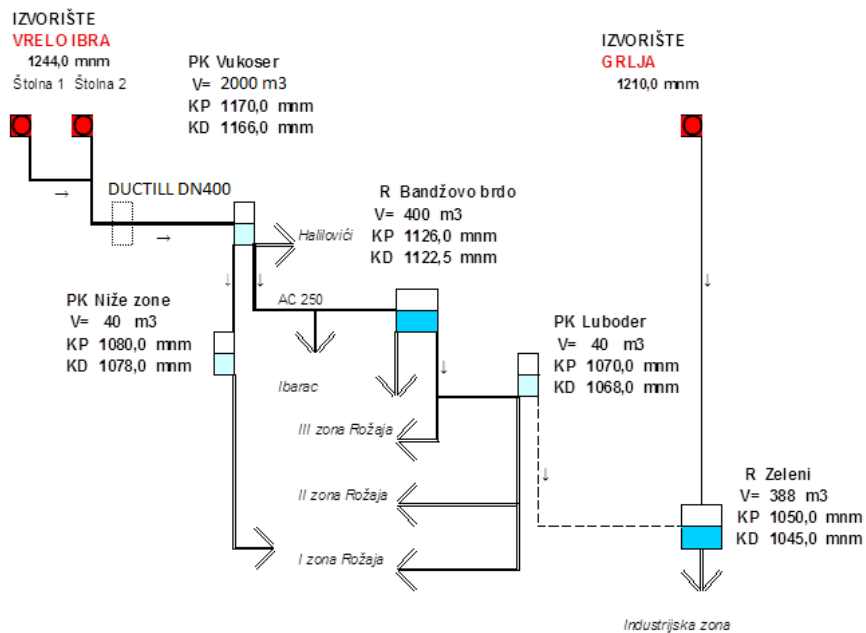
Prvo gradsko naselje Rožaja formirano je na lijevoj obali rijeke Ibar. Snabdijevanje stanovništva vodom za piće i druge potrebe obavljalo se sa javnih česmi i iz bunara. Najpoznatije javne česme, koje su i danas u funkciji, su Klekovača i Bar mahala. Njihova izdašnost nije prestajala ni u najsušnijim periodima.

Organizovano snabdijevanje vodom u Rožaju je započelo 1939. godine izgradnjom kaptaže i rezervoara Ikovača i cjevovoda do grada. Ikovača je na severu grada, na levoj padini Lomničke rijeke. U to vrijeme je grad Rožaje imao oko 4.000 stanovnika i voda za piće se zahvatala na desetak javnih česmi u gradu. Za ostale potrebe se koristila voda iz rijeke Ibar. Zahvaćena je voda tri izvora, ukupno 6 l/s i dovedena do bazena od 3,6 m<sup>3</sup>, iz koga su izlazile tri cijevi od 2". Tako su snabdjevene vodom ambulanta, škola, žandarmerijska stanica, itd, a za građane su sagrađene 3 - 4 javne česme po kvartovima. Slične česme su bile postavljene u „gornjoj čaršiji“ pored Džamije Sultan Murat II i u „donjoj čaršiji“ na platou zelene pijace. Vodovod je bio vlasništvo države, a voda nije naplaćivana. Voda Ikovače se koristi i danas, za snabdijevanje vodom domaćinstava u neposrednoj blizini izvora. Sedamdesetih godina je za potrebe snabdijevanja vodom Rožaja zahvaćena voda izvora Grlja. Nalazi se 5 - 6 km od centra grada. U to vreme je izgrađena i prekidna komora Luboder, za snabdijevanje vodom prve i druge zone u gradu, kao i rezervoar Zeleni, za snabdijevanje vodom industrijske zone.

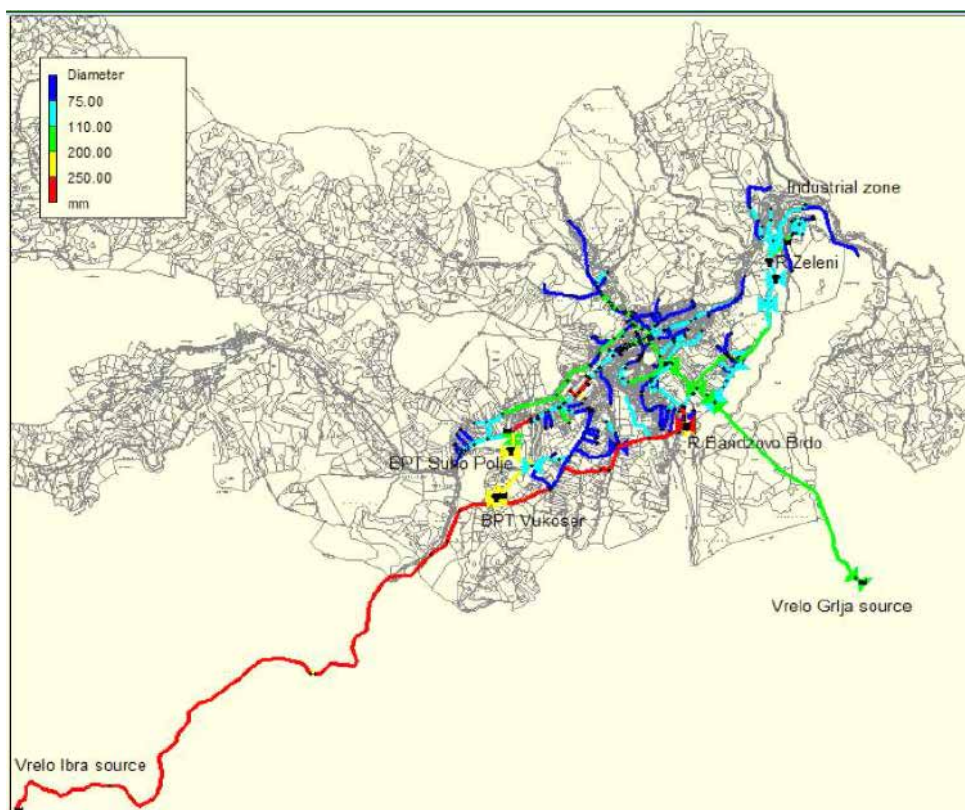
Grlja je bila osnovni objekat za snabdevanje vodom Rožaja od 1967. do 1981.godine tj. do izgradnje novog vodovoda sa Vrela Ibra.

Kako su potrebe za vodom stanovništva i industrijske zone rasle, tako se pristupilo 1981. godine izradi idejnog, a zatim i glavnih projekata vodozahvata na Vrelu Ibra, dovoda do grada, prekidne komore Vukoser i prekidne komore za nižu zonu. Izgradnjom novog vodovoda sa Vrela Ibra, stari vodovod je usmeren za snabdevanje vodom industrijske zone Zeleni za koju je ranije bio urađen priključak sa rezervoarom na kojeg su priključeni svi objekti zone, i to: Fabrika dekor papira, Autoservis, Fabrika kristala, Fabrika mašinskih djelova, Roteks (raniji Titex) i dr. Rožajski vodovod je u 2005. godini snabdijevao vodom oko 14.000 stanovnika (od 14.000 koliko ih je bilo u gradu). Potrošači su locirani od kote 1.040 do 1.140 mnm i u tri visinske zone. Vodosnabdijevanje se vrši i iz izvorišta Vrelo Ibra i izvora Grlja, s tim što oko 90% vode dotiče u distribucioni sistem iz Vrela Ibra. Ukupno se u distribucioni sistem dovodi 130 l/s. Grlja je namijenjena prvenstveno vodosnabdijevanju industrijske zone. Ukoliko Vrelo Ibra ne podmiruje potrebe grada za vodom, vodom iz Grlje se vrši dopuna. Visinski položaj izvora omogućava dotok vode do potrošača gravitacijom. Ukupna dužina cjevovoda je 41.000 m.

Voda izvora Vrelo Ibra je izuzetno dobrog kvaliteta i do sada je od tretmana primenjivano samo hlorisanje.



Slika 1.16/3 Šema vodovoda Rožaje

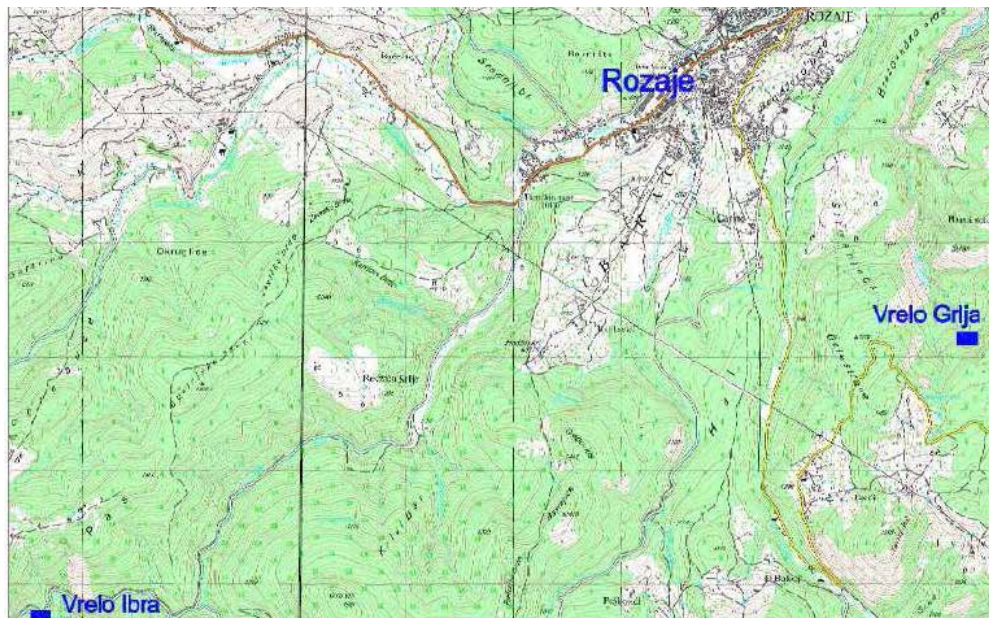


Slika 1.16/4 Šematski prikaz sistema vodosnabdijevanja opštine Rožaje

### 1.16.3.2. Vodeni resursi

Rožaje se snabdijeva vodom sa dva izvora:

- Vrela Ibra – izvor rijeke Ibar i
- Vrela Grlje – izvor Plunskog potoka.



Slika 1.16/5 Izvori Vrelo Ibra i Vrelo Grlja

Izvor Grlje je kraški izvor, koji se nalazi 3,5 km od centra grada, na jugoistoku, na 1210 mnm. Pripada slivu Plunskog potoka.

Kaptaža na vrelu Grlja je izgrađena 1967. i sastoji se od sabirnog šahta, sabirne komore sa zatvaračnicom i dvije cijevi, dužine manje od 10m, koje povezuju šaht i komoru.

Prema raspoloživoj dokumentaciji, izdašnost izvora je mjerena samo nekoliko puta, a mjerenja pokazuju velike oscilacije:

- 16. jul 1966.  $Q = 30 - 40$  l/s;
- 12. avgust 1966.  $Q = 15$  l/s;
- 19. avgust 1966.  $Q = 40$  l/s (poslije velike kiše).

Nakon izgradnje kaptaže mjerenja više nisu vršena. Tokom mnogih godina korišćenja i održavanja vodovoda, primjećeno je da je tok sa izvora Grlja, poslije i za vrijeme sušne ljetne sezone, kao i tokom veoma hladnih zima, ispod 10l/s, ponekad i gotovo presuši.

Izvor se nalazi u veoma nepristupačnom terenu na kome praktično nema odgovarajućih pješačkih staza. Slivno područje izvora je nenaseljeno, sa rijetkim ljetnjim pastirskim kolibama. Susjedna oblast je pod šumom.

Detaljna studija o zonama zaštite voda, kojom bi se definisale zone koje se štatile od zagađivanja kako bi se očuvali izvori pitke vode, nije nikada urađena. Nije čak urađena ni neposredna zaštita izvora izgradnjom zaštitne ograde.

Danas se Vrelo Grlje uglavnom koristi za snabdijevanje industrijske zone sjeveroistočno od centra grada.

Izvor Vrelo Ibra je kraškog porijekla i nalazi se 11km jugozapadno od centra grada, na nadmorskoj visini između 1230 i 1242 m. Izvor pripada slivu rijeke Ibar.

Voda se zahvata sa dvije betonirane pravougaone galerije, a zatim iz svake galerije cijevima prečnika 300mm gravitacijski se dovodi do glavnog cjevovoda prečnika 300mm u šaht nizvodno. Prije završetka detaljne studije sistema vodosnabdijevanja Rožaja, izvršeno je nekoliko mjerenja izdašnosti izvora:

- 13. jul 1974.  $Q = 220\text{l/s}$
- jul 1975.  $Q = 350\text{l/s}$
- jul 1975.  $Q = 320\text{l/s}$
- 10. oktobar 1975.  $Q = 250\text{l/s}$
- jul 1980.  $Q = 350\text{l/s}$  (u toku izgradnje prve galerije)

Poslije izgradnje prve galerije mjerenja više nisu vršena. Primjetno je da mjerenja nisu nikad vršena u periodu minimalne izdašnosti, što je u ovoj oblasti period od avgusta do septembra ili tokom zime, kada veoma niska temperatura smanjuje napajanje izvora uprkos sniježnim padavinama. Prema Katastru vodnih resursa Jugoslavije, koji je pripremio bivši Savezni hidrometeorološki institut, minimalna izdašnost Vrela Ibra je 150 l/s. Hemijska analiza uzoraka vode pridržava se standarda propisanim u Uredbi o higijenskom kvalitetu pijaće vode. Bakteriološke analize, izvršene prije izgradnje kaptaže, ukazuju da kvalitet vode ne odgovara odgovarajućim propisima za pitku vodu, ali nije definisano da li je zagađenje primarnog ili sekundarnog karaktera.

Druga galerija je izgrađena 1996. kao posledica rastuće potražnje za vodom u gradu i industrijskoj zoni. Dok je prva galerija aktivna tokom čitave godine, druga je samo u sušnim periodima. Procijenjuje se da je izdašnost u toku ljeta i zime duplo manja od one u toku proljeća i jeseni. Zapremina vode iz Vrela Ibra, koja se koristi za vodosnabdijevanje Rožaja, je ograničena kapacitetom distributivne mreže. Najveći protok u mreži je 116 l/s, izmjeren u avgustu 2011. Da bi se dobili precizniji podaci o protoku vode i pritisku u vodovodnoj mreži Rožaje, izvršena su mjerenja u toku pripreme ove studije.



**Slika 1.16/6 Kaptaža vrela Ibra**

Protok od 98 l/s na ulazu u R Vukoser je izmjeren 25. januara 2012., dok je samo prva galerija bila u funkciji.

Slivno područje izvora je naseljeno samo ljetnjim pastirskim kolibama. Niža područja su pod šumom, dok više zone čine pašnjaci, ili gole stijene. Vodozahvatna struktura, koja se nalazi oko 50m od šumskog puta koji ide uzvodno duž potoka Suvovar, nije zaštićena ogradom. Nikakva sanitarna zaštitna zona oko kaptaže nije još uspostavljena, u skladu sa zakonom.



Voda iz izvora Ibra, prema objavljenim podacima testiranja, ima sledeće karakteristike:

- temperatura vode varira izmenu 7,1 °C i 7,9 °C;
- pH vrijednost vode se kreće od 7,0 do 7,4, što ukazuje na to da voda dolazi samo djelimično iz krečnjačkog okruženja.

Prema stepenu tvrdoće, varira od meke do srednje tvrde, u zavisnosti od hidrološke situacije. Izvor vode nije još testiran na prisustvo mikrozaagađivača i radioaktivnosti.

Voda koja se prikuplja sa izvora Grlja, hlorige se ubrizgavanjem gasa hlora u R Zeleni iznad industrijske zone. Voda prikupljena na izvoru Vrelo Ibra se hlorige u R Vukoser iznad grada.

Institut za javno zdravlje Crne Gore iz Podgorice daje mišljenje o higijenskom kvalitetu uzoraka pitke vode. Uzorci vode iz izvora Ibra se uzimaju najmanje dva puta godišnje iz R Vukoser. Uzorci za analizu nisu nikada uzimani iz izvora Grlja i s toga nema podataka o kvalitetu vode u bazi podataka ViK. Tretirani uzorci vode se uzimaju najmanje jednom u 30 dana sa česme na sledećim lokacijama:

- Autobuska stanica,
- Dom zdravlja,
- Hotel Rožaje i
- industrijska zona.

Na osnovu mjerenja sa terena i rezultata bakterioloških i hemijskih analiza, uzorci vode su u skladu sa standardima propisanim u Uredbi o higijenskom kvalitetu vode za piće (Sl. list SRJ, br.42/98).

Nivo hlora u distributivnom sistemu se obično održava na oko 0,3 mg/l, što se provjerava nekoliko puta dnevno.

Periodične analize kvaliteta vode pokazuju povremenu zamućenost, kako svježe tako i obrađene vode. Jedini prijavljeni slučaj neispravnosti svježe vode dogodio se 4. novembra 2010. za uzorak uzet na PK Vukoser i ima vrijednost zamućenosti 1,92 NTU. Nije bilo prijavljenih slučajeva za neispravnost svježe vode u periodu 2009 – 2011 godine. 1. aprila 2009. prijavljena je neispravnost sva tri uzorka obrađene vode koja je imala vrijednost zamućenosti između 1,69 i 1,84 NTU, dok vrijednost hlora nije prijavljena.

Vrijednost hlora je bila 0 za dva uzorka obrađene vode 9. marta 2009., dok je uzorak vode uzet u industrijskoj zoni istog dana pokazivao nivo rezidualnog hlora 0,75, što je iznad dozvoljene vrijednosti. U toku 2010, četiri uzorka obrađene vode su pokazala neispravnost; uzorak uzet u industrijskoj zoni 25. marta, sa zamućenošću od 1,61 NTU i sva tri uzorka uzeta 13. oktobra, sa zamućenošću izmenu 8,05 i 8,61 NTU. Neispravnost sva tri uzorka je prijavljena 3. avgusta 2011, a jedan od njih, uzet u industrijskoj zoni (voda sa izvora Grlja) je imao vrijednost zamućenosti >10 NTU. Četiri uzorka obrađene vode uzeta tokom 2011. imala su vrijednost rezidualnog hlora 0.

Skoro svaki put kada je prijavljena vrijednost rezidualnog hlora bila jednaka 0, a vrlo često i kada je bila ispod 0,1 mg/l, broj mezofilnih bakterija je bio iznad dozvoljenog limita. Učestali nedostatak rezidualnog hlora u uzorku obrađene vode odražava činjenicu da se proces hlorigacije na obje lokacije nije automatizovan. Obučeno osoblje je zaduženo da održava kontinuitet hlorigacije, dok se doza ubrizganog hlora određuje nekoliko puta u toku dana u zavisnosti od izmjerenog rezidualnog hlora u distributivnom sistemu.

Nema drugih prijavljenih neispravnosti vode tokom 2009., 2010. i 2011., ali to je vjerovatno usled nedostatka uzoraka uzetih u određenim danima kada se javlja zamućenost. Obično se javlja dva puta godišnje, tokom proljeća i jeseni, usled velikih padavina ili zbog intenzivnog topljenja snijega.

### 1.16.3.3. Potencijalni resursi

Opština Rožaje raspolaže sa velikim brojem izvorišta. Glavna izvorišta se već koriste za snabdijevanje pitkom vodom. Postoji i veliki broj izvorišta koja su uređena do nekog prihvatljivog nivoa i koriste se za grupno vodosnabdijevanje jednog broja Mjesnih zajednica.





Slika 1.16/7 Novi rezervoar Vukoser

Slika 1.16/8 Rezervoar Zeleni  
W

Na osnovu terenskih mjerenja i rezultata bakterioloških i hemijskih analiza voda iz kaptaža, ispitivani uzorci odgovaraju Uslovima pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće ("Sl.list SRJ, br. 42/98). Do sada su zabilježeni slučajevi, jednom godišnje – u vrijeme otapanja snijega, da uzorci sirove vode ne odgovaraju uslovima pravilnika. Uzorci vode za piće (hlorisane vode) su uvijek odgovarali Uslovima pravilnika.

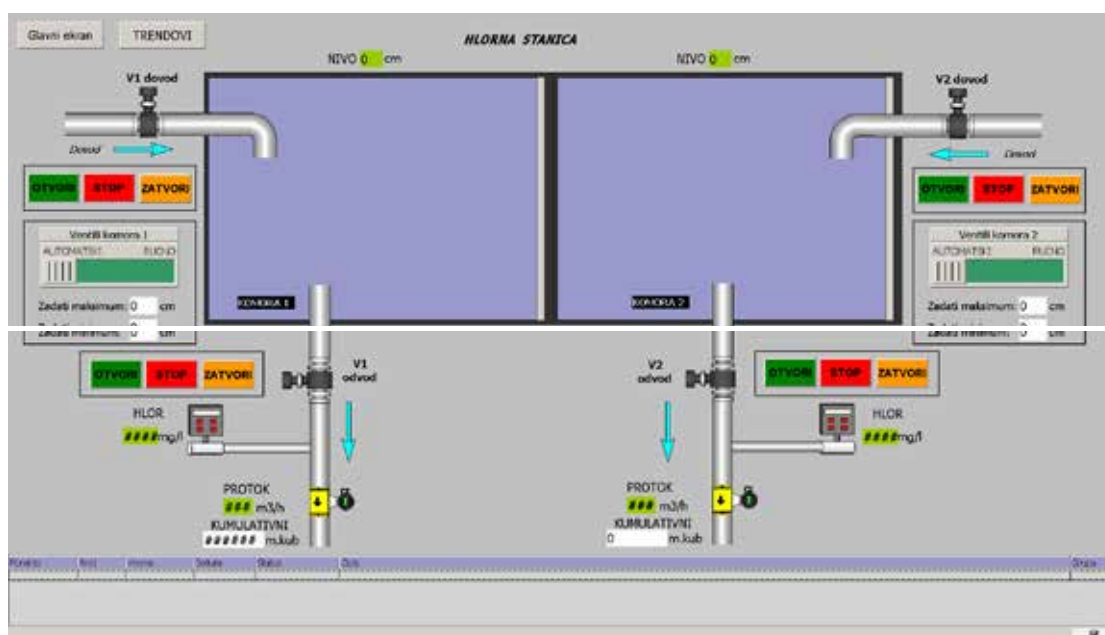
DOO ViK Rožaje vrši merenje rezidualnog hlora na 2 mjerna mjesta jednom do dva puta na dan. Mjerenje rezidualnog hlora se vrši indikatorom rezidualnog hlora. Nivo rezidualnog hlora u hlorisanoj vodi na lokaciji Vukoser se održava na oko 0,3 mg/l. Interna kontrolna merenja vrši radnik vodovoda, šef sektora vodovoda. U mreži se nivo rezidualnog hlora meri u industrijskoj zoni i održava na 0,1-0,4 mg/l.

Izvorišta nijesu ograđena. Nije definisana zona zaštite.

### 1.16.3.6. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja

U prostoriji dežurnog operatera na crpnom postrojenju je postavljen računar sa instaliranom

Scada aplikacijom, gdje se može pratiti i komandovati radom sistema.



Slika 1.16/9 Izgled ekrana Hlorne stanice

Prikaz stanice je podijeljen na dvije identične komore. Zelenom bojom su označena polja u kojima se nalaze vrijednosti podataka koji se nemogu izmijeniti, a koji prenose sledeće:

- trenutno stanje nivoa svake komore;
- trenutno stanje hlora svake izlazne grane;
- trenutno stanje protoka na oba odvoda, i
- trenutno stanje kumulativnog protoka.

Sistem automatski generiše na particiji D računara foldere i CSV fajlove u cilju arhive i to:

- Stanje Hlora komora 1;
- Stanje Hlora komora 2;
- Kumulativni protok komora 1 arhiva, dnevni upis stanja, i
- Kumulativni protok komora 2 arhiva, dnevni upis stanja.

### 1.16.3.7. Ukupne količine vode u sistemu

Ukupne statične količine vode u sistemu vodosnabdijevanja su količine koje popunjavaju rezervoarske sisteme i sisteme prekidnih komora i one iznose:

**Tabela 1.16/6 Količine vode u sistemu**

REZERVOAR/ PREKIDNA KOMORA	KOLIČINA (m <sup>3</sup> )
R. Vukoser	2.000
R. III B. Brdo	400
R. Zeleni	388
Prek. Kom. Suho Polje	40
Prek. Kom. Luboder	40
UKUPNO	2.868

Ukupni raspoloživi<sup>50</sup> najniži dotok  $Q_{min} = 130$  l/s;

Ukupni raspoloživi<sup>51</sup> maksimalni dotok  $Q_{max} = 220$  l/s.

### 1.16.3.8. Objekti i stanje

Vodozahvat „Grlja“ - Izvorište Grlja se nalazi na 3,5 km, u pravcu juga, na 1210 mnm. Kaptaža na vrelu Grlja je izgrađena 1967. i sastoji se od sabirnog šahta, sabirne komore i dvije cijevi, dužine manje od 10m, koje povezuju šaht i komoru. Trenutno se voda sa izvora Grlja koristi samo za snabdijevanje industrijske zone koja se nalazim sjeveroistočno od grada.

Dovod vode sa ovog vodozahvata se ostvaruje preko AC cjevovoda  $\Phi$  150mm.

Vodozahvat „Vrelo Ibra“ - Porast potražnje i mali kapacitet izvora Grlja rezultirali su izgradnjom drugog izvorišta. Dvije kaptaže na Vrelo Ibra, koje se koristi kao glavni izvor vodosnabdijevanja, leže na visini između 1239 – 1242 mnm. Vrelo Ibra, nalazi na jugozapadu grada, udaljeno 7,6km.

Dovod vode sa ovog vodozahvata se ostvaruje preko Duktal – cjevovoda,  $\Phi$  400mm, do gl. Rezervoara „Vukoser“, zapremine 2000m<sup>3</sup>.

Ovaj cjevovod i rezervoar su izgrađeni 2015. godine (raniji sistem se sastojao od AC cjevovoda  $\Phi$  300mm i rezervoara zapremine 350m<sup>3</sup>).

<sup>50</sup> Ukupni raspoloživi dotok je dobijen sabiranjem raspoloživih količina na izvorištima, koja mogu biti zahvaćena instaliranim cjevovodima.

<sup>51</sup> Ukupni raspoloživi dotok je dobijen sabiranjem raspoloživih količina na izvorištima, koja mogu biti zahvaćena instaliranim cjevovodima.

### Distributivna mreža

Gradski vodovod pokriva površinu od 3,5km<sup>2</sup>, ukupne dužine cca 40km, na visini izmenu 990 i 1150 mm. Mreža je kombinacija granaste i prstenaste. Sistem se proteže kroz tri visinske zone, kao što je i prvobitno predloženo u preliminarnom nacrtu za vodovod Rožaje iz 1981, iako visinske granice zona ne odgovaraju tome u potpunosti. Prva visinska zona se napaja iz prekidnih komora Suho Polje i Luboder i uključuje potrošače između 1000 i 1060 mm. Druga visinska zona, koja se nalazi između 1060 i 1130mm, se snabdijeva iz rezervoara Bandžovo Brdo, dok se treća zona snabdijeva direktno iz prekidne stanice Vukoser. Naselje Ibarac, koje se prostire između 1035 i 1120 mm, snabdijeva se također iz prekidne komore Vukoser. Pritisak se u ovom području smanjuje prigušenjem odgovarajućih ventila na mreži. Manja distributivna mreža na sjeveroistoku koja pokriva industrijsku zonu i obližnja naselja leži između 990 i 1030 mm i uključuje rezervoar Zeleni u cilju održanja pritiska i obezbjeivanja ujednačenog napajanja.

Gradske zone „Šušteri“ i „Jukov potok“ se snabdijevaju prepumpavanjem sa tri pumpne stanice, ukupnog kapaciteta 15l/s.

Cjevovodi rožajskog vodovoda su polagani u nekoliko navrata. Prvo veće investiranje u cjevovode je bilo nakon zahvatanja Grije. Drugo je uslijedilo nakon zahvatanja Vrela Ibra. Nakon toga je polaganje cjevovoda pratilo dinamiku izgradnje naselja.

U proteklih 60 godina, koliko već traje građenje vodovoda, ugrađivane su cijevi od raznih materijala. U nastavku je prikaz zastupljenosti cijevnih materijala.

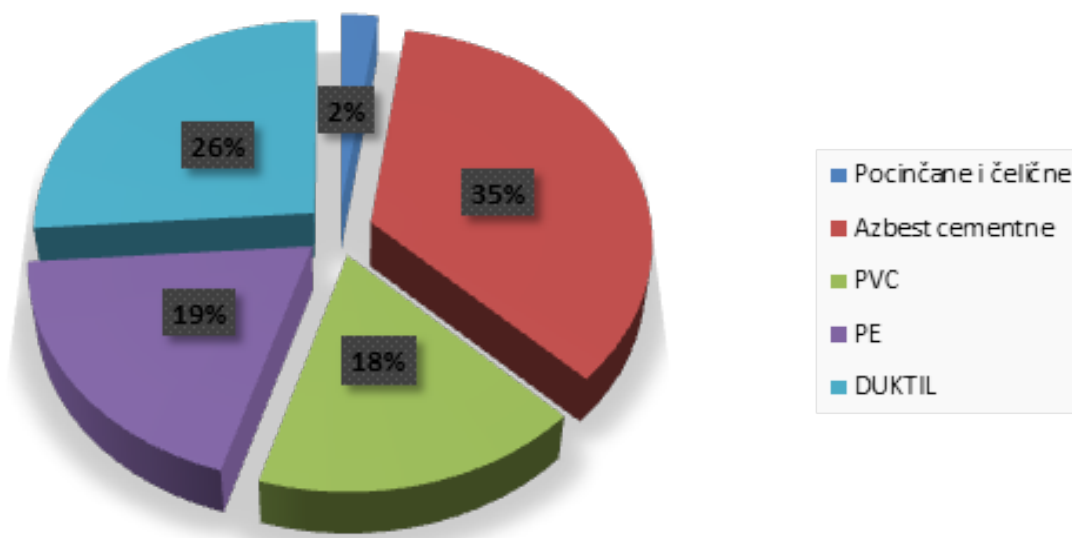
**Tabela 1.16/7 Specifikacija cijevi prema bazi ViK Rožaje**

DIJAMETAR (mm)	Pocinčane i čelične (m)	Azbest cementne (m)	PVC (m)	PE (m)	DUKTIL (m)	UKUPNO (m)
<100	660			2.690		3.350
100		1.290	940	2.730		4.960
125		390				390
150		3.830	3.020			6.850
200		1.070	170			1.240
250		3.330	780			4.110
400					7.400	7.400
Ukupno	660	9.910	4.910	5.420		28.300
%	2,3	35,0	17,3	19,2	26,1	100

Najzastupljenije su azbest-cementne cevi, oko 35%. Ukupna dužina svih ostalih, pocinkovanih, PE i PVC ne prelazi 30%. Značajnu promjenu u sistemu je izvršila izgradnja novog primarnog cjevovoda od duktilnog čelika, prečnika Ø 400mm, u dužini od 7.400m.

U najboljem stanju su trenutno duktil-ni, PE i PVC cjevovodi, ugrađivani u proteklih 20 godina. U najlošijem stanju su azbest cementni cjevovodi. Sa pocinkovanim cjevovodima nema problema.

Sva oštećenja na glavnim i cjevovodima većih prečnika se odmah popravljaju. Oštećenja na cjevovodima manjih prečnika se popravljaju prema listi prioriteta dionica i korisnika.



Slika 1.16/10 Zastupljenost cijevi u zavisnosti od vrste materijala

### Rezervoari

Rezervoar Vukoser - Nalazi se na koti 1.170 mnm. Izgrađen je 2014. godine. Sastoji se od komandnog postrojenja, u kojem je smještena oprema za hlorisanje i dvokomorni rezervoar, ukupne zapremine 2000m<sup>3</sup>.

Vukoser je rezervoar treće visinske zone. U njega dotiče voda iz Vrela Ibra (cjevovod od Vrela Ibra do Vukosera je dimenzionisan na 177 l/s). Iz rezervoara voda gravitaciono otiče cjevovodom AC 200 mm u prekidnu komoru niske zone, i cjevovodom AC 250 mm u rezervoar Bandžovo brdo, koji je namijenjen snabdijevanju III visinske zone. Prema analizama potreba za vodom u vreme izrade projekata i izvođenja, niskoj zoni je bilo namenjeno 85 %, a višoj 15 % resursa vode.

Dezinfekcija vode se vrši hlorisanjem, preko postojenja za proizvodnju natrijum hipohlorita iz rastvora soli, uz pomoć HLOORIGENE OPREME Chlorinsitu®-II. Zasićeni rastvor slane vode dobija se usipanjem tabletirane soli u tank slane vode i omekšane vode iz softenera dok se ne postigne koncentracija soli od 15-20g/l. Dobijeni rastvor slane vode se u elektrolizeru razlaže po hemijskoj reakciji  $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOCl} + \text{H}_2\uparrow$ , tako da kao proizvod imamo hipohlorit koji se skladišti u tanku hlora i vodonik koji ventilacionim sistemom odlazi u atmosferu. Korišćenjem membranskih pumpi rastvor hlora se ubrizgava u komore rezervoara prema zadatoj koncentraciji na analizatoru. Kontinualno mjerenje hlora u vodi obezbijedeno je Sondama hlora Dulcotest Prominent.

Suvišna voda iz rezervoara ističe kroz čeličnu cijev prečnika 250mm i vodi u susjedni jarak. Rezervoar se ne čuva neprekidno. Obučeno osoblje je zaduženo da održava kontinuitet hlorizacije i da vrši zamjenu boca sa hlorom koje se skladište u blizini zatvaračnice.

Kroz azbestno-cementnu cijev prečnika 200mm voda otiče do prekidne stanice Suho Polje koja održava pritisak, u prihvatljivoj vrijednosti, za prvu visinsku zonu, ispod 1060 mnm. PVC cjevovod prečnika 100mm je priključen uzvodno od prekidne komore Suho Polje radi snabdijevanja naselja Ibarac.

Prekidna komora Suho Polje se nalazi na 1080mnm i ima kapacitet 40m<sup>3</sup>. Kroz azbestno – cementni cjevovod prečnika 200mm voda gravitacijski teče do distributivne mreže prve visinske zone. Suvišna voda iz prekidne komore ističe kroz cijev prečnika 150mm u rijeku Ibar.

Sekcioni zatvarač smješten u šahtu iznad prekidne komore Suho Polje je prigušen da bi se kontrolisao tok iz rezervoara Vukoser i preliv iz prekidne komore.

Rezervoar Bandžovo brdo je sagrađen 2000. godine. i nalazi se u širem centru grada. Obezbeđuje stabilno vodospajanje III visinske zone. Iz njega se snabdijeva vodom i industrijska zona Zeleni, naročito u periodu kada izvor Grlja ne može da podmiri njene potrebe za vodom. Prema glavnom projektu dovoda vode za Industrijsku zonu, potrebe za vodom iznose 10 l/sec.

Rezervoar je armirano-betonski, pravougaoni, a po funkciji dvokomorni. Iako je projekat rezervoara predvideo da komore budu nezavisne, izvedene su dve funkcionalno povezane komore. U rezervoaru je zatvaračnica.

Zapremina rezervoara je 400 m<sup>3</sup>, kota dna na 1122,5 mnm, a kota preliva na 1126,0 mnm.

Iz rezervoara Vukoser vodi druga azbestno-cementna cijev prečnika 250mm i dužine 2400m do rezervoara Bandžovo Brdo koji održava pritisak u drugoj visinskoj zoni, između 1060 i 1130mnm. Duž cjevovoda priključeno je nekoliko manjih cijevi prečnika 25mm-150mm koja snabdijevaju obližnja domaćinstva.

Voda se doprema do rezervoara kroz fazonski komad prečnika 200mm, koji je u šahtu ispred rezervoara, povezan na AC cjevovod prečnika 250mm. Plovak ventil je postavljen na kraju fazonskog komada da spriječi prekomjerni protok. Izlazni fazonski komad prečnika 200mm je takođe postavljen u šahtu na isti AC cjevovod. Sekcioni ventil u šahtu razdvaja ulazni i izlazni komad.

Prekidna komora Luboder je igrađena 1979. godine. Nalazi se u širem centru grada. Puni se vodom iz Vrela Ibra (iz rezervoara Bandžovo brdo) i snabdijeva nižu zonu grada. Betonska konstrukcija komore je u dobrom stanju.

Iz rezervoara Bandžovo Brdo voda se doprema potrošačima druge visinske zone, a takođe i gravitacionim tokom do druge prekidne komore, Luboder, prvo kroz AC cjevovod prečnika 250mm, a zatim kroz poslednju sekciju starog cjevovoda iz izvora Grlja – AC cijev promjera 125mm. Upotrebom ventila koji je smješten na sastavu AC cijevi od 250mm i starog cjevovoda, voda se može preusmjeriti direktno do industrijske zone u slučaju da izvor Grlja nema dovoljan kapacitet.

Prekidna komora Luboder se nalazi iznad centra grada na 1070 mnm i ima kapacitet 40m<sup>3</sup>.

Koristi se za smanjenje pritiska, prethodno na starom cjevovodu iz izvora Grlja, a danas uglavnom iz rezervoara Bandžovo Brdo, prije nego što voda dođe do prve visinske zone. Voda se doprema do komore kroz AC cijev promjera 125mm. Iz prekidne komore voda teče gravitacioni kroz dvije AC cijevi od 150 mm prema centru grada i medicinskom centru. Suvišna voda iz rezervoara ističe kroz prelivnu AC cijev prečnika 125mm u susjedni atmosferski šaht.

Rezervoar Zeleni je igrađen 1979. godine. JKP Rožaje ga održava od 1995. godine. Do tada je pripadao fabrici dekor papira. Saniran je 2002.godine: urađena je nova košuljica i plastifikacija. Potrebno je još završiti košuljicu na ploči i zatrpati ga.

Rezervoar čine dvije zasebne komore, zatvaračnica i hlorna stanica. Nalazi se u industrijskoj zoni sjeveroistočno od grada na 1050mnm i kapaciteta je 388m<sup>3</sup>. Napaja se gravitacioni kroz PEHD cijev prečnika 110mm iz izvora Grlja. U periodima nedovoljnog protoka iz izvora Grlja, rezervoar se napaja iz rezervoara Bandžovo Brdo. Voda se doprema do industrijske zone i obližnjih domaćinstava kroz dvije PVC cijevi prečnika 160mm. Suvišna voda otiče kroz PEHD preliv prečnika 110mm u obližnji potok Crnja. Hlorna stanica, smještena iznad komora, dobija vodu direktno kroz PE cijev priključenu prije rezervoara.

Prekidna komora Niske zone se nalazi na koti 1.080 mnm. Izgrađena je 1983. godine. Sastoji se od komore kapaciteta 40 m<sup>3</sup> i zatvaračnice. Ima zadatak da izvrši prekid pritiska na dovodu niske zone kako bi u gradskoj mreži niske zone vladao zadovoljavajući pritisak. Iz komore voda gravitaciono otiče cjevovodom AC 200 mm u nižu zonu.

Betonska konstrukcija komore je u dobrom stanju. Postojeći kapacitet rezervoara i prekidnih komora može da pruži samo dva sata skladištenja u proseku dnevne potrebe za vodom u slučaju kvara na glavnom kolektoru ACDN300 sa Vrela Ibra. Takođe su suviše mali da izbalansiraju vrijacije u prilivu u vreme visoke potrošnje, šta znači da se isprazni tokom dana kao i u toku noći zbog nedostatka instrumenata za kontrolu izlivanja posebno na prekidnim komorama Suho Polje i Luoder. Kopjuterske simulacije dotoka i distribucije pokazuju da će povećanje skladišnog kapaciteta za 2.000 m<sup>3</sup> na lokaciji postojeće prekidne komore Vukoser obezbediti preko 7 sati neprekidnog vodosanbdevanja u slučaju rada glavnog kolektora ACDN 300 iz Vrela Ibra čak i sa sadašnjim nivoom curenja.

### 1.16.3.9. Potrošnja vode

U distribucionom sistemu Rožaja ne postoje mjerači protoka instalirani na izvorištima niti je instalirana bilo kakva oprema koja može da pruži siguran podatak o količini zahvaćene vode. Unutar mreže takođe nisu instalirani mjerači protoka, kako bi se znalo kolika je potrošnja vode po zonama.

Kako vodovod ne poseduje opremu za mjerenje, količina proizvedene vode može samo da se procijeni na osnovu kapaciteta cjevovoda od izvorišta ka gradu.

Na priključcima su ugrađeni vodomjeri za mjerenje količine utrošene vode.

**Tabela 1.16/8 Potrošači po kategorijama**

Kategorija potrošača	Broj priključaka	Broj potrošača (računa)	Komentar i broj vodomjera
Domaćinstva	2500	2500	1750
Stanbene zgrade	15	300	
Mala privreda	315	365	Nema evidencije koliko od toga vodomjera
Industrija	70	85	Nema evidencije koliko od toga vodomjera
UKUPNO	2900	3250	

Potrošačima sa neispravnim vodomjerima se fakturiše potrošnja na sledeći način:

- Domaćinstva - fakturiše se potrošnja od 70 m<sup>3</sup> po kupatilu.
- Mala privreda i industrija - fakturiše se prosječna mjesečna potrošnja u poslednje dvije godine kad je vodomjer bio ispravan i redovno čitan

**Tabela 1.16/8 Neispravni vodomjeri:**

Kategorija potrošača	Ukupan broj vodomera	Od toga neispravno
Domaćinstva	1750	150
Stanbene zgrade	188	27
Mala privreda	252	31
Industrija	30	10
UKUPNO	2220	218

U vodovodu Rožaje su u upotrebi vodomjeri sledećih proizvođača:

- INSA Zemun,
- IKOM Zagreb.

Baždarenje vodomera je poslednji put rađeno 1987. godine. Od 1987. godine nije vršeno baždarenje vodomjera, već samo zamjena vodomjera. U poslednje tri godine permanentno se vrši zamjena neispravnih vodomjera. U proseku 80 – 100 vodomjera godišnje.



U vodovodnoj mreži ima legalnih priključaka bez ugrađenog vodomjera. Kad se otkrije nelegalni priključak, vlasniku se izdaje nalog za uplatu takse i formiranje mjernog mjesta na lokaciji nelegalnog priključka. Ovim se pokušava izbjeći mogućnost ponovnog aktiviranja nelegalne potrošnje.

Rožajski vodovod ne raspolaže mjernim uređajima, ni na izvorištima, niti unutar primarne mreže, a posebna mjerenja na priključenjima velikih potrošača i ulazima u zone potrošnje takođe nisu vršena. Tako nisu formirani dijagrami potrošnje na bazi izmjerenih podataka. Projekat razvoja distribucionog sistema sa matematičkim modelom sistema nije urađen, tako da ne postoje ni pretpostavljeni, preliminarni, dijagrami potrošnje i opterećenja.

Kada budu izvršena prva mjerenja potrošnje i opterećenja sistema, moći će da se potvrde pretpostavljeni maksimalni i minimalni koeficijenti neravnomernosti potrošnje.

Klimatski i topografski uslovi u kojima se odvija vodosnabdjevanje potrošača imaju za rezultat dva režima rada: letnji / zimski i prelazni (proleće i jesen).

Ljetnji režim, od juna do septembra, karakterišu nešto malo povećan broj potrošača (vikendice su posjećene pretežno ljeti), povećane potrebe stanovništva za vodom i zalivanje površina, koje eskalira ukoliko ima suše.

Zimski režim, od decembra do februara, ima iste karakteristike oscilacije potrošnje, jer potrošači ostavljaju otvorene česme kako bi izbjegli zamrzavanje istih.

Prelazni režim, oktobar – novembar i april – maj, karakterišu prosječni broj potrošača, prosječne potrebe stanovništva za vodom i neznatno zalivanje obradivih površina.

U Vodovodu Rožaje nema zabilježenih planskih i neplaniranih nestašica vode. U pojedinim zonama potrošnje (u višim zonama) dolazi povremeno do pada pritiska koje ne traju nikada duže od dan, dva. Snabdijevanje ovih viših zona potrošnje se rešava redukovanjem potrošnje u drugom dijelu grada.

Postojeći program za fakturisanje vode domaćinstvima ne može da izvrši sumiranje potrošnje vode po mjesnim zajednicama ili bilo kakvim logičnim grupama (ulicama, zgradama, kvartovima,...). Trenutno je u toku zamjena postojećeg programa novim programom za fakturisanje koji će moći da izvrši ovo sumiranje.

Najveći potrošači vode u Rožaju su fabrika za preradu drveta Gornji Ibar i mesna industrija Gradina. Do 2003. godine je veliki potrošač vode bila fabrika dekor papira Dekor. Od tada fabrika ne radi, ali se očekuje revitalizacija i ponovno priključenje na vodovod. Najveći potrošači vode nemaju veliki uticaj na profil maksimalnog opterećenja. Svi veliki potrošači vode troše vodu tokom svih 24 sata i tokom ljeta znatno uvećavaju potrošnju vode u odnosu na zimski period.

#### **1.16.3.10. Gubici u mreži**

Najozbiljniji problem koji je identifikovan u funkcionisanju sistema vodosnabdijevanja je visok nivo curenja. Gubici vode se javljaju u svim sistemima vodosnabdijevanja, samo se njihov iznos razlikuje.

Glavni uzrok ovih gubitaka je loše stanje čitavog vodovodnog sistema. Prema saznanjima ViK, potrošači obično drže česme blago odvrnute kako bi se izbjeglo smrzavanje kada spoljne temperature padu ispod 0, što je bio slučaj za vrijeme mjerenja.

Izračunata potrošnja od 2080m<sup>3</sup> na dan je izvedena iz mjerenja i čak je niža od naplaćene potrošnje, što ukazuje da je broj ilegalnih priključaka zanemarljiv i da paušalne stope od 50m<sup>3</sup> mjesečno za domaćinstva i 35m<sup>3</sup>/mjesečno za stambene zgrade nisu podcijenjene.

**Tabela 1.16/9 Dotok u sistem, preliv, potrošnja i gubici**

RAZVODNA MREŽA	PROSJEČNO m3/dan
Dotok u sistem	8.900
Preliv iz rezervoara	1.188
Potrošnja i gubici	7.712
Fakturisana potrošnja	2.156

Relativno visoka paušalna stopa za domaćinstva je uvedena da motiviše potrošače da ugrade vodomjer. Porast potrošnje tokom ljeta je uobičajen i sugeriše da se voda koristi za navodnjavanje poljoprivrednih površina, dvorišta i trotoara. Uzevši sve u obzir, može se zaključiti da su gubici u rasponu od 65%-70% od ukupnog priliva u sistem umanjenog za vrijednost preliva. Podjela mreže u mjerne zone i nadgledanje potrošnje grupa potrošača, pomoći će ViK da locira područja gdje su gubici ekstremno visoki.

### 1.16.3.11. Korisnici vodovoda

Do jula 2010, korisnici su bili podijeljeni u dvije kategorije: domaćinstva i privredni subjekti. Međutim, u julu 2010, uvedena je kategorija – institucije. Ova kategorija obuhvata ustanove pod kontrolom vlade, kao što su: škole, vrtići, policija, sud, bolnica, pošta i sl. Pored toga, ova kategorija uključuje velike korporacije, kao što su Telekom i Elektrodistribucija. Ukupno 18 potrošača je preklasifikovano iz privrede u institucije. Ova kategorija generalno predstavlja entitete za koje se vjeruje da su u dobroj finansijskoj poziciji i na koje se mogu primjeniti više tarife.

Privredni subjekti obuhvataju sva lica koja imaju pravni status, isključujući institucije, što uključuje male preduzetnike.

**Tabela 1./10 Vodomjeri**

Kategorija potrošača	Broj vodomjera	Po proizvođaču	Ispravnih	Neispravnih
Domaćinstva	1750	*	1600	150
Stambene zgrade	188	*	161	27
Mala privreda	252	*	221	31
Industrija	30	*	20	10
UKUPNO	2220		2002	218

\* Evidencija vodomjera po proizvođaču i po kategorijama potrošača do sada nije vođena

U pojedinim slučajevima, Vodovod pruža usluge korisnicima besplatno. Ovo je trenutno slučaj sa samo 20 domaćinstava, uglavnom zbog socijalnih razloga.

Počev od 2010, Vodovod naplaćuje naknadu za tehničko održavanje. Ova taksa je uvedena kada se Vodovod odvojio kao nezavisno preduzeće jer je utvrđeno da su neophodni dodatni prihodi kako bi se pokrili direktni operativni troškovi kompanije.

Ne postoje dodatni troškovi za potrošača. Vodovod ne naplaćuje naknade za eksploataciju i zagađivanje vode, iako plaća ove takse Upravi za vode pri Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede.

### 1.16.3.12. Kućni priključci

U vodovodu Rožaja ima sledeći broj priključaka:

**Tabela 1.16/11 Priključci**

Kategorija potrošača	Broj priključaka	Broj potrošača (računa)	Komentar i broj vodomjera
Domaćinstva	2500	2500	1750
Stanbene zgrade	15	300	
Mala privreda	315	365	Nema evidencije koliko od toga vodomjera
Industrija	70	85	Nema evidencije koliko od toga vodomjera
UKUPNO	2900	3250	

### 1.16.3.13. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom

Nadzor nad radom vodovoda Rožaja je neposredan, a upravljanje se, na osnovu tako dobijenih informacija, sprovodi takođe neposredno, manualno.

Ne postoje uređaji za mjerenje protoka i pritiska u čitavom vodovodu Rožaje, pa su u cilju adekvatne analize sistema izvršena mjerenja protoka vode i pritiska u toku pripreme ove studije.

Usled nedostatka opreme za mjerenje protoka i nedostatka vremena, broj mjernih lokacija je morao biti ograničen, a sledeće lokacije su izabrane da obezbijede što više informacija u okviru ovih ograničenja.

Većina mjerenja je vršena tokom perioda od 24 sata kako bi se utvrdile dnevne fluktuacije u pogledu protoka i pritiska. Mjerenja su vršena u toku tri uzastopna dana sa pretpostavljenom sličnom vrijednošću potrošnje.

24-časovno mjerenje protoka je izvedeno na sledećim lokacijama:

- PK Vukoser, na izlazu prema rezervoaru Bandžovo Brdo CI DN200;
- PK Suho Polje, izlazni CI DN200;
- R Bandžovo Brdo, ulazni CI DN200;
- R Zeleni, izlazni CI DN150.

Preliv na PK Luboder je mjeren na svaki sat u toku 24 časa. Mjerenje na izlazu PK Vukoser, prema PK Suho Polje je bilo neuspješno (vrijednosti nisu odgovarale) vjerovatno zbog toga što su cijevi na mjerenoj lokaciji bile poluprazne. Dostupni uređaji za mjerenje nisu adekvatni za mjerenje sekcija koje nisu pod pritiskom. Ipak, kako je samo nekoliko kuća priključeno na sekciju cjevovoda R Vukoser – PK Suho Polje, a nivo vode u komori PK Suho Polje je skoro konstantan, može se pretpostaviti da je protok na izlazu PK Suho Polje nešto slabiji od protoka na izlazu iz R Vukoser prema PK Suho Polje.

Jednokratna mjerenja protoka su izvedena na sledećim lokacijama:

- PK Vukoser, ulazni CI DN300 – glavni cjevovod iz izvora Vrelo Ibra;
- cjevovod preko mosta iznad rijeke Ibar PVC DN160;
- R Zeleni, ulazni CI DN100.

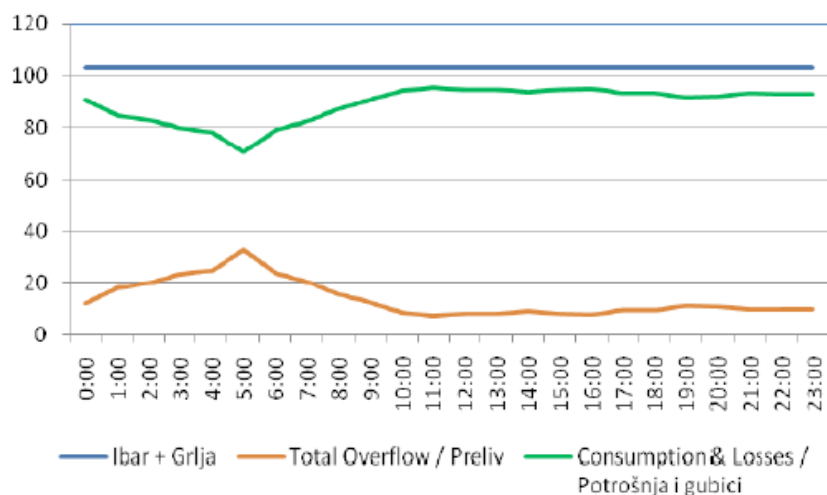
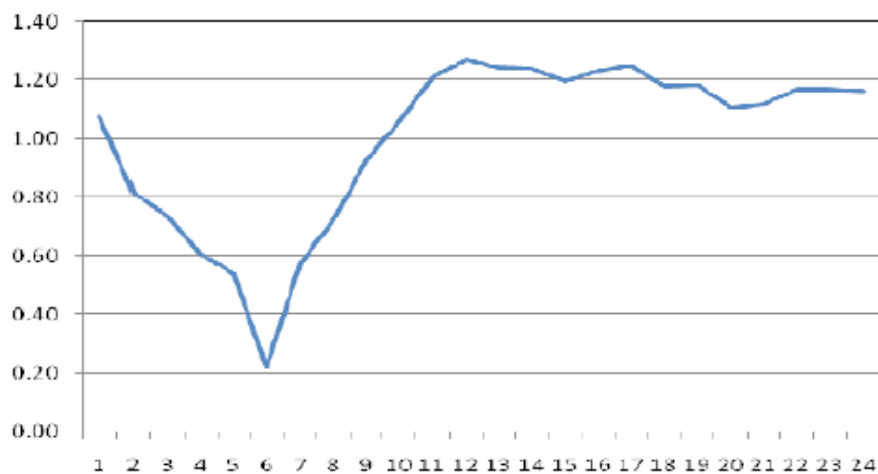
Mjerenja pritiska su izvršena na sledećim lokacijama:

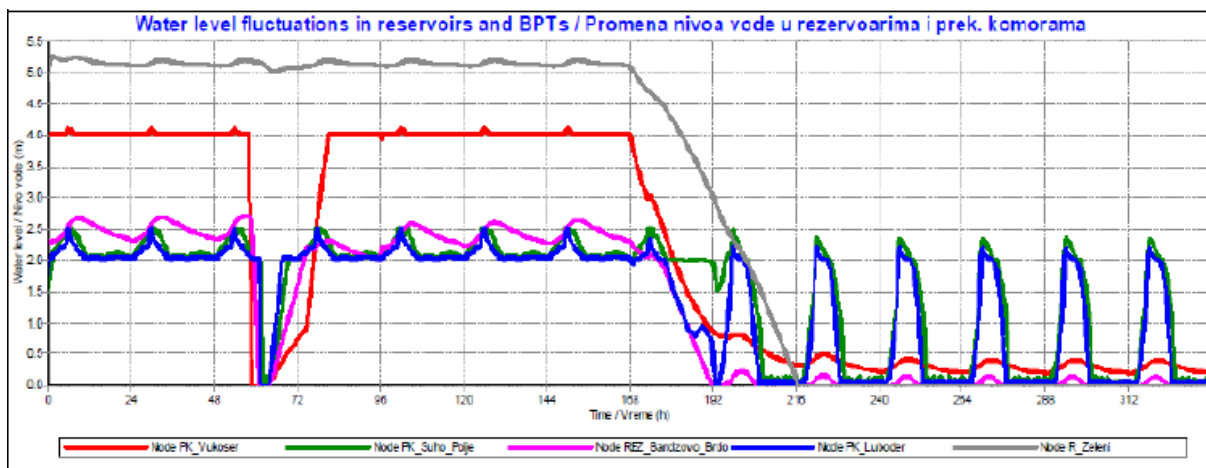
- Centar za kulturu – gradski centar;
- domaćinstvo na lijevoj obali Ibra;
- niži dio naselja Ibarac koje se snabdijeva direktno iz PK Vukoser;
- izbjeglički centar istočno od centra grada.

Mjerači protoka imaju sposobnost snimanja i čuvanja rezultata mjerenja na svaka tri minuta u toku 24 časa. Minimalna, maksimalna i srednja vrijednost mjerenog protoka je prikazana u tabeli.

**Tabela 1.16/12 Sumirani rezultati mjerenja protoka**

PIPELINES	MAX measured flow (l/s)	MIN measured flow (l/s)	AVERAGE measured flow (l/s)
Transmission main DN300	-	-	98,0
BPT Vukoser outlet towards R B. Brdo	43,5	40,2	41,9
BPT Suho polje outlet DN200	56,8	37,9	46,8
R Bandzovo brdo inlet DN200	36,5	34,7	35,7
R Bandzovo Brdo outlet DN200	50,1	29,7	39,8
R Zeleni outlet DN150	8,9	7,2	8,0
R Zeleni inlet DN100	-	-	9,0
PVC DN160 across Ibar river			15,6
BPT Luboder overflow	20,0	0	4,5

**Flow fluctuations / Promene protoka (l/s)****Slika 1.16/11 Fluktuacije protoka u distributivnoj mreži****Hourly Demand Fluctuation / Časovna neravnomernost potražnje****Slika 1.16/12 Fluktuacije u dnevnoj potražnji**



Slika 1.16/13 Fluktuacije nivoa vode iz EPANET modela

### 1.16.3.14. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost

Društvo sa ograničenom odgovornošću „Vodovod i kanalizacija“ Rožaje, je kao pravni nasljednik JP „Vodovod i kanalizacija“ Rožaje, osnovano Odlukom o osnivanju društva sa ograničenom odgovornošću „Vodovod i kanalizacija“ - Rožaje („Službeni list Crne Gore - opštinski propisi“, broj 6/14).

DOO „Vodovod i kanalizacija“ Rožaje je osnovano saglasno Zakonu o unapređenju poslovnog ambijenta, kojim je propisano da se sva Javna preduzeća transformišu u jedan od oblika privrednog društva, predviđenih Zakonom o privrednim društvima. Rok za implementaciju ove odredbe je bio jun 2013. godine.

Društvo je osnovano kao jednočlano, a osnivač Društva je Skupština Opštine.

Društvo je organizovano u tri sektora i to:

- Sektor za tehničko – tehnološke poslove,
- Sektor za ekonomsko – finansijske poslove,
- Sektor za pravne, kadrovske i opšte poslove.

Unutar ovih sektora poslovi su sistematizovani u više službi i odjeljenja. Ukupan broj zaposlenih u Društvu je 28, od toga 25 na neodređeno i 3 na određeno vrijeme. Prikaz broja i strukture zaposlenih dat je u sledećoj tabeli. Broj zaposlenih se nije promijenio u odnosu na stanje prije promjene organa upravljanja, ali je došlo do personalnih promjena.

Tabela 1.16/13 Kadrovska struktura

Kvalifikaciona struktura	Na neodređeno	Na određeno	Pripravnici	Ukupno
UKUPNO	30	1	0	31
VSS	8	1		9
VŠS	3			3
SSS	4			4
VKV				
KV	6			6
NKV	9			9

### 1.16.3.15. Tehnička opremljenost

Tehnička opremljenost je od suštinskog značaja za efikasan rad na održanju kontinuiteta pružanje komunalnih usluga. Ovo je posebno važno kod vodosnabdijevanja i odvodnje, zbog specifičnih zahtjeva i tehnoloških procesa.

Društvo je u izvještajnom periodu raspolagalo sa slijedećom tehničko – mašinskom opremom:

- Rovokopač – kombinirka ICB 4CX, godina proizvodnje 2005;
- Kamionet LT-28, godina proizvodnje 2005;
- Putničko-terensko motorno vozilo Hyundai „Galoper“, 2.5 TD, godina proizvodnje 1998;
- Cistijerna za vodu - FAP 1620, godina proizvodnje 1980;
- Cistijerna za vodu – SKANIA;
- Pumpa „WOMA“;
- Kompresor;
- Motorni sjekač za asfalt i beton;
- Oprema za detekciju kvarova.
- Pored nabrojanog, Društvo raspolaže i sa adekvatnom opremom za tretman, tj. hlorisanje zahvaćene vode.

### 1.16.4. Zaključna ocjena

Na osnovu sagledavanja stanja snabdijevanja vodom Rožaja i činjenica iznesenih u prethodnim poglavljima, slijede osnovni zaključci:

- Stanje vodosnabdijevanja u opštini Rožaje, sa stanovišta resursa, je zadovoljavajuće. Količine raspoložive pitke vode su u mjeri koja može da zadovolji potrebe ove opštine na duži vremenski period, uz adekvatno raspolaganje i gazdovanje. Rožaje se snabdijeva vodom sa dva izvora: Vrela Ibra – izvor rijeke Ibar i Vrela Grlje – izvor Plunskog potoka. Ukupno se u distribicioni sistem dovodi 130 l/s.
- Detaljna studija o zonama zaštite voda, kojom bi se definisale zone koje se štatile od zagađivanja kako bi se očuvali izvori pitke vode, nije nikada urađena. Nije čak urađena ni neposredna zaštita izvora izgradnjom zaštitne ograde. Kako je izvršeno fizičko i sanitarno obezbjeđenje kaptaze izvorišta vrela Ibra, to je namjera da se prilikom izgradnje novog cjevovoda sa novim rezervoarom planira ograđivanje i fizička zaštita ovog objekta. Takođe se planira i stalni nadzor sistemom video kamera ili ljudskog dežurstva. Posredne zone zaštite, predviđene Zakonom o vodama, nijesu uspostavljene
- Voda izvora Vrela Ibra je izuzetno dobrog kvaliteta i do sada je od tretmana primenljivo samo hlorisanje.
- Zastarela infrastruktura, nepovoljni klimatsko-morfološki uslovi, kao i prevaziđena tehnološka rješenja, predstavljaju bitan otežavajući faktor, čije otklanjanje zahtijeva značajan finansijsko-organizacioni napor šire zajednice. Grad Rožaje se vodom snabdijeva sa izvorišta rijeke Ibar, udaljenog cca 8km od grada cjevovodom Ø 300mm koji je prilično amortizovan. Gradski vodovod pokriva površinu od 3,5km<sup>2</sup>, ukupne dužine cca 40km, na visini izmenu 990 i 1150 mm. Mreža je kombinacija granaste i prstenaste. Sistem se proteže kroz tri visinske zone. Najzastupljenije su azbest-cementne cevi, oko 35%.
- Postoje tri rezervoara i tri prekidne komore, ukupne zapremine 2900m<sup>3</sup>. Postojeći kapacitet rezervoara i prekidnih komora može da pruži samo dva sata skladištenja u proseku dnevne potrebe za vodom u slučaju kvara na glavnom kolektoru ACDN300 sa Vrela Ibra. Takođe su suviše mali da izbalansiraju vrijacije u prilivu u vreme visoke potrošnje, šta znači da se isprazni tokom dana kao i u toku noći zbog nedostatka instrumenata za kontrolu izlivanja posebno na prekidnim komorama Suho Polje i Luoder. Kopjuterske simulacije dotoka i distribucije pokazuju da će povećanje skladišnog kapaciteta za 2.000 m<sup>3</sup> na lokaciji postojeće prekidne komore Vukoser obezbediti preko 7 sati neprekidnog vodosnabdijevanja u slučaju rada glavnog kolektora ACDN 300 iz Vrela Ibra čak i sa sadašnjim nivoom curenja.
- Gubici vode su u rasponu od 65%-70% od ukupnog priliva u sistem umanjenog za vrijednost priliva. Podjela mreže u mjerne zone i nadgledanje potrošnje grupa potrošača, pomoći će ViK da locira područja gdje su gubici ekstremno visoki.
- Ne postoje uređaji za mjerenje protoka i pritiska u čitavom vodovodu Rožaje. Usled nedostatka opreme za mjerenje protoka i nedostatka vremena, broj mjernih lokacija je morao biti ograničen, a sledeće lokacije su

izabrane da obezbijede što više informacija u okviru ovih ograničenja. Većina mjerenja je vršena tokom perioda od 24 sata kako bi se utvrdile dnevne fluktuacije u pogledu protoka i pritiska. Mjerenja su vršena u toku tri uzastopna dana sa pretpostavljenom sličnom vrijednošću potrošnje.

### **1.16.5. Vodovodi seoskih naselja**

Na području opštine Rožaje postoje izgrađeni slijedeći seoski vodovodni sistemi:

- Vodovod “Malisorsko Vrelo”; izdašnost cca 40l/s; dužina cca 10km; broj potrošača cca 2000.
- Vodovod “Malindubrava”; izdašnost cca 10l/s; dužina cca 8km; broj potrošača cca 500.
- Vodovod “Honsići”; izdašnost cca 10l/s; dužina cca 0,5km; broj potrošača cca 500.
- Vodovod “Jablanica”; izdašnost cca 5l/s; dužina cca 5km; broj potrošača cca 500.
- Vodovod “Bać”; izdašnost cca 5l/s; dužina cca 5km; broj potrošača cca 500.
- Vodovod “Čosovsko Vrelo”; izdašnost cca 50l/s; dužina cca 6km; broj potrošača cca 2000 (u izgradnji).
- Vodovod “Radetina”; izdašnost cca 5l/s; dužina cca 10km; broj potrošača cca 600.
- Vodovod “Biševo”; izdašnost cca 5l/s; dužina cca 0,5km; broj potrošača cca 200.

Snabdjevanje vodom vrši se u svim vodovodima zahvatanjem izvorske vode. Voda se doprema gravitacijom do potrošača. Prema procijenjenim minimalnim izdašnostima zahvaćenih izvora snabdjevenost korisnika vodovoda je zadovoljavajuća. Na taj način utvrđena specifična potrošnja ni u jednom vodovodu nije manja od 200 l/kor,dan. Za dovod vode izgrađeni su dovodni cjevovodi od nekoliko stotina do 2-3km. U tim cjevovodima zastupljene su cijevi od Ø 3/4” do Ø 1».

## 1.17. OPŠTINA TIVAT

### 1.17.1. Opšte karakteristike prostora

Tivat se nalazi u centralnom dijelu Bokokotorskog zaliva, na jugozapadnim padinama brda Vrmac (765m). Nasuprot se proteže tivatski zaliv koji ujedno predstavlja i najveći od četiri zaliva u Boki Kotorskoj.

Zahvata površinu od 46 km<sup>2</sup>, od kojih oko 5 km<sup>2</sup> izlazi na otvoreno more.

Nalazi se na 42°26' sjeverne geografske širine i 18°42' istočne geografske dužine.



Slika 1.17/1 Položaj Tivta na karti Crne Gore

Tivat se kao grad počeo razvijati tek krajem XIX v. kad je osnovana vojno pomorska luka Arsenal. Do izgradnje Arsenala zemljišni posjedi u Tivtu su uglavnom bili u rukama feudalne vlastele Prčnja, Perasta, Dobrote i Kotora.

Danas je Tivat moderan grad orjentisan na razvoj turizma kao prioritetne djelatnosti.

Duž obale Tivta nižu se male atraktivne lučice, uvala i brojne plaže čija površina iznosi oko 30 000 m<sup>2</sup>.

Svojem položajem u Bokokotorskom zalivu, uvalama, sa poluotrovom Prevlaka i ostrvom Sveti Marko, luksuznom marinom za mega jahte "Portomontenegro" i sa svojom poznatom plazom Pržno, te ostalim investicionim projektima, (Luštica development, Qatary Diar, Metropol), Tivat je upisan u turističke karte kao atraktivna turistička i nautička destinacija.

Tivat ima tipično mediteransku klimu, sa blagim ali kišovitim zimama i vedrim i toplim ljetima. Za Tivat se može reći da ima karakterističnu klimu, što prouzrokuje reljefna nehomogenost da se na ovako malom prostoru osjećaju lokalne klimatske razlike.



Srednja godišnja temperatura vazduha je 15°C. Ovo je najsunčaniji grad Boke Kotorske sa 2419,6 sunčanih sati u toku godine. Najčešći vjetrovi su: „bura“ (sjeveroistočni vjetar) zimi, i „maestral“ (sjeverozapadni vjetar) u ljetnim mjesecima. „Jugo“ je čest vjetar i u jesen i zimi, veoma je topao i donosi dosta kiše.

Padavine su u Tivtu isključivo u vidu kiše, dok su ostali oblici padavina ovdje veoma rijetka pojava. Srednja godišnja količina padavina iznosi 1.755 mm. Padavine su najkarakterističnije za hladno doba godine. Ovakvi klimatski uslovi su omogućili da Tivat bude pogodan kako za ljetnji tako i za zimski turizam.

Na tivatskoj rivijeri more je čisto, a vazduh okrepljujuće blag. Zahvaljujući povoljnim klimatskim uslovima i dobrom geografskom položaju, Tivat je bogat hortikulturnim potencijalom. Pored raznovrsnog domaćeg mediteranskog bilja, tu je zastupljeno i dosta vrsta egzotičnog bilja koje su moreplovci donosili sa svih meridijana svijeta. Različite vrste, kao što su magnolija, mimoza, kamelija, oleander, agava, bugenvilija, eukaliptus, čileanska jela i druge, su se ovdje, baš zbog povoljne klime dobro aklimatizovale.<sup>52</sup>

### 1.17.2. Statistički podaci

Prema popisu 2011. godine, u 12 naselja živjelo je 14.111 stanovnika u 4.862 domaćinstava.

Od 12 naselja u Opštini, u popisu, Tivat i Donja Lastva svrstani su u kategoriju gradskih naselja. Od 10 seoskih naselja, prema popisu 2011. godine, bilo je sa:

- manje od 250 stanovnika           7 naselja,
- od 250 do 500 stanovnika       1 naselje (Đuraševići 479)
- više od 500 stanovnika           1 naselje (Radovići 535)
- više od 1000 stanovnika         1 naselje (Mrčevac 2.130)

**Tabela 1.17/1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981.		1991.		2011.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
TIVAT	6.280	1.889	8 230	2.562	9.390	3.301
DONJA LASTVA	674	204	634	215	759	295
GRADSKA NASELJA	6.954	2.093	8.864	2.777	10.149	3596
PRIGRADSKA I SEOSKA NASELJA	2.361	657	2.565	733	3.962	1266
OPŠTINA UKUPNO	9.315	2.750	11.429	3.510	14.111	4862

Podaci o broju stanovnika i domaćinstava, prema popisima 1981, 1991. i 2011. godine, kao i procjene za 2020. godinu, dati su u tabeli 1.17/1. Za grad Tivat, seoska naselja, u prosjeku, i za Opštinu u cjelini, evidentiran je stalni rast broja domaćinstava i stanovnika, iako sa manjom stopom kod seoskih naselja. Broj stanovnika u Donjoj Lastvi značajnije se ne mijenja.

#### 1.17.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.17/2 i 1.17/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Tivta.

100% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je procenat priključenosti seoskog područja 98% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, 83,63% stanova ima priključak na javni vodovod, 16,05% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a tek manje od 0,32% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>53</sup>

52 Preuzeto iz „Strateškog plana opštine Tivat, 2012 – 2016“, jun 2012. godine

53 Podaci u tabelama 1.19/2 i 1.19/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu

**Tabela 1.17/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Tivat, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA TIVAT	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	5.266	5.222	99
Gradsko	3.986	3.971	100
Seosko	1.280	1.251	98

**Tabela 1.17/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA TIVAT							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
4.367	83,63	838	16,05	17	0,32	5.222	100

### 1.17.2.2. Stočni fond

Stanje stočnog fonda, odnosno broja krupne i sitne stoke u Opštini prema podacima iz 2015. godine prikazano je u tabeli 1.17/4.

**Tabela 1.17/4 Stočni fond, stanje 2015.god.**

OPŠTINA	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
TIVAT	57	175	232

## 1.1.3. Vodovodni sistem Tivta

### 1.1.3.1. Opšti prikaz

Vodosnabdijevanje Tivta se obezbjeđuje vodom iz izvorišta „Plavda“ i tri bunara u „Toplišu“. Mreža koja povezuje skoro sve stanovnike u Tivtu ukupne je dužine 120 km, i podjeljena je na više zona pritiska. Eksploatacija i distribucija vode vrši se pumpanjem vode sa izvorišta u gravitacione rezervoare a takođe i distribucija dovoljnih količina kvalitetne vode direktno u mrežu do svih potrošača 24 sata dnevno. Proizvodnja, eksploatacija i distribucija vode za područje tivatske opštine vrši se iz Regionalnog vodovoda, izvorišta „Plavda“ i „Topliš“.

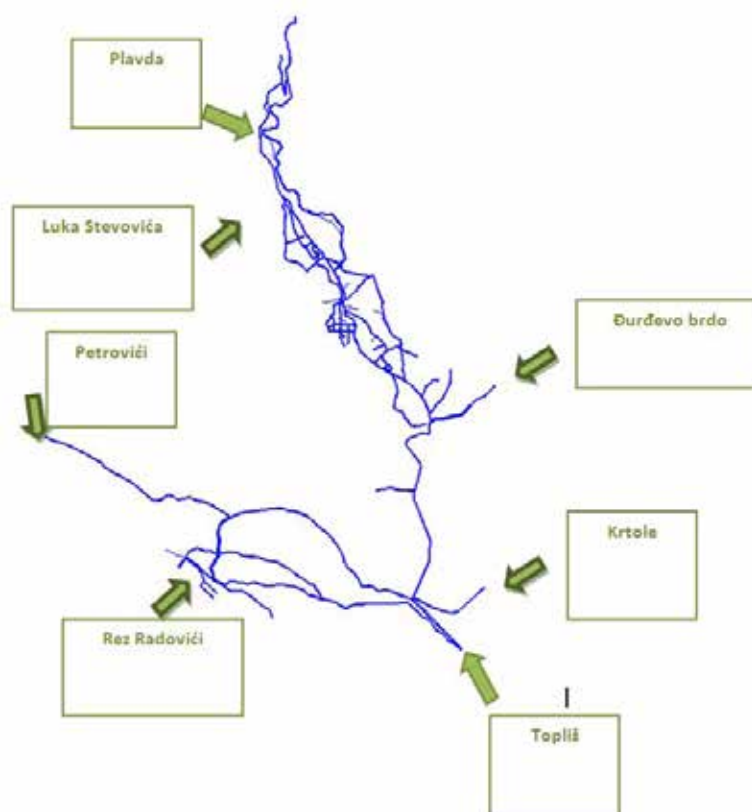
Na izvorištu „Plavda“ nalaze se pumpna postrojenja koja zahvataju i pumpaju vodu u rezervoar kapaciteta 2 x 1000 m<sup>3</sup> koji se nalaze na koti od 64mnm, gdje se vodadalje gravitacijom distribuira u dijelove grada od Lepetana do Župe. Iz izvorišta „Topliš“ pumpnim postrojenjima voda se preko potisno - distributivnih cjevovoda AC 250 pumpa, u jednom pravcu u rezervoar „Radovići“ kapaciteta 900 m<sup>3</sup>, a odatle se prepumpava u rezervoar višoj zone - rezervoar „Gošići“, kota 150 m.n.m, dok se drugim dijelom vode iz rezervoara „Radovići“ gravitacijom snabdijeva područje Krašića. U ostala područja opštine Tivat od Topliša do Župe (naselja Gradiošnica, Vrijes, Dumidran, Brdišta, Aerodrom...) koja se snabdijevaju sa izvorišta Topliš, voda se distribuira direktno u sistem, bez ikakvog rezervoarskog prostora. Veliki problem snabdijevanja sa izvorišta „Topliš“ predstavlja problem visokih pritiska koji su neminovni u sadašnjem načinu distribucije vode, pošto se na stranu Tivta sa „Topliša“ pumpa direktno u sistem oko 7,5 bara, a sa druge strane put „Radovići“ se pumpa u rezervoar koji je na koti 80 mnm, što prouzrokuje pritiske od preko 8 bara.

Pored pumpanja sa izvorišta „Plavda“ i „Topliš“, postoji i prepumpavanje u višoj zone i to preko prepumpnih stanica „Pod Kuk“ i „Radovići“. Od mjeseca avgusta 2010. godine tj. puštanja u rad Regionalnog vodovoda, „Vik“ Tivat je preuzeo dodatne količine vode iz istog i to u ljetnjim mjesecima pošto je tada voda sa lokalnih izvorišta povećanog saliniteta. Dodatne količine vode iz regionalnog vodovoda se preuzimaju na dvije lokacije. Jedna je rezervoar „Đurđevo brdo“- za prijem vode za centralni dio grada a druga je na kružnom toku - „Kotorska raskrsnica“ - prijem vode za područje Luštice. Takođe, vodovodni sistem Tivta je spojen i na 2 lokacije sa vodovodnim sistemom Herceg Novog. Jedno je na lokaciji „Luka Stevovića“ u Lepetanama, dok je druga lokacija na Luštici - u „Petroviće“ i ta veza je aktuelna u ljetnjem periodu gdje se preuzima oko 10 l/s vode u ljetnjem periodu za područje Krašića.

Preko 95% stanovništva Tivta snabdijeva se vodom iz javnog vodovoda. Tivatskim vodovodom, pored samog grada Tivta, snabdjevena su i priobalna naselja Lepetani, Donja Lastva i Mrčevac na istočnom dijelu zaliva i od Solila do Krašića na južnom dijelu zaliva, zatim naselja u zaleđu Gradišnica, Radovići i Milovići u Krtolama kao i zone posebne turističke najmene: Ostrvo cvijeća, ostrvo Sveti Marko i Pržno.

Voda se u Tivatsko područje potrošnje dovodi sa karstnog izvorišta Plavda i izvorišta podzemne vode Topliš. Male količine vode dobijaju se i sa izvorišta Češljar (minimalnog kapaciteta 3 l/s i maksimalnog kapaciteta 10 l/s) i Brštin (minimalnog kapaciteta 1 l/s i maksimalnog kapaciteta 15 l/s).

Vodovodni sistem Tivta je razdvojen na dio koji se snabdjeva sa Plavde i dio koji se snabdjeva sa Topliša granicom koja ide između Mrčevca i Tivatskog aerodroma.



**Slika 1.17/2 Vodovodni sistem Tivta i pozicije ulaska vode u sistem**

Oba izvorišta, Plavda i Topliš, koji se javljaju u karstifikovanoj sredini, blizu mora i na maloj visini pod neposrednim su uticajem mora, zbog čega, pri malom potencijalu izdanskih voda, a posebno kod pojačanog crpljenja, zaslanjuju, do koncentracija koje su daleko iznad dopuštenih za upotrebu u vodovodima. Smanjenja eksploatacija vode sa ovih izvorišta usled male izdašnosti i velike zaslanjenosti dovodi do velikog deficita vode u sistemu.

Iako su podijeljeni, ova dva dijela mogu činiti, u tehničkom pogledu, jedinstven sistem za vodosnabdijevanje

.Od izvora Plavda voda se pumpa cjevovodom PVC DN315 mm do novog rezervoara Podkuk (izgrađen 1985-1986. godine), zapremine 2000 m<sup>3</sup> i kote dna 59 mnm. Rezervoar ima distribucionu ulogu za donju visinsku zonu između morske obale i visine od 50 mnm. Od novog rezervoara Podkuk ide gravitacioni vod do starog rezervora Podkuk (zapremine 580 m<sup>3</sup> i kote dna 50 mnm) i pumpni bazen pumpne stanice Podkuk (zapremine 250 m<sup>3</sup> i kote dna 45mnm). Stari rezervoar Podkuk predstavlja dodatni rezervoarski prostor za potrebe Porto Montenegro.

Od pumpne stanice Podkuk voda se potiskuje cjevovodom profila 500mm i dužine 800m do rezervoara Tivat (zapremine 1000 m<sup>3</sup> i kote dna 105 mnm). Iz rezervoara Tivat voda se gravitaciono vodi do rezervoara Mažine (zapremine 300 m<sup>3</sup> i kote dna 90 mnm) koji je distribucionni rezervoar za višu zonu potrošnje.

Sa izvorišta Topliš voda se pumpa sa dva cjevovoda AC250 mm, jednim prema priobalnom dijelu Tivatskog polja, turističkog kompleksa Ostrvo Cvijeća i Sveti Marko. Drugim cjevovodom voda se pumpa do zone potrošnje u Krto-lama, Đuraševićima, Gošićima, Radovićima. Donja zona Radovića se snabdijeva iz rezervora Radovići (zapremine 900 m<sup>3</sup> i kota dna 84 mnm), a gornja zona iz rezervoara Gošići (zapremine 500 m<sup>3</sup> i kote dna 145 mnm) koji dobija vodu pumpanjem iz rezervoara Radovići.

Izgradnja i održavanje vodovodnih sistema i sistema za odvođenje otpadnih voda, jedne su od najvećih investicionih aktivnosti koje u kontinuitetu sprovodi javni servis. Svaki objekat, posmatran kao sistem, sastoji se od više drugih sistema i podsistema, i kao takav čine jednu cjelinu.

### 1.17.3.2. Vodeni resursi

Voda se u Tivatsko područje potrošnje dovodi sa karstnog izvorišta Plavda i izvorišta podzemne vode Topliš. Male količine vode se dobijaju i sa izvorišta Češljari (minimalnog kapaciteta 3 l/s i maksimalnog kapaciteta 10 l/s) i Brštin (minimalnog kapaciteta 1 l/s i maksimalnog kapaciteta 15 l/s).

Izvorište Plavda, koje je uključeno u Tivatski vodovodni sistem, nalazi se na krajnjem sjeverozapadu oboda Vrmca u naselju Lepetane, na udaljenosti od oko 30 m od morske obale, na koti 1,5 mnm.

**Tabela 1.17/5 Vodoizvorišta**

R. BR.	VODOIZVORIŠTE	IZDAŠNOST IZVORIŠTA (l/s)	VISINSKI POLOŽAJ	TIP PUMPE (kratak opis)
1.	Plavda	20 do 200 u preliv	nivo mora	Izvor koji gravitaciono dolazi do kaptaze
2.	Topliš	Zaslane ljeti, a zimi preliv radi	nivo mora	4 bunara dubina oko 12m, pumpe PE-DROLO, VOGEL

Izvorište Plavda kaptirano je 1905. godine, dok je sanacija kaptaze izvršena prije 30-tak godina. Zahvaćena su dva izvora površinskom betonskom kaptazom, ukupnog kapaciteta u hidrološkom minimumu 30-40 l/s. Preko ovog izvora kaptira se karstno zaleđe Vrmca izgrađeno od karbonatnih stijena jurske i kredne starosti u okviru kojih je zastupljen karstni tip izdani. Voda je izvorska, prikuplja se u kaptazi, hlorige i potiskuje u sistem preko pumpi u PS Plavda.

Problem sa izdašnošću ovog izvorišta je sličan kao i kod drugih izvorišta sa lokacijama na ovom području. Naime u toku godine, izdašnost ovog izvora varira od 30 l/s do 300 l/s, s tim što je ona najbliža minimumu u periodu kada na predmetnom području, usled turističke ljetnje sezone, dolazi do maksimalne potrošnje, koja višestruko prevazilazi potrošnju tokom ostalog dijela godine. U periodu male izdašnosti (ljeti) dolazi i do povećanja saliniteta, uslijed uticaja morske vode. Rekonstrukcija ove PS je urađena tokom marta 2011. g.

U okviru predmetnog izvorišta nalaze se sledeći objekti:

- Zgrada PS Plavda
- Trafostanica
- Agregatna stanica

Izvorište Topliš se nalazi u južnom dijelu opštine u Grbaljskom polju. Tri bunara, opremljena bunarskim pumpama, potiskuju vodu do kaptaze PS Topliš, odakle se dalje hlorige i potiskuje prema potrošačima. Kao i na ostalim izvorištima, izdašnost se kreće od 20l/s do preko 180l/s, uz najčešće minimalnu izdašnost u period ljetnje turističke sezone. Takođe, u periodu male izdašnosti (ljeti) dolazi i do povećanja saliniteta, uslijed uticaja morske vode. Na PS Topliš, rekonstrukcija je u toku.

Pored pumpanja sa izvorišta „Plavda“ i „Topliš“, postoji i prepumpavanje u visočije zone i to preko prepumpnih stanica „Pod Kuk“ i „Radovići“.

Na lokalitetu Topliš zahvataju se karstne izdanske vode. U zoni Topliša izvedena su 3 bunara i to:

- dva bušena bunara dubine 15 metara izvan same zgrade,
- jedan bušeni bunar u okviru same zgrade dubine do 15 metara.

Minimalna izdašnost ovog izvorišta pada ispod 15 l/s. Kada je depresija ispod nivoa mora 2-4 m, počinje da zaslanjuje početkom ljeta, da bi koncentracija Cl jona (hlora) krajem sušne godine prelazila dozvoljene granice.

Od mjeseca avgusta 2010. godine tj. puštanja u rad Regionalnog vodovoda, „Vik“ Tivat preuzeo je dodatne količine vode iz istog i to u ljetnjim mjesecima pošto je tada voda sa lokalnih izvorišta povećanog saliniteta.

Dodatne količine vode iz regionalnog vodovoda se preuzimaju na 2 lokacije. Jedna je rezervoar „Đurđevo brdo“ - za prijem vode za centralni dio grada a druga je na kružnom toku - „Kotorska raskrsnica“ - prijem vode za područje Luštica.

### 1.17.3.3. Sanitarna zaštita izvorišta

Sekretarijat za finansije i ekonomski razvoj Opštine Tivat, vodi Registar voda od lokalnog značaja u skladu sa Zakonom o vodama („Sl.list RCG“, broj 27/07 i „Sl.list CG“, broj 32/11) i Pravilnikom o bližem sadržaju i načinu vođenja vodnih katastara („Sl.list CG“, broj 81/08). U Registar se upisuju vode manjih vodotoka i izvorišta do 30 l/s u hidrološkom minimumu. Za ova izvorišta nijesu još određene zone sanitarne zaštite s obzirom da je u toku izrada nove Odluke o vodosnabdijevanju od lokalnog značaja na teritoriji opštine Tivat, kojom će se bliže definisati pitanja u vezi voda od lokalnog značaja: izgradnja, upravljanje, održavanje, određivanje zone sanitarne zaštite, nadzor i dr.

Zone sanitarne zaštite utvrđene su za:

- izvorište Plavda – Elaborat od 20.03.2000. godine,
- izvorište Češljar – Elaborat od 27.11.2000. godine,
- izvorište Brštin – Elaborat iz marta 1999. godine,
- izvorište Topliš – Elaborat od 18.01.2000. godine.<sup>54</sup>

### 1.17.3.4. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja

Na izvoru Plavda, kao i kod svih karstnih izvora, može doći do zamućenja vode, međutim tačnih podataka o intenzitetu i trajanju te pojave nema.

Izvjesno je da su zamućenja rijetka i kratkotrajna, tako da se nisu nametala razmišljnja o kondicioniranju vode. Tretman vode na oba izvora svodi se na dezinfekciju vode hlorisanjem. Na oba izvorišta koriste se gasni hlorinatori sa ejektorskim unošenjem hlora u potisni cjevovod. U oba slučaja instalisana su po dva uređaja, od kojih je jedan radni, a drugi rezervni. Voda sa novog izvorišta u Grbaljskom polju hlorige se u PS Topliš koristeći uređaje koji se nalaze u toj stanici.

### 1.17.3.5. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja

Aparat za mjerenje mutnoće i saliniteta vode.

### 1.17.3.6. Ukupne količine vode u sistemu

Vodovodni sistem Tivta se snabdjeva iz sopstvenih izvora kao i iz sistema Regionalnog vodosnabdjevanja.

U 2014. godini ukupno je u sistem ušlo 2.643.310 m<sup>3</sup>, od čega iz sopstvenih izvora 1.488.584 m<sup>3</sup>, dok je iz sistema Regionalnog snabdjevanja ušlo u sistem 1.154.726 m<sup>3</sup>.

<sup>54</sup> Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“, Podgorica, mart 2013. godine

**1.17.3.7. Objekti i stanje**Dovodni cjevovodi i distributivna mreža**Tabela 1.17/6 Plavda cjevovodi**

PLAVDA				
DIJAMETAR	MJESTO	MATERIJAL	DUZINA (m)	GODINA IZGRADNJE
450	POD KUK	PEHD	250	2010
315	PLAVDA-STOLIV	PVC	1850	80-TE
315	PLAVDA-P.KUK	PVC	3750	80-TE
315	POD KUK-BENZINSKA	PEHD	560	2001
315	ZUPA-MARICI	PEHD	360	2011
280	MAZINA-VISOKE ZONE	PEHD	1400	2012
200	PLAVDA-SELJANOVO	AC	3550	1963
200	GRAD-KALIMANJ	LG	1760	80-TE
200	MARICI	PEHD	310	2001
200	P.KUK-G.KALIMANJ	AC	1750	1964
160	LEPETANE	PEHD	420	2001
160	PORED SKOLE	PEHD	550	2010
150	SOPING	LG	380	80-TE
150	ABC BLOK	LG	550	80-TE
150	KROZ GRAD	LG	400	80-TE
150	D.LASTVA-SELJANOVO	AC	1050	1963
125	PLAVDA-D.LASTVA	AC	2000	1963
125	PORED SKOLE	AC	300	1963
125	KROZ GRAD	LG	500	80-TE
110	LEPETANE	PEHD	950	80-TE
110	SKOLA D.LASTVA	PEHD	100	80-TE
110	D.LASTVA-D.SELJANOVO	PEHD	1450	80-TE
110	ZGRADA SIZA	PEHD	160	80-TE
110	G.SELJANOVO-POVISE SOPINGA	PEHD	160	80-TE
110	G.SELJANOVO-ZA NOVOSELA	PEHD	200	2004
110	PENDREK SITI	PEHD	100	80-TE
110	MARKUSEVINA	PEHD	200	2004
110	MAZINA	PEHD	700	80-TE
110	UCURI	PEHD	130	80-TE
110	G.KALIMANJ	PEHD	110	80-TE
110	G.KALIMANJ-KOD CELANOVICA	PEHD	300	80-TE
110	ZUPA	PEHD	500	80-TE
110	PAKOVO	PEHD	600	80-TE
110	PARKING LJETNJA POZORNICA	PEHD	150	2004
110	BELANE	PEHD	90	2011
100	DO DOMA VOJSKE	LG	200	70-TE
100	G.SELJANOVO-SVEDSKE	LG	320	60-70-TE

PLAVDA				
DIJAMETAR	MJESTO	MATERIJAL	DUZINA (m)	GODINA IZGRADNJE
100	KROZ VELIKI PARK	LG	350	70-te
100	CESLJAR	LG	400	80-te
100	ISPOD CEDA	AC	370	60-70-TE
100	BRSTIN	LG	600	
100	ZUPA-GLAVICA	AC	90	80-TE
100	PINE	LG	500	80-TE
100	KROZ GRAD	LG	400	80-TE
80	TRIPOVICI	AC	260	70-TE

Tabela 1.17/7 Topliš cjevovodi

TOPLIŠ				
DIJAMETAR (mm)	MJESTO	MATERIJAL	DUZINA (m)	GODISTE
450	REGIONALNI	PEHD	2350	2010
315	REGIONALNI	PEHD	100	2010
280	ĐURAŠEVIĆI	PVC	500	80-te
250	DELFIN-TV	AC	4600	1969-1970
250	TOPLIŠ-DELFIN	AC	2400	1969-1970
250	DELFIN-RADOVIĆI	AC	5100	1972
225	TOPLIŠ-DELFIN	PEHD	1250	2004
225	POTIS ZA R.GOŠIĆE	PVC	400	80-te
225	KRAŠIĆI	PVC	5250	1986
225	DELFIN-RADOVIĆI	PEHD	3650	2004
200	P.HORIZONTI	AC	1200	1973
160	RADOVIĆI-GOŠIĆI	PVC	1300	80-te
160	ĐURAŠEVIĆI	PEHD	950	2001
125	ĐURAŠEVIĆI	PEHD	550	2001
110	DUMIDRAN	PEHD	500	80-te
110	VRIJES	PEHD	900	80-te
110	VRIJES II	PEHD	600	80-te
110	ZGRADIĆ	PEHD	150	80-te
110	PANTOMARKET	PEHD	100	2005
110	GOŠIĆI	PEHD	700	80-te
110	ĐURAŠEVIĆI	PEHD	950	2001
110	ŽUPA-KAVA	PEHD	240	2012
110	RADOVIĆI	PEHD	1450	80-te
100	RAČICA	AC	1450	kraj 80-tih
100	O.CVIJEĆA	AC	700	1968-1969
100	GRADIOŠNICA	AC	1350	1973-1975
100	ŽUPA-JUGOPETROL	AC	1300	1968-1970

## Rezervoari

Vodovodni sistem Tivta karakterističan je po svojoj razuđenosti i broju objekata, između ostalog i distribucionih rezervoara, ukupno 9 u funkciji. Najveći nedostatak Sistema Vodovoda Tivat je što nije izvršena podjela područja na visinske zone.

U Tivatskom vodovodnom sistemu izgrađeni su sljedeći rezervoari (ukupne zapremine 5520m<sup>3</sup>):

- Lepetane (120m<sup>3</sup>),
- Lastva (180m<sup>3</sup>),
- Mažina (300m<sup>3</sup>),
- Podkuk-stari (480m<sup>3</sup>),
- Podkuk-novi (2000m<sup>3</sup>),
- Tivat (1000m<sup>3</sup>),
- Radovići (900m<sup>3</sup>),
- Gošići (500m<sup>3</sup>), i
- Đuraševići (40m<sup>3</sup>).

Pregled izgrađenih rezervoara u tivatskom vodovodu dat je u tabeli 1.17/8.

**Tabela 1.17/8 Rezervoari**

R.BR.	REZERVOAR (NAZIV)	ZAPREMINA	VISINSKI POLOŽAJ	TIP KONSTRUKCIJE	CJEVOVOD (DOVOD-ODVOD)
1	Pod kuk	2 x 1000	59 - 64	betonski, cetvrtasti	dovod PVC 315-odvod 400 Č pa PE
2	Mažina	2 x 150	90 - 94	betonski,okrugli	dov 110 - odv 110
3	Radovići	2 x 450	80-84	betonski,okrugli	dov 225 i 250 AC - odv 250 AC
4	Gošići	2 x 250	145 - 149	betonski, cetvrtasti	dov 225 - odv 225

Rezervoar „Pod Kuk“ i stari rezervoar „Pod Kuk“ - Predmetni objekat je izgrađen 1995. godine i isti je zapremine 2x1.000 m<sup>3</sup>, a lociran je iznad starog rezervoara zapremine 860m<sup>3</sup>. Ovaj rezervoar je predviđen za prihvatanje vode iz Regionalnog vodovoda za potrošače I visinske zone. Novi rezervoar je urađen sa sledećim karakteristikama:

- kota dna: 57 mnm
- kota preliva: 62 mnm
- zapremina: 2x1.000 m<sup>3</sup>

Stari rezervoar „Pod Kuk“ predstavlja dodatni prostor za potrebe „Porto Montenegro“.

Rezervoar „Mažina“ - Predmetni objekat je lociran na dijelu terena Mažine, na visinskoj koti 85,00 u padini terena uklopljen u postojeću vodovodnu mrežu. Isti je sagrađen 1983. godine.

Rezervoar je A.B. konstrukcije sa dvije cilindrične komore i zatvaračnicom. Komore su nezavisne jedna od druge, a ukupni kapacitet akumulacije je: 2x150m<sup>3</sup> = 300m<sup>3</sup>.

Rezervoar i prepumpna stanica „Radovići“

- Rezervoar zapremine 900m<sup>3</sup>
- Prepumpna stanica – zidani objekat dimenzija 6x4 m
- Prepumpna stanica – zidani objekat dimenzija 3,2x 4 m. Ovaj objekat biće adaptiran i pretvoren u ostavu.



## Pumpne stanice

U sklopu vodovodnog sistema Tivta imamo 4 pumpne stanice od kojih se dvije, Topliš i Plavda, nalaze na samim izvorištima i služe za pumpanje vode sa izvora direktno u vodovodnu mrežu i rezervoare, dok se druge dvije, Podkuk i Radovići, nalaze u funkciji prepumpnih stanica za drugu visinsku zonu i dopremaju vodu do rezervoara za drugu visinske zone, odakle se vrši gravitaciono vodosnabdijevanje. Na pumpnim stanicama Plavda i Topliš je stalna 24-oro satna posada koja ima funkciju praćenja i održavanja postrojenja. Pumpne stanice Radovići i Podkuk nemaju stalnu posadu, već se njihovo uključivanje vrši po potrebi i njih opslužuju radnici koji su raspoređeni na održavanje vodovodne mreže.

Pumpna stanica Plavda ima četiri centrifugalne pumpe, od kojih samo jedna može biti u pogonu (1+4), dok druge služe kao rezervne, i uključuju se u zavisnosti od trenutne izdašnosti izvorišta. Pumpe su instalisanih karakteristika:

- prva  $Q=60$  l/s, visine dizanja 70m i snage 75 kW,
- druga  $Q=40$  l/s, visine dizanja 70m i snage 50 kW,
- treća  $Q=90$  l/s, visine dizanja 70 metara i snage 110 kW,
- četvrta je pumpa sa frekventnom regulacijom:  $Q=67$  l/s, visine dizanja 70 m i snage 75 kW.

Pumpna stanica Topliš sa tri bunarske pumpe i jednom centrifugalnom pumpom karakteristika: snage 75 kW, visina dizanja je 90 metara, a kapacitet joj je 40 l/s, koja iz kaptaze u koju dolazi voda iz sva 3 bunara pumpa vodu u 2 cjevovoda 250 AC. Tri bunarske pumpe su različitih karakteristika u zavisnosti od karakteristika bunara:

- prva bunarska pumpa je kapaciteta 16 l/s, visine dizanja 20 metara i snage 4 kW,
- druga bunarska pumpa je kapaciteta 13 l/s, visine dizanja 20 metara i snage 11 kW,
- treća bunarska pumpa je kapaciteta 6 l/s, visina dizanja 20 metara, snage 11 kW.

U prepumpnoj stanici Podkuk su predviđene tri pumpe, dvije radne i jedna rezervna (2+1). Sve tri pumpe su istih karakteristika  $Q=60$  l/s, visine dizanja 70m i snage 55kW.

U prepumpnoj stanici Radovići postavljene su tri pumpe, jedna radna i dvije rezervne (1+2) karakteristika  $Q=20$  l/s, visine dizanja 80m i snage 30kW.

U tabeli 1.17/9 dat je pregled pumpnih agregata instalisanih u Tivatskom vodovodu.

**Tabela 1.17/9 Pumpne stanice – Rekapitulacija**

R. BR.	NAZIV (LOKACIJA)	PUMPNI AGREGAT	BROJ STANOVNIKA KOJI SE SNABDIJEVA	PREČNIK CIJEVI NA ULAZU I IZLAZU IZ PUMPNE STANICE	NAPOMENA
1	PLAVDA, izvorište	CAPRARY		potis 300	75 kw
		KSB		potis 300	55 kw
		KSB		potis 300	45 kw
		SIGMA		potis 300	55kw
2	TOPLIŠ, izvorište	CAPRARY		potis 2 x 250 AC	75 kw
		VOGEL		potis 2 x 250 AC	66 kw
3	RADOVIĆI, prepumpna	VOGEL		potis 160 PVC	25,4 kw
				potis 160 PVC	
				potis 160 PVC	

### 1.17.3.8. Potrošnja vode

U 2014. godini ukupno je fakturisano 1.192.217 m<sup>3</sup> vode, to jest za kategoriju domaćinstva 932.938, dok je za kategoriju privrede 259.279 m<sup>3</sup>.

### 1.17.3.9. Gubici u mreži

Ukupni gubici u vodovodnom sistemu u 2014. godini iznosili su 55 %.

### 1.17.3.10. Korisnici vodovoda

U 2014. godini ukupno je bilo 7660 potrošača sa strane domaćinstava i 409 potrošača - privrednih subjekata.

### 1.17.3.11. Kućni priključci

Prema saopštenju Zavoda za statistiku Crne Gore broj 280, od 24.10.2012. godine, od ukupnog broja stanova za stanovanje u Crnoj Gori, najveći broj stanova koji imaju priključak za vodovod je u opštini Tivat 99%, odnosno 7024 stana od 7097 stanova.

### 1.17.3.12. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom

#### Daljinski nadzor

Svaki rezervoarski prostor u Tivatskom vodovodnom sistemu je pokriven daljinskim nadzorom, to jest na mobilnom telefonu se mogu dobiti i trenutna i alarmna stanja nivoa, pritiska i protoka, kao i alarm provale. Takođe se mogu dobiti trenutna i alarmna stanja i sa prijema vode iz regionalnog vodovoda (Rezervoar "Tivat" I kružni tok-kotorska raskrsnica), kao i sa svih crpnih stanica kanalizacije i sifona. Ove godine kupljen je i instaliran softver AQUALIS-SCADA sistem sa 3 mjerača koji istovremeno mjere protok, pritisak i buku i oni su ugrađeni direktno na mreži. Razlika u odnosu na gore spomenute je ta što se na centralni kompjuter dobijaju podaci u svakom trenutku i istovremeno arhiviraju, tako da se svakog minuta zna šta se dešava na vodovodnoj mreži.

#### Detekcija gubitaka

Detekcija gubitaka je svakodnevni posao. Nakon dijagnosticiranja preko daljinskog nadzora na kojem dijelu Opštine Tivat je potrošnja veća od uobičajene slijedi detekcija. Za detekciju prevashodno koristimo mobilni mjerač protoka, POLYSONIC, a nakon njega koristimo akvaфон, SEWERIN. Takođe posjedujemo i korelator (bežični, veza preko bluetooth-a), GUTTERMAN.

#### G.I.S. system

Od 2001. godine u upotrebi je WATERGIS- program u kojemu je ucrtana kompletna glavna vodovodna mreža-dijametri do DN 110. Takođe u upotrebi je i MAP INFO, čija je svrha prvenstveno da bude pomoćno sredstvo pri hidro-modeliranju uz pomoć programa EPANET.

### 1.17.3.13. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost

#### Struktura zaposleni

D.O.O" Vodovod i Kanalizacija" zapošljava 52 radnika. Struktura po sektorima je slijedeća:

**Tabela 1.17/10 Struktura zaposlenih**

STRUČNA SPREMA	SEKTOR			DIREKTOR	UKUPNO
	TEHNIČKI SEKTOR	EKONOMSKI SEKTOR	OPŠTI I PRAVNI SEKTOR		
VISOKA SS	2	2	1	1	6
VIŠA SS	1	1			2
VKV	6				6
SSS	4	4	2		10
KV	15	6			21
NK	5		2		7
UKUPNO	33	13	5	1	52

### 1.17.3.14. Tehnička opremljenost

Preduzeće je dobro opremljeno mehanizacijom i opremom i posjeduje :

- Novo kombinovano vozilo za crpljenje jama i čišćenje kanalizacije dobijeno kroz fazu II projekta izgradnje kanalizacionog sistema;
- Kamion kiper 5 t ;
- 2 kamiona od 2 t (stari i novi) ;
- 4 namjenska vozila za rad na terenu CADDY ;
- 2 mala vozila ;
- 2 kompresora ;
- Rezačicu za asfalt ;
- Vibro žabu ;
- Opremu za zavarivanje cijevi do  $\varnothing$  250 mm ;
- 2 kompresora ;
- Pikomere i drugi krupni alat ,
- Teleskopska kamera za snimanje kanalizacionih šahtova
- „Robot za kanalizaciju“-uređaj za snimanje kanalizacionih cijevi
- Mobilni mjerač protoka
- Aparat za mjerenje šuma-za gubitke u cjevovodima
- Korelator za pronalaženje curenja na vodovodnim cjevima
- Baloni za kanalizaciju do dijametra 1000 mm

### 1.17.4. Zaključna ocjena

- Područje „Luštice“ će se trajno snabdjevati vodom iz Regionalnog vodovodnog sistema.
- Opština Tivat snabdijeva se vodom sa izvorišta „Plavda“ i tri bunara u „Toplišu“. Mreža koja povezuje skoro sve stanovnike u Tivtu ukupne je dužine 120 km, i podijeljena je na više zona pritisaka.
- Eksploatacija i distribucija vode vrši se pumpanjem vode sa izvorišta Topliš u gravitacione rezervoare, a takođe i distribucija dovoljnih količina kvalitetne vode direktno u mrežu do svih potrošača 24 sata dnevno. Veliki problem snabdjevanja sa izvorišta „Topliš“ predstavlja problem visokih pritisaka koji su neminovni u sadašnjem načinu distribucije vode, pošto se na stranu Tivta sa „Topliša“ pumpa direktno u sistem oko 7,5 bara, a sa druge strane put „Radovići“ se pumpa u rezervoar koji je na koti 80 mm, što prouzrokuje pritiske od preko 8 bara.
- Količine vode sa Plavde i Topliša nisu dovoljne za snabdijevanje Tivta, zbog čega je neophodno preuzimati dodatne količine vode iz regionalnog vodovoda.
- Oba izvorišta, Plavda i Topliš, su blizu mora i na maloj visini pod neposrednim su uticajem mora, zbog čega, pri malom potencijalu izdanskih voda, a naročito kod pojačanog crpljenja, zaslanjuju. Smanjenja eksploatacija vode sa ovih izvorišta usled male izdašnosti i velike zaslanjenosti dovodi do velikog deficita vode u sistemu.
- Jedini tretman vode na oba izvora je dezinfekciju hlorisanjem. U oba slučaja instalisana su po dva hlorinatora, od kojih je jedan radni, a drugi rezervni
- U vodovodnom sistemu ne postoji oprema za praćenje i analiziranje kvaliteta.
- U 2014. godini u sistem je ušlo ukupno 2.643.310 m<sup>3</sup>, od čega iz sopstvenih izvora 1.488.584 m<sup>3</sup>, dok je iz sistema Regionalnog snabdjevanja ušlo u sistem 1.154.726 m<sup>3</sup>, što čini oko 44% vode iz Regionalnog vodovoda od ukupne količine vode u sistemu.
- U 2014. godini ukupni gubici u vodovodnom sistemu su iznosili 55 %. Detekcija gubitaka je svakodnevni posao. Nakon dijagnosticanja preko daljinskog nadzora na kojem dijelu Opštine Tivat je potrošnja veća od uobičajene slijedi detekcija.
- Vodovodni sistem Tivta karakterističan je po svojoj razuđenosti i broju objekata, između ostalog i distribucionih rezervoara, ukupno 9 u funkciji. Najveći nedostatak Sistema Vodovoda Tivat je što nije izvršena podjela područja na visinske zone. Ukupna zapremina ovih rezervoara iznosi  $V = 5.520 \text{ m}^3$ .
- Preduzeće je solidno opremljeno mehanizacijom i opremom.

- Nastaviti aktivnosti na uvođenju HACCP-a(Hazard Analysis Critical Control Points –Analiza opasnosti i kritične kontrolne tačke) u vodovodnom preduzeću.- U okviru uvođenja HASSAP-a spada uređenje rezervoara „Gošići“-vanjsko i unutrašnje, uređenje rezervoara „Radovići“-unutrašnje, prilagođavanje standardima postojećih izvorišta „Plavda“ i „Topliš“.
- Nastaviti rad na SCADA sistemu (automatizacija sistema),objedinjavanje u zajednički softver svih pumpnih stanica kanalizacije sa svim pozicijama na vodovodnom sistemu.
- Izvorište “Topliš”se isključuje iz vodovodnog sistema Tivta, s obzirom da će se ubuduće taj dio opštine Tivat snabdjevati isključivo iz Regionalnog vodovoda. Izvorište “Topliš”, ostaje kao rezerva koja bi se koristila u slučaju havarija na Regionalnom sistemu. ---Pumpno postrojenje je planirano konzervirati i ostaviti u stanje pripravnosti

### **1.17.5. Vodovodi seoskih naselja**

Sela iznad kote 200 mnm kao i neka sela na Luštici nisu uključeni u vodosnabdijevanje preko javnog vodovoda nego se snabdijevaju iz bistijerni. Oni čine 10% stanovništva opštine Tivat.

U opštini Tivat postoji veliki broj izvorišta koja se mogu koristiti za individualno ili organizovano vodosnabdijevanje. Registar izvorišta opštine Tivat :

Izvori u MZ Lepetane:

- Verige
- Voda Damjanović
- Kraljeva voda
- Šjive
- Pijerova voda
- Draževica
- Točak

Izvori u MZ Krtole, Krašići:

- Ublić
- Vir
- Oko
- Frutak I
- Frutak II
- Kakrc
- Nova peć
- Baćun
- Veljkovo vrelo
- Jankova voda

Izvori u MZ Tivat:

- Golumbijerna
- Točak
- Šmrlijka
- Češljari
- Trstenik
- Tripetino

## Izvori u MZ Gradiošnica:

- Grdanja
- Božinovića voda
- Markovići
- Trstenik I
- Trstenik II
- Mušnica I
- Mušnica II
- Voda Laković
- Voda Šimanić

## Izvori u MZ Gornja Lastva:

- Rblje
- Potoke
- Šćepanje selo
- Pasiglav
- Brkova voda
- Vrba
- Ubo
- Ljubov Rid
- Velja voda
- Rada voda
- Košarice
- Đurin potok
- Smokovlje
- Bistijerna<sup>55</sup>

---

55      Preuzeto iz Registra izvorišta opštine Tivat, formiranog od strane Sekretarijata za finansije i ekonomski razvoj, februar 2011. godine

## 1.18. OPŠTINA ULCINJ

### 1.18.1. Opšte karakteristike prostora

Opština Ulcinj se nalazi se na istočnoj obali Jadranskog mora i najjužnija je opština u Crnoj Gori. Zahvata površinu od 255 km<sup>2</sup> i spada među manje opštine u državi po veličini. Južnim dijelom, u dužini od 32 km, Ulcinj izlazi na Jadransko more, na istočnom dijelu se nalazi rijeka Bojana, odnosno Republika Albanija, najzapadnija tačka ostrvo Stari Ulcinj, a na sjeveru je ograđen masivom planine Rumije. Opština Ulcinj ima specifičan i u Crnoj Gori jedinstven pejzaž i biodiverzitet, koji sačinjavaju Velika plaža sa pješćanim dinama i halofitnom vegetacijom, knete, rijeka Bojana, Solana, Saško jezero, Valdanos i njegovi stoljetni maslinjaci.



Slika 1.18/1 Položaj Ulcinja na karti Crne Gore

Ulcinj ima mediteransku klimu, sa veoma toplim i suvim ljetima, umjerenim jesenjim i proljećnim periodima sa relativno malim količinama padavina i blagim zimama. Rasponi srednjih mjesečnih temperatura kreću se u granicama od 6,9°C u januaru do 24,3°C u julu i avgustu, sa srednjom godišnjom temperaturom od 15,8°C

Opština Ulcinj se nalazi se na istočnoj obali Jadranskog mora i najjužnija je opština u Crnoj Gori. Zahvata površinu od 255 km<sup>2</sup> i spada među manje opštine u državi po veličini. Južnim dijelom, u dužini od 32 kilometra, Ulcinj izlazi na Jadransko more, na istočnom dijelu se nalazi rijeka Bojana, odnosno Republika Albanija, najzapadnija tačka je ostrvo Stari Ulcinj, a na sjeveru je ograđen masivom planine Rumije.<sup>56</sup>

56 Preuzto iz „Strateškog plana opštine Ulcinj, 2015 – 2020“, maj 2015.

### 1.18.2. Statistički podaci

Prema popisu 2011. godine u 39 naseljenih mjesta bilo je 5.821 domaćinstvo sa ukupno 20.265 stanovnika. U popisu je samo Ulcinj kategorisan kao gradsko naselje. Od ostalih 38 naselja, 2011. godine bilo je sa:

- manje od 250 stanovnika           27 naselja;
- 250 do 500 stanovnika           5 naselja;
- 500 do 1000 stanovnika       4 naselja;
- više od 1000 stanovnika       2 naselja.

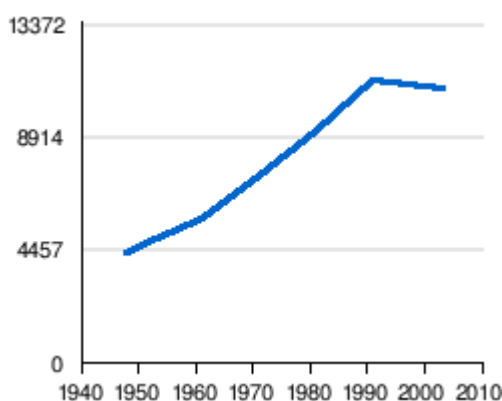
U poslednju grupu spadaju naselja Kodre (1039 stanovnika) i Donji Štoj (1176).

U tabeli 1.18/1 dati su podaci popisa u poslednjih 30 godina. U periodu do 1991. godine prirast broja stanovnika je imao pozitivan karakter i na nivou opštine i na nivou gradskih i prigradskih naselja ponaosob. U dvadeset godina, između popisa 1991. i 2011. godine broj stanovnika se smanjio za 16,32 % na nivou Opštine.

**Tabela 1.18/1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981. g.		1991. g.		2011. g.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
ULCINJ	9 140	2.294	11.144	2.892	10.828	3.245
GRADSKA NASELJA UKUPNO	9.140	2.294	11.144	2.892	10.828	3.245
PRIGRADSKA I SEOSKA NASELJA UKUPNO	12.436	2.581	13.073	3.058	9.437	2.567
OPŠTINA UKUPNO	21.576	4.875	24.217	5.950	20.265	5.812

Gradsko stanovništvo je 2011. godine činilo 53,43% ukupnog stanovništva Opštine.



**Slika 1.18/2 Grafik promjene broja stanovnika tokom drugog polovine 20. i početka 21. vijeka**

#### 1.18.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.18/2 i 1.18/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Ulcinja.

99% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je procenat priključenosti seoskog područja 90% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, 64,3% stanova ima priključak na javni vodovod, 34,97% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a manje od 0,73% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>57</sup>

57 Podaci u tabelama 1.20/2 i 1.20/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu

**Tabela 1.18/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Ulcinj, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA ULCINJ	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	7.848	7.479	95
Gradsko	4.347	4.315	99
Seosko	3.501	3.164	90

**Tabela 1.18/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA ULCINJ							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
4.809	64,3	2.616	34,97	54	0,73	7.479	100

### 1.18.2.2. Stočni fond

Brojno stanje stočnog fonda u Opštini prikazano je u tabeli 1.18/4.

**Tabela 1.18/4: Stočni fond, stanje za 2015. godinu**

GRAD	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
ULCINJ	3302	4141	7443

### 1.18.3. Vodovodni sistem Ulcinja

#### 1.18.3.1. Opšti prikaz

Ukupni vodovodni sistem čine 3 izvorišta sa 6 prekidnih komora, te 3 crpne stanice na izvorištima. Vodovodni sistemi su:

- vodovodni sistem "Ulcinj" koji obuhvata vodosnabdijevanje gradskog područja, turističkih naselja i dijela seoskog područja,
- vodovodni sistem "Kroute" i
- vodovodni sistem "Vladimir" koji objezbjeđuje snabdijevanje Vladimira i okolnih sela.

Dužina vodovodne mreže u Ulcinju je 280 km, odnosno 71 stanovnik na km cjevovoda, što govori o velikoj razuđenosti sistema (u većim gradovima taj specifični pokazatelj je oko 500÷750 stanovnika na km). Zastupljenost po vrsti materijala od kojih su sagrađene vodovodne cijevi je sljedeći: AC 71.23%, Č 23.16%, PE 4%. Posmatrajući po kapacitetu odnosno prečniku cijevi zastupljenost je sledeća: 250 - 45.14%, 450 - 19.44%, 600 - 19%. Primarni cjevovod je izgrađen u periodu od 1958. do 2004. godine.

Kapacitet sopstvenih izvora iznosi 280-500 l/s. Ovom vodovodnom mrežom je pokriveno 74% domaćinstava i ukupan broj priključaka je 8.665, od čega je 5.700 na gradskom području.

Složenost Ulcinjskog vodovodnog sistema je posljedica razuđenosti područja konzuma kao i poznate disproporcije u potražnji vode tokom godine. Ovo uzrokuje funkcionisanje vodosnabdijevanja u dva izražena režima rada, ljetnjeg i zimskog. U toku zimskog režima rada, potrebe u vodosnabdijevanju pokrivaju izvori koji se nalaze na području Ulcinjske opštine: Brajše, Mide, Kaliman, Klezna i Salč. Kapacitet ovih izvora potpuno zadovoljava potrebe stanovništva u ovim mjesecima.

U ljetnjem periodu, zbog drastičnog smanjenja izdašnosti izvorišta u primorskom dijelu opštine kao i značajnog povećanja potrošnje vode, u sistem se uključuju dodatne količine vode iz izvorišta u zaleđu: Lisna Bori i Fraskanjel. Vrijeme aktiviranja ovih izvorišta zavisi od hidrološke godine i početka turističke sezone, ali je najčešće traje od juna do oktobra. Dodatna količina vode zavisi od potreba i mogućnosti sistema i kreće se od 30 l/s do maksimalnih



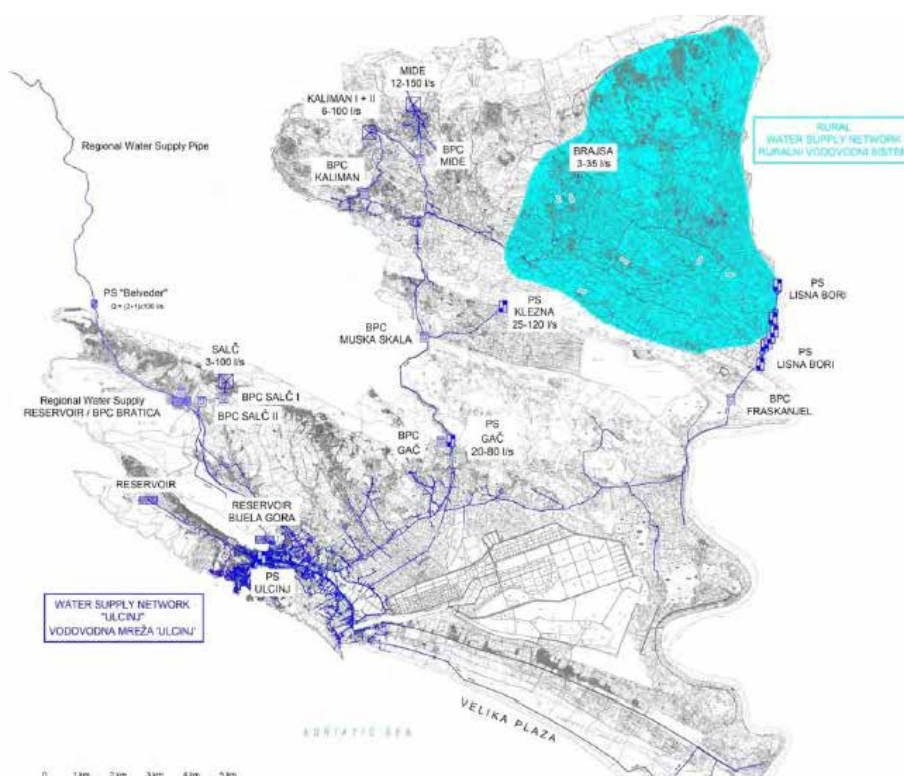
120 l/s. U ljetnjem režimu, ukupna količina vode u priobalnim izvorima iznosi oko 220 l/s, pa je ukupno raspoloživa količina vode u vodovodnom sistemu oko 350 l/s.

S obzirom na izražene potrebe u vodi tokom ljeta, limitirane količine vode, stanja postrojenja i distributivne mreže, najveći problemi u vodosnabdijevanju izraženi su tokom ljetnjih mjeseci. Takođe, problemi su vezani i za kapacitet izvorišta, sigurnosti zahvata vode na njima, stanja ispravnosti magistralnih i tranzitnih cijevovoda i opreme na njima, a posebno od razvoja i stanja distributivne mreže.<sup>58</sup>

Vodovodni sistem u Ulcinju se sastoji od dva zasebna sistema:

- Ruralni sistem koji snabdijeva sjeverne opštinske zone.
- Urbani sistem koji snabdijeva južne opštinske zone.

Pomenute zone su prikazane na slici 1.18/3.<sup>59</sup>



**Slika 1.18/3 Zone vodosnabdijevanja Ulcinja  
(svijetlo plava – ruralni sistem, tamno plava – gradski sistem)**

Šematski prikaz sistema za vodosnabdijevanje urbanog područja je prikazan na slici koja slijedi.

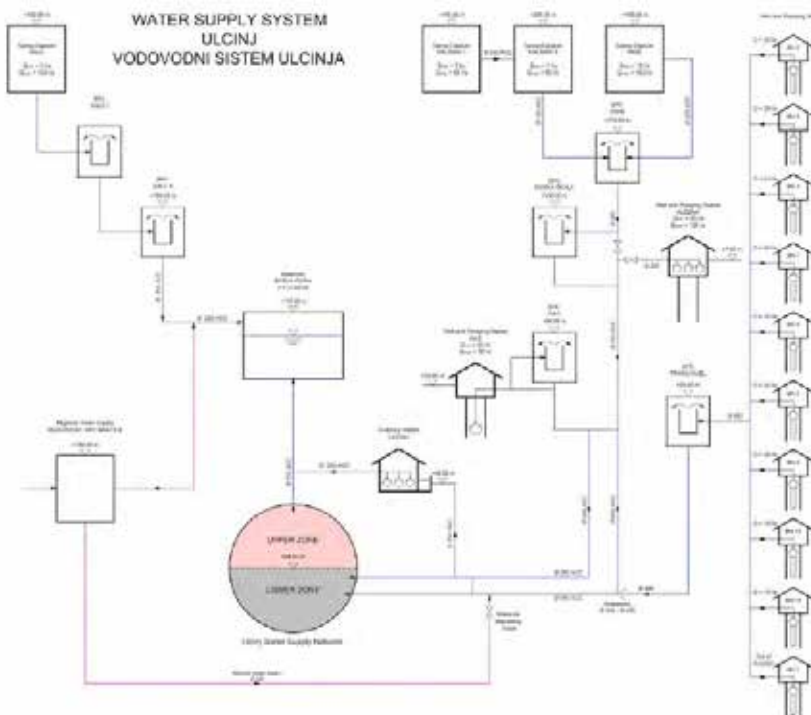
U Ulcinju postoje dvije zone snabdijevanja, viša zona koja se snabdijeva sa izvora Salč i Regionalnog vodovoda, i niža zona koja se snabdijeva sa drugih izvora u Ulcinju, i opciono sa Regionalnog vodovoda.

Kako bi se smanjio pritisak sa glavnog tranzitnog cjevovoda sa izvora Salč koji je na visini od 300mm, postoje dvije prekidne komore na putu do rezervoara Bijela Gora, koji je jedini rezervoar u Ulcinju. Inače, ovaj rezervoar se može snabdijevati i vodom iz Regionalnog vodovoda. Kapacitet rezervoara je 2000m<sup>3</sup>. Tokom zime dotok vode sa izvora Salč je veći od potrebnog u visokoj zoni, što dovodi do prelivanja na rezervoaru.<sup>60</sup>

<sup>58</sup> Preuzto iz „Strateškog plana opštine Ulcinj, 2015 – 2020“, maj 2015.

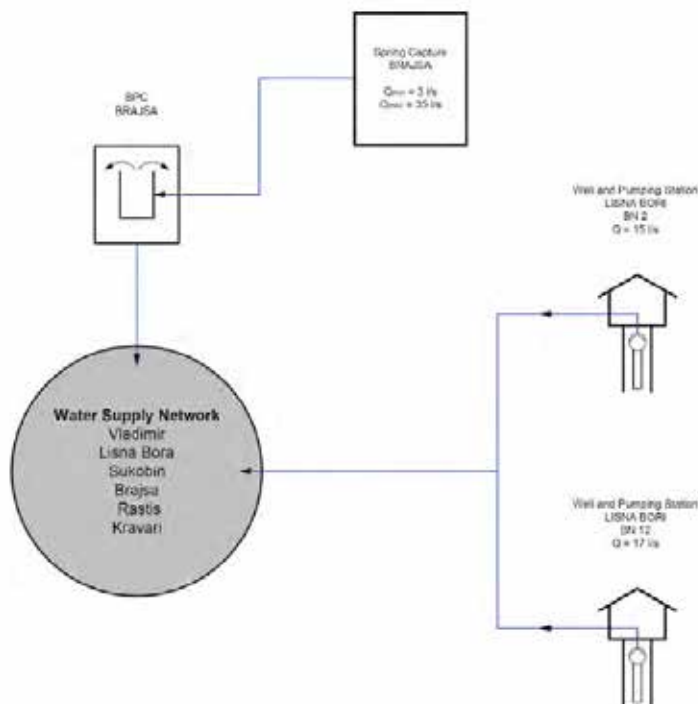
<sup>59</sup> Preuzeto iz Izvještaja idejnog tehničkog rješenja Studije izvodljivosti sistema vodosnabdijevanja i odvođenja otpadnih voda za opštinu Ulcinj “Crna Gora – vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali V”, jul 2013.

<sup>60</sup> Preuzeto iz Izvještaja idejnog tehničkog rješenja Studije izvodljivosti sistema vodosnabdijevanja i odvođenja otpadnih voda za opštinu Ulcinj “Crna Gora – vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali V”, jul 2013.



Slika 1.18/4 Šema vodovodnog sistema za urbano područje

Ruralni sistem snabdijeva vodom sjeverne oblasti opštine Ulcinj. Snabdijevanje se vrši sa izvorišta Lisna Bori i izvorišta Brajša i sistem nema rezervoarski prostor. Jedan šaht u sistemu se koristi kao prekidna komora pri čemu se višak vode preliva u potok. S obzirom da na postojećoj crpnoj stanici Lisna Bori nema adekvatne kontrole upravljanja sistemom, crpna stanica radi 24 časa dnevno, dok se značajna količina vode preliva preko pomenutog šahta.



Slika 1.18/5 Šema vodovodnog sistema ruralnog područja

### 1.18.3.2. Vodeni resursi

#### Vodovodni sistem ruralnog područja

Ruralni vodovodni sistem snabdijeva sledeća opštinska područja: Brajša, Vladimir, Sukobin, Rastiš, Lisna Bori i Štodra. Postoje dva izvorišta u ovoj zoni vodosnabdijevanja:

- Bušeni bunari sa crpnim stanicama Lisna Bori BN 2 i BN12
- Izvorište Brajša

Kaptaža izvorišta Brajša postoji od 1938. Protok sa izvorišta i sa bunara Lisna-Bori se spaja u priključnom šahtu u blizini izvora Brajše. Na ovom šahtu se može primijetiti prelivanje. To znači da se određena količina vode koja se pumpa sa izvorišta Lisna Bori može smatrati gubitkom. Neophodno je pumpanje sa izvorišta Lisna-Bori, jer izvorište Brajša ne proizvodi dovoljno vode da bi se zadovoljile sve potrebe ruralne zone Ulcinja.



Izvorište Brajša



Prelivanje na priključnom šahtu izvorišta Brajša i PS Lisna Bori

**Slika 1.18/6: Izvorište Brajša i priključni šaht u blizini izvorišta**

#### Vodovodni sistem urbanog područja

Sedam različitih izvorišta snabdijevaju vodovodni sistem urbanog područja:

- Lisna Bori izvorište
- Izvorište Mide
- Kaliman – izvorišta 1 i 2
- Crpna stanica Klezna
- Crpna stanica Gač
- Izvorište Salč
- Regionalni vodovodni sistem

Prema Memorandumu br. 1 Master plana sistema vodosnabdijevanja za priobalni pojas Crne Gore i Cetinja, Beller izrađen u Decembru 2006. god, izvorišta imaju sledeći kapacitet:<sup>61</sup>

**Tabela 1.18/5 Raspoložive količine vode**

IZVORIŠTE	VRSTA	MAKSIMALNA PROIZVODNJA	
		Zimi (l/s)	Ljeti (l/s)
Lisina Bori	Bunarsko polje	150	250
Mide	Izvor	300	5
Kaliman 1+2	Izvor	100	2
Kleзна	Bunar	70	23
Gač	Bunar	30	20
Salč	Izvor	5	2
UKUPNO		655	302

<sup>61</sup> Preuzeto iz Izveštaja idejnog tehničkog rješenja Studije izvodljivosti sistema vodosnabdijevanja i odvođenja otpadnih voda za opštinu Ulcinj "Crna Gora – vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali V", jul 2013.

Izvorišta koja snabdijevaju vodovodni sistem urbanog područja zavise od sezonskih hidroloških uslova.

Izvori Mide (I i II) nalaze se na južnim padinama Rumije, a Kaliman (I i II) na istočnim padinama Rasova u mjestu Kaliman.

Izvori ističu na kontaktu karstifikovanih tektonski polomljenih krečnjaka trijasko starosti i nepropusnih sedimenata fliša gornjoeocenske starosti. Pojavljuju se na relativno velikom visinskom rasponu, između 300 i 520 mnm: Mide I na 435 m, Mide II na 520 m, Kaliman I (izvor Gura) na 295 m i Kaliman II na 415 mnm.<sup>62</sup>

Kaptaža Mide je u funkciji od 1978. i ne odgovara savremenim međunarodnim standardima za kaptaže. U ovom objektu je slomljen jedan prozor, što omogućava pristup manjim životinjama.

Kapacitet odlazne cijevi ne dozvoljava korišćenje punog kapaciteta sa izvora za vodovodni sistem urbanog područja tokom zime.

Kaptaža Kaliman je stara i ne odgovara savremenim međunarodnim standardima kaptaže, jer nije adekvatno pokrivena. PVC cijev na izlazu je slomljena, što rezultira pojavom znatnih gubitaka.<sup>63</sup>

Izvor se nalazi kod istoimenog sela na južoj padini Možure na koti 300 mnm. Ističe na tipičnom kontaktu tektonski polomljenih krečnjaka Možure i nepropusnih sedimenata fliša gomjoeocenske starosti.

Prvi kaptažni objekat na ovom izvorištu je izveden još 1933. godine.<sup>64</sup>

Kaptaža Salč snabdijeva visoku zonu grada Ulcinja. Zagađenje je vidljivo unutar izvora. Kako bi zadovoljila međunarodne standarde, potrebno je da se kaptaža renovira. Izvorište je opremljeno mjeracem protoka koji, trenutno nije u funkciji.<sup>65</sup>

### 1.18.3.3. Sanitarna zaštita izvorišta

U opštini Ulcinj su uspostavljene zakonom propisane zone sanitarne zaštite izvorišta.<sup>66</sup>

### 1.18.3.4. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja

Prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja, vrši se dezinfekcija vode sa svih izvorišta gasnim ili tečnim hlorom.

Kvalitet vode iz Regionalnog vodovoda i karstnih izvora, posle dezinfekcije hlorom, u potpunosti zadovoljava postojeće podzakonske akte o higijensko tehničkoj ispravnosti vode za piće prema Pravilniku o higijenskoj i tehničkoj ispravnosti vode za piće ("Propisi o higijenskoj ispravnosti pijaće vode" Službeni list SRJ broj 42/98 i 44/99 i službeni list RCG broj 24/12).<sup>67</sup>

62 Preuzeto iz dokumenta „Projekcija dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore“ iz 1998. godine

63 Preuzeto iz Izvještaja idejnog tehničkog rješenja Studije izvodljivosti sistema vodosnabdijevanja i odvođenja otpadnih voda za opštinu Ulcinj "Crna Gora – vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali V", jul 2013.

64 Preuzeto iz dokumenta „Projekcija dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore“ iz 1998. godine

65 Preuzeto iz Izvještaja idejnog tehničkog rješenja Studije izvodljivosti sistema vodosnabdijevanja i odvođenja otpadnih voda za opštinu Ulcinj "Crna Gora – vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali V", jul 2013.

66 Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“, Podgorica, mart 2013. godine

67 Preuzeto iz Izvještaja idejnog tehničkog rješenja Studije izvodljivosti sistema vodosnabdijevanja i odvođenja otpadnih voda za opštinu Ulcinj "Crna Gora – vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali V", jul 2013.

### 1.18.3.5. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja

Društvo ne raspolaže opremom za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu.

### 1.18.3.6. Ukupne količine vode u sistemu

U sledeće dvije tabele dat je pregled količina vode koje se zahvataju sa izvorišta i potrošnja po zonama.

Prema Memorandumu br. 1 Master plana sistema vodosnabdijevanja za priobalni pojas Crne Gore i Cetinja, Beller izrađen u Decembru 2006. god, izvorišta imaju sledeći kapacitet:

**Tabela 1.18/6 Kapacitet izvorišta**

IZVORIŠTE	VRSTA	MAX PROIZVODNJA	
		ZIMI (l/s)	LJETI (l/s)
Lisina Bori	Bunarsko polje	(150)	250
Mide	Izvor	300	5
Kaliman 1+2	Izvor	100	2
Klezna	Bunar	70	23
Gač	Bunar	30	20
Salč	Izvor	5	2
Ukupno		655	302

**Tabela 1.18/7 Količine vode i potrošnja po zonama**

R.BR.	ZONA	Broj korisnika Nst	ZAHVAĆENA VODA (Qzv,sr,dan)		POTROŠNJA (Qpot,sr,dan)	
			(l/s)	(m <sup>3</sup> /dan)	(l/s)	(m <sup>3</sup> /dan)
1	NISKA ZONA (I ZONA)	6,642	118.8	10,262	10.8	930
2	VISOKA ZONA (II ZONA)	3,398	33.6	2,902	5.5	479
3	UKUPNO	10,828	152.4	13,164	16.3	1,409

### 1.18.3.7. Objekti i stanje

#### Dovodni cjevovodi i distributivna mreža

Prema podacima datim u Master planu za vodosnabdijevanje priobalne regije Crne Gore i opštine Cetinje (2005) 85% mreže za vodosnabdijevanje Ulcinja je starije od 20 godina. Oko 75% cijevi su azbest-cementne (AC), a ostale od čelika i polietilenske (PE).

Kvalitet AC cijevi je postepeno slabio zbog korozije (tj. zbog unutrašnjeg ispiranja kalcijumom iz vode koja protiče i/ili spoljašnjeg ispiranja od strane podzemnih voda). Ovakvo ispiranje dovodi do smanjenja efektivnog presjeka, što dovodi do smekšavanja i gubitka mehaničke čvrstoće cijevi. S tim u vezi, kako sistem vodosnabdijevanja stari, broj oštećenja na AC cijevima se povećava. Iz tog razloga, AC cijevi se moraju zamijeniti u kraćem ili srednjem vremenskom periodu. Starije cijevi su značajno oštećene zemljotresom iz 1979 godine.

Dužina vodovodne mreže u Ulcinju je 280 km, odnosno 71 stanovnik na km cjevovoda, što govori o velikoj razućenosti sistema (u većim gradovima taj specifični pokazatelj je oko 500-750 stanovnika na km). Zastupljenost po vrsti materijala od kojih su sagrađene vodovodne cijevi je sljedeći: AC 71.23%, Č 23.16%, PE 4%. Posmatrajući po kapacitetu odnosno prečniku cijevi zastupljenost je sledeća 0250-45.14%, 0450- 19.44%, 0600/ 19%. Primarni cjevovod je izgrađen u periodu od 1958 do 2004 godine.<sup>68</sup>

68 Preuzto iz „Strateškog plana opštine Ulcinj, 2015 – 2020“, maj 2015.

**Tabela 1.18/8 Pregled osnovnih karakteristika dovodnih cjevovoda**

Dionice glavnih tranzitnih cjevovoda	Prečnik Ø (mm)	Materijal				
		AC	PC	PE	C	UKUPNO
		Dužina (m)				
Salč – Rezervoar Bijela Gora	250	5.650				5.650
Mide II – Mide I	2"		651			651
Mide I – PK Mide	250	1.696				1.696
Kaliman II – Kaliman I	125			680		680
Kaliman II – PK Mide	150			1.153		1.153
PK Mide – PK M. Skala	250	5.354				5.354
Klezna I – PK M. Skala	300	2.359				2.359
PK M. Skala – V. Plaža	450	9.830				9.830
Gač – PS Ulcinj	250	7.720				7.720
Lisna Bori - Pipeline	500				785	785
	550				1.277	1.277
	600				9.646	9.646
	315			350		350
Novi Bulevar - Grad	450	400				400
Novi Bulevar – PC Ulcinj	350	600				600
PS Ulcinj – H. Albatros	250	2.000				2.000
PS Ulcinj – Valdanos	250	400				400
UKUPNO		36.009	651	2.183	11.708	50.551

Izvor: Izvještaj idejnog tehničkog rješenja Studije izvodljivosti sistema vodosnabdijevanja i odvođenja otpadnih voda za opštinu Ulcinj "Crna Gora – vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali V", jul 2013.

### Rezervoari

U Krutama se nalazi rezervoar/ prekidna komora kapaciteta 1000 m<sup>3</sup>, na koti 189 mm. Ova prekidna komora se naziva "Bratica". Regionalni vodovod je direktno povezan od PK Bratica na tranzitni cjevovod izvorišta Salč cjevovodom Ø 250.

U Ulcinju postoje dvije zone snabdijevanja, viša zona koja se snabdijeva sa izvora Salč i Regionalnog vodovoda i niža zona koja se snabdijeva sa drugih izvora u Ulcinju, i opciono sa Regionalnog vodovoda.

Kako bi se smanjio pritisak sa glavnog tranzitnog cjevovoda sa izvora Salč koji je na visini od 300mm, postoje dvije prekidne komore na putu do rezervoara Bijela Gora, koji je jedini rezervoar u Ulcinju. Inače, ovaj rezervoar se može snabdijevati i vodom iz Regionalnog vodovoda. Kapacitet rezervoara je 2000m<sup>3</sup>. Tokom zime dotok vode sa izvora Salč je veći od potrebnog u visokoj zoni, što dovodi do prelivanja na rezervoaru. Rezervoar je detaljnije prikazan na sledećoj slici.

Ovaj rezervoar se takođe može snabdijevati iz niske zone vodosnabdijevanja preko crpne stanice Ulcinj.

Rezervoar Valdanos se snabdijeva iz visoke zone Ulcinja i služi za turističko područje Valdanosa. Kapacitet rezervoara, prema informaciji od ViK je ViK 500m<sup>3</sup>.

Kako se trenutno vode sudski sporovi oko zemljišta na Valdanosu, nema stalnih stanovnika / turista na ovom

području i nema snabdijevanja vodom. Međutim, prilikom terenskog obilaska rezervoara, Konsultant je primjetio konstantan priliv vode u rezervoar. Zatvarači unutar rezervoara su oštećeni i ne mogu se zatvoriti u potpunosti. Priliv vode u rezervoar, tokom terenskog obilaska, je procenjen na manje od 5 l/s.

U niskoj zoni vodovodnog sistema postoji nekoliko prekidnih komora. Prekidna komora Fraskanjel reguliše pritisak tranzitnog cjevovoda sa izvorišta Lisna Bori. Na prekidnoj komori postoji preliv koji se koristi tokom ljetnje sezone kada su u funkciji sve crpne stanice izvorišta Lisna Bori. S obzirom da pumpe nisu opremljene SCADA sistemom, znatna količina vode, koja se pumpa, se preliva na prekidnoj komori.

Visoka zona se snabdijeva vodom jedino iz rezervoara Bijela Gora. Granična linija između visoke i niske zone je oko 50mm. Rezervoar ima dva preliva (po jedan na svakoj strani), pa se višak vode preliva direktno iz rezervoara u šumu.<sup>69</sup>

### Pumpne stanice

U 2003. je stavljena u funkciju crpna stanica Lisna Bori BN12 sa instalisanom snagom od 24 kW. Dubina bunarske konstrukcije bunara BN 12 je 38 m, filterska konstrukcija na dubini 26±30 i 34±36 metara. S obzirom da mjerači protoka nisu u funkciji, trenutno ne postoje podaci o proizvodnji vode u tim bunarima. Mašinska i elektro oprema crpne stanice Lisna Bori BN 2 je stara, što se može vidjeti na slici.

Crpna stanica Klezna je van funkcije u zimskom periodu do aprila, kada se smanjuje kapacitet ostalih izvorišta. Tri pumpe su priključene na bunar dubine 8 metara. Dvije pumpe (od tri) su instalirane 1973. sa kapacitetom od 55 kW. Dodatna pumpa je instalirana 1982. sa kapacitetom od 90 kW. Pumpama je neophodno održavanje, dok je elektro orman je potpuno propao, te bi ga trebalo zamijeniti u narednom periodu.



**Slika 1.18/7 Crpna stanica Klezna**

Bunar Gač je opremljen dvjema pumpama, jedna sa instalisanom snagom od 45 kW i druga pumpa sa snagom 30 kW. Obe pumpe su instalirane 2003. god. Jedna od pumpi može funkcionisati pomoću frekventnih regulatora. U toku ljetnje sezone radi samo jedna pumpa. Zimi se ove pumpe uključuju u zavisnosti od pritiska u mreži. Crpna stanica je opremljena mjeračem protoka, koji trenutno nije u funkciji.

<sup>69</sup> Preuzeto iz Izvještaja idejnog tehničkog rješenja Studije izvodljivosti sistema vodosnabdijevanja i odvođenja otpadnih voda za opštinu Ulcinj "Crna Gora – vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali V", jul 2013.



Slika 1.18/8 Crpna stanica Gač

### 1.18.3.8. Potrošnja vode

Podaci o potrošnji vode iz 2011. i 2012. godine su vrlo slični, iako je u 2012. počelo korišćenje vode iz „Regionalnog vodovoda“. Bar su tri moguća razloga za smanjenje učešća vode sa sopstvenih izvorišta:

- nije bilo dovoljno vode na lokalnim izvorištima
- gubici vode iz „Regionalnog vodovoda“ su manji, jer se ne gubi voda na ilegalne priključke za zalivanje sa glavnih dovoda koji prolaze kroz poljoprivredne zone
- Vodomjeri i fakturisana potrošnja ne odražavaju stvarnu potrošnju.<sup>70</sup>

Tabela 1.18/9 Fakturisana potrošnja vode u sistemu u 2011. i 2012. godini

R. BR.	GODINA 2011.				GODINA 2012.			
	Mjesec	Dan	Ukupno		Mjesec	Dan	Ukupno	
			(m <sup>3</sup> /mj)	(l/s)			(m <sup>3</sup> /mj)	(l/s)
1	Januar	31	82.438	30,78	Januar	31	82.031	30,63
2	Februar	28	77.164	31,90	Februar	28	78.047	31,14
3	Mart	31	86.340	32,24	Mart	31	80.267	29,97
4	April	30	105.143	40,56	April	30	76.595	29,55
5	Maj	31	109.314	40,81	Maj	31	97.332	36,34
6	Jun	30	147.975	57,09	Jun	30	134.496	51,89
7	Jul	31	219.156	81,82	Jul	31	217.829	81,33
8	Avgust	31	201.968	75,41	Avgust	31	216.993	81,02
9	Septembar	30	158.654	61,21	Septembar	30	150.093	57,91
10	Oktobar	31	119.150	44,49	Oktobar	31	94.041	35,11
11	Novembar	30	94.872	36,60	Novembar	30	85.793	33,10
12	Decembar	31	78.284	29,23	Decembar	31	79.235	29,58
13	Ukupno	365	1.480.548		Ukupno	365	1.392.752	
14	Prosječno			46,84	Prosječno		116.063	44,04

<sup>70</sup> Preuzeto iz Izvještaja idejnog tehničkog rješenja Studije izvodljivosti sistema vodosnabdijevanja i odvođenja otpadnih voda za opštinu Ulcinj "Crna Gora – vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali V", jul 2013.



### 1.18.3.9. Gubici u mreži

Voda koja se unese u sistem dijeli se na dvije komponente „Ovlašćenu potrošnju“ i „Gubitke“, što je osnovna podjela. Gubici se dalje dijele na „Stvarne gubitke“ i „Prividne gubitke“, ili po novijoj terminologiji Svjetske banke na „Fizičke gubitke“ i „Komercijalne gubitke“.

U tabeli 1.18/10 su prikazane komponente vodnog bilansa prema IWA.

Gruba provjera je moguća iz rezultata mjerenja dotoka vode u gradsku I i II visinsku zonu Ulcinja iz mjeseca februara i marta.

Na osnovu ovako urađenog bilansa izvršena je gruba procjena gubitaka u sistemu, za vrijeme zimske potrošnje.

**Tabela 1.18/10 Procjena ukupnih dnevnih gubitaka prema zonama snabdijevanja**

R. BR.	Zona	Broj korisnika $N_{st}$	Zahvaćena voda $Q_{zahv.sr.dn.}$		Potrošnja $Q_{pot.sr.dn.}$		Komercijalni i fizički gubici $Q_{gub}$	
			l/s	m <sup>3</sup> /dan	l/s	m <sup>3</sup> /dan	l/s	m <sup>3</sup> /dan
1	Niska zona (I zona)	6.642	118,8	10.262	10.8	930	108,0	9.332
2	Visoka zona (II zona)	3.398	33,6	2.902	5.5	479	28,1	2.424
3	UKUPNO	10.828	152,4	13.164	16.3	1.409	136,1	11.752

Dnevni gubici od 11,752 m<sup>3</sup> daju godišnje gubitke na distributivnoj mreži od oko 4,290,666 m<sup>3</sup>. Godišnji fizički gubici na mreži iznose 5,360,005 m<sup>3</sup>.

Ovo je sasvim prihvatljiva razlika između dva načina računanja, jer kada se doda vrednost preliivanja na prekidnim komorama i crpilištima u iznosu od 1,103,760 m<sup>3</sup> godišnje, dobija se 5,394,266 m<sup>3</sup>.

### 1.18.3.10. Korisnici vodovoda

Broj stanovnika (korisnika) vodovoda je:

- 6.462 korisnika za nisku zonu,
- 3.398 korisnika vodovoda za visoku (II) zonu.

### 1.18.3.11. Kućni priključci

Svaka kuća u opštini Ulcinj posjeduje vodomjer, a u novijim zgradama gotovo svaki stan ima svoj vodomjer. Individualna potrošnja se registruje svakog mjeseca. Individualna potrošnja se bilježi za svaki mjesec. Prema informacijama ViK instalirano je 8,667 vodomjera, od kojih 7,812 pripada domaćinstvima i 853 javnim ustanovama i privredi. Trenutno, ViK sprovodi sveobuhvatno istraživanje vezano za mjerenje potrošnje i vodomjere, sa ciljem da se utvrde ilegalni priključci, identifikuju i zamijene stari i neispravni vodomjeri i zaštite vodomjeri sa novim plombama. Pored toga, svaki od vodomjera će biti fotografisan i ažuriraće se baza podataka.

Tokom aprila 2013. godine Vodacom je zajedno sa predstavnicima ViK-a sproveo kampanju prikupljanja podataka o potrošačima na pilot području u naselju Donja Bratica, za potrebe ažuriranja baze podataka službe naplate ViK-a Ulcinj. Svi rezultati sa prikupljenim podacima su prikazani u dokumentu Izvještaj o aktivnostima prikupljanja podataka o potrošačima u pilot zoni "Donja Bratica" (georeferenciranje potrošača u GIS-u; ažuriranje baze podataka potrošača u službi naplate), maj 2013. Konsultant je ovaj dokument dobio na uvid. U okviru ovog istraživanja dati su i osnovni podaci o stanju vodomjera na pilot području, koji su navedeni u nastavku.

U okviru kampanje definisano je nekoliko ciljeva, od kojih se po važnosti ističe obuka zaposlenih u ViK-u Ulcinj u sprovođenju aktivnosti koje dovode do neposrednog povećanja efikasnosti poslovanja ViK-a. Ostali ciljevi sprovedenju aktivnosti koje dovode do neposrednog povećanja efikasnosti poslovanja ViK-a. Ostali ciljevi sprovedenju aktivnosti koje dovode do neposrednog povećanja efikasnosti poslovanja ViK-a.

dene kampanje su:

- geografsko (položajno) evidentiranje mjernih mjesta (potrošača), ažuriranje GIS baze podataka;
- evidentiranje ilegalnih ili paralelnih priključaka;
- prikupljanje osnovnih podataka o priključku i vlasniku priključka, i ažuriranje postojeće baze podataka u ViK-u Ulcinj;
- evidentiranje nepravilnosti u radu inkasanta;
- evidentiranje nepravilnosti u radu vodomjera itd.

Planom je predviđeno da se u sledećoj fazi ovakve aktivnost prošire na cijelu teritoriju opštine Ulcinj.<sup>71</sup>

### 1.18.3.12. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom

Zakonom o komunalnim djelatnostima je uređen način formiranja i djelovanja javnih preduzeća kao i odnosi opština i javnih preduzeća. Javni interes u poslovanju preduzeća obezbeđuje se davanjem saglasnosti na Statut, na statusne promjene, imenovanjem i razrešenjem Upravnog odbora, davanjem saglasnosti na akte Preduzeća kojima se utvrđuje visina naknade za komunalne usluge, saglasnosti na smanjenje osnovnog kapitala kao i drugim načinom utvrđenim zakonom ili odlukom osnivača.

Statuti ViK-ova definišu delatnosti i druge karakteristike javnih preduzeća. Opštine su osnivači a ViK-ovi upravljaju i održavaju infrastrukturu za vodosnabdjevanje i odlaganje otpadnih voda. Opština izvršava svoje pravo vlasništva i administrativna prava preko upravnog odbora direktora ViK-a Ulcinj. Opština učestvuje u svim značajnim procesima odlučivanja vezano za rad preduzeća, odobravanje i usvajanje planova rada i finansijskih izvještaja i izvještaja o radu. Opština takođe izdaje saglasnost na tarife predložene od strane ViKa Ulcinj. Sve važne odluke treba da budu odobrene od strane opštine. Opština treba da bude u stanju da vrši monitoring i nadzor rada ViK Ulcinj i da utiče na efikasnost, kao i da učestvuje u radu odbora direktora.

Vodacom DOO je zajedničko uslužno i koordinaciono društvo za vodosnabdjevanje i odvođenje otpadnih voda na crnogorskom primorju i opštini Cetinje. Vodacom je osnovan 2005. godine od strane pet primorskih opština Kotor, Tivat, Herceg Novi, Budva i Bar a u 2012. godini je pristupila i opština Ulcinj. Osnovna djelatnost i ciljevi Vodacoma su prikupljanje i analiza podataka o vodosnabdjevanju i odvođenju otpadnih voda primorskih opština i Cetinja, zatim plan i optimizacija budućeg razvoja sektora za vodosnabdjevanje, praćenje i analiza potrošnje vode kao i druge konsalting menadžment usluge.<sup>72</sup>

### 1.18.3.13. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost

**Tabela 1.18/11 Struktura kvalifikovanosti radnika prema Izvještaju Vodacom-a od oktobra 2012. godine**<sup>73</sup>

STEPEN KVALIFIKACIJE	STALNO ZAPOSLENI	NA ODREĐENO VRIJEME	UKUPNO
VII Stepen stručne spreme	24	5	29
VI Stepen stručne spreme	6	1	7
IV Stepen stručne spreme	33	-	33
III Stepen stručne spreme	26	6	32
Ostali	45	19	64
UKUPNO	134	31	165

71 Preuzeto iz Izvještaja idejnog tehničkog rješenja Studije izvodljivosti sistema vodosnabdjevanja i odvođenja otpadnih voda za opštinu Ulcinj "Crna Gora – vodosnabdjevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali V", jul 2013.

72 Preuzeto iz Izvještaja idejnog tehničkog rješenja Studije izvodljivosti sistema vodosnabdjevanja i odvođenja otpadnih voda za opštinu Ulcinj "Crna Gora – vodosnabdjevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali V", jul 2013.

73 Preuzeto iz Izvještaja idejnog tehničkog rješenja Studije izvodljivosti sistema vodosnabdjevanja i odvođenja otpadnih voda za opštinu Ulcinj "Crna Gora – vodosnabdjevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali V", jul 2013.

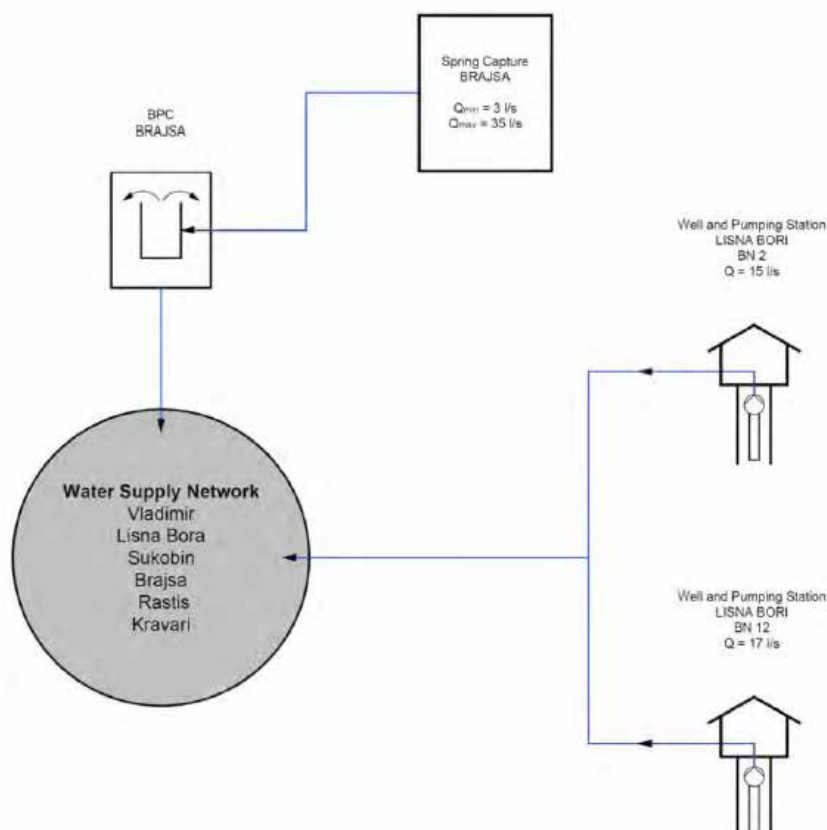
### 1.18.4. Zaključna ocjena

- Ukupni vodovodni sistem Ulcinja čine 3 izvorišta sa 6 prekidnih komora i 3 crpne stanice.
- Dužina vodovodne mreže u Ulcinju je 280 km, odnosno 71 stanovnik na km cjevovoda, što govori o velikoj razuđenosti sistema (u većim gradovima taj specifični pokazatelj je oko 500-750 stanovnika na km).
- Vodovodnom mrežom je pokriveno 74% domaćinstava i ukupan broj priključaka je 8.665, od čega je 5.700 na gradskom području.
- Složenost Ulcinjskog vodovodnog sistema je posljedica razuđenosti područja konzuma kao i poznate disproporcije u potražnji vode tokom godine. Ovo uzrokuje funkcionisanje vodosnabdijevanja u dva izražena režima rada, ljetnjeg i zimskog. U toku zimskog režima rada, potrebe u vodosnabdijevanju pokrivaju izvori koji se nalaze na području Ulcinjske opštine: Brajše, Mide, Kaliman, Klezna i Salč. Kapacitet ovih izvora potpuno zadovoljava potrebe stanovništva u ovim mjesecima.
- Zbog smanjenja izdašnosti izvorišta i povećanja potrošnje, u ljetnjim mjesecima se u sistem snabdijevanja uključuju dodatne količine vode iz izvorišta u zaleđu (Lisna Bori i Fraskanjel)
- U opštini Ulcinj su uspostavljene zakonom propisane zone sanitarne zaštite izvorišta.
- Društvo ne raspolaže opremom za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu.

### 1.18.5. Vodovodi seoskih naselja

Šema sistema za vodosnabdijevanje ruralnih područja je prikazana na slici.

Ruralni sistem snabdijeva vodom sjeverne oblasti opštine Ulcinj. Snabdijevanje se vrši sa izvorišta Lisna Bori i izvorišta Brajša i sistem nema rezervoarski prostor. Jedan šaht u sistemu se koristi kao prekidna komora pri čemu se višak vode preliva u potok. S obzirom da na postojećoj crpnoj stanici Lisna Bori nema adekvatne kontrole upravljanja sistemom, crpna stanica radi 24 časa dnevno, dok se značajna količina vode preliva preko pomenutog šahta.



Slika 1.20/9 Šema vodovodnog sistema ruralnog područja

## 1.19. OPŠTINA HERCEG NOVI

### 1.19.1. Opšte karakteristike prostora

Opština Herceg Novi nalazi se u Bokokotorskom zalivu, na krajnjem sjeverozapadnom dijelu Crnogorskog primorja, između 18°25' - 18°42' istočne geografske dužine i 42°24' - 42°32' sjeverne geografske širine i prostire se na površini od 235 km<sup>2</sup>, veoma složene morfologije, praktično od nivoa mora, kota 0,00 do 1895 mnm.



Slika 1.19/1 Položaj Herceg Novog na mapi Crne Gore

Herceg Novi je opština u graničnom području pa je njena granica zapravo i državna prema Republici Hrvatskoj i Republici Bosni i Hercegovini, odnosno, Republici Srpskoj. Sjeveroistočnu granicu čini joj visoki masiv Orjena (Orjen pripada i opštinama Trebinje, Nikšić i Kotor, ali je najvišočiji vrh Veliki Kabao 1895 m/mnm u hercegnovskoj opštini), sjeverozapadna granica na Sitnici (prevoj od 970 mnm) jeste međunarodna (granični prelaz) prema Republici Bosni i Hercegovini, (odnosno Republici Srpskoj); na zapadu, morskom granicom kroz ulaz u zaliv prekod Turskog rta, potom, hrbatom poluostrva Kobila, graniči se sa Republikom Hrvatskom i područjem Konavala, dok se na južnoj strani nalazi topaljski ili hercegnovski zaliv, kao akvatički prostor koji opštinu dijeli od poluostrva Luštica, koje dijelom pripada hercegnovskoj opštini. Poluostrvo Luštica pripada hercegnovskoj i tivatskoj opštini, u administrativnom smislu, što je unekoliko diktiralo i razvoj infrastrukture.

Specifične, prirodno-geografske karakteristike, posebno razuđen reljef i dramatična konfiguracija terena (ocjena iz PPO 2008.) sa dominantnim brdsko-planinskim ambijentom naglašenog južno-jadranskog i bokokotorskog identiteta u kombinaciji sa morskim zalivom neposredno vrše uticaj na razvoj hercegnovskog područja. Razučeni reljef sa velikim nagibima terena nad relativno uskim priobalnim pojasom karakterišu relativno prostrani pojasevi na višim nadmorskim visinama i sa ograničenim mogućnostima naseljavanja ljudi i razvijanje njihovih aktivnosti. Složenost reljefa je osnovna karakteristika ovog prostora.

### 1.19.2. Statistički podaci

Prema popisu provedenom 2011. godine, u 27 naselja opštine Herceg Novi bilo je 11.130 domaćinstava sa ukupno 30.860 stanovnika. Poređenjem dva posljednja popisna ciklusa, za desetak godina, opština Herceg Novi je umanjila svoju populaciju za oko 10%.

Prema kategorizaciji popisa, uz uži grad Herceg Novi, kao poslovni, administrativni i obrazovni centar opštine, naselja gradskog tipa su:

- Bijela,
- Zelenika i
- Igalu.

Prema broju stanovnika među ostalim naseljima, kojih ima 23, prema popisu 2011. godine bilo je sa:

- |                           |           |
|---------------------------|-----------|
| • manje od 250 stanovnika | 9 naselja |
| • 250 do 500 stanovnika   | 5 naselja |
| • 500 do 1000 stanovnika  | 5 naselja |
| • više od 1000 stanovnika | 4 naselja |

U posljednjoj grupi su naselja koja su prostorno i brojnim stanjem stanovnika između gradskog jezgra i ruralnih sredina:

- Baošići (1372 stanovnika)
- Đenovići (1169 stanovnika)
- Meljine (1128 stanovnika)
- Podi (1367 stanovnika)

Podaci o broju stanovnika i domaćinstava u gradskim i ostalim naseljima i ukupno u opštini Herceg Novi prema popisima u 1981, 1991. i 2011. godini dati su u tabeli 1.19/1. U cijeloj opštini bilježi se stalni rast broja stanovnika. U vremenu između popisa 1981. i 1991. godine u Opštini je stanovništvo uvećano 1,18 puta, a između popisa 1991. i 2011. godine za 1,12 puta.

Herceg Novi je grad u stagnaciji, i o tome govore podaci o broju stanovnika. Prema izvedenim procjenama, od 2011. došlo je do smanjenja stope rasta u gradskim naseljima posmatrano zbirno, a pojedinačno u svim, osim u Igalu, gdje je stopa povećana. Po planskim dokumentima se već računa da je veličina domaćinstva 3 člana. To je postojeća zakonitost smanjivanja veličine prosječnog domaćinstva a za koje nema nagovještaja da će se promijeniti u skorijoj budućnosti, obzirom da je prirast manji od proste reprodukcije stanovništva. U veličinskoj strukturi domaćinstava postepeno će se povećavati učešće dvočlanih i jednočlanih domaćinstava. Klasične porodice patrijarhalnog tipa su na području Herceg Novog većinom isčezle i pripadaju prošlosti.

Porastom broja stanovnika i razvojem privrednih i društvenih aktivnosti ostvarivan je trend stanogradnje na području većeg djela opštine Herceg Novog.

Gradnja stanova individualnog a posebno kolektivnog tipa stanovanja u prostornom smislu odvijala se longitudinalno prateći liniju obale sjevernog djela Opštine, dok je Luštica tek posljednjih nekoliko godina postala interesantna destinacija za razvoj novih urbanih struktura namjenjenih turizmu a manje cjelogodišnjem stanovanju. Prostori zahvaćeni stanogradnjom neposredno uz liniju obale, odnosno duž šetališta na potezu Igalu – Meljine imaju promjenljivu širinu sa manjim brojem dubljih prodora u unutrašnjost većinom u prostorima Igalu sa stambenom zonom izdignutom na lokalitetu Gomila, i na području Tople. Najveća koncentracija stambenih blokova i objekata nalazi se između magistralnog puta i šetališta duž obale od Igalu, preko Tople i Herceg Novog do Meljina sa tendencijom opadanja stepena izgrađenosti.

Indikativno je i sa razvojnog stanovišta značajno da je visok procenat stambenog fonda (oko 30% u odnosu na ukupni fond i blizu 50% u odnosu na uže urbano područje) u funkciji odmora i rekreacije uglavnom u vikend stanovima

i porodičnim kućama. Korišćenje ovih stanova se danas još uvijek svodi na kratku ljetnju sezonu kada ih koriste vlasnici ili se izdaju turistima.

Osnovni pokazatelj standarda – površina po stanaru za stalne stanovnike, bila je 1991. godine oko 23 m<sup>2</sup> što je, naizgled, više nego povoljno za naše prilike.

Današnja procjena pripadajuće površine je oko 25 m<sup>2</sup> na jednog stanara, što je porast od 9% u odnosu na stanje iz 1991. godine.<sup>74</sup>

**Tabela 1.19/1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981 g.		1991. g.		2011. g.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
HERCEG NOVI	8.132	2.671	11.429	3.763	11.108	4.169
BIJELA	2.395	643	3.084	842	3.725	1.275
ZELENKA	1.093	345	1.204	374	1.430	508
IGALO	3.556	1.123	3.676	1.202	3354	1.261
GRADSKA NASELJA UKUPNO	15.176	4.782	19.393	6.181	19.617	7.213
PRIGRADSKA I SEOSKA NASELJA UKUPNO	8.082	2.405	8.200	2.492	11.375	3.920
OPŠTINA UKUPNO	23.258	7.178	27.593	8.673	30.992	11.133

### 1.19.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.19/2 i 1.19/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Herceg Novog.

99% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je procenat priključenosti seoskog područja 90% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, gotovo 94% stanova ima priključak na javni vodovod, 5,64% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a tek manje od 0,40% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>75</sup>

**Tabela 1.19/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Herceg Novi, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA HERCEG NOVI	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	12.668	12.248	97
Gradsko	8.620	8.586	99
Seosko	4.048	3.662	90

**Tabela 1.19/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA HERCEG NOVI							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
11.510	93,97	691	5,64	47	0,39	12.248	100

74 Podaci iz PPO Herceg Novi – „Monte Cep, centar za planiranje urbanog razvoja - Kotor, LSL Petrovići – Zabrđe, „Biro za projektovanje i urbaniza, Herceg Novi“, 2015.

75 Podaci u tabelama 1.21/2 i 1.21/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu

### 1.19.2.2. Stočni fond

Brojno stanje stočnog fonda u Opštini prikazano je u tabeli 1.19/4.

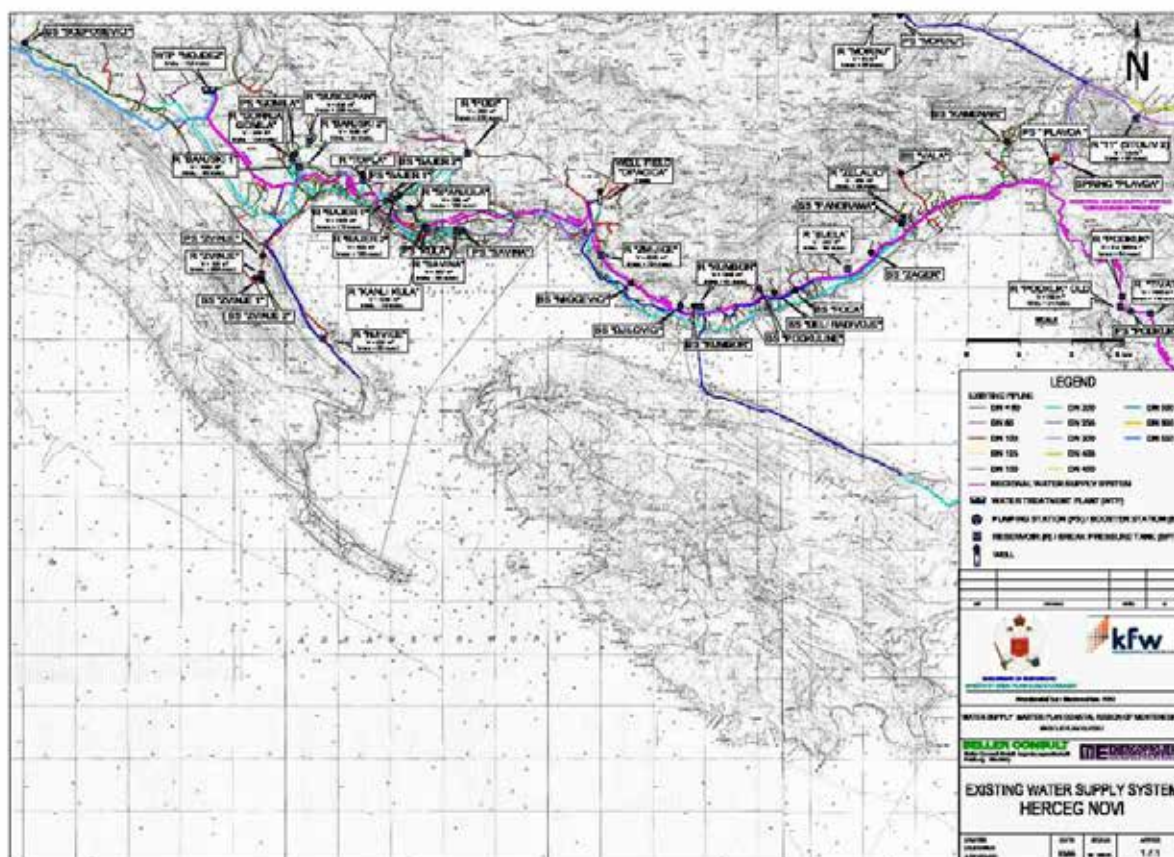
**Tabela 1.19/4 Stočni fond, stanje 2014. god.**

OPŠTINA	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
HERCEG NOVI	320	1746	2066

### 1.19.3. Vodovodni sistem Herceg Novi

#### 1.19.3.1. Opšti prikaz

Snabdijevanje vodom opštine Herceg Novi čini složen, gravitaciono – potisni sistem sa rasporedom rezervoara i distributivnom mrežom u više visinskih zona. U planskom smislu sistem je razvijen u tri visinske zone (idejno rješenje razvijeno po GUP-u 1989.i podržano u planovima nižeg reda). Međutim, u realnom stanju postoji pet visinskih zona (koje su razvijane stihijski, kao lokacijska rješenja korištenjem buster stanica za povećanje pritiska u mreži). Frontovi planskih, visinskih zona, nisu tačno definisani, što znači da nije razgraničeno zoniranje. Složena morfološko-geološka struktura i konfiguracija terena, s jedne strane, a sporadično i haotično, sa druge, razvijanje naseljenih područja, učinili su da je sistem prostorno neravnomjerno razvijan. Uglavnom, visočija područja opštine iznad 300 mnm nisu pokrivena sistemom javnog snabdijevanja, kao ni poluostrvo Luštica.



**Slika 1.19/2 Vodovodni sistem Herceg Novog**

Raspored rezervoara diktira visinske zone i razvoj distributivne mreže u tri (nezvanično četiri i/ili pet) visinske zone, za potez:

- I: 0,00 – 60,00 (Igalo-Meljine),
- II: 60,00 – 110,00,
- III: 110,00 – 240,00 mnm.

Vodovodni sistem u opštini Herceg Novi se proteže od zapada prema istoku tj. od Debelog Brijega, odnosno granice sa Republikom Hrvatskom do naselja Kamenari koje se graniči sa opštinom Kotor snabdijevajući vodom potrošače u šest visinskih zona od kote 0 – 360 mnm. U sastavu distribucionog sistema su izvorišta, pumpne i prepumpne stanice, hidroforske stanice, rezervoari i cjevovodi.

Vodovodni sistem se napaja iz dva izvorišta:

#### 1. Akumulacija na rijeci Trebišnjici (Bilečko jezero)

Iz ove akumulacije, u Bosni i Hercegovini, voda ide graviraciono sa kote 295 mnm, tunelom dugačkim 16,6 km, do prekidne komore Plat (Republika Hrvatska), a iz prekidne komore nastavlja gravitaciono, čeličnim cjevovodom DN600 dužine oko 30 km (od kojih je 22 km kroz republiku Hrvatsku) do filterskog postrojenja Mojdež koje se nalazi na brdu iznad Sutorinskog polja na koti 150 mnm. Sa ove kote se veći dio rezvoara vodovodnog sistema snabdijeva gravitacionim putem, dok se rezervoari na višojim kotama pune preko prepumpnih pumpnih stanica. S obzirom na stabilan dotok od 350 – 400 l/s tokom cijele godine (izuzimajući dvadesetak dana u junu mjesecu kada se vrši sanacija hidrotehničkog tunela) ovo izvorište je u periodu od 6-7 mjeseci tokom godine dovoljno za snabdijevanje cjelokupnog vodovodnog sistema uz eventualne male dodatne količine sa izvorišta Opačica.

#### 2. Opačica – izvorište u Kutskom polju kod Zelenike

Izvorište „Opačica“ je locirano u sjeveroistočnom dijelu Kutskog polja u blizini naselja Zelenika. Formiran je u krečnjacima gornje krede, a izlazni otvor se nalazi na koti oko 10 mnm. Izvorište „Opačica“ predstavlja izvorsku pećinu sa razgranatom mrežom podzemnih kanala. Voda sa izvorišta „Opačica“ zahvata se preko četiri bušena bunara dubine do oko 23 m, i crpi pomoću četiri potopna pumpna agregata, snage po 90 kW i kapaciteta po 40 l/s, odnosno ukupno instalisana snaga pumpnih agregata je 360 kW, a maksimalni kapacitet je 160 l/s.



**Slika 1.19/3 Izvorište Opačica**

Iz ova dva izvorišta napaja se vodovodni sistem Herceg Novog koga čini oko 204 km distributivnog cjevovoda profila od DN50 do DN600, zatim 19 rezervoara ukupnog kapaciteta od 12.500 m<sup>3</sup> rezervoarskog prostora. U sistemu se, pored jedne pumpne stanice na izvorištu Opačica, nalazi i 6 prepumpnih stanica za napajanje rezervoara u višim zonama. Napajanje manjih grupa potrošača u visokim zonama riješeno je ugradnjom 19 hidroforskih stanica – sistema za podizanje pritiska. Preko ovog kompleksnog vodovodnog sistema napaja se 21.485 potrošača od kojih se 20.022 nalazi u kategoriji domaćinstava, a 1.463 potrošača u kategoriji privrede.



Sa filterskog postrojenja Mojdež veći broj rezervoara vodovodnog sistema Herceg Novi se puni gravitaciono zahvaljujući tome što je ovo postrojenje smješteno na koti 150 mm, a samo nekoliko rezervoara koji se nalaze na višim kotama, kao što su: rezervoar Španjola, rezervoar Bajer II, rezervoar Podi, rezervoar Sušćepean i rezervoar Žvije se napajaju preko prepumpnih stanica. U periodu od oktobra do mjeseca maja kapacitet ovog postrojenja je dovoljan za snabdijevanje praktično cijelog vodovodnog sistema sa povremenim, malim dodatnim, količinama vode sa izvorišta Opačica (u kraćim intervalima). Tokom ljetnjeg perioda izvorište Opačica se intenzivno koristi za napajanje potrošača duž hercegnovske rivijere od Meljina do Kamenara.

Postoji jedna specifičnost za hercegnovske vodovodni sistem, a vezana je za period sanacije hidrotehničkog tunela i redovnog godišnjeg remonta turbina na Platu u Republici Hrvatskoj, kada se filtersko postrojenje ne napaja vodom iz Bilečkog jezera. Ovi radovi se obično obavljaju početkom juna mjeseca i traju dvadesetak dana. Tada se cijeli vodovodni sistem snabdijeva samo iz lokalnog izvorišta Opačica, što predstavlja veliki problem za vodosnabdijevanje jer su raspoložive količine vode iz Opačice nedovoljne da zadovolje potrebe svih potrošača, iako izvorište u tom periodu radi punim kapacitetom, takođe i konfiguracija samog sistema je nepovoljna jer nije projektovana za taj način rada, što predstavlja dodatni problem, pa su potrošači u tom periodu podvrgnuti restriktivnom načinu snabdijevanja, odnosno dobijaju vodu dva puta, po dva sata, u toku dana. Zbog čestih manipulacija ventilima u ovom periodu restriktivnog snabdijevanja neminovno se javljaju hirdaulički udari, koji imaju za posljedicu učestalije kvarove na cjevovodima. Dakle na početku turističke sezone hercegnovske vodovod se redovno suočava sa dva značajna problema – jedan je povećani broj kvarova na cjevovodima, a drugi je značajno iscrpljeno izvorište Opačica usljed njegovog maksimalnog korišćenja u periodu sanacije hidrotehničkog tunela.

### 1.19.3.2. Vodeni resursi

Snabdijevanje vodom stanovništva u opštini Herceg Novi obezbjeđuje se, uglavnom, dvojako. Posredstvom vodostana „Plat“, iz sistema hidrocentrala na Trebišnjici, odnosno, iz Bilečkog jezera, dolazi oko 450 do 550 l/s. Ova voda, prije upuštanja u sistem, prolazi višestepeni, složeni sistem prečišćavanja u Filter stanici „Mojdež“ (maksimalni kapacitet 600 l/s).

Najznačajniji lokalni resurs je Opačica sa svojih pet eksploatacionih bunara, u kućanskom polju, iz kojih se crpi voda, i koji, u ljetnjem periodu, tj. u hidrološkom minimumu, daju do 40 l/s, dok se zimi crpi i do 200 l/s. Opačica se prihranjuje sa gravitacionog slivnog područja površine oko 10 km<sup>2</sup>, i predstavlja podzemnu akumulaciju, odnosno, pećinsku akumulaciju u karstifikovanim krečnjacima gornjokredne starosti, koja se formira duž kontakata sa nepropusnim pločastim krečnjacima donjokredne starosti.

#### Akumulacija na rijeci Trebišnjici

Voda se iz akumulacije „Bileća“ ( $V = 1.280.000.000 \text{ m}^3$ ,  $KU = 400,65 \text{ mm}$ ,  $\text{min RN} = 348,65 \text{ mm}$ ), dalje upušta u kompenzacioni bazen „Gorica“ ( $15.200.000 \text{ m}^3$ , normalni  $\text{RN} = 295,00 \text{ mm}$ , a  $\text{min. RN} = 288,00 \text{ mm}$ ). Iz kompenzacionog bazena „Gorica“ voda se dalje transportuje gravitaciono, tunelom prečnika 6m i dužine 16,6 km do vodostana „Plat“ hidroelektrane „Dubrovnik“. Priključak cjevovoda za vodosnabdijevanje je prečnika 400mm i izveden je u neposrednoj blizini vodostana, na glavnom dovodu hidroelektrane prečnika 4.100 mm, na visinskoj koti 248,00 mm. Nakon priključka, cjevovod se u neposrednoj blizini uvodi u prekidnu komoru „Plat“ ( $kd/kp = 256/260 \text{ mm}$ ). Od prekidne komore „Plat“ voda se transportuje gravitaciono do prekidne komore „Debeli brijeg“ ( $kd/kp = 185/189 \text{ mm}$ ). Cjevovod je izveden od čeličnih cijevi: od zahvata / priključka (odnosno od PK „Plat“) do stanice Cavtat (nekadašnja stanica na pruži uskog kolosijeka) 660,4 mm (debljine zida 6,7 odnosno 8mm), od stanice Cavtat do prekidne komore „Debeli brijeg“ položene su cijevi prečnika 711,2 mm (debljine zida 6,7 odnosno 8mm).’

Od prekidne komore „Debeli brijeg“ do postrojenja za prečišćavanje vode za piće (kota ulaza u postrojenje – 160 mm) izveden je gravitacioni cjevovod prečnika 660,4 / 8mm.

Opisani sistem za transport vode od vodostana „Plat“ do filterske stanice „Mojdež“ projektovan je za maksimalan kapacitet od 600 l/s, dok se u postojećim uslovima ovim sistemom transportuje od 350 do 400 l/s.

U cilju dovođenja parametara sirove vode koja se transportuje cjevovodom od vodostana „Plat“ do Mojdeža u okviru propisane odgovarajućim pravilnicima za higijensku ispravnost vode za piće, u blizini naselja Mojdež 1980.godine izgrađeno je postrojenje za prečišćavanje vode za piće. FS „Mojdež“ je projektovanog kapaciteta od 600 l/s , a na postrojenju su predviđeni slijedeći procesi prečišćavanja:

- predhlorisanje,
- filtracija i
- finalna dezinfekcija hlorisanjem.

Od značaja za hidraulički proračun dovoda sirove vode u distribicioni sistem Herceg Novog su karakteristične kote na ulazu odnosno na odvodu prečišćene vode:

- kota dna rezervoara čiste vode 148,0 mm
- kota preliva rezervoara čiste vode 153,2 mm

Godine 2008. u neposrednoj blizini starog postrojenja izgrađeno je i pušteno u rad novo postrojenje.

Na osnovu kvaliteta sirove vode i dosadašnjeg iskustva u prečišćavanju sirove vode na filterskom postrojenju “Mojdež” usvojen je proces prečišćavanja kojim se ostvaruju sledeći efekti:

- Dezinfekcija
- Uklanjanje mutnoće
- Uklanjanje organskih materija

Ukupan kapacitet postrojenja za prečišćavanje iznosi 600 l/s od čega se za sopstvene potrebe postrojenja koristi 45 l/s, a potrošačima se isporučuje 555 l/s vode za piće. Postrojenje za prečišćavanje se sastoji od osam filterskih polja, cijevne galerije, mašinske sale, komandne sobe, i prostorija koje su namenjene za kasnije modernizovanje sistema za hlorisanje vode i po potrebi doziranje koagulanata. Ispod filterskog postrojenja nalazi se rezervoar prečišćene vode. Rezervoar je preko preliva podeljen na deo sa neprikosnovenom rezervom za pranje filtera korisne zapremine 460 m<sup>3</sup> i rezervoarom čiste hlorisane vode korisne zapremine 1770 m<sup>3</sup>.

#### Izvorište „Opačica“

Izvorište „Opačica“ je locirano u sjeveroistočnom dijelu Kutskog polja u podnožju brda Glavica u blizini naselja Zelenika i predstavlja prvo veće izvorište koje je kaptirano i izgrađeno odmah poslije drugog svjetskog rata. Formiran je u krečnjacima gornje krede, a izlazni otvor se nalazi na koti oko 10 m.



**Slika 1.19/4 Izvorište i pumpna stanica Opačica – Zelenika**

Izvorište „Opačica“ predstavlja izvorsku pećinu sa razgranatom mrežom podzemnih kanala, koji se od mjesta isticanja pružaju prema istoku, odnosno ka uzvišenju Glavica.

U pećinskim kanalima prisutan je stalni podzemni tok, a sami kanali formirani su u krečnjacima gornjokredne starosti. Tankoslojeviti krečnjaci donje krede i eocenskog fliša koji se pružaju duž morske obale sprečavaju kontaminaciju izdani morskom vodom.

Slivno područje izvorišta „Opačica“ još uvijek nije tačno definisano. Na osnovu postojeće tehničke dokumentacije i hidrogeološkog sklopa masiva, procjenjuje se da je površina sliva izvorišta 8 – 10 km<sup>2</sup>.

Korišćenje ovog izvorišta počelo je 1964. godine kada je izgrađena pumpna stanica „Opačica“ za korišćenje podzemne akumulacije, kapaciteta 50-55 l/s. Kapacitet pumpne stanice je povećan na 100 – 110 l/s 1972.godine.

Voda sa izvorišta „Opačica“ zahvata se preko četiri bušena bunara dubine do 23 m, preko kojih je ostvarena veza sa podzemnom izdani, u koje su ugrađene odgovarajuće dubinske potopne pumpe. Minimalna izdašnost izvorišta bilježi se u sušnim dijelovima godine i procjenjuje se na oko 50 l/s, pri čemu se nivo vodenog ogledala u izdani obara na oko 18 m ispod površine terena, odnosno 8 m ispod nivoa mora.

Voda iz izvorišta „Opačica“ se crpi pomoću četiri potopna pumpna agregata, snage po 90 kW i kapaciteta po 40 l/s, odnosno ukupno instalisana snaga pumpnih agregata je 360 kW, a maksimalni kapacitet je 160 l/s.

**Tabela 1.19/5 Vodoizvorišta u sistemu vodovoda Herceg Novi**

Naziv vodoizvorišta	Kapacitet (l/s)	Visinski položaj (mnm)	Napomena
Akumulacija na rijeci Trebišnjici	600	148	Kapacitet od 600 l/s se odnosi na Filtersko postrojenje Mojdež odakle se napaja vodovodni sistem Herceg Novog
Opačica - Kutsko polje	160	10	Kapacitet ovog izvorišta varira od minimalne izdašnosti u ljetnjem periodu od 50 l/s do velike izdašnosti zimi u kišnom periodu. Navedeni kapacitet se odnosi na kapacitet pumpne stanice.

Poznato je, takođe, da postoje i manji lokalni resursi, koji se povremeno koriste, kao:

- Kaptaza „Lovac“ u Mojdežu, koja je ranije imala izdašnost 12–14 l/s (posljednjih desetak godina građevinski radovi u starom hidrotehničkom tunelu i izgradnja novog u Mojdežu sasvim su poremetili vodni režim podzemnih tokova koji su prehranjivali ovaj, nekad, veoma izdašan izvor),
- Kaptaza „Crmnica“ u Podima, izdašnost 3 l/s
- Vrela „Sasovići“, izdašnost 3 l/s

Ovi izvori nisu u funkciji kao kvantitativni djelovi hercegnovskog sistema i koriste se samo za individualno snabdijevanje domaćinstava.

Snabdijevanje vodom u opštini Herceg Novi obezbjeđuje se posredstvom vodostana „Plat“, odnosno, šire gledano, iz sistema hidrocentrala na Trebišnjici, a zapravo zahvatom iz Bilečkog jezera, kao i iz lokalnog resursa podzemne akumulacije Opačica, u kućanskom polju. U normalnim uslovima snabdijevanja, sistem Opačice se koristi za snabdijevanje rivijere, a voda iz sistema „Plat – Debeli brijeg“, preko filter stanice u Mojdežu, snabdijeva potez opštine: Sutorina–Igalo–Topla–Herceg Novi–Podi–Meljine. Međutim, kad je Opačica u minimumu ili van stroja, zbog zamucenja (u vrijeme obilnih kiša) sistem sa Plata pokriva čitavu opštinu, od Debelog brijega do Kamenara.

### 1.19.3.3. Potencijalni resursi

Zahvaljujući tome da se nalazi u području visokih godišnjih padavina, Opština Herceg Novi ima dosta neiskorištenih vodnih resursa, za koja su urađena i neka istraživanja. Geološki sklop Orjena je takav da krije, vjerovatno, velike

količine podzemnih tokova akumulirane od pale i otekle kišne vode. U zaleđu ima više od 200 izvorišta, poput Dizdarice, Bunovića, žljebljanskih voda ili Vrela u Sasovićima. Neka istraživanja su, takođe, pokazala postojanje podzemnog toka koji vodi od ponornice Trebišnjice ka Morinskom zalivu na dubini od oko 200 mnm i taj tok je identifikovan na hidrogeološkim kartama u višoj srednjoj zoni Orjena. Istraživači poput dr Zorana Nikića takođe smatraju da duboki karst Orjena krije podzemne akumulacije.

Jedna od stalnih nepoznanica koja je i dalje aktuelna u istraživanju je Potkop u Mojdežu gdje su vršeni opsežni geoistražni radovi 70-tih godina, koji su se završili krahom nakon izgradnje 800 metara dugog tunela.

Tunel je za potrebe hidrotehničkog istraživanja ponovo aktiviran 90-tih godina i ponovo bezuspješno, potom je aktivirano klizište u Mojdežu 2003. godine kao posljedica tih istraživanja, potom je izbušen novi hidrotehnički tunel ali je i on ostao kao isinvesticija koja nije ispunila očekivanja geologa i koga je pritisak ekspandirajućih glina sasvim zatvorio. Trenutno traje treća faza na probijanju potkopa u Mojdežu, a sve sa ciljem otkrivanja novih nalazišta vode za moguću eksploataciju. Navodno je pominjana količina od 1,0 m<sup>3</sup>/s za moguću eksploataciju, ali to se još nikako nije potvrdilo u praksi.

Voda iz kaptaže Lovac može da se koristi za novski sistem a čak postoji za nju i priključak na filterskoj stanici u Mojdežu.

Takođe, bilo je istraživanja podzemnog toka rijeke Sutorine (dr. Mićko Radulović) i ta se voda kroz eksploatacione bunare, uz rijeku, u sutorinskom poju, koristi kao tehnička za potrebe Instituta „dr Simo Milošević“ u Igalu.

#### **1.19.3.4. Sanitarna zaštita izvorišta**

Opština Herceg Novi se snabdijeva vodom za piće iz Bilećkog jezera i izvorišta Opačica u Kutskom polju. Glavni izvor snabdijevanja vodom opštine Herceg Novi je Bilećko jezero. Laboratorija HET-a (Hidroelektrana Trebinje) posjeduje kvalitetnu opremu i stručnu ekipu za praćenje kvaliteta vode u jezeru. Stručni tim laboratorije kontinuirano uzima uzorke i prati sve relevantne parametre koji određuju kvalitet vode. Izvorište „ Opačica“ u Kutskom polju kod Zelenike, ustvari je podzemna akumulacija koja je od 1981 god. bila glavno izvorište za snabdijevanje opštine Herceg Novi vodom. Opačica ima definisane uže i šire zone sanitarne zaštite utvrđene Odlukom o utvrđivanju zona sanitarne zaštite za izvorište Opačica u Zelenici ( Sl. list CG – Op. propisi br. 40/10), ali one su nažalost značajno ugrožene.<sup>76</sup>

#### **1.19.3.5. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja**

Na osnovu kvaliteta sirove vode i dosadašnjeg iskustva u prečišćavanju sirove vode na filterskom postrojenju, 'Mojdež' usvojen je proces prečišćavanja kojim se ostvaruju sledeći efekti:

1. Dezinfekcija
2. Uklanjanje mutnoće
3. Uklanjanje organskih materija

Od 2008. godine prečišćavanje sirove vode vrši se na novom filterskom postrojenju u Mojdežu koje je smješteno u neposrednoj blizini starog postrojenja.

Novo postrojenje za prečišćavanje vode je projektovano da se postignu svi gore navedeni zahtevi. Usljed niskog sadržaja mutnoće i organskih materija na novom postrojenju nije predviđeno doziranje koagulanata. Opremom za doziranje gasnog hlora obezbeđena je efikasna dezinfekcija vode.

ViK je izgradnju novog postrojenja za prečišćavanje vode za piće bazirao na gravitacionim višeslojnim betonskim filterima, koji obezbjeđuju uklanjanje suspendovanih materija, mutnoće i organskih materija. Za razliku od starog postrojenja ovdje je uključeno i uvođenje vazduha za pranje filterske ispune kako bi se produžio ciklus filtracije vode i sprečilo formiranje privilegovanih tokova vode kroz filter.

<sup>76</sup> Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“, Podgorica, mart 2013. godine

Interna laboratorija vodovoda, neprekidno, u smjenskom radu, upravlja procesom proizvodnje i distribucije vode na filterskoj stanici. Kontinuirane fizičko-hemijske analize vode, njene su primarne aktivnosti.

Pokretanjem mikrobioloških analiza zaokružen je sistem kontrole kvaliteta vode na nivou vodovoda. Čeličnim cjevovodom sirova voda dolazi na postrojenje i prolazi kroz induktivni mjerač protoka, povezan sa hlorinatorom.

Tretman sirove vode podijeljen je u tri faze:

- prethodno hlorisanje gasnim hlorom,
- završno hlorisanje koje garantuje bakteriološku i hemijsku ispravnost i obezbjeđuje zaštitu vode od naknadnog zagađenja uzrokovanog eventualnim problemima na vodovodnoj mreži i
- filtriranje.



**Slika 1.19/5 Filterska stanica Mojdež (nova)**

Sirova voda iz Bilečkog jezera dopjeva posredstvom vodostana „Plat“ do Herceg Novog, odnosno do njene prve značajne tačke sistema, filter stanice u Mojdežu, koja je locirana na koti 105 mnm.



**Slika 1.19/6 Filterska stanica Mojdež, cijevna galerija**

Filter stanica „Mojdež“ je moderan objekat (u tehnološkom smislu zamijenjena je stara filter stanica izgrađena 1980. godine gdje se tretman obavljao preko šest sporih pješčanih filtera) koji omogućava prečišćavanje sirove vode višestepenim tretmanom, od predhlorisanja, flotacije, flokulacije, filtracije, do završnog hlorisanja i, po potrebi postupka dodavanja aluminijum oksida za izbistravanje.

Na osnovu kvaliteta sirove vode i dosadašnjeg iskustva u prečišćavanju sirove vode na filterskom postrojenju „Mojdež“ usvojen je proces prečišćavanja kojim se ostvaruju sledeći efekti:

- Dezinfekcija,
- Uklanjanje mutnoće i
- Uklanjanje organskih materija.

Ukupan kapacitet postrojenja za prečišćavanje iznosi 600 l/s od čega se za sopstvene potrebe postrojenja koristi 45 l/s, a potrošačima se isporučuje 555 l/s vode za piće. Postrojenje za prečišćavanje se sastoji od osam filterskih polja, cijevne galerije, mašinske sale, komandne sobe, i prostorija koje su namijenjene za kasnije modernizovanje sistema za hlorisanje vode i po potrebi doziranje koagulanata. Ispod filterskog postrojenja nalazi se rezervoar prečišćene vode. Rezervoar je preko preliva podeljen na deo sa neprikosnovenom rezervom za pranje filtera korisne zapremine 460m<sup>3</sup> i rezervoarom čiste hlorisane vode korisne zapremine 1770m<sup>3</sup>.

U zahvatu Opačice se vrši hlorinacija gasnim hlorinatorom prije upuštanja sirove vode u sistem snabdijevanja.

#### **1.19.3.6. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja**

U zahvatu filter stanice „Mojdež“ postoji stara upravna zgrada sa hemijskom i mikrobiološkom laboratorijom gdje se vrše ispitivanja kvaliteta vode u sistemu. Takođe, postoji i nova upravna zgrada i svi uslovi za novu modernu laboratoriju. Postojeća laboratorija zadovoljava standarde redovnog praćenja stanja kvaliteta vode u sistemu.

Interna laboratorija vodovoda, neprekidno, u smjenskom radu, upravlja procesom proizvodnje i distribucije vode na filterskoj stanici. Kontinuirane fizičko – hemijske i hidro – biološke analize vode, njene su primarne aktivnosti. U laboratoriji se nalazi bio test, a pokretanjem mikrobioloških analiza zaokružen je sistem kontrole kvaliteta vode na nivou vodovoda. Hemijska laboratorija osavremenjena je novim spektrofotometrom, turbidimetrom, PH-metrom i analitičkom vagom, a za naredni period planirano je uvođenje aparata sa jon selektivnim sondama, koje uronjene u rezervoar, neprestano šalju informacije o vrijednosti odabranih parametara sa mogućnošću aktiviranja alarmnog sistema.

Čeličnim cjevovodom sirova voda dolazi na postrojenje i prolazi kroz induktivni mjerač protoka, povezan sa hlorinatorom.

Oprema u hemijskoj laboratoriji sadrži:

- spektrofotometar;
- koduktometar;
- pH metar;
- turbidimetar;
- mjerac kiseonika,
- analiticka vaga;
- reso;
- destilator;
- digestor
- uobicajeni laboratorijski pribor i posuđe

Metode koje se primjenjuju, mjerenja i utvrđivanje organoleptičkih svojstava vode:

- za temperaturu ..... termometrom
- za miris ..... organolepticki na sobnoj temperaturi
- za ukus ..... organolepticki na sobnoj temperaturi
- za mutnoću ..... turbidimetrijski
- za pH vrijednost ..... elektrohemijski
- za potrosnja kalijum permanganata ..... titrimetrijski
- za elektroliticka provodljivost ..... konduktometrijski
- za amonijak ..... kolorimetrijski
- za cijanide ..... pektrofotometrijski sa piridinom
- za fenole ..... spektrofotometrijski
- za hlor, rezidualni ..... kolorimetrijski sa o-tolidinom, spektrofotometrijski DPD
- za hloride ..... argenometrijskom titracijom
- za kalcijum ..... kompleksometrijskom titracijom
- za magnezijum ..... kompleksometrijskom titracijom
- za mangan ..... spektrofotometrijski PAN
- za nitrati ..... spektrofotometrijski ,redukcija kadmijuma
- za nitrite ..... kolorimetrijski; spektrofotometrijski deazotizacijom

Opema u biološkoj laboratoriji:

- sterilizator
- autoklav
- termostat +37<sup>0</sup>
- termostat +44<sup>0</sup>
- hladnjak sa zamrzivacem
- uređaj za membranfiltraciju
- vakum pumpa
- plamenik sa plinom
- binokularni mikroskop sa imerzijom
- pH metar
- destilator
- germicidna lampa
- brojac kolonija
- uobicajeni laboratorijsko posudje i pribor za mikroskopiranje
- planktonska mreza

Metode koje se koriste za utvrđivanje postojanja i kvantiteta mikroba:

- ukupne koliformne bakterije – MPN u 100ml u LAP ili Mc Conkey sa identifikacijom ili odredjivanje broja u 100 ml membran-filter metodom na endo podlozi
- koliformne bakterije fekalnog porijekla – MPN na podlozi McConkey sa identifikacijom FK ili odredjivanje broja u 100 ml MF na McConkey agar
- ukupan broj aerobnih mezofilnih bakterija u 1 ml – zasijavanje 1 ml decimalnih razrjedjenja u hranjivi agar i brojanje izraslih kolonija
- streptokoke fekalnog porijekla – odredjivanje MPN u 100 ml u azid-dekstroznom bujonu sa potvrdnim ogle-dom na eskulin zucnom agaru i katalaza testom ili odredjivanje broja MF u 100ml na Slanetz-Bartley agaru sa katalaza testom
- Proteus vrsta – iz epruveta za MPN presijavanjem na endo agar
- Sulfitoredukuje klostridije – odredjivanje broja crnih kolonija u sulfinom agaru u 100 ml vode
- Pseudomonas aeruginosa – MPN na LAP u 100 ml, potvrdni test na cetrimid agaru
- Bioloski indikatori – odredjivanje parazita kao i planktonskih i bentonih organizama pomocu postojecih kl-juceva i odredjivanje stepena saprobnosti na osnovu saprobnog indeksa prema Pantel-Bucku

### 1.19.3.7. Ukupne količine vode u sistemu

Sistem snabdijevanja vodom Herceg Novog ima u maksimumu do 500 l/s, iz dotoka sa Plata i cc-a 80 l/s iz Opačice. Kapacitet Filter stanice „Mojdež“ je 600 l/s. U ljetnjem minimumu treba računati na umanjenje količine iz Opačice, pa i bez nje, ukoliko potraje sušni period, dok su redukovane i količine koje dolaze sa Plata. U tabeli 1.21/6 gdje su dati podaci tri reperne godine, vide se ti odnosi količina vode u sistemu u zimskom i ljetnjem periodu. Realno je uzeti da je dotok iz Opačice oko 2 do 20% u odnosu na ukupnu količinu vode u sistemu, ukoliko je normalan dotok vode sa Plata (ako nije period čišćenja hidrotehničkog tunela kada se potpuno obustavlja isporuka vode ka Herceg Novom, što se događa u vrijeme hidrološkog minimuma bilečkog jezera, najčešće u junu).

Za ljetnji period treba računati na ukupne količine u sistemu od 360-430 l/s.

U tabeli 1.19/6 dati su podaci ukupne proizvedene vode u sistemu snabdijevanja Herceg Novog.

**Tabela 1.19/6. Proizvodnja vode po mjesecima, kada je turistička sezona bila u usponu, period 2006-2008. godine**

GODINA	Mjeseci (količine u m <sup>3</sup> )					
	I	II	III	IV	V	VI
2008	1,008,330	917,340	988,140	970,053	888,740	1,000,160
2007	1,112,568	1,014,806	1,075,649	1,008,907	924,151	962,320
2006	996,553	897,523	974,303	943,712	981,594	1,021,801

VII	VIII	IX	X	XI	XII	godišnja suma (m <sup>3</sup> )
1,020,938	1,000,330	973,280	1,047,920	1,004,760	1,100,000	10,819,991
1,059,362	1,064,420	993,845	989,329	1,014,482	884,486	12,104,395
1,128,730	1,181,932	1,111,856	1,107,367	973,195	1,107,045	12,425,611

Međutim, fakturiše se svega 30–50% proizvedene vode. Tokom ljetnjih mjeseci (jun-septembar) ukupan odnos proizvedene i fakturisane količine vode, odnosno, neobračunate i obračunate vode, znatno je bolji u poređenju sa ostalim dijelom godine, i iznosi 65:35%.

Ovaj podatak je od značaja za transport vode duž glavnog cjevovoda i potrebe računanja pojave gubljenja vode, koje se događaju na malim cjevovodima i priključcima sekundarne, tercijalne i kvartalne mreže, ali i na: rezervoarima i magistralnim cjevovodima. Kad se za neki cjevovod kaže da je „u dobrom stanju“ – tu konstataciju uvijek treba uzeti uslovno, zbog niza „nizvodnih“ i „uzvodnih“ anomalija, koje umanjuju pritisak u cjevovodu i stvaraju privid dobrog stanja. S povećanjem pritiska u mreži povećavaju se oštećenja i kvarovi, odnosno, iscurivanje i gubitak vode.

### 1.19.3.8. Objekti i stanje

Cjevna mreža sistema snabdijevanja vodom u Herceg Novoje dužine je cc-a 139 km, sa više od 11.000 priključaka, što je oko 79 priklj/km. Po Master planu snabdijevanja vodom crnogorskog primorja i Cetinja (Beller Consult, mart 2006.) tehnički gubici vode u hercegnovskom sistemu su 41%. Novoizgrađena filter stanica „Mojdež“ ima kapacitet prečišćavanja 600 l/s.

Hercegnovski sistem snabdijevanja vodom je u stalnom razvijanju. Ipak, to razvijanje ne prati adekvatno prostorno razvijanje aglomeracija i, zapravo, je jedna od najbitnijih kočnica prostornog razvoja, posebno visočijih područja. Objekti vodovoda su različite starosti, zapravo, potiču iz različitih razvojnih perioda. Dopremanjem vode sa Plata (iz sistema HET-a) izgrađeni su i mnogo objekti: filter stanica u Mojdežu (stara FS sa sporim filtrima imala je kapacitet 400 l/s), rezervoari, pumpne stanice i cjevovodi.



Ukupan vodni, rezervoarski prostor, koji je u funkciji, iznosi 9.360 m<sup>3</sup>. Osim dva rezervoara u kojima je evidentirano propuštanje vode, svi su u solidnom stanju obavljanja uloge čuvanja i kompenzacije vode.

Anomalija rezervoarskog prostora opštine je neravnomjerna rasprostranjenost, odnosno, oni su najvećim dijelom, njih 14, locirani od Gomile preko Tople do Savine i Zelenike, dok je potez rivijere, od Zelenike do Kamenara, pokriven sa samo dva (Kumbor i Bijela, ukupne zapremine  $V = 1500 \text{ m}^3$ ).

Odnos gubitaka u sistemu ljeto-zima je 0,7:1.

#### Dovodni cjevovodi i distributivna mreža

Razvoj vodovodnog sistema Herceg Novi i same distribucione mreže uglavnom je pratio i porast potreba za vodom, urbanizaciju i privredni razvoj grada. Najznačajniji cjevovodi u vodovodnom sistemu Herceg Novog su slijedeći:

- Magistralni dovodni cjevovod sirove vode iz pravca Plata do FS Mojdež prečnika 700/650/600 mm koji obezbjeđuje dopremanje vode iz najznačajnijeg pravca snabdijevanja.
- Cjevovodi koji su izvedeni u okviru Regionalnog vodovodnog sistema Crnogorskog primorja, a koji su u prelaznom periodu, prije završetka regionalnog sistema (koji još nije povezan sa hercegnovskim vodovodnim sistemom), bili namijenjeni transferu viška vode iz vodovodnog sistema Herceg Novi u vodovode Tivta, Kotora i Budve.
- Gravitacioni čelični cjevovod Rz „Zelenika“ – Kumbor – Kamenari Ø 609,6/6,3 mm, dužine 9.600 m, koji je u prelaznom periodu bio namijenjen transferu viškova vode ka vodovodima Tivta, Kotora i Budve. Sada ovaj cjevovod ima ulogu distribucionog cjevovoda, jer je na više tačaka povezan sa razvodnom mrežom i rezervoarima.
- Podvodni NKT cjevovod Kamenari – Opatovo 2x 250/202,1 mm, dužine 500m, povezan na postojeći cjevovod Ø 300 mm u Opatovu čeličnim cjevovodom Ø 609,6/6,3 mm dužine 102 m.
- Potisni cjevovod pumpne stanice „Opačica“ do rezervoara „Zelenika“ od čeličnih cijevi prečnika 406,4/5,2 mm dužine 672 m.
- Gravitacioni cjevovod – veza gravitacionog dovoda iz pravca FS „Mojdež“ do rezervoara „Zelenika“ od čeličnih cijevi prečnika 406,4/5,2 mm dužine 672 m.
- Podvodni cjevovod Kumbor – poluostrvo Luštica od NKT cijevi 250/202 mm, povezan na magistralni cjevovod Ø 600 mm u Kumboru preko čeličnog cjevovoda prečnika 250/4,3 mm, dužine 655 m.

#### Glavni distribicioni cjevovodi

- Čelični tranzitno/distribicioni cjevovod Ø 609,6/7 mm, L= 3000 m, odnosno Ø 457,2/6 mm, L = 3300 m od FS „Mojdež“ do rezervoara „Kanli kula“.
- Čelični cjevovod Ø450 mm L= 2.810m i Ø400 mm L=1.490m, od izvorišta „Opačica“ do rezervoara „Kanli kula“
- AC cjevovod Ø 250 mm L= 3.693m: izvorište „Opačica“ Zelenika – Kumbor (sjeverna strana – „Gornja rivijera“) – Marići (do profila rezervoara Kumbor)
- PVC/LG cjevovod Ø 200 mm L=7425m i DCI cjevovod Ø 200 mm L=300m : izvorište „Opačica“ Zelenika – Kumbor (južna strana „Donja rivijera“) – Đenovići – Baošići – Bijela – Kamenari.
- PVC cjevovod Ø 300 mm L=2235m i DCI cjevovod Ø 300 mm L=1250m i : Marići (od profila rezervoara „Kumbor“) – duž magistrale – Baošići (sjeverna strana) do profila rezervoara „Bijela“ (kod dječijeg doma).
- PVC cjevovod Ø 200 mm L=1.700m i DCI cjevovod Ø 200 mm L=1.500m od rezervoara „Kumbor“, pored magistrale – kroz Baošiće (sjeverna strana) do rezervoara „Bijela“ (kod dječijeg doma) i dalje do brodogradilišta u Bijeloj.
- Tranzitni AC cjevovod Ø 300 mm L=1.200m „Kanli kula“ – Savina – Meljine – Zelenika.
- Distribicioni PVC cjevovod Kanli kula – Meljine Ø 200 mm L=850m.
- Distribicioni PVC cjevovod Ø 200/150 mm L=1.920m, DCI cjevovod Ø 200 mm L=1.030m i DCI cjevovod Ø 150/100 L=1.630 od FS „Mojdež“ za Sutorinu.
- Distribicioni AC cjevovod Ø 200 mm L=2.300m i DCI cjevovod Ø 200 mm L=720m od FS „Mojdež“ pored rijeke Sutorine, kroz Igalu, naselje Topla do rezervoara „Kanli kula“.
- Čelični/AC cjevovod Ø 250 mm L= 3.470m, povezan u Igalu, na magistralni cjevovod FS „Mojdež“ – rezervoar „Kanli kula“, od Igalu prema Njivicama.
- Potisni PVC cjevovod Ø 200 mm od PS „Bajer“ (kod rezervoara „Bajer 2“) do rezervoara „Podi“.

Iz priloženog pregleda glavnih cjevovoda evidentno je postojanje većeg broja cjevovoda relativno veće propusne moći duž čitavog sistema (od Njivica do Kamenara), što je osnovni preduslov za transfer potrebnih količina vode do pojedinih dijelova sistema /distribucionih rezervoara.

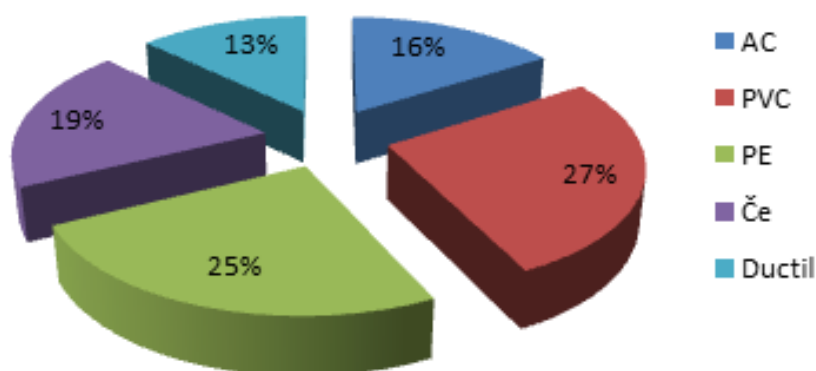
Osim glavnih cjevovoda izgrađena je i sekundarna razvodna mreža cijevi manjeg prečnika kojom je pokriveno kompletno gradsko područje i veliki dio seoskog područja u opštini Herceg Novi.

Zastupljenost pojedinih cijevnih materijala u vodovodnom distribucionom sistemu Herceg Novog, prikazana je u narednoj tabeli i na dijagramu.

Ukupan udio cijevi od metala iznosi 32,2% (uglavnom magistralni cjevovodi koji su izgrađeni od čeličnih cijevi), a od nemetala 67,8% (uglavnom razvodna mreža), od čega 51,7% otpada na PVC i PE cijevi, 16 % na AC cijevi. Sa velikom sigurnošću se može pretpostaviti da je ovakav sastav cijevi, sa najvećim procentom PVC i AC cijevi u mreži, jedan od uzroka velikih gubitaka vode u vodovodnom sistemu Herceg Novog.

**Tabela 1.19/7 Distributivni cjevovodi – pregled po materijalima**

Materijal	Procentualni udio pojedinih materijala cjevovoda (%)	Dužina cjevovoda (m)
AC	16,01%	32.659
PVC	26,84%	54.763
PE	24,90%	50.791
Če	19,37%	39.514
Ductil	12,88%	26.273
Ukupno	100,00%	204.000



**Slika 1.19/7 Procentualni udio cijevi različitih vrsta materijala**

**Tabela 1.19/7 Distributivni cjevovod – pregled po prečnicima**

Prečnik cijevi u (mm)	50	60	63	65	80	100	150	175	200	250	300	400	450	500	600
Procentualni udio (%)	11,24	0,43	0,54	1,24	6,9	10,4	12,31	0,7	24,35	5,77	6,59	3,82	1,97	0,24	7,77
Dužina cjevovoda (m)	36300	700	900	1900	33400	29600	19600	1150	38800	9200	10500	6050	3100	400	12400
UKUPNO	204.000 m														

### Cjevovodi regionalnog vodovoda

Na području opštine Herceg Novi do sada su izgrađeni:

- Potisni cjevovod od izvorišta Opačica do rezervoara Zelenika; čelične cijevi  $\varnothing$  406,4/5,2 mm, dužina 1.225 m.
- Gravitacioni cjevovod, veza između dovoda od filter stanice sa rezervoarom Zelenika, položen paralelno sa potisnim cjevovodom; čelične cijevi  $\varnothing$  406,4/5,2 dužina 672 m.
- Gravitacioni cjevovod R. Zelenika - Kumbor - Kamenari; čelične cijevi  $\varnothing$  609,6/6,3 mm, dužina 9.420 m.
- Podvodni prelaz Kamenari - Opatovo, NKT (PE) cijevi 2  $\varnothing$  202 mm, dužina 445 m, sa vezom na postojeći cjevovod  $\varnothing$  300 mm u Opatovu, čeličnim vodom  $\varnothing$  609,6/6,3 mm, dužine 102 m.
- Podvodni prelaz Kumbor - Luštica, NTK cijevi  $\varnothing$  202 mm, dužine 1000 m, sa vezom na magistralni cjevovod  $\varnothing$  600 u Kumbor, čeličnim vodom  $\varnothing$  250/4,3 mm, dužine 655 m.

U cjevovodima položenim od R.Zelenika do Opatova, za razliku od prelaznog perioda u regionalnom vodovodu gravitacioni tok vode je suprotnog smjera, tj. od Opatova prema R.Zelenika.

Situativni i visinski položaj postojećih rezervoara i pumpnih stanica za povećanje pritisa, onemogućili su doslednu i korektnu primjenu jednog opšteg zoning plana u distribucionoj mreži Herceg Novog. Zoniranje mreže postoji samo po pojedinim sekcijama sa neujednačenim visinskim rasponima.

Pozitivna karakteristika mreže je postojanje longitudinalnih cjevovoda relativno većih prečnika duž cijelog područja snabdijevanja koji omogućuju dopremu vode od oba izvorišta bez velikih gubitaka pritisa.

Iz zbirnog pregleda se vidi da su najzastupljenije cijevi od plastičnih materijala (PVC, PE) kojima 40%. Skoro iste dužine su azbestcementne (27,9%) i čelične cijevi(24,3%).

### Rezervoari

Distribucioni sistem vode za piće u Herceg Novom karakterističan je po svojoj razuđenosti i velikom broju objekata, između ostalog i distribucionih rezervoara. U narednoj tabeli dat je pregled izgrađenih rezervoara u distribucionom sistemu Herceg Novog – ukupno 27, od kojih je 19 trenutno u funkciji. Takođe, je uz odgovarajući rezervoar, dat i opis dijela konzumnog područja (naselje i visinska zona koje dati rezervoar pokriva).

**Tabela 1.19/8 Pregled rezervoara u Herceg Novom**

RB	NAZIV - LOKACIJA	V (M <sup>3</sup> )	KD (MNM)	KP (MNM)	FUNKCIONALNO STANJE	GODINA GRADNJE
1	Mojdež -PPV	1760	148	153,2		1980.
2	Žvinje	100	229,6	232,6		1986.
3	Njivice	250	76,7	79,7		1960.
4	Gomila - stari			56,1	nije u funkciji	
5	Igalo I	2x500	74,9	79,9		1970.
6	Igalo II	2x500	74,8	79,8		1986.
7	Gomila	500	117,7	122,7		1986.
8	Sušćepan	250	226,6	229,6		1986.
9	Topla	250	78,9	81,9		1950.
10	Bajer I	2x500	107,6	112,6		1983.
11	Bajer II	500	160,9	165,9		1983.
12	Španjola - stari			163,6	nije u funkciji	
13	Španjola- novi	500	159,0	164,0		1974.

RB	NAZIV - LOKACIJA	V (M <sup>3</sup> )	KD (MNM)	KP (MNM)	FUNKCIONALNO STANJE	GODINA GRADNJE
14	Kanli kula - stari		79,6		nije u funkciji	
15	Kanli kula - novi	2x500	75,2	78,0		1974.
16	Savina 1 -soliteri	2x250	61,0	64,0		1960.
17	Savina 2 -vrtić			54,7	nije u funkciji	
18	Savina 3 - škola			55,6	nije u funkciji	
19	Savina 4 -manastir			48,7	nije u funkciji	
20	Podi	250	252,1	255,1		1987.
21	Meljine -Lalovina		38,0	42,1	nije u funkciji	
22	Zelenika	150	36,2	39,2		1970.
23	Zelenika - žel- jeznički	80	20,0	23,0		
24	Zmijice - Zelenika	2x1000	100,0	104,0		1986.
25	Kumbor	2x500	57,0	61,0		1984.
26	Bijela1- dječiji dom	2x250	61,0	66,9		1986.
27	Bijela 2 - Želalići		42,0	45,8	nije u funkciji	

Rezervoar „Topla“ snabdijeva potrošače I visinske zone MZ „Topla“. Zapremina mu je 250 m<sup>3</sup>, a izgrađen je na koti 78 mnm. Vodu dobija iz FS „Mojdež“ preko magistralnog cjevovoda DN450. Dovod vode je preko plovka, tako da se ne vrši nikakva regulacija na dovodu. Stoga je isti uvijek pun do vrha kada se plovak aktivira.

Rezervoari Igalo I i Igalo II (stari i novi) imaju ukupnu zapreminu od 2000 m<sup>3</sup>. Stari rezervoar snabdijeva potrošače I visinske zone MZ „Igalo“, dok novi snabdijeva II fazu Instituta dr Simo Milošević.

Rezervoari dobijaju vodu iz FS „Mojdež“ preko magistralnog cjevovoda DN600. Dovod vode je preko plovka tako da se ne vrši nikakva regulacija na dovodu. Stoga je isti uvijek pun kada se aktivira plovak. Ova dva rezervoara ne funkcionišu u sprezi već odvojeno.

Rezervoar „Kanli kula“ je ukupne zapremine 1000 m<sup>3</sup>. Ovaj rezervoar je jedan od najznačajnijih u cijelom distribucionom sistemu Herceg Novog jer osim toga što snabdijeva centralni dio Herceg Novog (I visinska zona), takođe preusmjerava vodu prema Rivijeri ( od Meljina do Kamenara). U jednom dijelu objekta se nalazi i prepumpna stanica koja potiskuje vodu ka rezervoaru „Španjola“. Rezervoar dobija vodu iz FS „Mojdež“ preko magistralnog cjevovoda DN450. Dovod vode je preko plovka.

Rezervoar „Savina“ ima ukupnu zapreminu od 500 m<sup>3</sup>. Sa njega se snabdijevaju potrošači I visinske zone MZ „Savina“, a dobija vodu iz FS „Mojdež“ preko magistralnog cjevovoda DN450 i priključnog cjevovoda DN300. Dovod vode je preko plovka, tako da se ne vrši nikakva regulacija na dovodu. Stoga je isti uvijek pun do vrha kada se aktivira plovak.

Zapremina rezervoara „Njivice“ je 250 m<sup>3</sup>. Snabdijeva potrošače I visinske zone Njivice, a dobija vodu iz FS „Mojdež“ preko magistralnog cjevovoda DN600 i priključnog cjevovoda DN250 koji je pod pritiskom do 15 bara u jednom dijelu Igala. Dovod vode je preko plovka, tako da se ne vrši nikakva regulacija na dovodu. Stoga je isti uvijek pun do vrha kada se aktivira plovak.

Zapremina rezervoara „Kumbor“ je 1000 m<sup>3</sup>. Snabdijeva potrošače I visinske zone na Rivijeri, a vodu dobija iz FS „Mojdež“ preko magistralnog cjevovoda DN450. Takođe, dobija vodu i iz rezervoara „Zelenika „ u periodima kada radi pumpna stanica „Opačica“. Dovod vode je preko plovka, tako da se ne vrši nikakva regulacija na dovodu. Stoga je isti uvijek pun do vrha kada se aktivira plovak.

Rezervoar „Bijela“ ukupne je zapremine od 500 m<sup>3</sup>. Snabdijeva potrošače I visinske zone Bijele kao i dijela Kamenara sve do Kumbora. Vodu dobija iz FS „Mojdež“ i PS „Opačica“ i rezervoara „Zelenika“. Dovod vode je preko plovka, tako da se ne vrši nikakva regulacija na dovodu. Rezervoar je izgrađen 1986.g., a saniran 2000. g.

Rezervoar „Gomila“ ima ukupnu zapreminu od 500 m<sup>3</sup>. Snabdijeva potrošače II visinske zone, a vodu dobija iz FS „Mojdež“ preko magistralnog cjevovoda DN600 i priključnog cjevovoda kojim se snabdijeva i rezervoar „Igalo“.

U periodu sanacije hidro tehničkog tunela Plat kada se cijeli vodovodni sisem snabdijeva sa izvoriša Opačica, ovaj rezervoar se snabdijeva vodom iz rezervoara „Igalo“ preko istoimene prepumpne stanice.

Dovod vode je preko plovka, tako da se ne vrši nikakva regulacija na dovodu.

Rezervoar „Bajer I“ ima ukupnu zapreminu od 500 m<sup>3</sup>. Snabdijeva potrošače II visinske zone, a vodu dobija iz FS „Mojdež“ preko magistralnog cjevovoda DN450 i priključnog cjevovoda. Ne vrši se nikakva regulacija na dovodu tako da cijelo opterećenje prima plovak. Stoga je rezervoar uvijek pun do vrha kada se aktivira plovak. Uz rezervoar se nalazi pumpna stanica za prepumpavanje vode u rezervoar „Bajer II“.

Ukupna zapremina rezervoara „Bajer II“ je 500 m<sup>3</sup>. Snabdijeva potrošače III visinske zone, a vodu dobiva pumpanjem vode iz rezervoara „Bajer I“. Dovod vode je preko plovka, a postoji veza sa rezervoarom „Španjola“ koji se nalazi praktično na istoj visinskoj koti. Uz rezervoar je instalirana i hidroforska stanica sa koje se snabdijeva stanovništvo koje se nastaneno u dijelu oko Španjole.

Ukupna zapremina rezervoara „Španjola“ je 500 m<sup>3</sup>. Snabdijeva potrošače III visinske zone i dio Savine, a vodu dobiva iz pumpne stanice „Kanli kula“ i pumpne stanice „Bajer I“.

Dovod vode je preko plovka, tako da se ne vrši nikakva regulacija na dovodu.

Ukupna zapremina rezervoara „Sušćeapan“ je 250 m<sup>3</sup>. Snabdijeva potrošače pete visinske zone kao i potrošače viših zona preko dva hidroforska postrojenja koja su ugrađena uz rezervoar. Vodu dobija iz rezervoara „Gomila“ preko pumpne stanice koja je instalirana uz rezervoar. Ne postoji automatsko upravljanje rada pumpne stanice „Gomila“ za punjenje rezervoara „Sušćeapan“.

Ukupna zapremina rezervoara „Podi“ je 250 m<sup>3</sup>. Snabdijeva potrošače pete visinske zone i naselja Sasovići. Vodu dobija iz rezervoara „Bajer II“ preko pumpne stanice. Ne postoji automatsko upravljanje rada pumpne stanice „Bajer II“ za punjenje rezervoara „Podi“.

Rezervoar „Žvinje“ ima zapreminu od 100 m<sup>3</sup>. Rezervoar služi kao usisni bazen za dve hidroforske stanice kojima se snabdijevaju potrošači viših zona. Vodu dobijaju preko buster pumpne stanice.

#### Pumpne stanice

U postojećem vodovodnom distribucionom sistemu Herceg Novog izgrađene su slijedeće pumpne i prepumpne stanice:

1. pumpna stanica „Opačica“
2. prepumpna stanica „Kanli kula“
3. prepumpna stanica „Bajer I“
4. prepumpna stanica „Bajer II“
5. prepumpna stanica „Gomila“
6. prepumpna stanica „Žvinje – strana“
7. prepumpna stanica „Igalo“

Na postojećem izvorištu „Opačica“ izgrađeno je više objekata. Najstariji objekat, koji je izgrađen neposredno poslije drugog svjetskog rata, bila je pumpna stanica polukružne forme u osnovi, prema prirodnoj udolini gdje je bio registrovan tok na površini terena, u kojoj su bile smještene dvije pumpe.



**Slika 1.19/8 Pumpna stanica Opačica**

Objekat pumpne stanice postavljen je direktno iznad vrela „Opačica“. Voda se zahvatala centrifugalnim pumpama i transportovala ka konzumnom području Herceg Novog sa kapacitetima od 50 l/s do 55l/s.

Poslije izvjesnog vremena sagrađen je i drugi objekat udaljen oko 15 m od postojećeg. Tada je prvi objekat isključen iz upotrebe i u njemu boravi samo dežurno osoblje PS „Opačica“. Ovaj objekat je nešto savremenije urađen. Sastoji se od crpilišta (izbušena dva bunara ND 400 mm u objektu pumpne stanice, dubina svakog 14,5 m), mašinske sale i tri manje prostorije. U sklopu mašinske sale izrađen je elektro razvod i potrebna automatika. Između starog i novog objekta pumpne stanice, koji je u eksploataciji, postavljena je transformatorska stanica. Mašinska sala nove PS „Opačica“ bila je opremljena sa dvije identične bunarske pumpe proizvodnje „Litostroj“ kapaciteta po 45 l/s visine dizanja 110m.

Pošto je jedna od pumpi u novosagrađenoj pumpnoj stanici oštećena aprila 1979. godine uslijed zemljotresa, pumpa je zamijenjena dubinskom utopnom pumpom proizvodnje „PLEUGER“ kapaciteta 76 l/s i visine dizanja 110m VS. Poslije izvjesnog vremena , u okviru pumpne stanice izbušen je još jedan bunar DN 400 mm dubine 17,5 m i u njemu je takođe postavljena pumpa „PLEUGER“. Preostala pumpa proizvodnje „Litostroj“ je isključena iz pogona. Sedamdesetih godina se pristupilo zahvatanju dodatnih količina vode sa izvorišta „Opačica“ na taj način što je izgrađena kaptaža bunarskog tipa udaljena nekoliko metara od prethodne i to sa druge strane puta. Ukupno su izbušena tri bunara prečnika ND 300 mm dubine 23 m. U svakom bunaru postavljena je dubinska utopna pumpa „PLEUGER“ kapaciteta 45 l/s i visine dizanja 110 m VS.

Krajem 2008. godine izvršena je rekonstrukcija pumpne stanice Opačica i tada je umjesto klasičnog elektroupravljačkog ormara instaliran elektro ormar sa frekventnim pretvatračima i pored dve postojeće pumpe „PLEUGER“ ugrađene su i dve nove dubinske utopne pumpe „VOGEL“ kapaciteta 45 l/s i visine dizanja 120 m VS, tako da su pumpe unificirane po snazi, svaka ima snagu od 90 kW.

Ovo pumpno postrojenje, što se tiče energetskeg napajanja i upravljanja, povezano je sa mašinskom salom postojećeg objekta pa djeluje kao cjelina sa postojećim objektom.

Izvorište „Opačica“ je od vitalnog značaja za obezbjeđivanje redovnog snabdijevanja vodom velikog broja potrošača u vodovodnom sistemu Herceg Novog. Preko svojih potisnih cjevovoda, njihovih međusobnih veza i različitih radnih režima ovo izvorište obezbjeđuje plasman vode u više pravaca.

Sa izvorišta „Opačica“ voda se potiskuje ka slijedećim pravcima:

- Rezervoar „Zmijice“ (Zelenika)
- Rezervoar „Kumbor“
- Potrošači rivijere (od Meljina do Kamenara)
- Potrošači Kutskog polja ( donji i gornji dio )
- Rezervoar „Kanli kula“ (samo u periodu prekida dotoka sa Plata tj. iz akumulacije rijeke Trebišnjice )

Željeni pravac, kao i željenu količinu vode koja se distribuira sa punkta izvorišta „Opačica“ ka određenom pravcu određuje dispečer u zavisnosti od potreba konzumnog područja i realnih kapaciteta samog izvorišta. Preusmjeravanje vode sa određenim kapacitetima ka pojedinim pravcima ostvaruje se ručnim otvaranjem, pritvaranjem i zatvaranjem zatvarača na punktu izvorišta „Opačica“.

#### Prepumpne stanice

PPS „Kanli kula“ prepumpava vodu iz istoimenog rezervoara (kd/kp = 75/78 mnm) ka rezervoaru „Španjola“ (kd/kp = 159/164 mnm), i to preko potisnog cjevovoda prečnika DN 150 mm. Objekat pumpne stanice smješten je neposredno uz rezervoar koji predstavlja crpni bazen za pumpnu stanicu. Objekat je površine oko 30 m<sup>2</sup>. Postojeće pumpe su ugrađene 2013. godine kada je izvršena i rekonstrukcija pumpne stanice, kada su umjesto klasičnog upravljanja ugrađeni frekventni regulatori. Karakteristike ugrađenih pumpnih agregata (prema prospektom materijalu proizvođača) date su u tabeli.

**Tabela 1.19/10 Karakteristike pumpe na prepumpnoj stanici Kanli Kula**

PPS KANLI KULA			
Proizvođač i tip pumpe	Snaga pumpnog agregata	Kapacitet pumpe	Visina dizanja
WILO - tip MVI 9505/1, vertikalna centrifugalna pumpa	45 kW	28 l/s	110 m
WILO - tip MVI 9505/1, vertikalna centrifugalna pumpa	45 kW	28 l/s	110 m
Konfiguracija	Radna	Rezervna	
	1	1	

PPS „Gomila“ obezbjeđuje snabdijevanje vodom naselja Sušćepan prepumpavanjem vode iz rezervoara „Gomila“ (kd/kp 117,7/ 122,7 mnm) ka rezervoaru „Sušćepan“ (kd/kp 226,6/229, mnm), preko potisnog cjevovoda prečnika 200/150 mm. Izvedena je u sklopu rezervoara „Gomila“, kao posebna prostorija uz zatvaračnicu rezervoara, a postojeće pumpe su ugrađene 1986.god.

Osnovne karakteristike pumpi (prema fabričkoj specifikaciji) pumpne stanice „Gomila“ date su u tabeli.

**Tabela 1.19/11 Karakteristike pumpe na prepumpnoj stanici Gomila**

PPS Gomila			
Proizvođač i tip pumpe	Snaga pumpnog agregata	Kapacitet pumpe	Visina dizanja
MZT - Skoplje C12-6A	37 kW	20 l/s	104 m
MZT - Skoplje C12-6A	37 kW	20 l/s	104 m
Konfiguracija	Radna	Rezervna	
	1	1	

Uloga PPS „Žvinje – strana“ je da obezbijedi prepumpavanje vode ka rezervoaru „Žvinje“ (kd/kp 229,6/232,2 mnm). Ova pumpna stanica radi kao postrojenje za povećanje pritiska, direktno je vezana na usisni, odnosno na potisni dio cjevovoda prečnika 100 mm. Pumpni agregati instalirani su 1986.god.

Osnovne karakteristike pumpi (prema fabričkoj specifikaciji) pumpne stanice „Žvinje – strana“ date su u tabeli.

**Tabela 1.19/12 Karakteristike pumpe na prepumpnoj stanici Žvinje-strana**

PPS Žvinje - strana			
Proizvođač i tip pumpe	Snaga pumpnog agregata	Kapacitet pumpe	Visina dizanja
MZT - Skoplje C4-6	18,5 kW	7 l/s	124 m
MZT - Skoplje C4-6	18,5 kW	7 l/s	124 m
Konfiguracija	Radna	Rezervna	
	1	1	

PPS „Bajer I“ izgrađena je uz istoimeni rezervoar i prepumpava vodu iz rezervoara „Bajer I“ (kd/kp 107,6/112,6 mm) ka rezervoaru „Bajer II“ (kd/kp 160,9/165,9 mm), ili ka rezervoaru „Španjola“ (kd/kp 159/164 mm), preko potisnog cjevovoda DN 200/150 mm. Pumpni agregati instalirani su 1986.god.

Osnovne karakteristike pumpi (prema fabričkoj specifikaciji) pumpne stanice „Bajer I“ date su u tabeli.

**Tabela 1.19/13 Karakteristike pumpe na prepumpnoj stanici Bajer I**

PPS Bajer I			
Proizvođač i tip pumpe	Snaga pumpnog agregata	Kapacitet pumpe	Visina dizanja
MZT - Skoplje C18-4A	55 kW	30 l/s	100 m
MZT - Skoplje C18-4A	55 kW	30 l/s	100 m
Konfiguracija	Radna	Rezervna	
	1	1	

PPS „Bajer II“ izgrađena je neposredno uz zatvaračnicu istoimenog rezervoara. Uloga PPS „Bajer II“ je da prepumpava vodu iz rezervoara „Bajer II“ (kd/kp 160,9/165,9 mm) u rezervoar „Podi“ (kd/kp 252,1/255,1 mm). Potisni cjevovod PPS „Bajer II“ izveden je od PVC cijevi prečnika 200 mm.

Pumpni agregati instalirani su 2013. godine kada je izvršena i rekonstrukcija pumpne stanice, pri čemu je zamijenjen i stari upravljački elektro ormar sa savremenijim upravljanjem sa Soft starterima.

Osnovne karakteristike pumpi (prema fabričkoj specifikaciji) pumpne stanice „Bajer II“ date su u tabeli.

**Tabela 1.19/14 Karakteristike pumpe na prepumpnoj stanici Bajer II**

PPS Bajer II			
Proizvođač i tip pumpe	Snaga pumpnog agregata	Kapacitet pumpe	Visina dizanja
WILO - tip MVI 7005/2, vertikalna centrifugalna pumpa	30 kW	17,5 l/s	95 m
WILO - tip MVI 7005/2, vertikalna centrifugalna pumpa	30 kW	17,5 l/s	95 m
Konfiguracija	Radna	Rezervna	
	1	1	

PPS „Igalo“ izgrađena je neposredno uz zatvaračnicu istoimenog rezervoara. Uloga PPS „Igalo“ je da prepumpava vodu iz rezervoara „Igalo I“ (kd/kp 74,9/79,9 mm) u rezervoar „Gomila“ (kd/kp 117,7/122,7 mm) u periodu sanacije hidrotehničkog tunela Plat kada se cijeli vodovodni sistem snabdjeva isključivo iz izvorišta Opačica. Potisni cjevovod PPS „Igalo“ izveden je od DCI cijevi prečnika 200 mm.



Pumpni agregati instalirani su 2003. godine. Osnovne karakteristike pumpi (prema fabričkoj specifikaciji) pumpne stanice „Igalo“ date su u tabeli.

**Tabela 1.19/15 Karakteristike pumpe na prepumpnoj stanici Igalo**

PPS Igalo			
Proizvođač i tip pumpe	Snaga pumpnog agregata	Kapacitet pumpe	Visina dizanja
Caprari MEC-MR 80/3A	30 kW	30 l/s	61 m
Caprari MEC-MR 80/3A	30 kW	30 l/s	61 m
Konfiguracija	Radna	Rezervna	
	1	1	

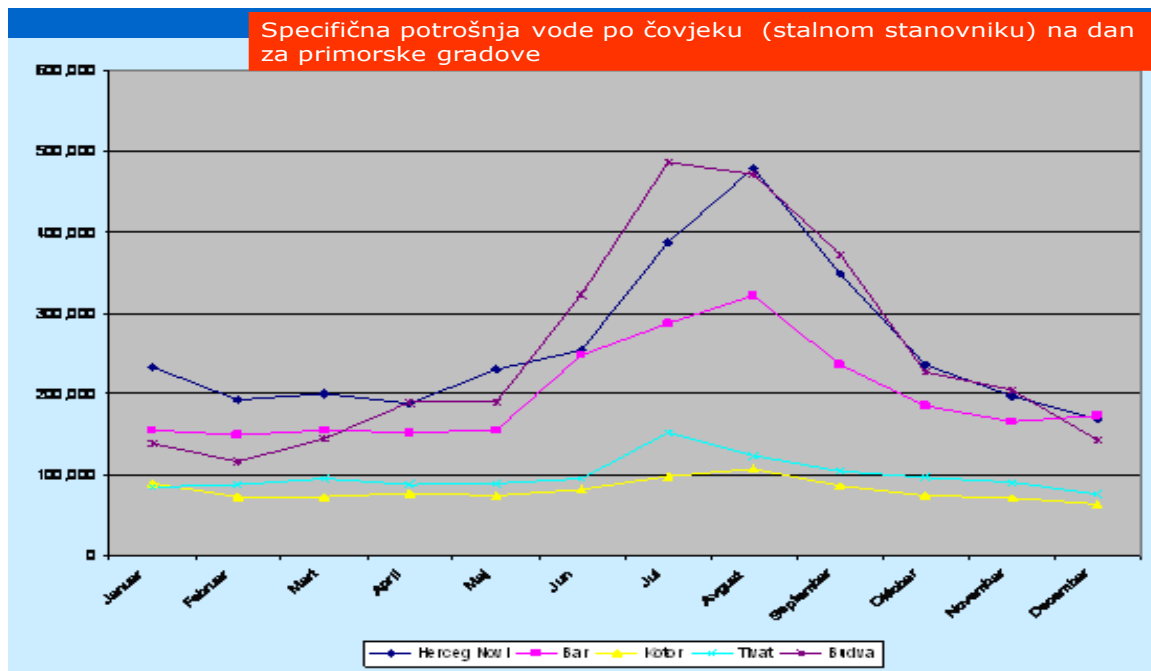
**Tabela 1.19/16 Podaci o pumpama instaliranim u vodovodnom sistemu Herceg Novog**

Rb.	Naziv pumpne stanice	Proizvođač i tip pumpnog agregata	Godina proizvodnje	Snaga (kW)	Kapacitet (l/s)	Visina dizanja (m)	Konfiguracija		Ukupan broj pumpnih agregata
							Radna	Rezervna	
1	Bajer I	MZT - Skoplje C18-4A, horizontalna centrifugalna pumpa	1986.	55	30	100	1	1	2
2	Bajer II	WILO - tip MVI 7005/2, vertikalna centrifugalna pumpa	2013.	30	17,5	95	1	1	2
3	Gomila	MZT - Skoplje C12-6A, horizontalna centrifugalna pumpa	1986.	37	20	104	1	1	2
4	Kanli kula	WILO - tip MVI 9505/1, vertikalna centrifugalna pumpa	2013.	45	28	110	1	1	2
5	Žvinje-strana	MZT - Skoplje C4-6, horizontalna centrifugalna pumpa	2007.	18,5	7	124	1	1	2
6	Igalo	Caprari MEC-MR 80/3A	2003.	30	30	61	1	1	2
7	Opačica	Pleuger, potapajuća pumpa	2004.	83	50	116	4	1	3
		Vogel, potapajuća pumpa	2007.	90	45	120			2

### 1.19.3.9. Potrošnja vode

Realna potrošnja vode dobija se na osnovu podataka o ukupnoj potrošnji vode u sistemu i broja potrošača. Naravno, potrošnja vode varira u zavisnosti od doba godine, da li je u pitanju turistička sezona ili ne. Varira u toku dana, a zavisni i od vrste potrošača, da li se radi o domaćinstvima ili privredi. Takođe, potrošnja po broju je zavisna od vrste privredne grane. Na slici je dat dijagram prosječne potrošnje vode po opštinama u primorju (Herceg Novi, Kotor i Tivat), gdje je opština Herceg Novi predstavljena plavom bojom.

Kako se vidi na dijagramu, špic potrošnje doseže u prvoj trećini do prve polovine avgusta mjeseca i iznosi 480 l/č (litara po čovjeku). Ovaj podatak je dobijen kumulativnim posmatranjem potrošnje vode u domaćinstvima i privredi (turističko-ugostiteljskoj privredi) i djeljenjem sa brojem stalnih stanovnika. To znači da nisu uzeti u obzir varijajući podaci ukupnog broja korisnika, domicilnog stanovništva i povremenih, dakle turista.



Slika 1.19/9 Dijagram potrošnje vode za primorske opštine

Od ukupno zahvaćenih količina vode gravitacijom se od izvorišta doprema 93,2 %, a toliko se vode i prečišćava. To su površinske vode iz akumulacije na Trebišnjici, dok se vode zahvaćene na izvorištu Opačica posebno ne tretiraju, ali se zbog niskog položaja izvorišta vještački moraju podizati da bi se uvele u područje potrošnje.

Od vode zahvaćene na izvorištima u 2014. godini:

- potrošačima je isporučeno 15,2 %
- Od čega:
  - domaćinstvima 11,6 %
  - ostalim potrošačima 3,6 %
  - Na nerealizovanu potrošnju 84,8 %
    - neisporučenu vodu otpada

Na osnovu dnevnih količina ukupnog broja stalnih korisnika vodovoda specifična potrošnja vode iznosi:

- obračunato prema ukupnoj količini zahvaćene i od izvorišta transportovane vode  
 $q_{sr} = 1.239 \text{ l/kor,dan}$
- obračunato prema isporučenoj (fakturisanoj) količini vode  
 $q_f = 188 \text{ l/kor,dan}$
- obračunato prema potrošnji vode u domaćinstvima  
 $q_d = 144 \text{ l/kor,dan}$

Tabela 1.19/17 Potrošnja vode u 2014. godini

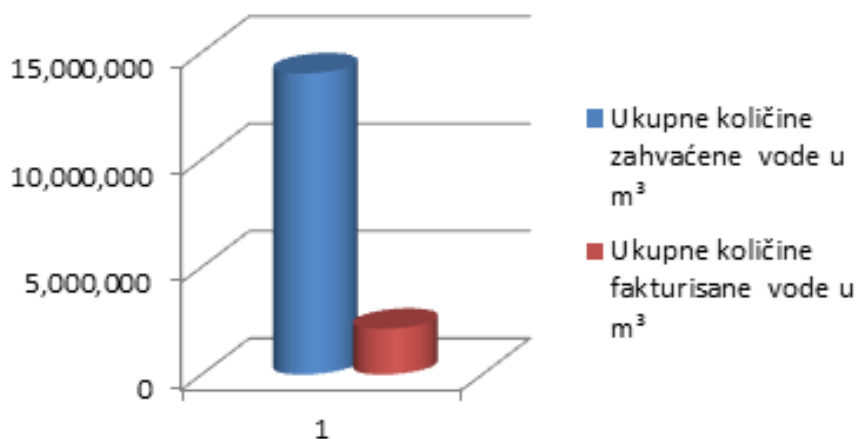
KATEGORIJA POTROŠNJE VODE GODIŠNJA m <sup>3</sup> /god		KOLIČINA VODE		
		SREDNJA DNEVNA		
		m <sup>3</sup> /d	l/s	
1.	Zahvaćena voda	14.024.020	38.422	445
1.1.	Dovod gravitacijom	13.076.081	35.825	415
1.2.	Dovod pumpanjem	947.393	2.596	30
2.	Prečišćavana voda	13.076.081	35.825	415
3.	Isporučene količine potrošačima	2.130.160	5.836	68
3.1.	Domaćinstva	1.629.912	4.465	52
3.2.	Privreda	500.248	1.371	16

### 1.19.3.10. Gubici u mreži

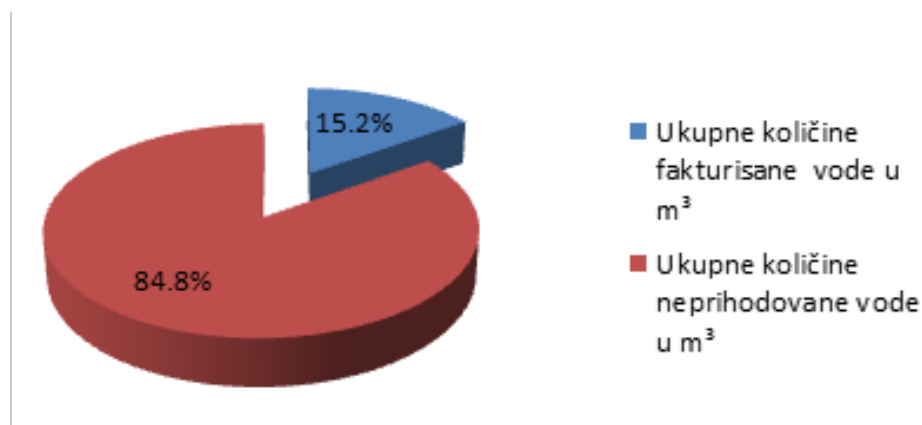
Podaci o količinama zahvaćene, faktruisane i neprihodovane vode u 2014. godini dati su tabelarnom pregledu.

**Tabela 1.19/18 Pregled potrošnje vode u 2014. godini**

Ukupne količine zahvaćene vode u m <sup>3</sup>	14.024.020
Ukupne količine fakturisane vode u m <sup>3</sup>	2.130.160
Ukupne količine neprihodovane vode u m <sup>3</sup>	11.893.860



**Slika 1.19/10 Odnos ukupne količine zahvaćene i fakturisane vode**



**Slika 1.19/11 Odnos ukupne količine fakturisane i neprihodovane vode**

Iz priloženih podataka za 2014. godinu o zahvaćenoj (proizvedenoj) i fakturiranoj količini vode jasno se vidi da je jako veliki procenat neprihodovane vode (84,8%) od ukupno zahvaćene količine vode.

Neprihodovana voda je uglavnom posljedica tehničkih gubitaka u vodovodnom sistemu i nelegalne potrošnje vode.

Ima više razloga zbog kojih su ovako veliki gubici u vodovodnom sistemu Herceg Novog.

Takođe, ima više faktora koji uzrokuju tehničke gubitke u vodovodnom sistemu, a među najznačajnije faktore spadaju starost cjevovoda, vrsta materijala od koga su izrađeni cjevovodi, visina pritiska u cjevovodu, odnosno da li su cjevovodi pravilno dimenzionisani u odnosu na pritiske u sistemu. Iako se najveći procenat tehničkih gubitaka odnosi na gubitke u cjevovodima ne smijemo zanemariti ni gubitke koji potiču od preliivanja rezervoara, procurivanja na ventilima, priključnim mjestima i vodomjerima.

U periodu od nastanka vodovodnog sistema u Herceg Novom od 1955. godine do izgradnje filterskog postrojenja u Mojdežu 1980. godine primarna vodovodna mreža je izgrađena od AC (azbest – cement) cijevi, a razvodna sekundarna I tercijarna mreža od pocinčanih čeličnih cijevi.

Nakon izgradnje filterskog postrojenja, u narednih desetak godina izgradio se najveći dio postojećeg vodovodnog sistema (cjevovoda i rezervoara), tada je bio trend ugradnje cijevi od PVC tako da su svi distributivni cjevovodi iz tog perioda izgrađeni od PVC-a. Ovi cjevovodi su polagani u rovove bez posteljice od pjeska. Usljed starosti materijala relativno visokih pritisaka kao i resriktivnog režima vodosnabdijevanja u ljetnjem periodu imamo za posljedicu često pucanje ovih cijevi.

Očigledno je da jedan od značajnih uzroka velikih tehničkih gubitaka vode baš ovaj veliki udio (procenat) starih cjevovoda od AC i PVC.

Takođe, treba napomenuti i to da su gubici u ljetnjem periodu, kada je potrošnja vode mnogo veća, manji i do 25% u odnosu na gubitke na godišnjem nivou.

U cilju smanjenja tehničkih gubitaka u poslednjih desetak godina rekonstruisano (zamijenjeno) je cca 25 km cjevovoda većih profila od DN80 do DN300.

Intezivira se rad službe za mjerenje i detekciju gubitaka, takođe radi se već duže vremena na zoniranju sistema (završna faza).

Kreće se u pilot projekat telemetrijskog sistema za nadzor protoka sa rezervoara.

Pored tehničkih gubitaka jako su značajni i gubici koji nastaju usljed nelegalne potrošnje. Nelegalna potrošnja je uglavnom prisutna kod kategorije domaćinstva (individualni stambeni objekti), gdje postoji mogućnost da se potrošač nelegalno spoji na vodovodni sistem prije vodomjera. Poseban značaj ovih gubitaka je u tome što se radi o utrošenim količinama vode koje bi se fakturisale potrošačima da nije u pitanju nelegalan spoj.

U cilju smanjenja ovih gubitaka sva nova mjerna mjesta (šaht sa vodomjerom) se instaliraju na samom početku parcele. Naši kontrolori vrše redovne kontrole mjernih mjesta potošača i po potrebi, ako postoji osnovana sumnja, vrše izmještanje mjernog mjesta.

#### **1.19.3.11. Korisnici vodovoda**

U vodovodu Herceg Novi korisnici su podijeljeni u dvije osnovne kategorije:

- Domaćinstva
- Privreda

U sledećim tabelama je dat pregled potrošača po kategorijama, kao i po subkategorijama za potrošače iz kategorije privreda. Takođe, dat je i pregled broja potrošača po naseljima iz kategorije domaćinstva za 2015. godinu.

**Tabela 1.19/19 Podaci o potrošačima u VIK HN - na dan 31.12.2014.**

Rb.	Kategorija potrošača	Broj potrošača
1.	Domaćinstva	20.022
2.	Privreda	1.463
	UKUPNO	21.485

**Tabela 1.19/20 Podaci o potrošačima u VIK HN - na dan 31.12.2014. iz kategorije PRIVREDA**

Rb.	Subkategorije potrošača iz kategorije PRIVREDA	Broj potrošača
1.	Banke, agencije, biro, kladionice, lutrija	100
2.	Državne, opštinske i ostale javne ustanove	110
3.	Hoteli, odmarališta i ostali turistički objekti	70
4.	Industrija	33
5.	Saobraćaj i transport	9
6.	Sportski objekti	8
7.	Škole i vrtići	16
8.	Trgovine	411
9.	Ugostiteljski objekti	256
10.	Zanatski objekti	123
11.	Zdravstvene ustanove, ordinacije i apoteke	39
12.	Ostalo	288
		1.463

**Tabela 1.19/21: Pregled broja potrošača po naseljima iz kategorije - domaćinstva za 2015.**

RB.	NAZIV NASELJA	BR. POTROŠAČA IZ KATEGORIJE - DOMAĆINSTVA
1.	Baošići	1.296
2.	Bijela (G)	2.344
3.	Đenovići	1.343
4.	Herceg Novi (G)	6.829
5.	Igalo (G)	5.539
6.	Kamenari	428
7.	Kumbor	718
8.	Meljine	598
9.	Zelenika (G)	1.224
	Ukupno	20.319

Kada uporedimo broj potrošača iz kategorije domaćinstava sa ukupanim brojem stanova u opštini Herceg Novi, prema posljednjem popisu stanovništva iz 2011. godine (koji je priložen u tabeli), dolazimo do određenih zaključaka:

**Tabela 1.19/22: Podaci sa popisa stanovništva - 2011. godine za opštinu Herceg Novi**

KATEGORIJA	STANOVNIŠTVO	DOMAĆINSTVA	STANOVI
Gradska	19.617	7.213	13.501
Ostala	11.375	3.920	10.950
UKUPNO	30.992	11.133	24.451

Podatak da ima 4.429 stanova više nego potrošača govori nam da imamo veliki broj „praznih“ stanova. Naravno u okviru ove razlike se nalaze i svi stanovi (objekti) koji se nalaze u onim dijelovima opštine koji nije obuhvaćen ovim osnovnim sistemom vodosanbdijevanja.

Prema procjenama preko 90% stanovništva se vodom snabdijeva iz gradskog vodovodnog sistema.

Do prije 10 godina najznačajniji korisnici u kategoriji privrede i ostalih potrošača bili su:

- Brodogradilište u Bijeloj
- Mediteranski centar, Institut “dr Simo Milošević”
- H.T.P. “Boka”
- Vojska Jugoslavije

Međutim, danas od ova četiri nekadašnja velika korisnika danas su ostali samo Institut dr Simo Milošević – Igalo i Vektra Boka (nekadašnja HTP Boka) i pri tome im je potrošnja vode značajno manja u odnosu na 2005. godinu (i ranije).

Pregled sadašnjih značajnijih korisnika u kategoriji privrede dat je u tabeli koja slijedi:

**Tabela 1.19/23: Značajniji potrošači u kategoriji privrede - Potrošnja vode za period 01.01.2015. - 31.08.2015.**

RB.	NAZIV KORISNIKA	KOLIČINA UTROŠENE VODE (m <sup>3</sup> )
1.	INSTITUT DR SIMO MILOŠEVIĆ	38956
2.	VEKTRA BOKA AD U STEČAJU	37750
3.	DOO AZMONT INVESTMENT PODGORICA	30136
4.	JADRANSKO BRODOGRADILIŠTE	22869
5.	REPUBLIČKA DIREKCIJA ZA JAVNE NABAVKE	19978
6.	PZU OPŠTA BOLNICA MELJINE	17875
7.	CARINE DOO PODGORICA	14714
8.	MENAGMENT AND DEVELOPMENT DOO HN	14156
9.	HUNGUEST HOTELS MONTENEGRO	13711
10.	DOO ČISTOČA HERCEG NOVI	8563
11.	MJEŠOVITO AD	8171
12.	LIGHTHOUSE OF MONTENEGRO DOO	7575
13.	PMRO ORJEN PRODUKT	6407
14.	SKUPŠTINA OPŠTINE	6093
15.	CENTAR RVI	6056

### 1.19.3.12. Kućni priključci

**Tabela 1.19/24 Podaci o potrošačima u VIK HN - na dan 31.12.2014.**

Rb.	Kategorija potrošača	Broj potrošača
1.	Domaćinstva	20.022
2.	Privreda	1.463
	UKUPNO	21.485

**Tabela 1.19/25 Podaci o potrošačima u VIK HN - na dan 31.12.2014. iz kategorije PRIVREDA**

Rb.	Subkategorije potrošača iz kategorije PRIVREDA	Broj potrošača
1.	Banke, agencije, biroi, kladionice, lutrija	100
2.	Državne, opštinske i ostale javne ustanove	110
3.	Hoteli, odmarališta i ostali turistički objekti	70
4.	Industrija	33
5.	Saobraćaj i transport	9
6.	Sportski objekti	8
7.	Škole i vrtići	16
8.	Trgovine	411
9.	Ugostiteljski objekti	256
10.	Zanatski objekti	123
11.	Zdravstvene ustanove, ordinacije i apoteke	39
12.	Ostalo	288
		1.463

### 1.19.3.13. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom

Kada su izgrađeni vodovodni objekti sa dovodom vode iz HE Plat, u filter stanici je izveden i nadzorno – upravljački centar, koji je projektovan za cjelokupni vodovod Herceg Novog. Instalirani mjerni i signalni uređaji omogućivali su da se iz tog centra prati i kontroliše sistem Plat – dovod vode, rad filter stanice i distribucija vode do osnovnih gradskih rezervoara, kao i zahvat i razvod vode sa izvorišta Opačica.

Nažalost, zbog nemogućnosti redovnog održavanja mjernih i drugih instrumenata i kablovskih veza, prekinut je rad N.U. centra.

Primarno-strateški plan javnog preduzeća Vodovod i kalizacija Herceg Novi je smanjivanje gubitaka u vodovodnoj mreži. S tim ciljem, 2005. godine formirana je ekipa za detekciju gubitka, preciznije, lokalizaciju kvarova na cjevovodu. Postoje dva načina detekcije:

- vizuelna i
- detekcija sa posebnim uređajima za mikro i makro lokalizaciju.

Detekcija kvarova na dionicama kod kojih se ne zna precizno trasa cjevovoda, obavlja se pomoću generatora zvučnih impulsa za akustično pronalaženje cjevi i tragač podzemnih instalacija. Kompletan uvid u sve objekte, djelove mreža i intervencije na mreži omogućen je posredstvom GIS-a (geografskog informativnog centra), tačni-

je baze podataka prostorno raspoređenih objekata i procedura korišćenih za prikupljanje, skladištenje i analizu geografskih podataka. Prednosti uvođenja ovog sistema su nesagledive, a neke od bitnijih su: Centralizovana kontrola i ažuriranje dokumentacije u realnom vremenu, kompjuterizovane veze sa drugim velikim sistemima i što je najvažnije analiza rada sistema sa izradom i održavanjem matematičkog modela. Važno je istaći da se za kontrolu i analizu rada sistema koristi program matematičkog modela “EPANET”.

U cilju efikasnije kontrole distribuirane vode u sistem VIK je 2004./2005. godine ugradio elektromagnetne mjerачe protoka praktično na svim rezervoarima, kako bi se preciznije mogla pratiti potrošnja vode po zonama, pa samim tim i lakše registrovati tehničke gubitke u određenoj zoni potrošnje.

**Tabela 1.19/26 Pregled mjerачa protoka u vodovodu Herceg Novi**

RB.	MJESTO UGRADNJE	DIMENZIJE	NOMINALNI PRITISAK	KOLIČINA (kom.)	NAPOMENA
1	Debeli brijeg	DN600	PN16	1	
2	Mojdež (ulazni)	DN600	PN10	1	
3	Mojdež (izlazni)	DN600	PN10	1	
4	Njivice	DN200	PN10	1	Nije priključena struja
5	Banjski I	DN200	PN10	1	
6	Banjski II	DN200	PN10	1	
7	Gomila	DN200	PN10	1	
8	Sušćepan	DN200	PN10	1	
9	Topla -Dubrava (1)	DN200	PN10	1	
10	Topla -Dubrava (2)	DN100	PN10	1	
11	Bajer I	DN200	PN10	1	
12	Bajer II (1)	DN150	PN10	1	
13	Bajer II (2)	DN200	PN10	1	
14	Španjola	DN200	PN10	1	
15	Kanli Kula	DN200	PN10	1	
16	Savina	DN200	PN10	1	Nije priključena struja
17	Podi	DN200	PN10	1	
18	Zmijice-Zelenika	DN600	PN10	1	
19	Kumbor (1)	DN200	PN10	1	Nije priključena struja
20	Kumbor (2)	DN200	PN10	1	Nije priključena struja
21	Naselje Sutorina	DN200	PN16	1	
22	Opačica (1)	DN250	PN16	1	
23	Opačica (2)	DN250	PN16	1	

#### 1.19.3.14. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost

Na osnovu člana 64 Zakona o privrednim društvima („Sl. list RCG br.6/02, „Sl. list CG 17/07, 80/08, 40/10, 73/10, 36/11 i 40/11) a u vezi sa članom 13 Zakona o unapređenju poslovnog ambijenta (SL.list CG“ br. 40/10) Skupština opštine Herceg Novi, u skladu sa Statutom Opštine, je na sjednici održanoj dana 18.09.2013. godine donijela odluku o osnivanju Društva sa ograničenom odgovornošću „Vodovod i kanalizacija“ Herceg Novi.



Organi upravljanja u D.O.O „Vodovod i kanalizacija“ Herceg Novi su: Odbor direktora i Izvršni direktor.

Osnovna djelatnost ovog društva je snabdijevanje potrošača na području opštine Herceg Novi kvalitetnom vodom za piće, kao i odvođenje otpadnih voda iz kanizacionog sistema. U okviru osnovne djelatnosti je i održavanje vodovodne i kanizacione mreže, filterskog postrojenja, kao i pripadajućih objekata na mreži (rezervoari i pumpne stanice).

Pored osnovnih aktivnosti bavimo se i baždarenjem vodomjera uglavnom za sopstvene potrebe i za sada ne planiramo proširenje djelatnosti. Takođe, vršimo i usluge trećim licima na poslovima crpljenja septičkih jama, odčepjenja kanalizacije, dopremanje vode cisternom za vodu i sl. Preduzeće se ne bavi odvođenjem atmosferskih voda niti održavanjem atmosferske kanalizacije.

U D.O.O. „Vodovod i kanalizacija“ Herceg Novi na dan 31.12.2014. godine bilo je zaposleno 138 radnika u skladu sa unutrašnjom organizacijom i sistematizacijom radnih mjesta. Kvalifikaciona struktura zaposlenih značajno se promijenila u posljednjih petnaest godina kada je praktično zaposleno 80% visokostručnog kadra, od danas ukupnog broja VSS zaposlenih. Stoga možemo konstatovati da imamo relativno dobru strukturu zaposlenih.

**Tabela 1.19/27 Struktura radne snage ViK-a:**

Struktura radne snage – D.o.o. „Vodovod i kanalizacija“ Herceg Novi					
Rb.	Stručna sprema	Broj zaposlenih 2013.	Procentualni odnos (%)	Broj zaposlenih 2014.	Procentualni odnos (%)
1	VSS	23	16,43	26	18,84
2	VS	8	5,71	5	3,62
3	VKV	5	3,57	5	3,62
4	SSS	26	18,58	27	19,56
5	KV	58	41,43	56	40,58
6	PK	14	10,00	14	10,14
7	NK	6	4,28	5	3,62
	UKUPNO	140	100,00	138	100,00

### 1.19.3.15. Tehnička opremljenost

ViK Herceg Novi posjeduje pored 11 putničkih vozila i više specijalnih vozila kao što su:

Specijalna vozila:

1. Specijalno vozilo za kanizacione sisteme - Mercedes Benz 1314
2. Specijalno vozilo za transport vode - FAP 1317/42

Kamioni:

1. Kamion – Turbo zeta
2. Kamion – Iveco Magirus
3. Mali kamion – transporter

Građevinske mašine:

1. Kombinovana građevinska mašina - CASE
2. Mini bager – KUBOTA
3. Građevinska mašina za izradu betona – FIORI tip 2.44

Kompresor – ROTAIR

## Agregat – KIPOR

Pored ovih mašina VIK posjeduje i manje aparate kao što su:

- aparati za elektrolučno zavarivanje, •aparati za zavarivanje PVC,
- elektro –pneumatski čekić i
- razne ručne alate kao što su el. bušilice, brusilice i sl.

## Odjeljenje - baždarnice

1. Ispitni sto „Insa“ Zemun V= 240 l, fabrički broj, godina proizvodnje 89/2006  
Kotao „Ikom“ godina proizvodnje 1970 serija „M“ TV.BR.172 službena oznaka 4,1
2. Ispitni sto „Insa“ Zemun V= 240 l, fabrički broj, godina proizvodnje 88/2006  
Kotao „Ikom“ godina proizvodnje 1970 serija „M“ TV.BR.170 službena oznaka 4,1
3. Ispitni sto „Insa“ Zemun V= 240 l, fabrički broj, godina proizvodnje 87/2006  
Kotao „Ikom“ godina proizvodnje 1982 serija „T“ TV.BR. 227

## Odjeljenje - mjerenja i detekcije gubitaka

Oprema za detekciju gubitaka u vodovodnoj mreži – VIK Herceg Novi

1. Korelator KORELUX SEBA
2. Geofon HL 46 SEBA
3. Mobilni mjerač protoka FLUXSOS ADM 6725
4. Tagač podzemnih instalacija

## Odjeljenje - laboratorije

**Tabela 1.19/28 Pregled uređaja u fizičko - hemijskoj laboratoriji u VIK Herceg Novi**

RB.	NAZIV UREĐAJA	MODEL	PROIZVOĐAČ
1.	Conductivity/TDS/C/F Meter	con 510	EUTECH
2.	pH/mV/C Meter	ECOSCAN pH 6	EUTECH
3.	Membrane pH meter	HI 8314	HANNA Instruments
4.	pH meter	WinLab	WINDAUS labortechnik
5.	Spectrophotometer	DR/4000U	HACH
6.	Portable datalogging Spectrophotometer	DR/2010	HACH

**Tabela 1.19/29 Pregled uređaja u mikrobiološkoj laboratoriji u VIK Herceg Novi**

RB.	NAZIV UREĐAJA	MODEL	PROIZVOĐAČ	GODINA PROIZVODNJE
1.	Autoklav	300	Sutjeska	1981.
2.	Sterilizator	ST-06	Instrumentaria - Zagreb	1979.
3.	Inkubator 1	53BD	Binder	2008.
4.	Inkubator 2	53BD	Binder	2008.
5.	Destilator	11697	Sutjeska	

#### 1.19.4. Zaključna ocjena

- Izuzimajući poluostrvo Lušticu, preko HercegNovskog vodovoda snabdijeva se vodom cjelokupno priobalno područje hercegNovske opštine, na kojem živi 93% stanovništva opštine, od kojih su skoro svi korisnici tog vodovoda.
- Sistem se vodom obezbjeđuje zahvatanjem lokalnog karstnog izvora i dovodom vode iz Bilečke akumu-

lacije sa uzimanjem vode iz dovodnog cjevovoda HE Plat. Zbog toga što se zahvat vode iz dovoda HE Plat, preko kojeg se u sistemu pokriva 82% godišnjih potreba u vodi, nalazi na teritoriji druge države, koja je u mogućnosti da kontroliše i reguliše isporuku vode, stepen pouzdanosti snabdijevanja vodom korisnika vodovoda je relativno nizak. Lokalno izvorište Opačica, nije u mogućnosti da samo pokrije potrebe korisnika, ni u dane manje potrošnje. Hercegnovski sistem godišnje proizvede količinu vode od 10-12,5 miliona m<sup>3</sup>.

- Gubici vode u sistemu snabdijevanja premašuju 50%.
- Sa količinom vode koja se ugovorno isporučuje od HE Plat i vodom zahvaćenom na izvorištu Opačica ne mogu se kvalitetno pokriti potrebe potrošača u danima maksimalne potrošnje. Vrlo veliki gubici vode u sistemu bitno utiču na bilans količina u sistemu.
- Voda iz Bilečke akumulacije, koja kao površinska zahtijeva prečišćavanje, tretira se na zadovoljavajući način na postrojenju na Mojdežu. Vode izvorišta Opačica, osim prema bakteriološkim parametrima, odgovaraju propisanim standardima.
- Iako su propisane, zone sanitarne zaštite za izvorište Opačica nisu realizovane, osim što je i to samo djelimično uspostavljena zona neposredne zaštite. Posebnu mjeru zaštite na Bilečkoj akumulaciji, koja je inače primarno hidroenergetskog karaktera, ne primjenjuju se.
- Kao posledica nesistematskog pristupa u planiranju razvoja i u izgradnji vodovodnog sistema distributivni dio vodovoda je u stanju koji se ne može okvalifikovati zadovoljavajućim.
- Iako postoji 17 rezervoara, 9 pumpnih stanica i 21 hidroforska stanica, visinsko zoniranje je nepotpuno. Mnogi rezervoari, a naročito hidroforska postrojenja su građeni sa interventnom namjenom radi rješavanja nastalih problema u snabdijevanju vodom pojedinih lokaliteta.
- Sistem snabdijevanja, generalno, je prevaziđen, jer raspored rezervoara nije dobar, pa su veliki pogonski troškovi, enormno pumpanje koje pravi veliku potrošnju električne energije.
- Čitava mreža je neracionalno razvijana, i takva joj je i sadašnja funkcija, neracionalna.
- Izgrađeni dovodni cjevovod od vodostana HE Plat do postrojenja za prečišćavanje dimenzionisan je na proticaj od 600 l/s, li se zbog njegove dotrajalosti njime ne može transportovati više od 500-550 l/s.
- U dovodnim i dovodno-distributivnim cjevovodima i distributivnoj mreži zastupljene su sve vrste cijevi. Najviše je cijevi od plastičnih masa, azbestcementnih i čeličnih cijevi, a znatno manje livenogvođenih i pocinčanih čeličnih cijevi. Raznolikost cijevnog materijala otežava održavanje mreže.
- Ukupni rezervoarski prostor prema zapremini je usklađen sa sadašnjim dotičućim količinama vode od izvorišta u područje potrošnje.
- Pumpne stanice i instalisani pumpni agregati su u relativno dobrom stanju, za razliku od hidroforskih podstanica, gdje je oko 50% agregata neispravno.
- Nadzorno - upravljački sistem, koji je izveden skupa sa objektima za dovod i distribuciju vode od HE Plat, je van funkcije, tako da se upravljanje i kontrola rada vodovoda i pojedinih objekata obavlja samo putem telefonskih veza i neposrednim uvidom i procjenom.
- Broj zaposlenih i njihova kvalifikaciona struktura nije adekvatna veličini i složenosti vodovodnog sistema.

### **1.19.5. Vodovodi seoskih naselja**

Na području opštine Herceg Novi, s obzirom da većina stanovništva Opštine živi u naseljima u priobalnom pojasu, postoji mali broj nezavisnih seoskih javnih vodovoda (tabela 1.21/30).

Izdašnost izvora je dovoljna za pokrivanje svih potreba snabdjevanih naselja. Izdvaja se izvor Potkop sa minimalnim izdašnostima od 12 l/s, izvorište Crmnica za naselje Podi i "Vrela" – Sasovići za snabdijevanje višojih zona Sasovića.

**Tabela 1.19/30 Pregled izgrađenih seoskih javnih vodovoda**

R. BR.	Naselja, zaseoci ili njihovi dijelovi obuhvaćeni vodovodom	Broj domaćinstava koja koriste vodovod	Naziv i tip izvorišta	Dovod vode do naselja	Procijenjena najmanja izdašnost izvorišta	Dužina i profil ugrađenih cijevi				Rezer-voar (m <sup>3</sup> )
						Dovod do naselja		Razvodna mreža		
						D (mm)	L (m)	D (mm)	L (m)	
1	Podi									
	Crmnica	7	Crmnica		5	38	100			
2	Gornji Sasovići						550			
	Vrela	15	Vrela		3	50				
3	Mojdež									
	Potkop	39	Potkop		12	80	1.100	50	5.000	24
	Potkučje	37	Potkučje		1	50	700	25	1.200	
	Gučina	9	Gučina		0,5	38	350			3
UKUPNO		107								

**Tabela 1.19/31 Spisak naselja u opštini Herceg Novi sa procjenjenim brojem potrošača, koji nisu priključeni na vodovodnu mrežu VIK - a**

Rb.	Naziv naselja	Procijenjeni broj porošača	Napomena
1.	Prijevor	35	
2.	Mojdež (dio)	45	Dio Mojdeža se snabdijeva sa mreže VIK-a .
3.	Trebesin	15	
4.	Kameno	40	
5.	Mokrine	60	
6.	Kruševice	60	
7.	Ubli	7	
8.	Luštica	120	
	UKUPNO	382	

## 1.20. OPŠTINA CETINJE

### 1.20.1. Opšte karakteristike prostora

Prijestonica Cetinje se nalazi na nadmorskoj visini od 670 m i prostire se na brdsko – planinskom prostoru pod-  
lovćenske Crne Gore. Teritorija Prijestonice Cetinje obuhvata prostor od Skadarskog jezera do Pustog Lisca i od  
Lovćena i Boke kotorske do Garča. Položaj Cetinja određen je koordinatama: 18°55'13" istočne geografske dužine  
i 42°23'19" sjeverne geografske širine. Ukupna dužina granice Prijestonice iznosi 186 km, od kojih je 11 km duž  
Skadarskog jezera. Prijestonica Cetinje se graniči sa opštinama: Kotor (40km), Nikšić (46km), Danilovgrad (15km),  
Podgorica (46km), Bar (26km) i Budva (13km).



Slika 1.20/1 Položaj Cetinja na karti Crne Gore

Površina Prijestonice iznosi 910km<sup>2</sup> i zauzima 6,6% teritorije Crne Gore. Kopneni dio Prijestonice prostire se na  
878,8 km<sup>2</sup>, a površina Jezera i Rijeke Crnojevića obuhvata 22,7 km<sup>2</sup>. Na teritoriji Prijestonice Cetinje nalaze se 2  
gradska naselja (Cetinje i Rijeka Crnojevića) i 92 ruralna naselja. Ukupno postoje 23 mjesne zajednice, 3 u grads-  
kom i 20 na prigradskom području. Prijestonica Cetinje ima umjereno kontinentalnu klimu sa prosječnom godišnjom  
temperaturom od 11°C i godišnjom amplitudom od 20,1°C. Cetinje spada u najkišovitije gradove Evrope sa oko  
4.000 mm vodenog taloga godišnje. Međutim, pored velikih padavina ovo područje je bez površinskih vodotokova i  
sa rijetkim izvorima, što je posljedica kraške konfiguracije i geološkog sastava terena.

## 1.20.2. Statistički podaci

Opština Cetinje zauzima površinu od 910km<sup>2</sup> na kojoj je prema popisu 2011. godine bilo 5.747 domaćinstava sa 16.757 stanovnika.

Pored Cetinja kao središta Opštine, prema kategorizaciji iz popisa kao naselje gradskog tipa vodi se i Rijeka Crnojevića.

Sva ostala naselja, kojih ima 92, sa izuzetkom Brajica, su sa malim brojem stanovnika, ispod 250, a samo dva naselja imaju 100 i više stanovnika. Brajice sa 781 stanovnikom su prigradsko naselje Cetinja, i već predstavljaju dio tog grada.

Podaci o broju stanovnika i domaćinstava u gradskim i ostalim naseljima i ukupno u opštini Cetinje, prema popisima iz 1981, 1991. i 2011, dati su u tabeli 1.20/1.

U toku poslednjih 20 godina broj stanovnika i u gradskim i u prigradskim naseljima se smanjio.

**Tabela 1.20/1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981.g.		1991.g.		2011.g.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
CETINJE	14.088	4.081	15.946	4.594	13.991	4.609
RIJEKA CRNOJEVIĆA	484	164	340	125	175	77
GRADSKA NASELJA UKUPNO	14.572	4.254	16.286	4.720	14.166	4.686
PRIGRADSKA I SEOSKA NASELJA	5.641	1.841	4.021	1.419	2.591	1.061
OPŠTINA UKUPNO	20.213	6.086	20.307	6.139	16.757	5.747

### 1.20.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.20/2 i 1.20/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Cetinja.

96% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je procenat priključenosti seoskog područja 37% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, 84,64% stanova ima priključak na javni vodovod, 12,94% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a tek 0,42% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>77</sup>

**Tabela 1.20/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Cetinje, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA CETNJE	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	6793	5511	81
Gradsko	4868	4795	96
Seosko	1925	716	37

77 Podaci u tabelama 1.22/2 i 1.22/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu

**Tabela 1.20/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA CETINJE							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidrofor i slično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
4775	86,64	713	12,94	23	0,42	5511	100

### 1.20.2.2. Stočni fond

Stanje stočnog fonda, odnosno broja krupne i sitne stoke u Opštini prema podacima iz 2015. godine prikazano je u tabeli 1.20/4.

**Tabela 1.20/4 Stočni fond, stanje 2015. god.**

OPŠTINA	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
CETINJE	1410	3117	4527

### 1.20.3. Vodovodni sistem Cetinja

#### 1.20.3.1. Opšti prikaz

Prvi Cetinjski vodovodni sistem je izgrađen 1891. godine kaptiranjem gravitacionog izvorišta „Obzovica“ (udaljeno 9 km od grada) i izgradnjom dovodnog gravitacionog cjevovoda sa navedenog izvorišta do rezervoara Zagrablje zapremine 1000 m<sup>3</sup> koji je i danas u funkciji. S obzirom na malu izdašnost izvorišta Obzovica od 2 l/s, 1905. godine je izgrađen dodatni rezervoarski prostor Zagrablje od 8000 m<sup>3</sup> radi obezbjeđenja višednevne rezerve vode za snabdijevanje stanovništva Cetinja.

Godine 1917. kaptirana su „Uganjska Vrela“ sa kojih se voda prepumpavala u navedeni cjevovod

Obzovica do Cetinja. Od 1936 do 1938. godine izgrađen je cjevovod od Podgorskih vrela prečnika 140 mm sa dvije pumpne stanice PS Podgor i PS Višnjica. Ovim sistemom voda se prepumpavala u dva stepena od Podgora do Cetinja.

Od 1960 do 1963. godine vršila se rekonstrukcija Cetinjskog vodovoda od Podgorskih vrela do Cetinja, kao i povećanje kapaciteta pumpnih stanica

Od 1980 do 1986. godine izgrađen je najveći dio današnjeg vodovodnog sistema Cetinja i to: nova crpna stanica (CS) Podgor i (CS) Višnjica, prekidna komora „Velja Gora“ ukupne zapremine 400 m<sup>3</sup> i (PK) „Lašor“ zapremine 2 x 250 m<sup>3</sup>, rezervoar „Sandin Vrh“ ukupne zapremine 4000 m<sup>3</sup> (2x2000 m<sup>3</sup>). U ovom periodu položen je čelični vodovod profila 400 mm i 350 mm od Podgora do Cetinja u dužini od 20 km kao i 38 km vodovodne distributivne mreže.

2013. godine izvršena rekonstrukcija pumpne stanice Uganjska vrela koja posjeduje ugrađene dvije nove bunarske pumpe.

U PS „Podgor“ početkom 2014. godine u okviru projekta poboljšanja vodosnabdijevanja izvršena je rekonstrukcija ove pumpne stanice i ugrađene su tri nove pumpe i njima se transportuje 65 l/s vode u režimu kada radi samo jedna pumpa, odnosno 130 l/s kada rade dvije pumpe. U režimu rada tri pumpe u Podgoru i dvije u Višnjici transportuje se 170 l/s. Ovaj režim rada je zastupljen u ljetnjem periodu zbog povećane potrošnje vode. Takođe, puštena je u rad automatska hlorna stanica u PK „Lašor“.

Po svojim karakteristikama vodovodni sistem Cetinja je pumpno - gravitacionog tipa i pokriva najveći broj potrošača na teritoriji Prijestonice. Osnovni elementi koji sačinjavaju ovaj vodovodni sistem su vodoizvorišta, transportna i distributivna mreža i rezervoarski prostor unutar sistema.

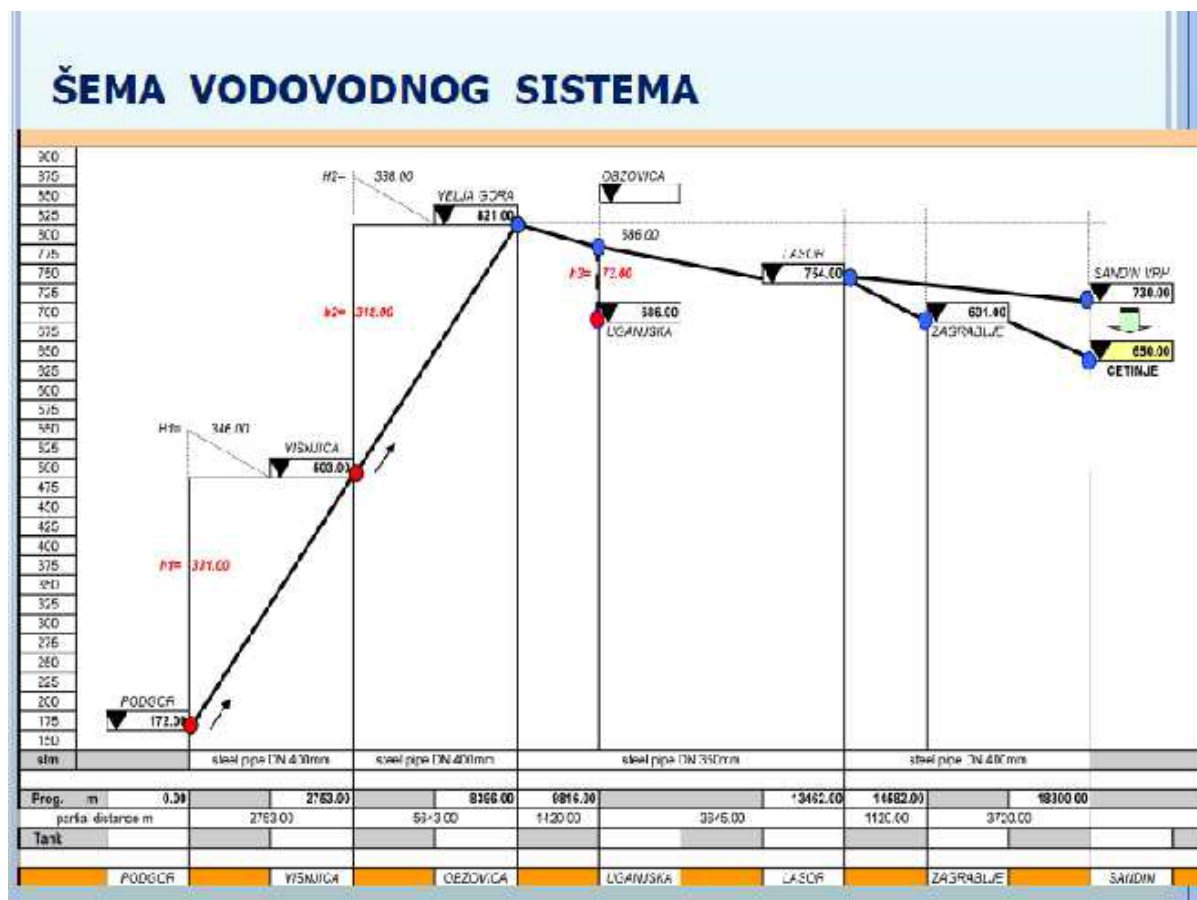
Današnje stanje Cetinjskog vodovoda je takvo da se gradski vodovod snabdijeva sa tri izvorišta:

- Podgorska vrela, minimalne izdašnosti 180 l/s (minimalna izdašnost izmjerena 1970. godine je 170 l/s), na koti 172 m.n.m;
- Vrelo Obzovica, minimalne izdašnosti u ljetnjem periodu 0.5 l/s (ponekad i presušuju) i zimi 2-50 l/s;
- Uganjska vrela, izdašnosti ispod 5 l/s u ljetnjem periodu (postoji period kada i presušuju) i 50 l/s u zimskom periodu (čak i do 100 l/s), na koti 692m.n.m.

Područje Cetinja prostire sa na nadmorskoj visini od 630 m.n.m do 750m.n.m. Kao što je navedeno voda se u Cetinje sa izvorišta Podgor doprema cjevovodom pod pritiskom i prepumpava se u dva stepena. U prvom stepenu se prepumpava sa izvorišta "Podgor" sa 172 m.n.m. do komore Crpne stanice (CS) "Višnjica" na koti 503 m.n.m čeličnim cjevovodom profila 400mm. Iz komore "Višnjica" se voda prepumpava čeličnim cjevovodom prečnika 400mm do prekidne komore (PK) "Velja Gora" na visini od 828 m.n.m. Pumpe u CS "Podgor" i CS "Višnjica" su istog kapaciteta i mogu da pumpaju projektovanih 150l/s. Voda se iz PK Velja Gora, zapremine 400 m<sup>3</sup>, gravitacionim čeličnim cjevovodom profila DN 350mm doprema do PK "Lašor" na visini od 754 m.n.m, zapremine 2x250 m<sup>3</sup>. Iz PK Lašor voda se gravitacionim čeličnim cjevovodom prečnika DN 400mm doprema do rezervoara "Sandin vrh".

Rezervoar "Zagrablje" se sastoji od malog rezervoara "Zagrablje" na visini od 695 m.n.m. i zapremine 1000 m<sup>3</sup> i velikog rezervoara "Zagrablje", na visini od 691 m.n.m. i zapremine 8000 m<sup>3</sup>. Iz PK "Lašor" se voda gravitacionim cjevovodima profila PEHD DN 315 i ACC DN 200 transportuje do rezervoara "Zagrablje". U okviru Cetinjskog sistema izgrađen je i rezervoar "Škrke" zapremine 500 m<sup>3</sup>, na visini od 708 m.n.m, ali zbog nepovoljnog visinskog odnosa nije uključen u Cetinjski vodovodni sistem.

Ukupna dužina dovodnih cjevovoda je oko 22 km.



Slika 1.20/2 Šematski prikaz vodovodnog sistema Cetinja



### 1.20.3.2. Vodeni resursi

Podgorsko Vrelo nalazi se u barskoj opštini udaljeno 12 km od Virpazara. Ono izbija iz krečnjačkih slojeva i to na kontaktu donjotrijaskih vodonepropusnih flišnih naslaga i jurskih krečnjaka. Sam položaj i rasprostranjenost diktira i konture hidrogeoloških istraživanja. Poznato je da je preduzeće „Vodovod“ iz Cetinja vršilo bojenje ponora u Obzovici i uspostavljena je veza sa „Podgorskim vrelom“. Takođe je bojen i ponor Grab u selu Brajići i boja se pojavila u selu Višnjici na tamošnjem izvoru. Prilikom bojenja ponora u selu Ugnji boja se pojavila na Obodu kod Rijeke Crnojevića. Veličina sliva je nedovoljno poznata ali na osnovu površinske i podzemne konfiguracije terena kao i odnosa vodopropusnih i vodonepropusnih slojeva smatra se da se kreće najmanje oko 24km<sup>2</sup>. Detaljnija istraživanja su napravljena za bliski prostor oko samog vrela do potoka i prema brdu Rujevci i to na površini od oko 2km<sup>2</sup>.

#### Izvorište „Podgorska vrela“

Podgorsko vrelo predstavlja izuzetan objekat sa kojeg se snabdijeva grad Cetinje i zato treba upoznati režim i optimalne mogućnosti ovog objekta. Osnovni cilj jeste ispitivanje tipa vrela, način pojavljivanja i fluktuacija u toku hidrološke godine, zatim utvrđivanje stvarnih količina podzemne vode koje se u minimumu mogu koristiti.

Kraško izvorište „Podgorska vrela“ je glavno izvorište u sistemu. Nalazi se na oko dvadesetak kilometara južno od Cetinja na koti 175,3 m.n.m. sa koordinatama: X= 4 680 515,491 i Y= 6 581 874,813.



**Slika 1.20/3 Vodoizvorište „Podgorska vrela“**

Voda u Podgoru se zahvata sa dvije kaptaze Gušter 1 i Gušter2 i tri bunara. Kaptaza Gušter 1 je sagrađena 1939. godine i nikada nije rekonstruisana. Kaptaza Gušter 2 je iz 1980. godine i nalazi se u neposrednoj blizini. Voda iz ovih kaptaza i bunara dotiče u sabirni bazen iz kojeg se voda cjevnim vodom dovodi do šahta u kome je usisna korpa, koja je 1980. godine zamijenjena novom u sklopu radova na izgradnji cijelog dovodnog sistema od „Podgorskih vrela“ do Cetinja. Sa izvorišta se do grada u prosjeku pumpa oko 150 l/s. Zahvatnje vode iz kaptaze je određeno prema trenutnoj operativnosti crpne stanice „Podgor 2“ za Cetinje. U ljetnjim mjesecima uključuju se tri pumpna agregata u PS „Podgor“ i dva u PS „Višnjica“ ukupnog kapaciteta 160 – 170 l/s, a u vrijeme rada „Uganskih vrela“ i „Obzovice“ tj, zimi samo jedna pumpa 83 l/s. Na osnovu dosadašnjih ispitivanja kvaliteta ustanovljeno je da voda zadovoljava kvalitet propisan Pravilnikom o bližim zahtjevima koje u pogledu bezbjednosti treba da ispunjava voda za piće, te da je zbog preventivne zaštite treba samo hlorisati. Izvorište nije zaštićeno u skladu sa zakonskim propisima. Uspostavljena je samo zona neposredne zaštite koja je ograđena i čuvana, jer postoji stalna posada u obe pumpne stanice.

Odnos minimalnih i maksimalnih količina dosta je velik, jer max vode kreće se do 10 m<sup>3</sup>, srednje 2m<sup>3</sup> a za minimalne nedostaje podatak, ali uz pretpostavku da se kreće oko 200 l/s, onda se koeficijent neravnomjernosti: Q<sub>max</sub> = Q<sub>max</sub>/Q<sub>min</sub> kreće upravo visoko, oko 50, što svjedoči o velikim oscilacijama vode na ovom vodoizvorištu. Za precizni hidrogram mora se uzeti period čitave godine. Tip izvora je silazno gravitacioni. Iznad izvora vidi se nekoliko pukotina kao i lomova kojima dotiče podzemna voda pa su ta mjesta i predmet istraživanja.

Izvorište nije ograđeno sa svih strana ogradom, tako da je potrebna izgradnja potpuno nove ograde oko izvorišta, radi obezbjeđenje pravilne i zakonom propisane sanitarne zaštite.

Osim izvorišta, svi ostali dijelovi kompleksa (pumpne stanice, komore...) su ograđeni ogradom (zona uže sanitarne zaštite), ali je u lošem stanju (ukrštena bodljikava žica je propala na više mjesta, a procijenjena dužina ograde u lošem stanju je oko 300 m) i zahtijeva adekvatno saniranje.

Pored ovog glavnog izvora na desnoj strani nalazi se izvor Gušter i Crni potok koji se formiraju u osulinskom padinskom materijalu i oni se mogu izdvojeno zahvatati vrlo jednostavno jer idu kontaktom fliša i osuline. Inače ovi izvori se ne mute zato što se dobro filtriraju kroz osulinsko – padinski materijal. Izvor Crni potok imao je u momentu našeg obilaska 16. marta 1981. godine oko 40 l/s, ali ljeti opadne oko 50 %.

Izvor Gušter ima tri izdanka i na njima ističe oko 15 l/s, ali za vrijeme ljeta ova količina vode opadne za 70%. Temperatura vode u momentu ovih zapažanja bila je 10.5 °C a pH vrijednost 6.5. Nešto uzvodnije ispod masivnih krečnjeka na kontaktu sa dolomitom javlja se jedan pravilni izvor zvani Bučalica koji za vrijeme ljeta presuši ali u podzemlju ima razrađen sistem kanala i pećina koji je pun sa podzemnom vodom. Od ovog izvora ide potok i nekih 150 m uzvodno od kaptaze nalazi se jedna zona poniranja u koji voda postepeno ulazi i kada je potok mutan onda se zamuti i glavna kaptaza. Zato treba predložiti sanaciju ovih propusnih zona ili regulacije protoka, odnosno obezbjeđenje ove zone od poniranja površinske zone. Prva istražna bušotina je na 50m.

Izvorište Uganjska vrela se nalaze 6 km južno od Cetinja. Ovo izvorište je kaptirano i uključeno u sistem 1917. godine. „Uganjska vrela“ su karstni izvor sa izrazitim uticajem trajanja kišnog perioda na zahvatanje i pumpanje ka Cetinju.



**Slika 1.20/4 Vodoizvorišta “Uganjska vrela”**

Izvorište se koristi samo u zimskom periodu, jer u toku ljeta dolazi do presušivanja. Voda se sa 696 mm podiže crpnom stanicom „Uganjska vrela“ i uključuje u gravitacioni cjevovod od prekidne komore „Velja Gora“ do rezervoara „Lašor“. Minimalna izdašnost je oko 0,5 l/s. Za izvorište nijesu utvrđene zone sanitarne zaštite, osim zone neposredne zaštite oko crpne stanice. Ovo izvorište se sastoji od dva kaptirana izvora (Sl. 12) u neposrednoj blizini. Oko oba izvora treba postaviti ogradu (trenutno je nema), radi obezbjeđenja uslova neposredne sanitarne zaštite.

Izvorište je mnogo važno zbog manje visine pumpanja vode u odnosu na “Podgorska vrela“. Procijenjena je da izdašnost izvora od 10 l/s do 100 l/s „Uganjska vrela“ traje oko 7 mjeseci.

Pumpna stanica „Uganjska vrela“ nalazi se neposredno uz izvorište „Uganjska vrela“ i služi da pumpa vodu cjevovodom PEHD DN 315 mm do glavnog transportnog cjevovoda Č Ø315 mm, do glavnog cjevovoda Č Ø350 mm, na dijelu između prekidnih komora „Velja Gora“ i „Lašor“. Pumpna stanica je bila opremljena sa tri pumpna agregata (centrifugalna bunarske pumpe u horizontalnoj izvedbi, kapaciteta 2 x 30 l/s i 1 x 45 l/s, H = 120 m) smještene u crpilište zapremine oko 50 m<sup>3</sup>, plus jedna rezervna pumpa (50 kW), a sada je ukupan broj pumpnih agregata pet sa jednom novom pumpom manjeg kapaciteta.

Ukupna instalirana snaga iznosi 167 kW. Od bunarskih pumpi voda se potiskuje zasebnim potisnim cjevovodom DN 125 mm do sabirnog cjevovoda (unutar mašinske hale) DN 200 mm na kome se nalazi mjerac protoka DN 200 mm.

Potisni cjevovod od PS „Uganjska vrela“ do veze na glavni transportni cjevovod je PEHD DN 315 mm je dužine oko 890m. Geodetska visina dizanja vode sa vodoizvorišta „Uganjska vrela“ iznosi 68 m, dok je manometarska visina 120 m.

Objekat pumpne stanice je dosta star i u građevinskom smislu mu je neophodna sanacija.

Oko objekta postoji ograda koja je u korektnom stanju. Pristup do samog objekta nije moguć vozilima zbog prelaza preko korita potoka, a u kišnom periodu je nemoguć i pješački pristup. Na dijelu prelaza preko potoka, potrebno je postaviti adekvatan betonski propust. Izgrađen je objekat za boravak posade i propust za nesmetan prelaz preko potoka,

Vrelo „Obzovica“ nalazi se u području sela Obzovica s desne strane puta Cetinje-Budva. Slivno područje Obzovice je oko 2km<sup>2</sup>. Kapacitet izvorišta se kreće od minimalne izdašnosti vrela „Obzovice“ od oko 0,5 l/s u ljetnjim mjesecima i maksimalnih 50 l/s u zimskim mjesecima.

Utvrđene su zone zaštite, urađeni adekvatni projekti, pa se spremno čeka rješenje Uprave za vode kako bi se projekat realizovao. Izvorište „Obzovica“ je jedino na ovom području sa koga se voda do gradskih rezervoara dovodi gravitaciono liveno - gvozdanim i azbest cementnim cjevovodom Ø200 mm i spaja sa potisnim cjevovodom sa „Uganjskih vrela“, a zatim uključuje u glavni transportni cjevovod na dionici prekidna komora „Lašor“. Mjerenje na ovom cjevovodu su obavljena 14. juna 2004. godine kada je kapacitet ovog izvorišta smanjen i izmjeren protok na azbest cementnom cjevovodu na mjernom mjestu je iznosio oko 4 l/s, na liveno gvozdenom oko 2 l/s, i na kraju azbest cementnog cjevovoda prije uključjenja na potisni cjevovod sa Vrela protok je mjeren na mjernom mjestu i iznosio je od 5-6 l/s, tako da se može zaključiti da je i ovaj cjevovod u dobrom stanju.

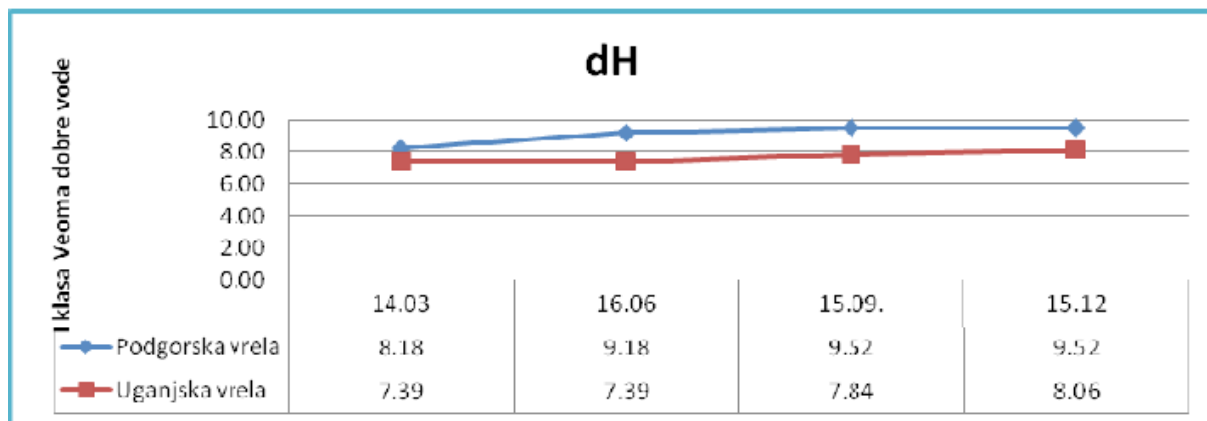
Pstojeći cjevovod ACC DN 200 zbog dotrajalosti, vrste materijala i čestih kvarova bi trebalo zamijeniti novim na cijeloj dionici.

#### Kvalitativna svojstva sirove vode

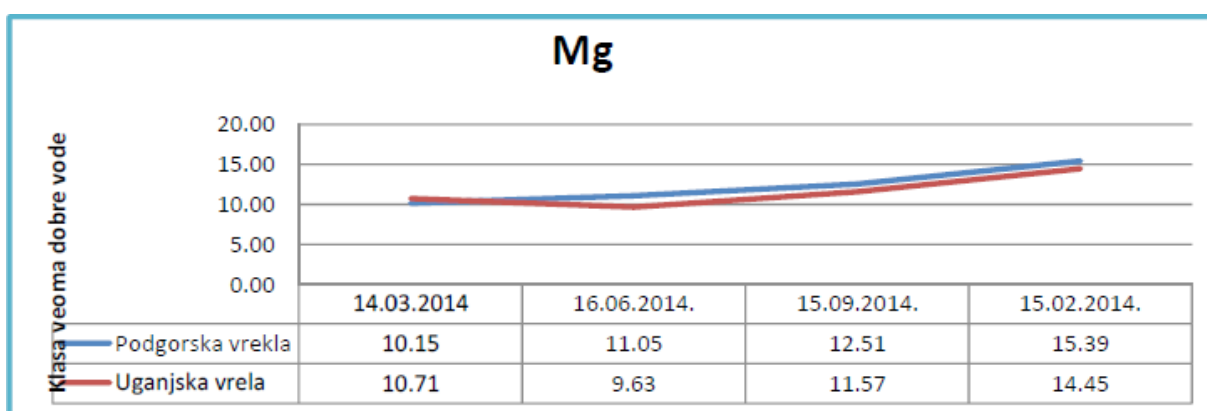
Praćenje kvaliteta vode na nivou vodovodnog sistema Cetinja vrši se u skladu sa važećim zakonskim propisima i to Pravilnikom o bližim zahtjevima koje u pogledu bezbjednosti treba da ispunjava voda za piće (Sl.list CG 24/12.) dio koji se odnosi na fizičko-hemijske parametre i mikrobiološke kriterijume i dio koji se odnosi na uzorkovanje i broj uzoraka je povezan sa Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode (sl.list SFRJ 44/98.). Upravljanje podacima o kvalitetu vode vrši se na osnovu Izvještaja o fizičko hemijskoj analizi i izvještaja o bakteriološkoj analizi. Na osnovu izvještaja o koncentraciji hlora na dnevnom nivou preduzimaju se korektivne mjere za proces hlorisanja. Na osnovu izvještaja o koncentraciji hlora i izvještaja o zamućenosti, preuzimaju se mjere za reagovanje u vanrednim situacijama i obavještenja korisnicima usluga vodosnabdijevanja.

Uobičajene karakteristike za podzemne vode odnose se na:

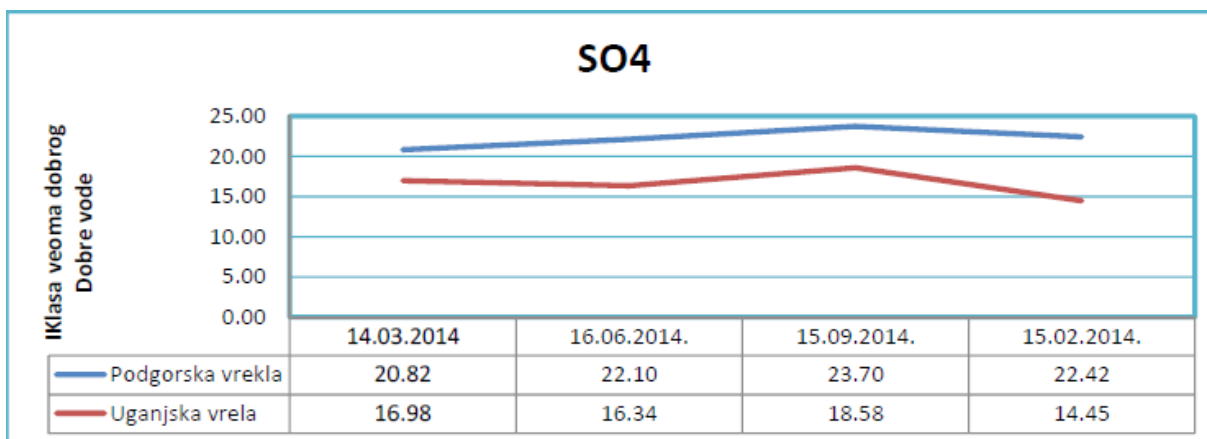
- željezo,
- mangan,
- fluorid,
- kalcijum,
- sulfat,
- magnezijum,
- arsen,
- hidrogen sulfid,
- nitrat,
- radioaktivne komponente.



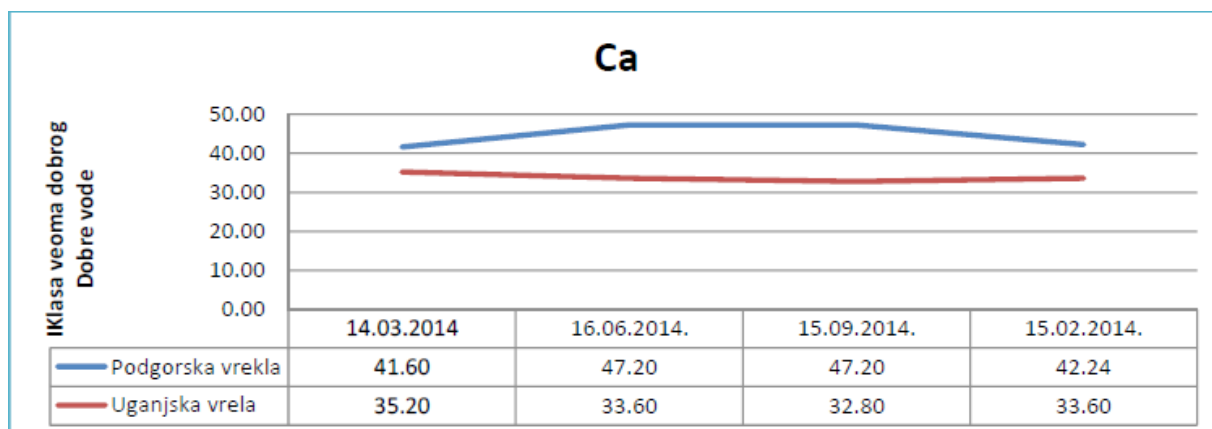
Slika 1.20/5 Dijagram promjene tvrdoće vode (dH) na Podgorskim vrelima i Uganjskim vrelima



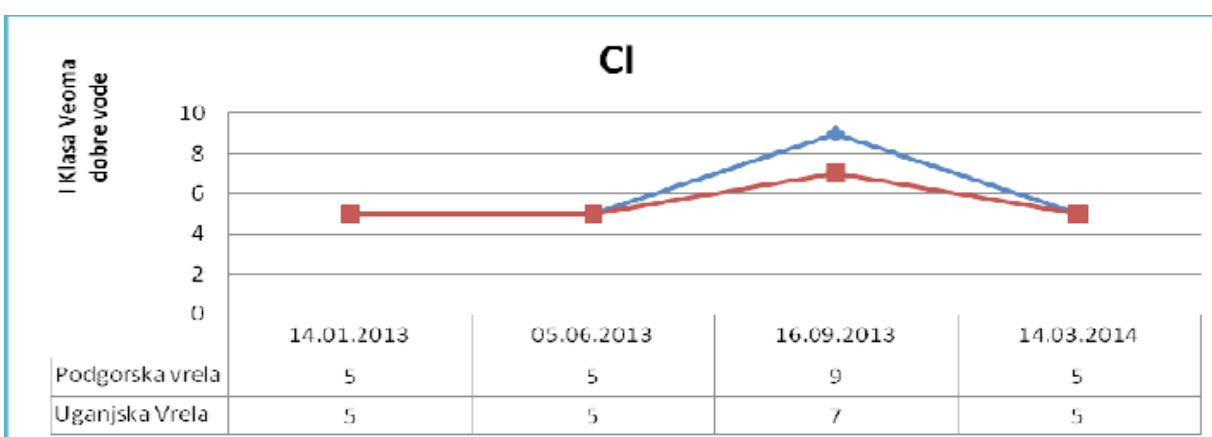
Slika 1.20/6 Dijagram promjene koncentracije Mg 2



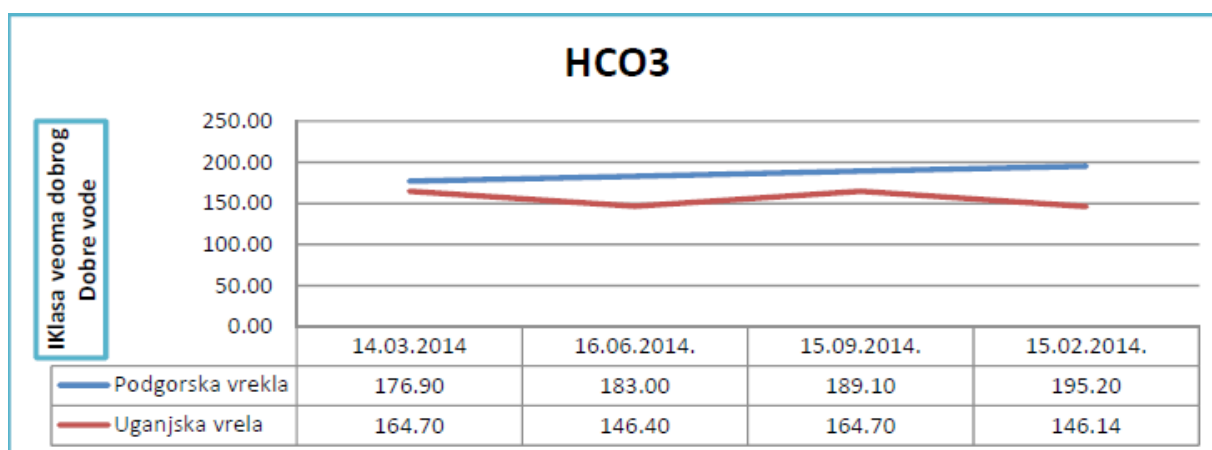
Slika 1.20/7 Dijagram promjene koncentracije jona (mg/l) na Podgorskim vrelima



Slika 1.20/8 Dijagram promjene koncentracije jona (mg/l) na Podgorskim vrelima i Uganjskim vrelima



Slika 1.20/9 Dijagram promjene koncentracije jona (mg/l) na Podgorskim vrelima i Uganjskim vrelima



Slika 1.20/10 Dijagram promjene koncentracije jona (mg/l) na Podgorskim vrelima i Uganjskim vrelima

U toku 2014. godine preuzete su aktivnosti na smanjenju negativnog uticaja na životnu sredinu kroz implementaciju HACCP sistema za postizanje sigurnosti vode za piće i održivosti sistema vodosnabdijevnja. Kao preduslov u ispunjenju ovog zahtjeva je potrebno definisati odnosno odrediti zone sanitarne zaštite izvorišta. Projekat određivanja zona sanitarne zaštite je završen i očekuje se Rješenje od strane Uprave za vode za određivanje zona sanitarne zaštite u skladu sa zakonskim propisima. Što se tiče tehničke zaštite nakon odrađenog postupka za zaštitu lica i objekata urađen je Akt o procjeni rizika, na osnovu kojeg će se odraditi i plan zaštite objekata, u završnoj je fazi uvođenje sistema i standarda ISO 9001:2016+HACCP.

### 1.20.3.3. Sanitarna zaštita izvorišta

Obzirom da još uvijek nijesu određene vode od lokalnog značaja čija je izdašnost do 30 l/s u hidrološkom minimumu, ne postoji mogućnost određivanja zona sanitarne zaštite.<sup>78</sup>

### 1.20.3.4. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja

Tretman vode se vrši kroz postupak dezinfekcije vode gasnim hlorom ( $Cl_2$ ) u PK "Lašor", prije ulaska vode u distributivni sistem. U februaru je instalirana automatska hlorna stanica i tako poboljšan proces tretmana vode sa aspekta obezbjeđenja kvaliteta vode.



Slika 1.20/11 Automatska hlorna stanica PK "Lašor"

### 1.20.3.5. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja

Monitoring kvaliteta vode vrši se na čitavom vodovodnom sistemu na mjesečnom nivou. Za potrebe uzorkovanja vode i analizu uzoraka sirove vode uz dostavljanje izvještaja na mjesečnom nivou vode za piće sklopljen je Ugovor sa JZU "Dom zdravlja" - Cetinje. Opseg ispitivanja su fizičko hemijski parametri i mikrobiološki kriterijumi u skladu sa Pravilnikom o bližim zahtjevima koje u pogledu bezbjnosti treba da ispunjava voda za piće ("Sl.list.CG" 24/12, maj 2012).

Broj uzoraka u skladu sa ES (ekvivalent stanovnika) je u skladu sa Pravilnikom o higijenskoj ispravnosti vode za piće ("Sl.list, SRJ", br.42/98 i 44/98). U toku 2014. ostvarena je dobra eksterna komunikacija sa sanitarnom inspekcijom i vodoprivrednom inspekcijom, kroz realizaciju zadatih mjera i rješenja. Poboljšanje procesa hlorisanja ostvareno je kroz primjenu

principa HACCP, određivanjem CCT kontrolne kritične tačke PK "Lašor", mjesta gdje se voda za piće uvodi u distributivni sistem. Na osnovu praćenja dnevnih parametara protoka vode (l/s) određuje se količina hlora koja se uvodi u sistem i prati količina rezidualnog hlora u sistemu odnosno vodi za piće.

Uvođenjem automatske stanice za hlorisanje stvoreni su uslovi za automatsko hlorisanje vode i postoje trajni zapisi o procesu hlorisanja vode.

78 Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“, Podgorica, mart 2013. godine

### 1.20.3.6. Ukupne količine vode u sistemu

Ukupna količina vode unijete u sistem u 2011. godini bila je 4.730.000 m<sup>3</sup>, od čega je kao ovlašćena potrošnja navedeno 1.004.500 m<sup>3</sup>, a gubici vode iznosili su 3.733.500 m<sup>3</sup>. Obračunata ovlašćena potrošnja bila je 763.938 m<sup>3</sup>, neobračunata ovlašćena potrošnja 240.500 m<sup>3</sup>, prividni gubici 581.000 m<sup>3</sup>, a stvarni 3.152.500 m<sup>3</sup>.

Prosečno obračunato (fakturisano) po priključku:  $763.938 / (4.500+500) = 763.938/5.000 = 153 \text{ m}^3/\text{god}$ .

### 1.20.3.7. Objekti i stanje

#### Dovodni cjevovodi i distributivna mreža

Voda se sa vodoizvorišta „Podgorska vrela“ transportuje cjevovodima do rezervoara koji se nalaze neposredno iznad grada.

Na dionici transportnog potisnog cjevovoda od PS „Višnjica“ do PK „Velja Gora“ priključena su sela Višnjica, Prekornica, Gluhi do i Pačarađe. Na dionici transportnog gravitacionog cjevovoda od Prekidne komore „Velja Gora“ do PK „Lašor“ postoji 70 – tak priključaka.

**Tabela 1.20/5** *Transportni cjevovodi*

DIONICA	PREČNIK CJEVOVODA (mm)	VRSTA MATERIJALA	DUŽINA (m)
Izvorište Podgor	Ø 400	Čelik	2.753,00
PS Višnjica – PK Velja Gora	Ø 400	Čelik	5.643,00
PK Velja Gora – PK Lašor	Ø 350	Čelik	5.065,00
PK Lašor – R. Zagrablje	Ø 315 i Ø200	ACC, PEHD	1.120,00
PK Lašor – R. Sandin Vrh	Ø 400	Čelik	4.840,00
UKUPNO			20.022,00

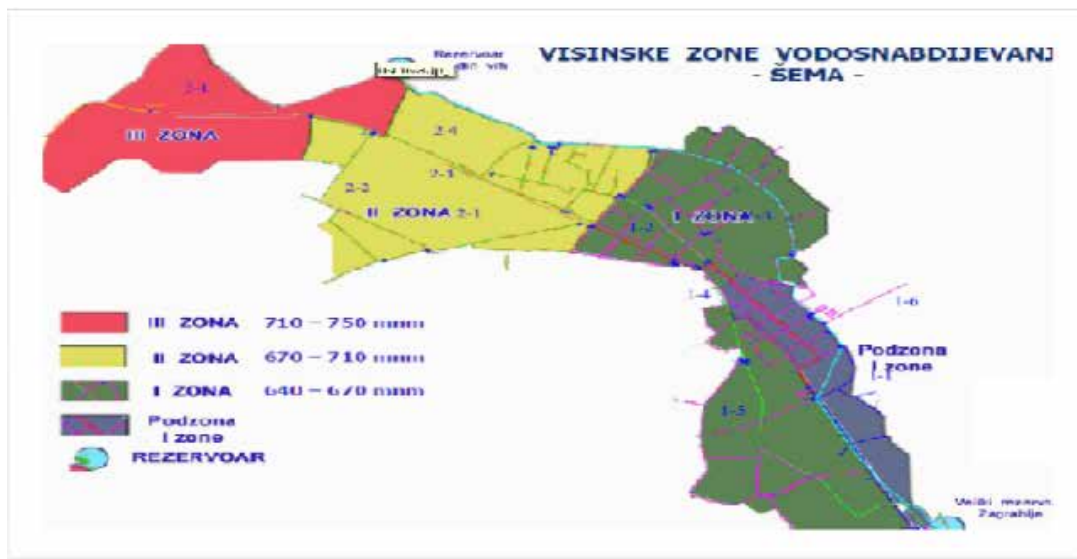
Gradska distributivna mreža počinje rezervoarima na lokaciji Zagrablje. Voda se iz rezervoara transportuje cjevovodima prečnika Ø 350 mm, a zatim se cjevovodima prečnika Ø 300mm, Ø 200 mm, Ø 150mm, Ø 100mm i Ø 80 mm distribuira do krajnjih potrošača.

U gradskom distributivnom sistemu definisane su tri visinske zone vodosnabdijevanja, kao i podzona prve visinske zone.

Prva visinska zona i njena podzona: od 620 do 670 mnm, na južnoj strani grada (obuhvata donji dio grada od Donjeg polja do ulice Pavla Rovinskog i snabdijeva se sa velikog rezervoara na Zagrablju. Mali rezervoar na Zagrablju snabdijeva vodom jednu malu podzonu prve visinske zone koja ima uredno snabdijevanje vodom tokom godine, za potrebe bolnice i doma zdravlja.

Druga visinska zona: od 670-720 mnm, na sjevernoj strani grada, pruža se od ulice Pavla Rovinskog do „Bajica“ i snabdijeva se vodom sa rezervoara „Sandin vrh“.

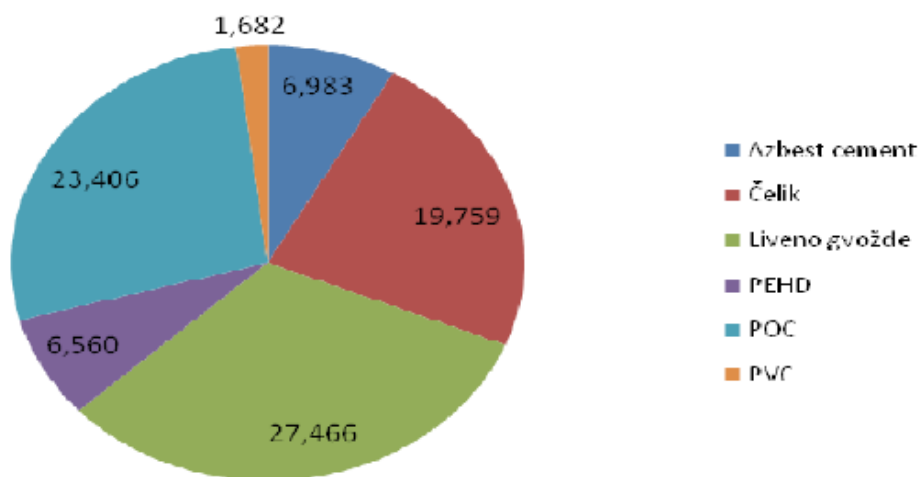
Treća visinska zona: iznad 720 mnm, na sjevernoj strani grada obuhvata Bajice i snabdijeva se takođe sa rezervoara „Sandin vrh“ perko posebne liveno-gvozdene cijevi od Ø150 mm. U ovoj zoni postoji i malo postrojenje za pojačavanje pritiska u Bajicama (Gornje selo, Suvodo). Van ovih visinskih zona je naselje „Crna Greda“ koja se zbog nadmorske visine na kojoj se nalazi snabdijeva vodom iz čeličnog transportnog cjevovoda DN 400 prema „Sandinom vrhu“. Na odvojki PE DN 110 mm, za ovo naselje, postavljeno je mjerno mjesto, koje se sastoji od elektro mjereča protoka DN 100 i povezano je u SCADA sistem.



Slika 1.20/12 Dijagram pregleda područja visinske zone distributivnog sistema

Vodovodna mreža

Postojeći distributivni sistem se sastoji od cjevovoda prečnika od  $\varnothing 50\text{mm}$  do  $\varnothing 350\text{ mm}$ , u ukupnoj dužini od 86.134 m, zajedno sa cjevovodima transportnog sistema. Vrsta i starost cijevi kao i dužina pojedinačnih priključaka svakako su mjerljivi indikator za postojanje gubitaka vode u sistemu. Ukupna dužina osnovne distributivne mreže je 65.000m a ukupna dužina priključaka većinom od pocinkovanih cijevi je dužine 22.000 m.



Slika 1.20/13 Dijagramski prikaz vodovodne mreže

Rezervoari

U sledećoj tabeli su dati podaci o izgrađenim rezervoarima i prekidnim komorama.

Zapremina rezervoarskog prostora je jako velika i predstavlja, ako uzmemo da je potrebna količina vode 150 – 200 l/stanovniku/dan, dnevnu potrebu stanovništva za vodom<sup>79</sup>.

<sup>79</sup> 15.000 stanovnika



**Tabela 1.20/6 Rezervoari i prekidne komore**

REZERVOAR	KOTA DNA (mnm)	KOTA PRELIVA (mnm)	ZAPREMINA (m <sup>3</sup> )
PK Velja Gora	821,00		400
PK Lašor	754,00		500 (2*250)
R. Zagrablje veliki	691,00	698,00	8.000
R. Zagrablje mali	695,00	698,00	1.000
R. Sandin vrh	730,00	734,00	4.000 (2*2.000)
R. Skrka			500 (2*250)
R. Crnojevića Rijeka			100
R. Njeguši			60
R. Bajice			80
UKUPNO			14.640

Rezervoarski prostor zadovoljava potrebe sistema, međutim zbog velikih gubitaka vode u sistemu i prekomjerne potrošnje vode koja se ne fakturiše krajnjim potrošačima uvode se svakodnevne restrikcije od 23<sup>00</sup> do 06<sup>00</sup>.

#### Prekidne komore

Prekidna komora „Velja Gora“ - Iz PS „Višnjica“ voda se pumpa do prekidne komore „Velja Gora“ ( 821 mnm, zapremine V = 400), PK „Velja gora“ ima samo jednu komoru. Objekat nema napajanje električnom energijom. Najbliža priključna tačka je na 1.5 - 2 km. Napajanje opreme mjerenje, SCADA opreme i GPRS komunikacije obezbjeđuje se periodičnom zamjenom baterija, što predstavlja problem posebno u zimskim mjesecima. U zatvaračnici prekidne komore su smještene dva mjerača protoka i to na DN 400 mm na dovodnom cjevovodu i DN 350 mm na odvodnom cjevovodu (nije u funkciji). Vrlo su česta preliivanja kod priključenja drugog pumpnog agregata u PS „Višnjica“. Pristupni putevi vode preko privatnih posjeda.

Prekidna komora „Lašor“ - Voda iz prekidne komore „Velje Gore“ se gravitacijom transportuje do prekidne komore „Lašor“ (754 mnm –kota dna komore, V= 500m<sup>3</sup> ), odakle se transportuje gravitacijom do tri distributivna rezervoara. Rezervoarski prostor se sastoji od dvije komore (fizički potpuno razdvojene) sa posebnim dovodnim i odvodnim cjevovodima. Pored svoje primarne funkcije, ovaj objekat služi za smještaj hidroforskog postrojenja (buster stanice) za snabdijevanje vodom obližnjeg romskog naselja, kao i smještaj hlone stanice za dezinfekciju vode, koja se ovako tretirana dalje distribuira potrošačima.

#### Pumpne stanice

Pumpna stanica PS „Podgor“- Voda se sa izvorišta prepumpava u dva stepena. U prvom stepenu voda se pumpa od izvorišta do PS „Višnjica“ koja se nalazi na visini od 503 m.n.m. Iz PS „Višnjica“ voda se pumpa do prekidne komore „Velja Gora“ (821 m.n.m).

Prethodno stanje: Pumpe u PS „Podgor“ i PS „Višnjica“ su identične i njima se transportuje 83 l/s vode u režimu kada radi samo po jedna pumpa, odnosno oko 150 l/s kada rade po dvije pumpe. U režimu rada tri pumpe u Podgoru, dvije pumpe u Višnjici transportuje se 170 l/s. Ovaj režim rada je zastupljen u ljetnjem periodu zbog povećane potrošnje vode u sistemu.

Aktuelno stanje: U PS „Podgor“ su u toku 2013. godine, u okviru projekta rekonstrukcije ove pumpne stranice ugrađene tri nove pumpe i njima se transportuje 65 l/s vode u režimu kada radi samo jedna pumpa, odnosno 130 l/s vode u režimu kada rade dvije pumpe. U režimu rada tri pumpe u Podgoru i dvije pumpe u Višnjici transportuje sa 170 l/s. Ovaj režim rada je zastupljen u ljetnjem periodu zbog povećane potrošnje vode. Instalirani kapacitet crpne stanice je P = 1445 kW. Pumpa u rezervi je P1 = 500 kW i kapaciteta 83,3 l/s.

Pumpna stanica „Višnjica“- PS „Višnjica“ se nalazi na koti 503 mnm i služi za prepumpavanje vode koja dolazi sa PS „Podgor“ do PK „Velja Gora“ ( 821 mnm – kota dna komore).

Pumpna stanica je opremljena sa 4 pumpna agregata i to tri pumpe ruske proizvodnje sledećih karakteristika:

- Tip: CNS 300-360,
- snaga P =500 KW;
- napon 6000 V,
- težina 2300 kg,
- godina proizvodnje 1975.

i kao četvrta pumpa Jugoturbine Karlovac:

- Tip: VS 46-20/6
- snaga P = 560 KW;
- napon 6000 V.

Voda iz Prekidne komore „Velja Gora“ ( $V= 400 \text{ m}^3$ ) se gravitacijom transportuje do Prekidne komore „Lašor“ (754 m.n.m,  $V= 2 \times 250 \text{ m}^3$ ), odakle se dalje transportuje gravitacijom do tri distributivna rezervoara:

- Rezervoar „Sandin Vrh“ ( 730 m.n.m.), zapremine  $2 \times 2000 \text{ m}^3$  iz kojeg se vrši snabdijevanje vodom potrošača u drugoj i trećoj visinskoj zoni,
- Veliki rezervoar Zagrablje ( 691 m.n.m.), zapremine  $8000 \text{ m}^3$ , sa kojeg se vrši snabdijevanje vodom potrošača u prvoj visinskoj zoni snabdijevanja,
- Mali rezervoar „Zagrablje“ ( 695 m.n.m.), zapremine  $1000 \text{ m}^3$ , sa kojeg se vrši snabdijevanje vodom potrošača u podzoni prve visinske zone.

Pumpna stanica „Uganjska vrela“ nalazi se neposredno uz izvoriste „Uganjska vrela“. Služi da pumpa vodu cjevovodom PEHD DN 355 mm do glavnog transportnog cjevovoda Č  $\varnothing 350 \text{ mm}$ , do glavnog transportnog cjevovoda, na djelu između prekidnih komora „Velja Gora“ i „Lašor“. Rehabilitacija pumpne stanice urađena je u 2012. godini. U radu su pet pumpnih agregata ukupne instalisane snage  $P=248 \text{ KW}$ . Izvršena je nabavka i ugradnja dva nova pumpna agregata sa ugradnjom motora starih pumpi od P1-1 i P1-2 od  $52 \text{ kW}$ .

Izvršena je ugradnja nove pumpe od  $25 \text{ kW}$ , kapaciteta  $7-15 \text{ l/s}$ . Izvršen je i remont motora pumpe P2 =  $67 \text{ kW}$ . U toku 2014. izvršen je remont četiri elektromotora i izvršena zamjena sklopke na jednom pumpnom agregatu.

Buster pumpna stanica „Bajice“, na gradskoj distributivnoj mreži služi za snabdijevanje vodom potrošača u trećoj visinskoj zoni u naselju Bajice, dobija vodu iz rezervoara „Sandin vrh“ cjevovoda LG  $\varnothing 150 \text{ mm}$ . U pumpnoj stanici postoje 4 postolja za pumpe (režim rada: tri radne i jedna rezervna u naizmjeničnom radu). Pumpna stanica radi u periodu od  $8 - 20 \text{ h}$ . Ugrađene su KSB pumpe, sledećih karakteristika:

- TIP - Movichrom NBG 9/7.1,
- snage P =  $4,7 \text{ kW}$ ,
- napon U =  $380 \text{ V}$ ,
- godina proizvodnje 2001,
- $Q = 9 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- H =  $80 \text{ m}$ ,
- n =  $2900 \text{ o/min}$ .

Pumpna stanica se prati preko sistema SCADA.

Pumpna stanica za Romsko naselje u PK „Lašor“- U zatvaračnici prekidne komore „Lašor“ je postavljeno hidroforско postrojenje za snabdijevanje vodom Romskog naselja. Hidroforско postrojenje se sastoji od dvije „Speroni“ pumpe (radna + rezervna), tipa VS 8-6 sledećih karakteristika :

- $Q = 8 \text{ m}^3 /\text{h}$ ,
- H =  $54 \text{ m}$ ,
- n =  $2900 \text{ o/min}$
- P2 =  $2.2 \text{ kW}$ .

**1.20.3.8. Potrošnja vode****Tabela 1.20/7 Pregled planirane i ostvarene proizvodnje za 2014.**

MJESEC	Plan za 2014. godinu		Ostvareno za 2014. godinu	
	l/s	(m <sup>3</sup> )	l/s	(m <sup>3</sup> )
Januar	160,00	428.544,00	150,89	404.146,25
Februar	157,00	979.814,40	153,85	372.217,70
Mart	158,00	423.187,00	157,06	420.687,10
April	158,00	409.536,00	157,21	407.506,92
Maj	160,00	428.544,00	153,81	411.967,03
Jun	165,00	427.680,00	152,49	395.262,24
Jul	170,00	445.328,00	175,37	469.725,07
Avgust	170,00	445.328,00	174,47	467.325,89
Septembar	165,00	427.680,00	200,59	519.947,89
Oktobar	158,00	423.187,20	184,76	494.876,89
Novmbar	155,00	401.760,00	169,03	438.140,30
Decembar	155,00	415.152,00	162,13	434.256,87
UKUPNO		5.055.740,40		5.236.059,36

**Tabela 1.20/8 Mjesečna potrošnja većih potrošača za 2015.godinu (m<sup>3</sup>/mjes)**

MJESEC	POTROŠAČ			
	Vatrogasni dom	Bolnica	Dom zdravlja	Hotel Grand
Januar	51	221	314	124
Februar	117	608	384	3074
Mart	186	849	346	1158
April	1631	990	311	317
Maj	773	914	290	1368
Jun	780	748	217	2376
Jul	1086	816	404	1177
Avgust	2749	983	314	721
Septembar	1267	769	215	416
Oktobar	1323	798	231	1199
Novembar	807	1018	287	424
Decembar	1432	719	242	300
UKUPNO	12202	9433	3555	12654

**1.20.3.9. Gubici u mreži**

Ukupna ostvarena proizvodnja u 2014. godini iznosila je 5.236.059,36 m<sup>3</sup>. Od ove količine fakturisano je 837.254,30 m<sup>3</sup> što znači da su gubici (tehnički i komercijalni) iznosili 4.398.805,06 m<sup>3</sup> ili 84.00 % od potisnute količine vode.

**Tabela 1.20/9 Pregled gubitaka u vodovodnom sistemu**

R.BR.	ELEMENTI	PLAN (m <sup>3</sup> )	OSTVARENO (m <sup>3</sup> )
1	Potisuto (a + b)	5.055.210,40	5.236.059,36
a	PS "Podgor"		3.986.383,52
b	PS "Vrela"		1.249.675,84
2	Fakturisana količina		837.254,30
3	Gubici		4.398.805,06

Količina fakturisane vode za domaćinstva iznosi 714.041 m<sup>3</sup>, dok za ostale korisnike (privreda) iznosi 123.213 m<sup>3</sup>.

Na dijelu vodovodnog sistema od vodomjera do potrošača odnosno na samim potrošačkim mjestima postoje gubici vode. Ovaj dio mreže odnosno ovi gubici su u nadležnosti pripadajućih vlasnika objekata odnosno stambenih fondova zaduženih za održavanje stambenih zgrada ili privrednih potrošača. U uslovima kada su vodomjeri ispravni odnosno kada voda ima ekonomsku cijenu interes vodovoda nije da se ova potrošnja odnosno gubici smanje. Međutim u sadašnjim uslovima kada je cijena vode, koju vodovodno preduzeće naplaćuje potrošačima nije ekonomska, kada većina vodomjera nije ispravna i kad se moraju uvoditi restrikcije zbog velikih gubitaka vode u interesu je i vodovodnog preduzeća da se i ovi gubici vode smanje. Ugrađuju se vodomjeri na daljinsko očitavanje i trenutne restrikcije se uvode radi sigurnosti u slučaju nestanka električne energije.

Nepotrebno rasipanje odnosno curenja vode kod jednih potrošača imaju za posledicu neredovno snabdijevanje drugih, zatim neredovno plaćanje što dovodi do jednog "začaranog kruga". Dakle gubici vode iza vodomjera nisu u nadležnosti vodovodnog preduzeća, ali je u njegovom interesu, u ovim uslovima, da se oni smanje. Vodovod na to može uticati edukacijom stanovništva putem medija ili tribina kao i obrazovnih ustanova.

Gubici na distributivnoj mreži procijenjeni su na 70 - 80%. Ugrađeni su mjerači protoka i procjena gubitaka nije gruba, već se taj podatak dobija na osnovu mjerenih i očitanih stanja sa mjernih uređaja i opreme. Takođe u toku ljetnih mjeseci je izražena veća potrošnja vode zbog zalijevanja vodom površina koje se obrađuju za poljoprivredu, a takođe se kvase i ostale površine. Zbog toga, grad jedan dio dana ostaje bez vode. Rezervoarski prostor zadovoljava potrebe sistema, međutim zbog velikih gubitaka vode u sistemu i prekomjerne potrošnje vode koja se ne fakturiše krajnjim potrošačima uvode se svakodnevne restrikcije od 23<sup>00</sup> do 06<sup>00</sup>.

### 1.20.3.10. Korisnici vodovoda

Po popisu iz 2011. godine u Prijestonici Cetinje ima 16.757 stanovnika, od čega u samom gradu Cetinju živi 13991 stanovnik. Gradski dio je pokriven vodosnabdijevanjem 100% i u pogledu broja stanovnika i u pogledu gradskog područja.

Podjela korisnika usluga izvršena je u dvije kategorije i to :

- domaćinstva
- ostale korisnike u koje se ubrajaju privredna preduzeća, ustanove i drugi.

Broj domaćinstava na teritoriji prijetsonice Cetinje iznosi 5.747, a broj domaćinstava koji se snabdijevaju vodom je 4.800 - za urbanu zonu grada.

**Tabela 1.20/10 Stanovnici - korisnici vodovoda**

R. BR.	NASELJA	POPIS 1991.	POPIS 2011.		POPIS 2011.	
			KORISNICI JAVNOG VODOVODA		DOM.	STAN.
		STAN.	DOM.	STAN.		
1	CETINJE	15.946	4.609	13.991		
2	BAJICE	805	244	781		
3	VRELA	50	14	26		
4	OČINIĆI	83	21	51		
	GRADSKA NASELJA	15.946	4.686	14.166	4.800	5.747
	PRIGRADSKA I OSTALA NASELJA	975	1.061	2.591		
	VODOVOD UKUPNO	10.921	5.747	16.757		

**1.20.3.11. Kućni priključci**

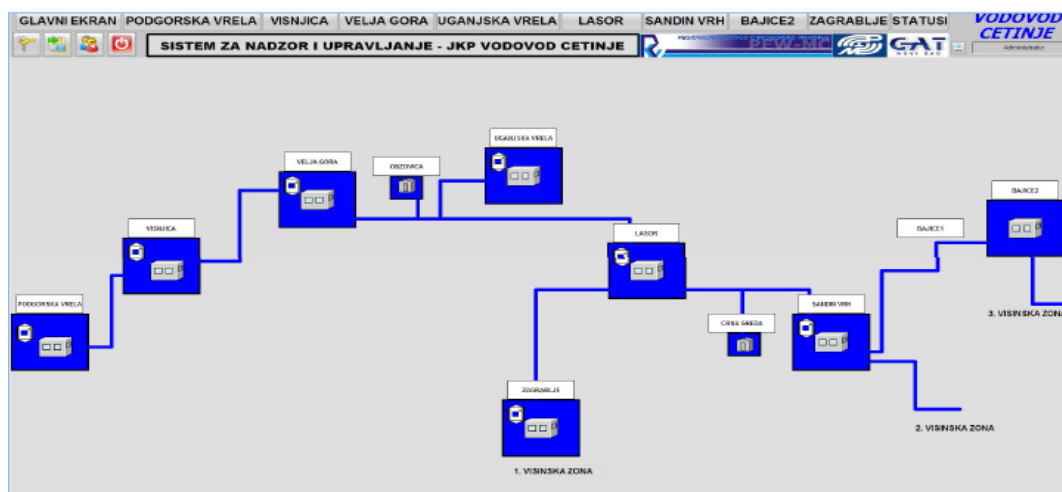
Ukupan broj priključaka na vodovodni sistem iznosi 6.204 za 2014. godinu, od toga se 450 odnosi na ostale korisnike - privredu a broj priključaka stambenih objekata orijentaciono iznosi 1586.

**1.20.3.12. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom**

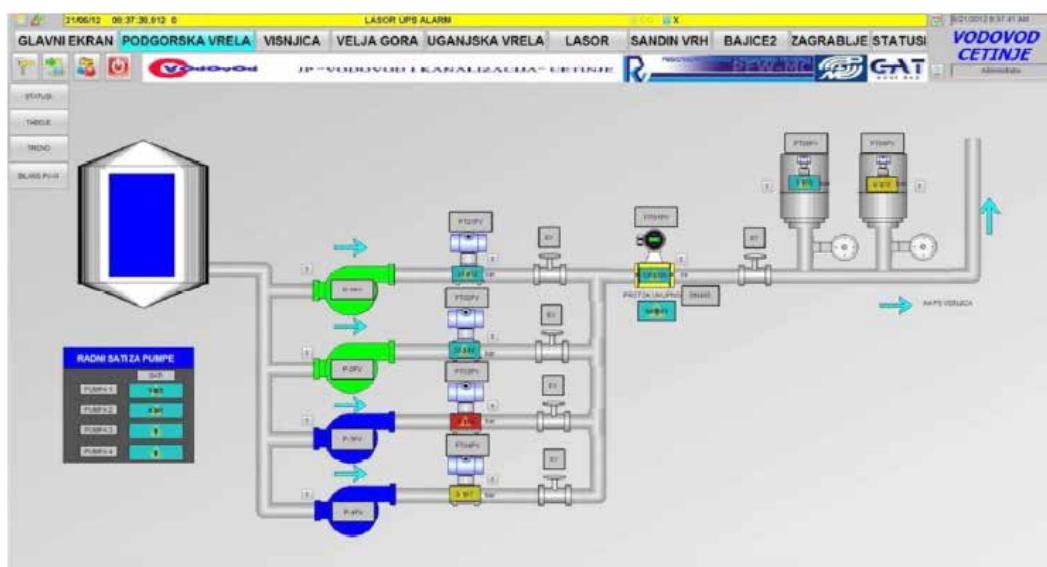
Aktivnosti u okviru službe "Monitoring Scada", službe koja se bavi poslovima centralnog nadzora i upravljanja sistemom vodovodnog snabdijevanja prijestonice Cetinje su:

- Kontinuirani monitoring rada sistema za snabdijevanje vodom, preko centralizovanog nadzornog mjesta, sa kojeg se prikupljaju podaci i prate osnovni radni parametri (protok, nivo vode u rezervoarima i prekidnim komorama, pritisci radni sati pumpi i slično) svakog objekta pojedinačno, odnosno cijelog sistema za dovod vode do distributivne mreže
- Izrada dnevnog režima rada pumpnih postrojenja, uzimajući u obzir realne potrebe za vodom kao i smjernice održivog razvoja odnosno, uštede električne energije
- Proračun bilansa protoka, odnosno proračun količina proizvedene vode sa vodoizvorišta, količina dopremmljene vode do rezervoara, kao isporučene vode pojedinačno za svaku zonu vodosnabdijevanja u gradu.
- Dnevna analiza gubitaka vode u vodovodnom sistemu i pojedinim njegovim djelovima, distributivnoj mreži po zonama potrošnje, tranzitnim cjevovodima, rezervoarima, komorama itd.
- Kontinuirano prikupljanje i analiza podataka (protok, pritisak, kumulativ), očitanih sa mjernih mjesta za svaku od formiranih podzona, a sve sa ciljem da se dođe do podataka o stvarnim količinama vode koja se upušta u sistem gradske distributivne mreže, kao i da se izvršila pravilna raspodjela pritisaka u mreži, a sve sa ciljem optimizacije procesa vodosnabdijevanja.
- Takođe, ugrađeni su mjerači protoka i procjena gubitaka nije gruba, već se taj podatak dobija na osnovu mjerenih i očitanih stanja sa mjernih uređaja i opreme

Na sljedećim slikama prikazan je centralni sistem daljinskog upravljanja i nadzora.



1.20/14. Centralni računarski sistem na kom se vidi cio sistem vodosnabdijevanja Cetinja



Slika 1.20/15 Prikaz elemenata PS „Podgor“ na ekranu centralnog računarskog sistema

### 1.20.3.13. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost

DOO "Vodovod i kanalizacija- Cetinje" kao pravni sljedbenik javnog preduzeća JP "Vodovod i kanalizacija – Cetinje" je formirano Odlukom o osnivanju društva sa ograničenom odgovornošću „Vodovod i kanalizacija –Cetinje“ Skupštine Prijestonice („Sl.list CG- opštinski propisi“, br.30/2013 od 15.10.2013 godine) i izmjenama i dopunama iste („Sl. list CG opštinski propisi“, br. 22/14).

DOO "VIK-CT" obavlja komunalnu djelatnost, koja je od javnog interesa i to:

- Sakupljanje, prečišćavanje i distribucija vode (snabdijevanje Cetinja i naselja pitkom vodom, održavanje vodovodnog sistema na seoskom području Prijestonice – Cetinje)
- Uklanjanje otpadnih voda (odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda iz kanalizacionog sistema sa područja (GUP-a Cetinje),
- Crpljenje fekalija iz septičkih jama i njihova evakuacija.

Pored ovih, "Društvo" može da obavlja i dopunske djelatnosti radi potpunijeg korišćenja kapaciteta i ostvarenja dodatnih prihoda i to:

- Izvođenje vodovodnih i kanalizacionih priključaka
- Davanje saglasnosti na Glavni projekat
- Davanje saglasnosti i uslova za izvođenje radova
- Uslovi za priključenje na vodovodni i kanalizacioni sistem
- Uslovi i smjernice za potrebe izrade Prostorno urbanističkog plana Cetinja-PUP sa strateškom procjenom uticaja
- Mišljenje na DUP-ove i Lokalne studije lokacije
- Mišljenje na predlog Odluke i Elaborate na stratešku procjenu uticaja kao i na zahtjeve za potrebe za izrade elaborata o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu.

Statut DOO "Vodovod i kanalizacija - Cetinje" je stupio na snagu 20.10.2014. godine.

Registracija Društva izvršena je u Centralnom registru privrednih subjekata dana 17.11.2014.godine (zadržan je istovjetni PIB). Izvršeno je deponovanje potpisa ovlašćenih za zastupanje. U toku 2015. godine nastaviće se sa aktivnostima po pitanju promjene pravnog oblika obavljanja djelatnosti. Sa aspekta restrukturiranja poslovanja osim ispunjenja pravno administrativnih aspekata. Društvo je u obavezi da posluje na održiv način ispunjavajući zadate ciljeve na poboljšanju sistema vodosnabdijevanja.

Osnivač D.O.O. "Vodovod i kanalizacija-Cetinje" je Skupština Prijestonice Cetinje. Organi Društva su: Odbor direktora – kao organ upravljanja i izvršni direktor – kao organ upravljanja. Odbor direktora utvrđuje poslovnu politiku, donosi opšta akta, usvaja izvještaje i planove, utvrđuje cijenu komunalnih usluga. Ovaj organ broji 5(pet) članova, od čega su četiri imenovana od strane Osnivača, a jedan je imenovan kao predstavnik zaposlenih. Izvršni Direktor Društva organizuje i rukovodi procesom rada, izvršava odluke Odbora direktora. Izvršnog Direktora imenuje i razriješava Odbor direktora uz saglasnost osnivača.

Društvo posluje u skladu sa Statutom DOO "Vodovod i kanalizacija - Cetinje" koji je stupio na snagu 20.10.2014. godine. U periodu izrade Izvještaja za 2014. godinu društvo je sprovodilo aktivnosti odnosno poslovalo po statutu JP "Vodovod i kanalizacija". Po važećem Pravilniku o organizaciji i sistematizaciji radnih mjesta (jun 2013). Organizacija poslova se odvijala kroz organizacione jedinice:

- Tehnički sektor (ts)
- Sektor za projektovanje i razvoj (spir)
- Sektor za finansijsko pravne – poslove (sfpp)
- Služba za nrw

Unutar sektora i službi poslovi su sistematizovani u više službi i odeljenja. Svaka služba i odeljenje ima jasno definisana zaduženja vezana za održavanje vodovodnog i kanalizacionog sistema. Formiranje službe razvoja kao dio upravljačkog procesa za dalje planove razvoja sistema vodosnabdijevanja i kanalizacije. Uvođenje standarda upravljanja kvalitetom- Sistem menadžmenta kvalitetom (ISO-9001:2008) koje vode efikasnosti poslovanja i dokumentovanju procesa. Jedan od elemenata sa aspekta bezbjednosti vode je realizacija aktivnosti na primjeni HACCP principa u procesu proizvodnje i distribuciji pitke vode. Formiranje "Korisničkog servisa" je radilo na realizaciji aktivnosti sa ciljem poboljšanja usluga potrošačima i podrške lokalnoj zajednici. Za realizaciju aktivnosti na smanjenju vode koja ne dosnosi prihod formirana je služba NRW. Rad na osiguranju pravnog poslovanja odvijao se u službi za opšte i pravne poslove.

#### Broj i struktura zaposlenih

Zaključno sa 31.12.2014. godine u Društvu je bilo 79 zaposlenih, od čega je 65 zaposlenih sa zasnovanim ugovorom na neodređeno vrijeme, 7 zaposlenih na određeno vrijeme i na ugovorima o priprevnim poslovima 7 zaposlenih. Prikaz broja i strukture zaposlenih dat je u tabeli:

**Tabela 1.20/11: Broj i struktura zaposlenih**

Školska sprema	Manje od 25	26-45	46-55	Više od 55	UKUPNO
OŠ	-	-	-	1	1
KV	-	1	5	3	9
VKV	-	1	1	1	3
SSS	2	18	8	2	30
VŠS	-	1	1	-	2
VSS	-	14	2	-	16
UKUPNO	2	34	17	7	61

**Tabela 1.20/12:**

Vrsta posla	Kvalifikaciona struktura								
	VSS i više	VŠS	SSS	VK	KV	PK	NK	Ostali	Ukupno
Administrativno tehnički poslovi	3	2	1						6
Finansijsko-računovodstveni poslovi	6		10		3				19
Pravni poslovi	1		4		1				6
Osnovna djelatnost	2		17		2				21
Održavanje	1		6				1		8
Dopunska djelatnost									
Logistički poslovi									
UKUPNO									61

Po starosnoj strukturi dominantna je grupacija između 26 i 45 godina i to slijede zaposleni sa starosnom granicom između 46 i 55, odnosno 26 zaposlenih. Sa više od 55 godina ima 14 zaposlenih, dok sa starosnom granicom ispod 25 godina u Društvu rade 2 zaposlena.

Po obrazovnoj strukturi preduzeće je zadržalo visok procenat zaposlenih sa visokim obrazovanjem 25,32%. Procenualno najveći broj u strukturi zauzimaju zaposleni sa srednjom stručnom spremom 44,30%. Visoko kvalifikovanih i kvalifikovanih radnika ima 17,72%, što je za oko 8% manje nego prošle godine. Ostatak od 10,13% čine zaposleni sa osnovnim nivoom obrazovanja i to su zaposleni koji se nalaze u strukturi starijih od 46 godina.

#### 1.20.3.14. Tehnička opremljenost

Vodovod nije opremljen građevinskim mašinama i drugom mehanizacijom, koja služi za obavljanje tekućeg i investicionog održavanja. DOO "ViK-CT" je opremljeno specijalnim vozilom za otklanjanje kvarova, građevinskom mašinom - kombinirkom, kiper kamionom, kao i motornim vozilima tipa pick-up.

#### 1.20.4. Zaključna ocjena

- Po svojim karakteristikama vodovodni sistem Cetinja je pumpno - gravitacionog tipa i pokriva najveći broj potrošača na teritoriji Prijestonice. Osnovni elementi koji sačinjavaju ovaj vodovodni sistem su vodoizvorišta, transportna i distributivna mreža i rezervoarski prostor unutar sistema.
- Današnje stanje Cetinjskog vodovoda je takvo da se gradski vodovod snabdijeva sa tri izvorišta: Podgorska vrela, minimalne izdašnosti 180 l/s (minimalna izdašnost izmjerena 1970. godine je 170 l/s), na koti 172 m.n.m; Vrelo Obzovica, minimalne izdašnosti u ljetnjem periodu 0.5 l/s (ponekad i presušuju) i zimi 2-50 l/s;



Uganjska vrela, izdašnosti ispod 5 l/s u ljetnjem periodu (postoji period kada i presušuju) i 50 l/s u zimskom periodu (čak i do 100 l/s), na koti 692m.n.m.

- Tretman vode se vrši kroz postupak dezinfekcije vode gasnim hlorom ( $Cl_2$ ) u PK "Lašor", prije ulaska vode u distributivni sistem.
- Voda se u Cetinje sa izvorišta Podgor doprema cjevovodom pod pritiskom i prepumpava se u dva stepena. U prvom stepenu se prepumpava sa izvorišta "Podgor" sa 172 m.n.m. do komore Crpne stanice (CS) "Višnjica" na koti 503 m.n.m čeličnim cjevovodom profila 400mm. Iz komore "Višnica" se voda prepumpava čeličnim cjevovodom prečnika 400mm do prekidne komore (PK) "Velja Gora" na visini od 828 m.n.m. Pumpe u CS "Podgor" i CS "Višnjica" su istog kapaciteta i mogu da pumpaju projektovanih 150l/s.
- Voda se sa vodoizvorišta „Podgorska vrela“ transportuje cjevovodima do rezervoara koji se nalaze neposredno iznad grada. Gradska distributivna mreža počinje rezervoarima na lokaciji Zagrablje. Voda se iz rezervoara transportuje cjevovodima prečnika  $\varnothing$  350 mm, a zatim se cjevovodima prečnika  $\varnothing$  300mm,  $\varnothing$  200 mm,  $\varnothing$  150mm,  $\varnothing$  100mm i  $\varnothing$  80 mm distribuira do krajnjih potrošača. Ukupna dužina osnovne distributivne mreže je 65.000m a ukupna dužina priključaka većinom od pocinkovanih cijevi je dužine 22.000 m.
- Zapremina rezervoarskog prostora je jako velika i predstavlja, ako uzmemo da je potrebna količina vode 150 – 200 l/stanovniku/dan, dnevnu potrebu stanovništva za vodom. Ukupna zapremina rezervoara je 14.600m<sup>3</sup>.
- Gubici na distributivnoj mreži procijenjeni su na 70 - 80% što je gruba procjena zbog toga što u sistemu nije uspostavljen monitoring mjerenja.
- Analizom stanja sistema koje je opisano u prethodnim tačkama zaključujemo da postoje problemi u sistemu vodosnabdijevanja, koji se prije svega odnose na procijenjene gubitke vode koja ne donosi prihod (NTW). U prethodnom periodu kroz rekonstrukciju infsatrukture a to se posebno odnosi na PS "Podgor" i PS "Uganjska vrela" obezbjeđena je pogonska spremnost za obezbjeđenje osnovne funkcije Društva odnosno snabdijevanja vodom grada Cetinja. Poboľšan je sistem tretmana vode odnosno procesa dezinfekcije vode za piće instalacijom automatske hlorne stanice. Takođe je kroz uvođenje službe Monitoring SCADA obezbjeđen kontinuirani monitoring parametara koji su od velikog značaja za pregled stanja sistema i donošenje važnih odluka menadžmenta za efikasno za upravljanje sistemom. Implementiran je novi softverski program i nova IT oprema za stvaranje baze podataka koji su od ogromnog značaja za postizanje ciljeva po pitanju efikasnosti količine potrošenje vode odnosno osavremenjavanje procesa billinga, računovodstvenih i pravnih poslova u Društvu. Kroz program su se stvorili uslovi za postizanje društvene odgovornosti Društva kada je u pitanju komunikacija sa korisnicima naših usluga.
- Program optimizacije vodosnabdijevanja u narednom periodu odvijaće se kroz realizaciju Programa:
  1. Rekonstrukcija i sanacija objekata sistema za snabdijevanje vodom, rekonstrukcija cjevovoda, crpnih postrojenja, prekidnih komora i rezervoara.
  2. Smanjenje vode koja ne donosi prihod("NRW"- program)
- Zadatak Društva je da u narednom periodu izvrši optimaizaciju sistema vodosnabdijevanja poštujući princip održivosti prirodnih resursa, tako što će se količina ispumpane - proizvedene vode uskladiti sa stvarnim potrebama potrošača. Planirane aktivnosti su vezane i za institucionalne projekte koji se prije svega odnose na ažuriranje SCADA ašlokacije, ugradnjom mjerača protoka u zonama potrošnje, zamjenom i ugradnjom novih vodomjera na daljinsko očitavanje i dr.

### **1.20.5. Vodovod Rijeke Crnojevića**

Prvi vodovod u Rijeci Crnojevica izgradio se još davne 1920. godine i jedan je od starijih vodovoda u Crnoj Gori. Ovim vodovodom se snabdjevalo područje Rijeke Crnojevica. Iako je smještena na samoj rijeci Rijeka Crnojevica je imala problema sa vodosnabdjevanjem.

Kaptirana su dva izvora: „Studenac“ (ili kako ga još zovu „Struge“) na koti 88.3 m.n.m, i izvor „Brijest“ na koti 144 m.n.m, ukupne minimalne izdašnosti oko 1.0 l/s. Uz kaptažu izvora „Brijest“ nalazi se sabirana komora u koju se dopremala voda sa izvora „Studenac“ cjevovodom dužine oko 200m. Voda se dovodila sa izvorišta do naselja gravitacionim vodom dužine oko 2300m do rezervaora na južnoj padini Velje kule sa sjeverne strane grada na koti 67.2 m.n.m, zapremine 90m<sup>3</sup>. Dužina distribucione mreže je oko 1300m.

Od druge polovine prošle decenije Rijeka Crnojevica se snabdijeva novim vodovodnim sistemom sa izvora kaptiranim bunarom u Drušicima. Sa ovog izvora voda se preko pumpnog postrojenja doprema do rezervoara Jelenak koji je na koti 200m. Iz rezervoara Jelenak voda se doprema gravitaciono do naselja Drušici i cjevovodom dužine oko 10 km koji ide putem preko Pavlovih strana preko Sindona do naselja Rijeke Crnojevica. Do 2009. godine izvršena je i rekonstrukcija distribucione mreže samog naselja Rijeka Crnojevica.

### **1.20.6. Vodovodi seoskih naselja**

#### Vodovod u MZ Rvaši:

- Broj domaćinstava: 25,
- Izdašnost bušotine 3 l/s,
- Dužina vodovodne mreže 2 km,
- Profil cijevi 2,5 cola – 500m, redukcija na 6/4 to je jedan pravac, potisno crijevo 450m povratno 2,5 cola, dužine 200m, 6/4 cola u dužini od 110m. Potisni cjevovod se sastoji od: dionice u bunaru PEHD PE 100 DN 75 za 25 bara, dionica od bunara do čvora C1: PEHD PE 100 DN 75 na radne pritiske 16 bara, dionica od čvora C1 do rezervoara: PEHD PE 100 DN 75 za radne pritiske 10 bara,
- Zapremina rezervoara 50m<sup>3</sup>,
- Godina izgradnje: 2015.

#### Vodovod u MZ Dodoši – Bobija, lokalitet Kraće do:

- Broj domaćinstava: 30,
- Izvršeno bušenje bunara na dubini od 246m,
- Izdašnost bušotine 3 l/s,
- Dužina vodovodne mreže 1,3 km,
- Zapremina bunara 50m<sup>3</sup>,
- Optimalni prečnik cjevovoda PEHD DN 75,
- Ugradnja PVC cijevi Ø 160 – 180mm.
- Potisni distributivni vodovod Ø 75mm u dužini od 1150m,
- Za potpisni, kao i za distributivni cjevovod PEHD cijevi DN 75mm za radne pritiske do 10 bara,
- Godina izgradnje počela 2013, završetak planiran 2015. godine.

#### Vodovod sela Drušici i dijela sela Rvaši:

- Broj domaćinstava: 192,
- Dovodni cjevovod prečnika PE Ø 150mm,
- Polietenske cijevi PE 100, različitih prečnika, nazivni pritisak do 16 bara, zbog izraženih visinskih razlika rezervoara i potrošača.

#### Vodovod u MZ Čevo:

Postojeći vodovod se sastoji od: kaptaže, dovodnog cjevovoda od kaptaže do rezervoara L= 300m, izveden od liveno gvozdениh cijevi Ø 32mm, rezervoar zapremine 500m<sup>3</sup> i 100m<sup>3</sup> razvodne mreže do potrošača.

Rezervoar je rađen prije 30 godina, dok je kaptaža, rezervoar od 100m<sup>3</sup> i cjevovod urađen od strane Austrougarske. Dovodni cjevovod L = 300m, Ø 32mm od liveno gvozdениh cijevi.

U 2015. godini planirana je izgradnja novog vodovodnog sistema u selu Bobija, lokalitet Vukove zgrade, MZ Dodoši – Bobija, završetak radova na vodovodu Bobija – Kraće do.

## 1.21. OPŠTINA ŠAVNIK

### 1.21.1. Opšte karakteristike prostora

Opština Šavnik se nalazi u sjevernom dijelu Crne Gore u visokoplaninskoj zoni Dinarida, između  $42^{\circ}52'31''$  i  $43^{\circ}7'30''$  sjeverne geografske širine i  $18^{\circ}52'47''$  i  $19^{\circ}22'31''$  istočne geografske dužine. Opština se prostire na površini od 553 km<sup>2</sup>. Teritorija opštine Šavnik smještena je na padinama, u dolinama i na površima planinskih masiva: Durmitora na sjeveru i sjevero-zapadu, Sinjajevine na sjeveru i sjevero-istoku, Moračkih planina na istoku i jugo-istoku, visoravni Krnovo na jugu i planine Vojnik na jugu i jugo-zapadu.

Opštinski centar - varošica Šavnik, nalazi se na nadmorskoj visini od 840 m.n.m, na sastavcima rijeka: Bijele, Bukovice i Šavnika koje čine rijeku Pridvoricu. U varošici živi oko 456 stanovnika.



Slika 1.21/1 Položaj Šavnika na karti Crne Gore

Opština Šavnik se graniči sa opštinom Žabljak na sjeveru, na sjevero-istoku sa Mojkovcem, na istoku i jugo-istoku Kolašinom, na jugu opštinom Nikšić i na zapadu i sjevero-zapadu Plužinama.

Područje opštine Šavnik podijeljeno je na osam mjesnih zajednica: Boan, Bijela, Bukovica, Previš, Duži, Mljetičak, Pošćenje i Šavnik.

Područje opštine Šavnik nalazi se u visokoplaninskoj zoni, sa nepovoljnom geomorfološkom strukturom uslova za naseljavanje i organizaciju djelatnosti. Izrazita diferenciranost reljefa, velike nadmorske visine (od 651 m.n.m. u kanjonu Komarnice, do 2523 m.n.m. -Bobotov kuk, najviši vrh Durmitora), velika nagnutost terena, ispresijecanost visokoplaninskih masiva (Durmitora, Vojnika, Lole), kanjonske doline rijeka (Komarnice, Bukovice, Tušinje, Bijele, Pridvorice) usloveli su neprohodnost prostora, ograničavajući mogućnost izgradnje saobraćajnica.<sup>80</sup>

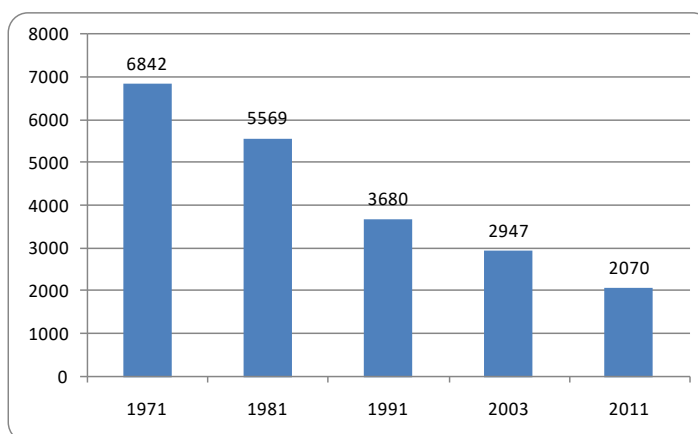
### 1.21.2. Statistički podaci

Prema popisu iz 2011. godine u opštini Šavnik u 27 naselja bilo je 695 naselja sa 2.077 stanovnika. U jedinom gradskom naselju Šavniku prema istom popisu bilo je 456 stanovnika, što predstavlja oko 22% stanovništva Opštine. Od ostalih 26 seoskih naselja 25 je sa manje od 250 stanovnika, a samo jedno naselje ima više od 250 stanovnika (naselje Bare sa 254 stanovnika).

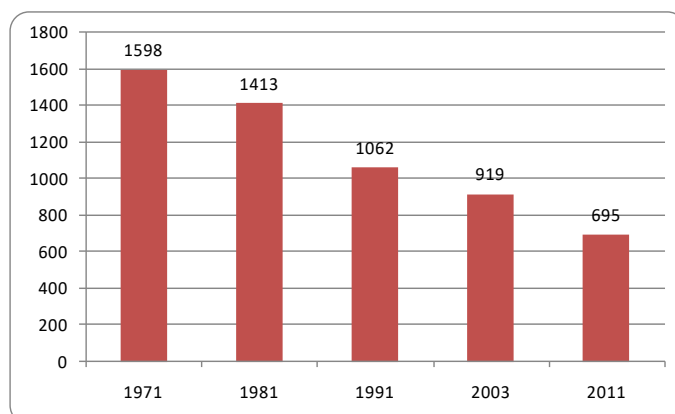
**Tabela 1.21/1 Stanovništvo i domaćinstva**

NASELJA	1981. g.		1991. g.		2011. g.	
	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.	STAN.	DOM.
ŠAVNIK	633	192	821	231	456	153
GRADSKA NASELJA UKUPNO	633	192	821	231	456	153
SEOSKA NASELJA UKUPNO	4.936	1.221	2.869	831	1621	542
OPŠTINA UKUPNO	5.569	1.413	3.690	1.062	2077	695

U periodu od 30 godina (1981-2011), između 3 popisa, broj stanovnika u opštini se smanjio za oko 63% (tabela 1.23/1, slika 1.23/2). Samou Šavniku je zabilježen porast broja stanovnika i to od 1981. do 1991. za oko 30%, dok se u narednih dvadeset godina broj stanovnika u jedinom gradskom naselju u Opštini gotovo dvostruko smanjio. Ovako velike demografske promjene su očigledno rezultat iseljavanja stanovništva iz Opštine.



**Slika 1.21/2 Kretanje stanovništva (1971-2011)**



**Slika 1.21/3 Kretanje domaćinstava (1971-2011)**

### 1.21.2.1. Broj priključaka i način snabdijevanja vodom

U tabelama 1.21/2 i 1.21/3 dati su podaci o broju stanova, broju priključaka na vodovod, kao i načinu snabdijevanja vodom Šavnika.

92% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je procenat priključenosti seoskog područja 25% od ukupnog broja stanova na tom području.

Što se načina snabdijevanja tiče, 42,92% stanova ima priključak na javni vodovod, 50,43% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a 6,65% je riješeno individualnim snabdijevanjem.<sup>81</sup>

**Tabela 1.21/2 Broj stanova i priključaka na vodovod u opštini Šavnik, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA ŠAVNIK	STANOVI	VODOVOD	VODOVOD (%)
Ukupno	1.294	466	36
Gradsko	219	201	92
Seosko	1.075	265	25

**Tabela 1.21/3 Način snabdijevanja vodom, broj priključaka po kategorijama, prema popisu 2011. godine**

OPŠTINA ŠAVNIK							
JAVNI VODOVOD		SOPSTVENI VODOVOD (hidroforislično)		INDIVIDUALNO VODOSNABDIJEVANJE		UKUPNO	
Broj	%	Broj	%	Broj	%	Broj	%
200	42,92	235	50,43	31	6,65	466	100

### 1.21.2.2. Stočni fond

Stočne farme na području opštine se nalaze u vlasništvu individualnih poljoprivrednih proizvođača. Uglavnom su to farme koje prosječno broje 50-80 ovaca, a oko 30 farmera imaju stada preko 100 ovaca. Govedarske farme najčešće broje 4-6 dok je svega 11 farmera ima više od 10 krava. Prema podacima Poljoprivrednog popisa 2010. godine na području šavničke opštine trenutno ima 14.887 ovaca i 2.376 goveda. Stočni fond je u stalnom opadanju.

Na teritoriji opštine Šavnik prisutno je kozarstvo, svinjarstvo, živinarstvo i pčelarstvo, ali su u značajnoj mjeri nerazvijeni u odnosu na govedarstvo i ovčarstvo, koje predstavljaju osnovne grane stočarstva.

Poljoprivredna gazdinstva koja se isključivo bave poljoprivredom i žive od nje su ekstezivnog karaktera. Problemi u otkupu mlijeka dodatno su se odrazili na smanjenje broja muznih krava, a značajne količine se nisu nudile na tržištu već su prerađivane za sopstvenu potrošnju.

Podaci o broju stoke u opštini dati su u tabeli 1.21/4.

**Tabela 1.21/4 Stočni fond, stanje iz 2015. godine**

OPŠTINA	KRUPNA STOKA	SITNA STOKA	UKUPNO
ŠAVNIK	2.133	2.630	4.763

## 1.21.3. Vodovodni sistem Šavnika

### 1.2.3.1. Opšti prikaz

Snabdijevanje gradskog dijela vodom riješeno je zahvatanjem sa izvorišta „Glava Šavnika“ udaljenog oko 500 m sjeverno od naselja Šavnik. Način vodosnabdijevanja je gravitacioni za donji dio naselja i potisno-gravitacioni za

81 Podaci u tabelama 1.23/2 i 1.23/3 preuzeti iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu

gornji dio naselja. Za snabdijevanje gornje zone naselja koristi se sabirni bazen Turija zapremine oko 120m<sup>3</sup>. Dužina glavnog vodovoda je oko 3km, dok je dužina sekundarnog (distributivnog) sistema oko 1.500m. Na vodovodnoj mreži priključeno je 150 korisnika.

Napajanje naselja se vrši sa količinom zahvaćene vode i na osnovu paušalne procjene (ne postoje vodomjeri) iznosi oko 35.000 do 40.000m<sup>3</sup>, dok je količina isporučene vode od 27.000 do 30.000m<sup>3</sup> na godišnjem nivou. Količine vode koja se fakturise prema korisnicima obračunava se paušalno na osnovu utvrđenih normi i iznosi 5 m<sup>3</sup> po članu, što predstavlja potrošnju vode po domaćinstvu od 35 do 20m<sup>3</sup> mjesečno.

Na seoskom području u opštini Šavnik postoji veći broj nezavisnih vodovodnih sistema. U većini naseljima su izgrađeni (Kruševica, Mokro, Seoca, Bare, Komarnica, Pošćenje) ili djelimično izgrađeni (Godijelji, Duži, Grabovica, Bukovica, Slatina, Mljetičak, Timar, Krnja jela, Sirovac, Bijela, Miloševići). Takođe, postoje pojedina naselja kod kojih nije na adekvatan način riješeno vodosnabdijevanje (Previš, Dobra sela, Duži, Dubrovska, Borovac, Strug, Malinsko). Za dio ovih naselja postoji projektna dokumentacija.

Postojeći sistem gradskog i seoskih vodovoda karakteriše:

- Nekvalitetno izgrađeni vodozahvati;
- Mali broj priključenih domaćinstava;
- Nekvalitetno izvedeni cjevovodi;
- Neriješeno održavanje, a posebno sanitarno-higijenski tretman i praćenje kvaliteta vode;
- Nedovoljna izgrađenost vodovoda
- Slabo zaštićena izvorišta koja se koriste (nijesu formirane sanitarne zone);

Obzirom da je vodovod rađen sredinom 60-ih godina (prije 45-50 godina) nema tehničke dokumentacije na osnovu koje bi se mogli dati precizniji podaci i tehničke karakteristike.

### 1.21.3.2. Vodeni resursi

Izvor Šavnička Glava, koji se koristi za snabdijevanje vodom Šavnika, nalazi se 400 m sjeverno od središta grada na oko 850 m nadmorske visine. Slivno područje ovog vrela, površine 25-30 km dijelom se poklapa sa slivnim područjem rijeke Grabovice. Ovaj dio terena izgrađen je pretežno od krečnjaka donjokredne starosti i sedimenata krednopaleogenog fliša. Karstni tip izdani prihranjuje se direktno vodama atmosferskih taloga preko brojnih površinskih i podzemnih karstnih oblika među kojima su najkarakterističniji ponori u koritu rijeke Grabovice. Bojenjem je utvrđena hidraulička povezanost ponirućih voda na ovom lokalitetu i vrela Šavnička Glava. Generalni smjer kretanja izdanskih voda je od sjevera prema jugu.

Vodoizvorište Šavnička glava je zaštićeno od mogućeg spoljašnjeg zagađenja. Samo vodoizvorište je potpuno zatvoreno, a neposredna okolina ograđena adekvatnom metalnom ogradom. Takođe su, u širem pojasu vodoizvorišta postavljene table upozorenja o zabrani odlaganja otpada i drugih sredstava koja bi mogla uticati na kvalitet vode.

Na vodoizvorištu nema mjernih uređaja, kao ni na primarnom dijelu vodovoda, tako da se ne mogu dati precizni podaci o količinama zahvaćene, odnosno isporučene vode. Po slobodnoj procjeni radi se o količini od oko 45.000 m<sup>3</sup> zahvacene, odnosno 36.000m<sup>3</sup> isporučene vode. Procjenjeno je da su gubici namreži oko 20%. Količine fakturisane vode su: 24.000m<sup>3</sup> za domaćinstva i 12.000 m<sup>3</sup> za pravna lica.

### 1.21.3.3. Potencijalni resursi

Na teritoriji opštine Šavnik postoji veći broj ne kaptiranih izvorišta, od kojih su značajnija, sa većim izdašnostima, sledeća izvorišta:

- Biovsko vrelo (izdašnosti oko 20 l/s),
- Kikov izvor,
- Glavica Ilića (izdašnosti oko 15 – 20 l/min u sušnom dijelu godine),

- Mijov izvor (izdašnosti oko 10 – 15 l/min),
- Sunčev Vir (7 – 8 l/min)
- Sige Podmalinsko (oko 20 l/min)
- Kaluđerska Bara – izvor Pašinac (30 – 35 l/min)
- izvorište Glava Bukovice.

#### **1.21.3.4. Sanitarna zaštita izvorišta**

U opštini Šavnik, u izvještajnom periodu, nije bilo značajnijih aktivnosti na realizaciji ove mjere.<sup>82</sup>

#### **1.21.3.5. Tretman sirove vode prije upuštanja u sistem distribucije i snabdijevanja**

Fizičko - hemijske karakteristike vode na izvoru su takve da prije upotrebe u vodovodu ne zahtijevaju poseban tretman.

Nema postrojenja za prečišćavanje vode, osim dva hlorinatora (dozirne pumpe), preko kojih se svakodnevno vrši hlorisanje (dezinfekcija) isporučene vode.

#### **1.21.3.6. Oprema za analiziranje i praćenje kvaliteta vode u sistemu snabdijevanja**

Preduzeće ne raspolaže opremom za analiziranje kvaliteta vode. Kontrolu kvaliteta vode redovno vrši „Institut za javno zdravlje“ Podgorica.

#### **1.21.3.7. Ukupne količine vode u sistemu**

Prema slobodnoj procjeni količina zahvaćene vode je oko 40.000 m<sup>3</sup> na godišnjem nivou.

#### **1.21.3.8. Objekti i stanje**

Voda se sa izvorišta Šavnička glava vodi pravougaonim kanalom, izgrađenim 1953. godine, dimenzija 80 x 80 cm. Na oko 600 do 700 m od izvorišta voda se crpi iz kanala i distribuira prema gradskom dijelu opštine Šavnik.

Sabirni bazen je zapremine oko 130 m<sup>3</sup>, izgrađen je osamdesetih godina prethodnog vijeka, ograđen je i u solidnom je stanju. Crpna stanica je snage 22 kW, u dobrom je stanju.

Ukupna dužina gradskog vodovoda je oko 4,5 km. Donja zona (gravitacioni sistem) dužine 1 km, sa prečnikom cjevovoda (primarni) Ø 110 mm, dok je dužina cjevovoda za gornju zonu (kombinovani-potisno-gravitacioni-sistem) 2 km, prečnika Ø 160 mm.

Stanje distributivnog cjevovoda je dosta loše, pa su gubici u mreži po procjeni oko 25%.

#### Dovodni cjevovodi i distributivna mreža

Ukupna dužina dovodnog (primarnog) cjevovoda je oko 3.5 km. Cijevi su Ø 160, Ø 110 i Ø 75. Cjevovod je postavljen sredinom 60-tih i početkom 80-tih godina.

Dužina razvodne (sekundarne) mreže je oko 1 km. Cijevi su 60% metalne, a oko 40% plastične. Presjek razvodne mreže je 1" i ¾".

Za dio naselja Šavnik (gornja zona) koristi se kombinovani potisno – gravitacioni sistem dostave. Za potiskivanje vode od vodozahvata do sabirnog bazena ispod brda "Turija" koriste se pumpe snage 22kw, smještene u objektu površine 35m<sup>2</sup>.

<sup>82</sup> Preuzeto iz „Prvog izvještaja o realizaciji mjera iz akcionog plana za smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu“ (mart 2013, Podgorica)

Potiskivanje se vrši cjevovodom precnika  $\varnothing$  160.

Od pumpne stanice do rezervoara položen je cjevovod  $\varnothing$ 150, od azbestcementnih cijevi, dužine 140 m. Distribuciona mreža, koja je sada u funkciji je izgrađena pedesetih godina i sastoji se od vodova prečnika  $\varnothing$ 150 i manjih.

#### Rezervoari

Za vodosnabdijevanje gornje zone koristi se rezervoar “Turija” zapremine 130, odakle se voda gravitaciono isporučuje prema potrošačima. Rezervoar je sagrađen 1983. godine.

#### Pumpne stanice

Za dio naselja Šavnik (gornja zona) koristi se kombinovani potisno – gravitacioni sistem dostave. Za potiskivanje vode od vodozahvata do sabirnog bazena ispod brda “Turija” koriste se pumpe snage 22 kW, smjestene u objektu površine 35 m<sup>2</sup>.

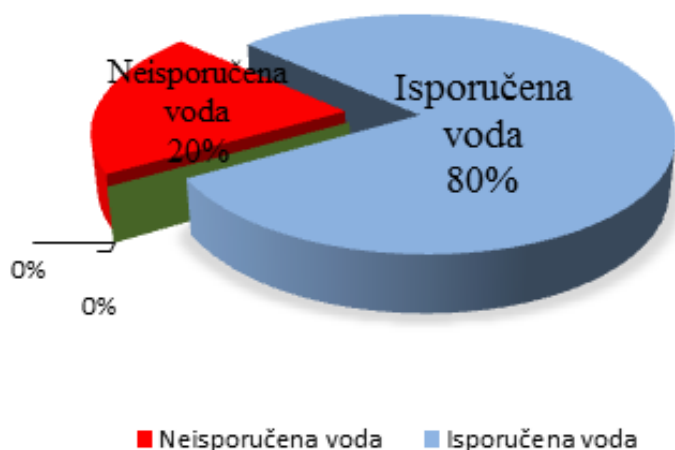
Potiskivanje se vrši cjevovodom precnika  $\varnothing$  160.

### 1.21.3.9 Potrošnja vode

Nepostojanje mjernih uređaja ne omogućava pouzdano utvrđivanje količine zahvaćene vode za potrebe vodovoda. Prema slobodnoj procjeni, kako je i u prethodnom poglavlju naglašeno, količine vode su:

- zahvaćene vode 45.000 m<sup>3</sup> i
- isporučene vode 36.000 m<sup>3</sup>.

S obzirom da kod potrošača nisu postavljeni vodomjeri i da se utrošena voda samo dijelom naplaćuje, nema preciznih podataka o isporučenim količinama vode potrošačima.



Slika. 1.21/1. Procentualni odnos isporučene vode inerealizovane (neisporučene) vode

### 1.21.3.10. Gubici u mreži

S obzirom na to da je u 2014. godini zahvaćeno 45.000m<sup>3</sup>, a fakturisano 36.000m<sup>3</sup>, slijedi da su gubici u 2014. godini iznosili 9.000 m<sup>3</sup>, odnosno 20%.

Stanje distributivne mreže je dosta loše, što uzrokuje velike gubitke koji se procjenjuju na 20%.



### **1.21.3.11. Korisnici vodovoda**

Broj korisnika vodovoda, fizičkih lica, urbanog dijela opštine jza 2014. godinu bio je 500, dok je broj korisnika, pravnih lica, bio 30.

### **1.21.3.12. Kućni priključci**

Ukupan broj kućnih priključaka je 150, a stambenih objekata 60.

### **1.21.3.13. Nadzor i upravljanje vodovodnim sistemom**

Vodovodom upravlja D.O.O. "Komunalne djelatnosti". Kako nema instaliranih mjernih uređaja to društvo procjenu količine zahvaćene i isporučene vode vrši u paušalnom iznosu. Snabdijevanje građana i ustanova vodom je veoma dobro.

### **1.21.3.14. Institucionalna organizovanost i kadrovska osposobljenost**

Kadrovkastruktura D.O.O. "VodovodikanalizacijaŠavnik" je sledeća:

- visoka stručna sprema 2 zaposlena,
- srednja stručna sprema 6 zaposlenih,
- kvalifikovanih radnika 6,
- nekvalifikovanih radnika 8.

### **1.21.3.15. Tehnička opremljenost**

D.O.O. Komunalne djelatnosti, koje upravlja Vodovodom, ne raspolaže nikakvom opremom, vozolima, građevinskim mašinama i drugom opremom potrebnom za tekuće održavanje.

## **1.21.4. Zaključna ocjena**

Vodovodni sistem Šavnika je u solidnom stanju.

Stanje distributivnog cjevovoda je loše, pa su gubici u mreži po procjeni oko 25%.

Najveća mana vodovodnog sistema Šavnika jeste što se najveći dio vode pumpa, a postoji mogućnost kaptiranja izvorišta sa kojih bi se pojedini dijelovi grada snabdijevali gravitaciono. Potiskivanje većeg dijela vode stvara velike troškove, ali i probleme i prekide u snabdijevanju u slučaju kvarova ili nestanka struje, što je čest slučaj u zimskom periodu. Preduzeće u tim slučajevima koristi agregat, koji takođe iziskuje velike troškove.

## **1.21.5. Vodovodi seoskih naselja**

### Vodovod selo Mokro

Snabdijeva se salzvorista „Kučina peć“ gdje se pomoću crpnog agregata voda doprema do rezervoara  $V=50m^3$ ;

Iz rezervoara voda se do potrošača doprema slobodnim padom; Broj priključaka na mreži je 50 domaćinstava; Voda se ne tretira;

Presjek razvodnih cijevi je DH 75 – glavni vod (2,5km) i sporedni vodovi DH 50 (1km); Potrošnja vode se ne mjeri; Upravljanje vodovoda vrše sami korisnici vodovoda.

### Vodovod Boan – Tušinja

Ovim vodovodom iz izvorišta „Lunjevac“ gravitaciono se snabdijeva oko 150 domaćinstava, škola – 100 učenika, hotel – 50 ležaja, kao i 5 ugostiteljskih objekata

Iz izvorišta voda se sabira u rezervoar  $V = 80 \text{ m}^3$ ;  
Dužina voda DH 110 do Boana za pritisak 16 bara je 2000 (m)  
Dužina vodovodnih cijevi DH 75 (10 bara) do Tušinje je 3200 (m);  
Priključni vodovi DH 50 i DH 40 - 5500 (m);  
Potrošnja vode se ne mjeri za sada;  
Tretman vode se ne radi;  
Vodovodom upravljaju korisnici vodovoda.

#### Vodovodni sistem Pošćenje

Ovim sistemom se snabdijeva 55 domaćinstava;  
Vodovodni podsistem „Vrbica“ kojim se vrši snabdijevanje gornjeg sela Pošćenja, Gornje Pridvorice i Pušine.  
Vodovodni podsistem „Glava“ kojim se snabdijeva donji dio sela Pošćenja i Skok.  
Iz sabirnog bazena „Vrbica“ pomoću dvije potopne pumpe tipa SATURN 6 sa motorom snage 5,5 kw, voda se pumpa u rezervoar zapremine  $V = 75 \text{ m}^3$ . Rad pumpi je automatizovan pomoću sonde.  
Sabirni bazen „Glava“ zapremine  $V = 16 \text{ m}^3$  i pomoćnim šahtom za hloriganje vode gdje je smještena dozir pumpa pomoću koje se vrši hloriganje vode u cjevovodu;  
Potisni cjevovod je od cijevi PHDM – 100 i DH -75 od 16 bara,  $L = 1200 \text{ (m)}$ ;  
Povratni vodovod DH – 63 od 10 bara,  $L = 3700 \text{ (m)}$ ;  
Priključni vodovi DH – 40 od 10 bara, 2000 (m);  
Potrošnja vode se mjeri;  
Svaki kućni priključak ima vodomjer;  
Gazduju korisnici sistema.

#### Vodovod Seoca

Sa izvorišta „Stublina“ vodom se snabdijeva 25 domaćinstava;  
Voda se pomoću dva pumpna postrojenja prebaca u rezervoar  $V = 35 \text{ m}^3$  ;  
Dužina potisnog voda PHDH – 75 od 16 – bara je 800 (m);  
Dužina razvodne mreže od rezervoara do potrošača je 2300 (m), cijev DH 50;  
Potrošnja vode se ne mjeri;  
Tretman vode se ne radi;  
Vodovodom upravljaju korisnici vodovoda.

#### Vodovod Gornja Bukovica - Izvorište „Okovac“

Sa izvorišta „Okovac“ u Gornjoj Bukovici se snabdijeva 25 domaćinstava, Škola, Mjesni centar, Ambulanta i dva ugostiteljska objekta.  
Iz rezervoara  $V = 40 \text{ m}^3$  koji je smješten pored samog izvorišta voda se cijevima DH 75 od 10 bara u dužini 900 (m) dovodi do Mjesnog centra.  
Razvodna mreža je dužine 1,5 (km) od cijevi 5/4 do potrošača;  
Potrošnja vode se ne mjeri;  
Tretiranje vode se ne radi;  
Vodovodom upravljaju korisnici vodovoda.

#### Vodovod Podgradina u Gornjoj Bijeloj

Velicina sabirnog bazena je:  $50 \text{ m}^3$   
Duzina primarnog voda: 1180 m  
Duzina sekundarnog voda :630 m  
Voda se od izvora do krajnjeg potrosaca transportuje gravitaciono (slobodni pad)  
Potrosnja vode se jos uvijek ne mjeri a tretman vode jos uvijek se ne radi  
Broj prikljucaka je :27  
Vodovodom zasad upravljaju Opština Šavnik i Režijski odbor.

## 1.22. REGIONALNI VODOVOD

Regionalni vodovod je projektovan kao jedinstven funkcionalni sistem snabdijevanja vodom sa izvorišta Bolje sestre iz basena Skadarskog jezera za primorske opštine Herceg Novi, Tivat, Kotor, Budva, Bar i Ulcinj. Realizacija ovog projekta koncipirana je u dvije faze:

- I faza se odnosi na izgradnju regionalnog vodovoda za snabdijevanje vodom svih primorskih opština i to kapacitetom od 1.100,00 l/s.
- II faza se odnosi na povećanje kapaciteta regionalnog vodovoda za dodatnih 400 l/s do postizanja količine isporučene vode u kapacitetu od 1.500 l/s.

Do danas (2015.) izgrađen je dio prve faze u sklopu kojeg vodom iz regionalnog vodovoda mogu snabdijevati gradovi Tivat, Kotor, Budva, Bar i Ulcinj.

Vodovodni sistemi Crnogorskog primorja su karakteristični po tome što se, osim sa više lokalnih izvorišta, snabdijevaju i sa dodatnog izvora snabdijevanja. Svi gradovi na Crnogorskom primorju imaju lokalna izvorišta čiji ukupni kapacitet ne zadovoljava potrebe za vodosnabdijevanjem, posebno u ljetnjem periodu, a izražen je manjak vode i tokom vansezonskog perioda. Gradovi Tivat, Kotor, Budva, Bar i Ulcinj se, sem sa lokalnih izvorišta, dodatno snabdijevaju iz Regionalnog vodovodnog sistema.

Regionalnim vodovodnim sistemom voda se sa izvorišta Bolje sestre, na Skadarskom jezeru dovodi do primorskog regiona i preko distribucionih cjevododa i distribucionih rezervoara u ovih 5 primorskih gradova plasira dodatno potrebne količine vode. Šesta opština primorskog regiona - Herceg Novi se dodatno snabdijeva sa Vodostana Plat iz Hrvatske.

Javni vodovodni sistem, odnosno njegovi podsistemi treba da posjeduju rezerve u kapacitetu, što znači da moraju, između ostalog, da pokriju potrebe za vodom sljedećih 10- 15 godina i da omoguće lako proširenje kapaciteta za sljedećih 25-30 g. Podsistemi za vodosnabdijevanje trebaju da ispune tehničke i tehnološke uslova propisane postojećom zakonskom regulativom.

U ovoj studiji su prikazani sistemi za vodosnabdijevanje po primorskim gradovima u cjelini kao i integralni obalni dio Regionalnog vodovodnog sistema. To je urađeno jer je vrlo teško razdvojiti sistem za vodosnabdijevanje u dijelu Morskog dobra, kontaktne zone i funkcionalnog zaleđa sem u dijelu distribucione mreže.

Izvorišta, dovodni cjevovodi rezervoari, pumpne stanice koji se nalaze u zaleđu direktno utiču na vodosnabdijevanje samog obalnog pojasa, odnosno zone Morskog dobra i samim tim neodvojiva su cjelina.

Kroz analizu postojećeg stanja primorskog regiona, u pogledu izvorišta, zapažanja su da, osim nedovoljnog kapaciteta izvorišta, na izvorištima nisu u potpunosti uspostavljene zone sanitarne zaštite. Na većini izvorišta određena je i uspostavljena samo zona strogog režima zaštite (I zona zaštite odnosno - zona neposredne zaštite), dok zona ograničenog režima zaštite (II zona zaštite, odnosno uža zona zaštite) i zona nadzora (III zaštite, odnosno šira zona zaštite) nisu ni određene ni uspostavljene na većem broju izvorišta.

Sledeći problem je da vodovodni sistemi imaju u većini nedovoljan rezervoarski prostor, nedovoljno zonirane i dotrajale vodovodne mreže. Komandno upravljački sistemi nisu dovoljno automatizovani i uspostavljeni na svim područjima vodovoda.

Stanje vodovodnih sistema na Crnogorskom primorju u mnogom se poboljšalo realizacijom Projekta Vodosnabdijevanje i odvođenja otpadnih voda Crnogorskog primorja, Vodacom. Vodosnabdijevanje je poboljšano u cjelini izgradnjom Regionalnog vodovodnog sistema, pa se nedostaci u potrebnim količinama vode i nestašice u ljetnjem periodu otklanjaju. Od 2010.g. na Regionalni vodovodni sistem su priključeni Tivat, Kotor i Budva, od 2011.g. Bar, a od 2012.g. Ulcinj.

Izgradnju Regionalnog vodovoda pojedini vodovodni sistemi nisu dočekali u potpunosti infrastrukturno osposobljeni. Za prijem vode, u lokalne vodovodne sisteme iz regionalnog sistema, preko distribucionih odvojaka, planirana je izgradnja pratećih distribucionih rezervoara. Distribicioni rezervoari imaju ulogu izravnjanja potrošnje, da se poremećaji zbog izražene dnevne neravnomjernosti u vodosnabdijevanju lokalnih vodovodnih sistema ne bi prenosili na rad Regionalnog vodovoda, kao ni prateći hidraulički poremećaji. Vodovodi nisu izgradili sve potrebne distribucione rezervoare pa ne mogu da prime onoliko vode koliko je Regionalni vodovod u mogućnosti da im plasi- ra. Najbolje opremljeni za preuzimanje vode su gradovi Tivat i Budva.

Sa druge strane funkcionalni dijelovi vodovodnog sistema kao što su rezervoari sa prelivima i muljni ispusti na cjevovodima mogu imati negativan uticaj na more i područje morskog dobra. Čišćenje i ispiranje cjevovoda i rezervoara mogu izazvati oticanje zamuljene vode i vode sa povećanom količinom hlora u more preko pripadajućih pritoka, što je potrebno uz propisan rad i strogu kontrolu preduprijediti i u svakom slučaju izbjeći. U daljem tekstu će se dati prikaz pojedinih vodovodnih sistema Herceg Novog, Tivta, Kotora, Budve, Bara i Ulcinja. Radi jasnoće objašnjenja rada lokalnih sistema u sklopu rada sa Regionalnim vodovodnim sistemom na samom početku se daje kratak prikaz rada Regionalnog vodovodnog sistema.

### **1.22.1. Tehničko rješenje**

Regionalni vodovodni sistem se sastoji od kontinentalnog kraka i obalnog dijela: sjevernog i južnog kraka. Kontinentalni dio je planiran od Izvorišta Bolje sestre do rezervoara Đurmani, sjeverni krak od rezervoara Đurmani do PK Zelenika, a južni do rezervoara Đurmani do Ulcinja (Bulevar Teuta). Regionalni vodovod je trebao da bude do prekidne komore Bijela Gora, ali zbog imovinsko pravnih problema taj dio nije izgrađen. U prvoj fazi Regionalni vodovod je planiran za 1100 l/s, a u drugoj fazi za 1600l/s. Izgrađen je dio prve faze Regionalnog vodovoda: kontinentalni krak sa objektima vodozahvata na izvorištu Bolje sestre, CS Bolje sestre, PK Bolje sestre, CS Reljići sa vodostanom Reljići, tunel Sozina i rezervoar Đurmani. Od rezervoara Đurmani sjeverni krak je izgrađen od Đurmana do Herceg Novog, s tim što od PK Tivat do Svete Nedelje nije izgrađen cjevovod regionalnog vodovoda, nego su ove tačke povezane cjevovodom Tivatskog sistema profila 300mm. U funkciji je za distribuciju vode iz Regionalnog vodovodnog sistema, sjeverni krak od Đurmana (zapremine 10000m<sup>3</sup>, kota dna 191 m.n.m) do PK Tivat (zapremine 1000m<sup>3</sup>, kota dna 105 m.n.m). (Preostali dio sjevernog kraka koriste vodovod Tivat i vodovod Herceg Novi u sklopu svojih lokalnih sistema.) Južni krak je izgrađen od rezervoara Đurmani do Ulcinja (Bulevar Teuta).

Na sjevernom kraku su objekti PK (prekidna komora) Perazića do (zapremine 1000m<sup>3</sup>, kota dna 162 m.n.m), PK Sveti Stefan (zapremine 1000m<sup>3</sup>, kota dna 128 m.n.m), CS (crpna stanica) Budva (zapremine 1000m<sup>3</sup>, kota dna 65,7 m.n.m), PK Prijedor (zapremine 1000m<sup>3</sup>, kota dna 188 m.n.m), PK Tivat (zapremine 1000m<sup>3</sup>, kota dna 105 m.n.m), PK Zelenika (zapremine 2000m<sup>3</sup>, kota dna 99.2 m.n.m). Voda se od rezervoara Đurmani doprema gravitaciono preko PK Perazića do i PK Sveti Stefan do CS Budva, odatle pumpanjem do PK Prijedor i onda gravitaciono do PK Tivat. Na sjevernom kraku su priključeni gradovi Budva, Kotor i Tivat preko distribucionih odvojaka. Za Budvu su planirani i izgrađeni sljedeći distribicioni odvojci: Buljarica, Petrovac, Miločer, Potkošljun, Bijeli do, Prijedor i Jaz.

Budvanski vodovod uzima vodu sa distribucionih odvojaka Petrovac, Miločer, Bijeli do i Prijedor. Za Tivat su izgrađeni distribicioni odvojci Radovići, Gradiošnica, Tivat Grad i Mažina. Tivatski vodovodni sistem uzima vodu sa odvojaka Radovići, Tivat Grad i Mažina. Za Kotor su planirani odvojci Kotor, i Jugodrvo. Izgrađen je odvojak za Kotor i sa njega se snabdijeva Koterski vodovod.

Na južnom kraku su izgrađeni objekti PK Čafe (zapremine 1000m<sup>3</sup>, kota dna 145 m.n.m), PS Belveder (zapremine 1000m<sup>3</sup>, kota dna 117 m.n.m) i PK Bratica (zapremine 1000m<sup>3</sup>, kota dna 184 m.n.m). Voda se od rezervoara Đurmani doprema gravitaciono preko PK Čafe, do PS Belveder. Od PS Belveder voda se doprema pod pritiskom do PK Bratica i odatle gravitaciono do grada Ulcinja (Bulevar Teuta). Na južnom kraku su planirani i izgrađeni distribicioni odvojci za Bar i Ulcinj. Za Bar su izgrađeni distibicioni odvojci; Tunel (za Čanj i Sutomore), Šušanj, Bar (Kajnak), Dobre vode, Utjeha. Barski vodovod prima vodu samo sa

odvojka Šušanj. Za Ulcinj su izgrađeni odvojeci Belveder u CS Belveder, Ulcinj 1 (PK Bratica) i Ulcinj 2 (Bulevar Teuta) Ulcinjski vodovod preuzima vodu sa odvojka Ulcinj1 – PKBratica.

### **1.22.2. Regionalni vodovod i vodovodni sistem na teritoriji opštine Herceg Novi**

Vodovodni sistem Herceg Novog snabdijeva vodom područje površine cca 235km<sup>2</sup> (cjelokupno područje zaliva od Veriga do rta Kobila, i sela na padinama okolnih planina do kota 360 mnm (Ratiševina i Sasovići). Od ukupnog broja stanovnika opštine snabdijeva se vodom iz javnog vodovoda cca 92%. U vodovodnom sistemu 82% godišnjih potreba u vodi realizuje se podsistemom Plat koji se nalazi na teritoriji Hrvatske koja kontroliše i reguliše isporuku vode, što u mnogome smanjuje stepen pouzdanosti snabdijevanja vodom korisnika.

Lokalno izvorište Opačica nije u mogućnosti da pokrije potrebe u vodi ni u danima najmanje potrošnje. Sa količinom vode koja se doprema sa Plata i sa Opačice u dane maksimalne potrošnje ne mogu se pokriti potrebe za vodom, javljaju se redukcije u vodosnabdjevanju. Gubici u vodovodnoj mreži su bili vrlo veliki, i u posljednjem periodu se radilo na rekonstrukciji mreže i otkaljanju gubitaka.

Neplansko širenje vodovoda ima za posljedicu da se u mreži nalazi veliki broj - 27 rezervoara i to uglavnom male zapremine, od kojih se čak 8 ne koristi, kao i velik broj pumpnih stanica malog kapaciteta, a posebno hidroforških stanica (21) koje bi se u sistemu trebale smatrati prelaznim rješenjima. Uprkos ovolikom broju objekata, visinsko zoniranje mreže je nepotpuno, jer su mnogi objekti građeni interventno bez sveobuhvatnog plana. Dakle, najveći dio potreba u vodi u Hercegnovskom vodovodu podmiruje se iz akumulacionog jezera na rijeci Trebišnjici (Bilečko jezero). Voda se uzima neposredno iza vodostana, iz tlačnog cjevovoda HE Plat i dalje gravitaciono transportuje cjevovodom dužine 29,7 km do postrojenja za prečišćavanje (filter stanice) na Mojdežu. Zahvat vode iz HE Plat, dovodni cjevovoda prečnika 650mm i 700 mm, do PK Debeli Brijeg i dio cjevovoda od PK Debeli brijeg do filter stanice prečnika 600 mm nalaze se na teritoriji Hrvatske. Dovodni cjevovodi kao i postrojenje za prečišćavanje projektovani su na količinu od 600 l/s, ali ta količina nikad nije dostignuta, već je od 1966.g. svedena na polovinu odnosno na 300 l/s. Cjevovodom prečnika 400 mm koji polazi od filterske stanice do rezervoara Zelenika (99,2mnm) i iz rezervoara Zelenika vodom se transportuje u niže položene rezervoare I zone. Sa izvorišta Opačica, voda zahvaćena u karstnoj izdani putem bunara pumpanjem se uvodi u područje potrošnje što predstavlja slabu tačku ovog sistema. U vodovodu Herceg Novog ranije je korišćeno i nekoliko izvora manje izdašnosti, koji se nalaze na višim kotama (Lovac, Vrela u Sasovićima, Crnica, Pijavica). Sada su ti izvori zajedno sa pripadajućim vodovodnim objektima (rezervoari, distribuciona mreža) izdvojeni iz gradskog sistema i služe za nezavisno snabdijevanje seoskih naselja u višim zonama (Mojdež, Sasovići i drugi). Na Hercegnovskoj opštini izgrađeni dio regionalnog vodovodnog sistema od rezervoara Zelenika do Kumbora profila 500 mm je funkciji vodovodnog sistema Herceg Novog i služi za snabdijevanje naselja od Zelenike do Kamenara. Na ovaj cjevovod se nadovezuju i podmorski prelazi Kamenari Opatova i Kumbor Luštica. Rezervoar Zelenika je povezan i sa filterskom stanicom Mojdež iz koje prima vodu i čini rezervoarski prostor Hercegnovskog Sistema.

Jedna od prioritarnih stavki kad je u pitanju planirano stanje vodovodnog sistema Opštine Herceg Novi jeste povezivanje u sistem regionalnog vodovoda. Planirana konekcija će se ostvariti izgradnjom cjevovoda od Tivta (PK Podkuk) do Lepetana. Ovim bi se ostvarila neposredna veza Hercegnovskog vodovodnog sistema na Regionalni vodovodni sistem koji se do sada snabdijevao vodom iz regionalnog vodovodnog sistema posredno preko dijela tivatskog vodovodnog sistema. O tome je više obrađeno u poglavlju Planirano stanje, Knjiga 2.

### **1.22.3. Regionalni vodovod i vodovodni sistem na teritoriji Opštine Kotor**

Ovaj sistem snabdijeva vodom područje površine cca 335 km<sup>2</sup> - cjelokupan priobalni prostor, odnosno sva naseljena mjesta u Kotorskom, Risanskom i Morinjskom zalivu Boke Kotorske. prostor Gornjeg Grblja, Grbaljsko Polje i Kavač. Prostor koji nije uključen u vodovodni sistem su većina sela koja se nalaze iznad kote 300 mnm i sela Donjeg Grblja gdje nije izgrađena distribuciona mreža i oni se snabdijevaju iz javnog vodovoda ili seoskih vodovoda cca 92%. Na visočijim kotama su i sela Gornjeg Morinja koja se sva snabdijevaju sa Morinjskih izvora, kao i sela Donjeg Morinja

iznad kote od 50mm koja se takođe snabdijevaju sa Morinjskih izvora. Lokalna izvorišta Škurda i Spila u Risnu u toku ljeta zaslanjuju tako da se ne mogu računati u balans voda u doba najvećih potreba, međutim u periodu kada se Škurda zaslanjuje Orahovački izvori povećavaju kapacitet i to slatke vode tako da njihova izdašnost poboljšava snabdijevanje u ljetnjem periodu, tako da uz ostale izvore manjeg kapaciteta, i uz prisutno loše održavanje i starost instalacija te velike gubitke u mreži, ne obezbjeđuju sigurno vodosnabdijevanje ni po pitanju količine ni po pitanju kvaliteta vode. Rekonstrukcijom tunela Vrmac zahvaćen je istoimeni izvor u tunelu Vrmac pa se i koristi za vodosnabdijevanje.

Vodovodni sistem je izrazitog linijskog oblika koji se zatvara u prsten, dužine oko 38 km. U vodovodnom sistemu voda se obezbjeđuje sa pet izvorišta: Grbaljskih izvora (Gornjogrbaljski izvori i Šimiš) Škurde, Orahovačkih izvora, Risanske spile i iz podzemne izdani u tunelu Vrmac. Od svih izvorišta, voda se do potrošača doprema pumpanjem, osim od Grbaljskih izvora od kojih voda dotiče u područje potrošnje gravitacijom. Od Gornjogrbaljskih izvora voda se gravitacionim cjevovodom prečnika 200 mm odnosno 250 mm dovodi do PK Trojica (216 mm), odnosno rezervoara Trojica. Od PK Trojica voda se dovodi do rezervoara Škaljari (74mm), i do rezervoara industrijske zone u Gobaljima (91mm). Sa Gornjogrbaljskih izvorišta se snabdijevaju vodom potrošači u neposrednoj zoni izvorišta (naselja Šišići, Nalježići, Sutvara, Dub). Od izvora Šimiš gravitaciono se voda dovodi do naselja Radanovići i Prijeradi. Voda se sa izvorišta Škurda potiskuje preko PS Tabačin, uz izvorište Škurda, u dva pravca: cjevovodom prečnika 300 mm do rezervoara Škaljari i cjevovodom prečnika 350 mm do rezervoara Merčerov brijeg (Dobrota I – 68/72 mm). Pumpna stanica Škaljari omogućava da se voda sa izvorišta Škurda preko PK Trojica prebaci u rezervoar industrijske zone kada nema dovoljno vode na Grbaljskim izvorima. Iz rezervoara Dobrota I, voda se transportuje dalje gravitaciono do rezervoara Sveta Vrača (Dobrota 2 – 62/66mm), a iz njega pumpanjem u rezervoar više zone Dobrote 3 (115 mm), koji služe za snabdijevanje naselja Sveta Vrača. Iz rezervoara Dobrota I, u vrijeme kada se vodosnabdijevanje vrši iz izvorišta Škurda, vodom se snabdijeva Dobrota, Orahovac, Perast i Risan. Kad se vodosnabdijevanje vrši iz Orahovca, voda se pumpa na jednu stranu za Dobrotu i Stari grad (po potrebi i do Škaljara), a zatim podmorskim cjevovodom za područje Muo, Prčanj i Stoliv (ako se ovo područje ne snabdijeva iz rezervoara Škaljari), kao i za Perast i Risan. U Risan voda stiže u rezervoara Risan I odakle se snabdijeva donja zona, a za gornju zonu voda se pumpa u rezervoar Risan II (91mm/94mm). Sa izvorišta Spila voda može da se pumpa u jedan od dva risanska rezervoara, ali se ovo izvorište u zadnje vrijeme rijetko koristi. Voda koja se zahvata u tunelu Vrmac, gravitaciono se dovodi do PS Vrmac na kotorskoj strani tunela, odakle se pumpa cjevovodom prečnika 400 mm koji je položen u tunelu do rezervoara Škaljari ili se kod manje izdašnosti ubacuje u mrežu tog rezervoara u naselju Škaljari. Iz rezervoara Dobrota 2 voda dolazi gravitaciono sve do iza Perasta. Voda koja se pumpa na Orahovačkom izvoru istim cjevovodima doprema se do Starog grada i do Risna, odnosno i iza Risna (kada izvor Spila zaslan). Sa izvora Spila voda se potiskuje u rezervoar Risan (95mm), iz kojeg se odvodi u mrežu. Zapadna strana Kotorskog zaliva snabdijeva se vodom na taj način da se voda iz rezervoara Škaljari preko cjevovoda prečnika 300 mm dovodi do pet rezervoara, postavljenih na istoj visini (65,0mm) iz kojih se voda distribuira po pojedinim naseljima. U produžetku se, prema planu, voda preko podmorskog cjevovoda na Verigama transportuje cjevovodom prečnika 200mm i 250 mm duž zaliva voda sve do Risna, ali zbog izuzetno lošeg stanja ovog cjevovoda nema mogućnosti snabdijevanja Risna nego samo nižih kota usputnih naselja. Radi poboljšanja vodosnabdijevanja zapadnog dijela Bokokotorskog zaliva izgrađen je i podmorski cjevovod prečnika 250mm od Tripkovića do Ponte Graševo.

Razvodna distributivna mreža kao i rezervoarski prostori donekle zadovoljavaju trenutne potrebe. Mreža je dotrajala i ima dosta gubitaka. U posljednje vrijeme vrše se intenzivniji radovi na rekonstrukciji mreže i otklanjanju gubitaka. Od ukupnih količina vode koja se zahvata na izvorištima 80% se potiskuje do rezervoara ili u distributivnu mrežu tako da su troškovi transporta vode do potrošača uz velike gubitke u mreži enormno visoki.

Od 2010.g. Kotor se snabdijeva vodom iz Regionalnog vodovodnog sistema preko odvojka Kotor kod kružne raskrsnice. Dobijanjem vode iz Regionalnog vodovoda ukinute su restrikcije u vodosnabdijevanju Opštine Kotor, osim naselja u Gornjem Grblju, Kavač i Gornji Škaljari. Vodovod je uveo SCADA sistem, automatsko upravljanje na pojedinim pumpnim stanicama, a započeo je i rad na detekciji gubitaka i zamjeni dijelova dotrajale vodovodne mreže.

#### **1.22.4. Regionalni vodovod i vodovodni sistem na teritoriji Opštine Tivat**

Tivatskim vodovodnim sistemom se snabdijeva 90% stanovnika, a u prostornom smislu 46km<sup>2</sup> Opštine se snabdijeva iz gradskog vodovodnog sistema. Pored samog gradskog dijela Tivta, snabdijevaju se priobalna naselja opštine na istočnoj obali zaliva: Lepetane, Donja Lastva, Župa, na južnoj obali naselja od Solila do Krašića, zatim turističke zone Ostrvo cvijeća, Sveti Marko, kao i naselja u bližem zaleđu Gradiošnica, Mrčevac, Radovići, Milovići, Krtole. Vodovodni sistem Tivta se sastoji iz dva podsistema “Plavda – Tivat” i “Topliš – Pržno”. Prvi podsistem se snabdijeva sa izvorišta Plavda (minimalne izdašnosti 20 l/s) i Češljar (3l/s), a drugi sa izvorišta Topliš (20l/s). Područje Tivatske opštine sa svojim položajem na sjeveroistočnom i jugozapadnom dijelu Tivatskog zaliva snabdijeva se Tivatskim vodovodnim sistemom koji se sastoji, odnosno snabdijeva tri prostorne cjeline. Prva cjelina je područje Tivat centar sa naseljima Župa, Bonići, Kava, Donja Lastva i Lepetane koji se snabdijeva podsistemom “Plavda –Tivat” iz PK Tivat, odnosno iz rezervoara Mažina i Podkuk. Druga cjelina obuhvata Župu ispod magistrale, Mrčevac, Gradiošnicu, Vrijes, Ostrvo Sveti Marko i Ostrvo cvijeća. Snabdijeva od podsistema “Topliš – Pržno”. Treća cjelina je zona Luštice, obuhvata Solila, naselja Radovići, Gošići, Krašići, Đuraševići, Milovići, Krtole. Ova zona se snabdijeva preko podsistema “Topliš – Pržno”, odnosno rezervoara Radovići i Gošići.

Vodosnabdjevanje Tivta se do 2010.g. vršilo sa karstnog izvora Plavda i izvorišta podzemne vode u Toplišu i Grbaljskom polju. Zone snabdijevanja iz izvorišta Plavda i Topliš su razdvojene i granica je negdje oko Sportskog centra u Župi. Od izvorišta Plavda voda se preko crpne stanice Plavde, potisnim cjevovodom prečnika 300mm doprema do rezervoara Podkuk novi, zapremine 1000m<sup>3</sup>, na koti 60m.n.m. Iz rezervoara Podkuk, voda se gravitaciono doprema do rezervoara Podkuk Stari, zapremine 560m<sup>3</sup>, na visini od 50m.n.m., a preko prepumpne stanice i cjevovodom pod pritiskom do prekidne komore – PK Tivat, zapremine 1000m<sup>3</sup>, na visini od 105 m.n.m. Od izvorišta Topliš položena su dva AC cjevovod profila 250 mm do Solila odakle jedan ide prema cjelini 3, odnosno za snabdijevanje naselja na poluostrvu Luštica, a drugi prema cjelini 2 odnosno, treba da snabdijeva Račicu, Gradiošnicu, Vrijes, Ostrvo Sveti Marko i Ostrvo cvijeća. Od 2010.g. voda sa izvorišta Topliš se ne koristi (izvorište ostaje kao mogući izvor snabdijevanja uz strogo kontrolisanje pumpane količine vode na izvorištu radi izbjegavanja zasljenjenja izvorišta Topliš). Količine koje su se dopremale sa izvorišta Topliš zamjenjuju količine vode preuzete iz Regionalnog vodovodnog sistema na odvojkju Radovići.

Kao što je navedeno, od 2010.g. vodovodni sistem Tivta preuzima vodu i iz Regionalnog vodovodnog sistema na distribucionom odvojkju Mažina i grad Tivat, te odvojkju Radovići. Na regionalnom vodovodu je izgrađen još i distribucionni odvojak Gradiošnica, ali nije u funkciji dok se ne izgradi adekvatna vodovodna infrastruktura u okviru Tivatskog vodovodnog sistema. Sa odvojka Gradiošnica će se snabdijevati vodom budući rezervoar Gradiošnica 1 (65m.n.m) i Gradiošnica 2 (110 m.n.m.). Odvojak Mažina i Tivat gravitira prvoj cjelini, odvojak Gradiošnica drugoj cjelini, i odvojak Radovići trećoj cjelini vodovodnog sistema Tivta. Dakle, ACC 250 mm sa Topliša do Solila je isključen iz pogona zbog zbog havarije i sa početkom preuzimanja vode iz Regionalnog vodovodnog sistema, a takođe se prestalo i sa eksploatacijom voda sa izvorišta Topliš. Podsistem Topliš je potrebno održavati u ispravnom stanju tako da se povećava stepen sigurnosti u snabdijevanju vodom pripadajućih područja Tivta (što je u više navrata i korišćeno prilikom kvarova na priključnom ili samom regionalnom cjevovodu). Iz navedenog se vidi da je vodovodni sistem grada Tivta infrastrukturno opremljen, da sa regionalnog vodovodnog sistema od postojeća 4 distribucionna odvojka Radovići, Gradiošnica, Mažina i Grad Tivat vodu prima sa tri odvojka Radovići, Mažina i Grad Tivat.

#### **1.22.5. Regionalni vodovod i vodovodni sistem na teritoriji Opštine Budva**

Budvanski vodovod je grupni vodovodni sistem i snabdijeva vodom područje opštine koja ima površine cca 122 km<sup>2</sup>, područje duž cijele budvanske rivijere računajući Petrovac i Buljaricu i naselja po padinama planina do kota 120 i max 300 mnm u selu Markovići. Od ukupnog broja stanovnika opštine snabdijeva se vodom iz javnog vodovoda oko do 97%. Do izgradnje Regionalnog vodovodnog sistema, snabdijevanje se vršilo sa više lokalnih izvora, Rijeka Reževići, Podgorski izvori i izvor u Buljarici i nekoliko izvora manjeg kapaciteta (Smokov vijenac, Sopot, Piratac i Loznica). Sa svojom izdašnošću navedeni izvori već dugi niz godina nisu pokrivali potrebe za vodom u toku ljeta što je rezultovalo nestašicama u toku ljeta. Voda se iz izvorišta Reževića Rijeka preko CS Reževići pumpa u

prekidnu komoru Reževići, zapremine 100 m<sup>3</sup>, smještena na 136m.n.n. Odatle se voda gravitaciono doprema do rezervoara Podličak, zapremine 2500m<sup>3</sup>, 105 m.n.m, i odatle preko područja potrošnje gravitaciono do rezervoara Spas (750m<sup>3</sup>, 62m.n.m) i rezervara Topliš (2000m<sup>3</sup>, 62m.n.m) koji se nalaze na kraju područja potrošnje i služe kao kontrarezervoari. U Rezervoar Podličak – novi voda se dopremala i iz Podgorskog potisnog sistema. Iz izvorišta Buljarica voda se preko CS Buljarica doprema do rezervoara Petrovac (zapremine 500m<sup>3</sup>, 79 m.n.m). U rezervoar Petrovac je moguće vodu dopremiti i sa Reževića Rijeka, odnosno gravitaciono iz PK Rezevića Rijeka.

Razvoj vodovodnog sistema, odnosno njegovog distributivnog dijela (razvodna mreža i rezervoarski prostor) nije u potpunosti usklađena sa prostornim širenjem naselja i povećanjem korisnika (što je izrazito uvećano u posljednje vrijeme).

Zoniranje nije izvršeno adekvatno, sem na području Petrovca, a u Budvi se neadekvatno visinsko zoniranje sistema, nadoknađuje postavljenim hidroforskim stanicama. Hidroforske stanice treba posmatrati kao prelazno rješenje do izgradnje rezervoarskog prostora za pripadajuća područja potrošnje. Dakle, zapremina rezervoarskog prostora nije zadovoljavajuća. U jednom periodu nestašice su se pokušale nadomjestiti izgadnjom postrojenja za desalinizaciju.

Izgradnjom Regionalnog vodovodnog sistema od 2010.g. od postojećih 7 distribucionih odvojaka: Buljarica, Petrovac, Miločer, Potkošljun, Bijeli do, Prijedor, Jaz, Budva se snabdijeva preko 4 distribuciona odvojka Petrovac, Miločer, Bijeli do i Prijedor. Voda iz distribucionog odvojka Petrovac se odvodi u rezervoar Petrovac, iz odvojka Miločer u rezervoar Podličak – novi, iz odvojka Bijeli do u rezervoar Topliš, a iz odvojka Prijedor iz istoimene PK Prijedor u CS Prijedor za naselja Prijedor i Seoce. Snabdijevanjem vodom iz Regionalnog vodovodnog sistema nadoknađuje nedostajućih količina vode na lokalnim izvorištima. Osim toga snabdijevanje vodom iz Regionalnog vodovoda zamijenilo je i snabdijevanje vodom iz Podgorskih vrela preko rezervoara Podličak zbog visokih troškova električne energije uslijed pumpanja vode sa izvorišta Podgor do rezervoara Podličak. Voda iz regionalnog vodovodnog sistema nadomještava nedostajuće količine iz lokalnih izvorišta, ali nedostatak rezervoarskog prostor je i dalje nedostatak Budvanskog vodovodnog sistema za izravnjanje dnevne i satne potrošnje, tako da se u pojedinim dijelovima gradamogu i dalje dešavati nestašice vode.

### **1.22.6. Regionalni vodovod i vodovodni sistem na teritoriji Opštine Bar**

Ovaj sistem snabdijeva vodom područje površine cca 598 km<sup>2</sup> - grad Bar, Sutomore, Stari Bar, Virpazar, izuzimajući područje vikend naselja (Dobre vode i Utjeha) od Barskog polja prema Ulcinju. Od ukupnog broja stanovnika opštine snabdijeva se vodom iz javnog vodovoda do 86%. Veoma složen sistem se napaja iz 7 izvorišta. To su karstni izvori Turčin, Sustaš, Kajnak i Zaljevo, smješteni jugoistočno i istočno od Bara i voda se do područja potrošnje doprema gravitacijom. Brca, karstni izvor se nalazi u blizini obale i iz njega se voda doprema u Barski vodovod pumpanjem. Izvorišta Orahovo polje i Velje oko su smještena u zaleđu udaljena oko 10-ak km od područja potrošnje i iz njih se voda doprema pumpanjem. Dakle u vodovodni sistem Bara voda se doprema dijelom gravitacijom, dijelom pumpanjem, preko više glavnih dovoda, velikim brojem pumpnih i hiroforskih stanica.

To je grupni vodovod kojim se, osim naselja Bara, Starog Bara i Sutomora snabdijeva još 14 naselja raspoređenih duž obale u neposrednom zaleđu, kao i Virpazara na Skadarskom jezeru. Takav relativno složen sistem za ispravno funkcionisanje zahijeva nadzorno upravljački sistem, koji nije u potpunosti uspostavljen. Nedovoljan rezervoarski prostor ima za posljedicu da se u nemogućnosti izravnjanja dotoka i potrošnje, vršna potrošnja pokriva neposredno sa izvorišta, što smanjuje sigurnost u snabdijevanju. Iako se prostire u visinskom pogledu u širokom pojasu od oko 200m, distribuciona mreža, prvenstveno zbog nedovoljnog broja korektno postavljenih rezervoara nije strogo zonirana.

Postojeća izvorišta donekle zadovoljavaju sadašnje potrebe, ali neplanska stambena gradnja, posebno u višim predjelima ima za posljedicu da ti prostori nisu na zadovoljavajući način snabdjeveni vodom. Sa izvorišta Orahova polje se snabdijeva i Virpazar pumpanjem u rezervoar Humac. Virpazar se snabdijeva i sa izvora Dobre vode gravitacijom. U Baru je prvo kaptiran izvor Turčini (240 mnm) za snabdijevanje Starog Bara, preko rezervoara Spile (sa



kotom dna - kd 190 mnm). Potrebe za vodom Starog Bara se pokrivaju i sa izvora Kajna, zbog nedovoljne izdašnosti izvorišta Turčini od 1,5 l/s. Sa izvora Kajnak voda se pumpama prebacuje u rezervoar Stari Bar. Od izvora Sustaš (220 mnm), koji je takođe male izdašnosti 1,5 l/s voda dotiče u rezervoar Marovići (kd105 mnm). Preko dovodnog cjevovoda i iz tog rezervoara snabdijevaju se vodom naselja na višim kotama. Od izvora Zaljevo (102mnm), izdašnosti 16 l/s, voda se dovodi cjevovodom profila 300mm do prekidne komore Kurilo (kd- 61,5 mnm) od koje se dalje odvodi u Bar cjevovodom profila mm. U prekidnu komoru Kurilo dovodi se gravitacionim cjevovodom profila 400 mm i voda od izvora Kajnak (72 mnm), čija je minimalna izdašnost oko 70 l/s. Voda se izvora Brca (21,5 mnm), sa izdašnošću 60l/s) se pumpama potiskuje u dva pravca: preko cjevovoda prečnika 200 mm u rezervoar Golo Brdo (kd 81,0 mnm) za Sutomore i cjevovodom prečnika 300mm i 350 mnm prema Baru. Iz karstne izdani na izvorištu Velje Oko preko dva bunara eksploatiše se u minimum 40-50 l/s vode, dok se iz aluvijalnih sedimenata u Orahovskom polju sa korišćenjem 5 bunara za potrebe Bara, računa se sa raspoloživom količinom od 170 l/s. Poseban šesti bunar na ovom izvorištu obezbjeđuje vodu Virpazaru. Voda sa izvorišta Orahovo polje 170 l/s) se potiskuje cjevovodom prečnika 400mm do Veljeg Oka (50 l/s) i odatle se transportuje cjevovodom prečnika 400 mm i 450mm, do ulaska u željeznički tunel, kroz koji su postavljene cijevi prečnika 350 mm. Na izlasku iz tunela nalazi se crna stanica Sutomore u kojoj se nalaze dvije grupe pumpi. Prva grupa potiskuje vodu cjevovodom prečnika 250mm za rezervoar Golo Brdo za distribucionu mrežu Sutomora i Bara. Druga grupa pumpi potiskuje vodu cjevovodom prečnika 200 u rezervoar Čanj (kd 80 mnm). Kod pumpanja manjih količina vode sa izvorišta Orahovo polje i Velje oko (do 120 l/s) rezervoar Golo Brdo se puni bez posredovanja pumpne stanice Sutomore. Od rezervoara Golo Brdo do rezervoara Šušanj (kd 66 mnm) položen je cjevovod prečnika 450mm, odnosno prečnika 400 mm, preko kojeg se puni rezervoar Šušanj. Velika nerealizovana potrošnja ukazuje na značajne gubitke u mreži, što je vjerovatno posljedica oštećenja na starijim cjevovodima. Od 2011.g. Barski sistem se snabdijeva vodom iz regionalnog vodovodnog sistema preko distribucionog odvojka Šušanj i rezervoara Šušanj koji je izgrađen prije skoro deceniju, ali je tek nedavno pušten u funkciju. Ostali gore navedeni odvojci Barskog sistema ne plasiraju vodu Regionalnog vodovoda jer sistem nije infrastrukturno osposobljen.

### **1.22.7. Regionalni vodovod i vodovodni sistem na teritoriji Opštine Ulcinj**

Vodovodni sistem Ulcinja snabdijeva vodom područje površine cca 255 km<sup>2</sup> - gradsko područje Ulcinja, naselja Bratica, Klezna Donji Štoj, Mide a Vladimirski vodovod sela tog područja. Od ukupnog broja stanovnika opštine snabdijeva se vodom iz javnog vodovoda do 82%. U visinskom pogledu područje se prostire od 0 do 500mnm. U sistemu je 7 izvorišta različitog porijekla i kvaliteta vode, od karstnih do aluvijalnih. Snabdijevanje vode sa izvorišta vrši se pumpanjem i gravitacijom, sa velikim varijacijama u potrošnji i u toku godine i u toku dana te predstavlja funkcionalno vrlo složen sistem sa samo djelimično ostvarenim zoniranjem.

Karstni izvori su lokalitetu Salč (300mnm), Mide I (435mnm) i II (520mnm), Kaliman I (298mnm) i II (415mnm) iz kojih se voda uvodi u sistem gravitacijom, Gač(24mnm) Klezna I (72mnm) i II (68mnm) iz kojih se voda uvodi u sistem pumpanjem, i voda zbijene izdani Lisna Bori u priobalju rijeke Bojane iz kojeg se voda u sistem takođe uvodi pumpanjem.

Raspoložive količine vode na izvorištima pokrivaju sadašnje potrebe u vodi u jeku ljetne sezone. U pogledu kvaliteta zahvaćene vode sa karstnih izvorišta su zadovoljavajućeg fizičko hemijskog kvaliteta (sa izuzetkom rijetkog zamućenja na nekima od njih). U svim izvorištima je prisutno bakteriološko zagađenje. Kvalitet vode na izvorištu Lisna Bori zahtijeva postupak prečišćavanja vode.

Što se tiče pritiska u mreži, potrebno je istaći da uslijed, neizvršenog zoniranja, nedostatka rezervoara preko koga bi se napajala donja zona koja direktno snabdijeva područje morskog dobra, i uslijed napajanja vodom neposredno preko dovodnih cjevovoda radni pritisci u donjoj zoni dosta variraju (varijacije pritiska značajno utiču na povećanje oštećenja cjevovoda, prosipanje vode i nepouzdanost u snabdjevanju). Nepouzdanost u snabdijevanju prouzrokuje i to što se 60% od zahvaćene količine vode doprema do područja potrošnje pumpanjem i to putem pumpnih agregata koji su davno amortizovani, tako da se gubici u vodi procjenjuju na oko 60%.

U Vladimirkom podsistemu u toku zime naselje Vladimir i okolna naselja se snabdijevaju sa izvora Brajša od kojeg se voda dovodi u područje potrošnje gravitacijom, dok ostala naselja dobijaju vodu sa izvorišta Lisna Bori, gdje je jedan bunar namijenjen samo za Vladimirski vodovod. Ljeti, kada izdašnost izvora Brajša padne i do 1 l/s, cijelo se područje snabdijeva sa izvorišta Lisna Bori.

Nedovoljan rezervoarski prostor Ulcinjskog vodovodnog sistema uslovljava da se u rezervoarima samo djelimično vrši izravnanje dotoka i potrošnje vode u toku 24 sata. Voda sa izvorišta Mide I i II i Kaliman I i II se prikuplja u PK Mide (kd 176 mnm) od koje gravitacionim cjevovodom prečnika 250 mm i dalje cjevovodom prečnika 450 mm dotiče u gradsko područje. Na početku cjevovoda prečnika 450 mm nalazi se prekidna komora Muška Skala (kd 130 m). Od izvora Klezna I voda se potiskuje cjevovodom 0 prečnika 300 mm, koji se spaja sa gravitacionim dovodom od izvora Mide i Kaliman. Priključak je izgrađen kod PK Muška Skala. Voda koja se crpi na izvoru Gač se potiskuje do prekidne komore Gač (94mnm) ili direktno u odvodni cjevovod prečnika 250 mm. Od izvora Salč voda gravitacionim cjevovodom prečnika 250mm dužine 7 km dotiče u rezervoar Bijela Cora ( 149 mnm), koji pripada višoj zoni gradske distribucione mreže. Voda se da izvorišta Lisna Boti potiskuje do prekidne komore Fraskanjel (91 mnm) cjevovodom prečnika 550 mm, a od nje se gravitacionim cjevovodom prečnika 600 mm vodi do spoja sa dovodom prečnika 450mm od izvorišta Gač, Klezna, Kaliman i Mide. U periodima kada na izvoru Salč nema dovoljno vode za pokrivanje potreba više zone u gradu Ulcinju, dodatna količina vode se uzima iz mreže donje zone i pumpama prebacuje u rezervoar Bijela Gora. Poslije 2000-te godine, rezervoarski prostor Ulcinja je uvećan za rezervoar Bijela Gora (2000m<sup>3</sup>, 148m.n.m). Od 2012.g. Ulcinjski sistem se snabdijeva vodom iz Regionalnog vodovodnog sistema preko odvojka Ulcinj 1 (Bratica) iz PK Bratica.

#### 1.22./1. Tabela lokalnih izvorišta vodovodnih sistema Crnogorskog primorja

Opština Herceg Novi	
Vodovodni sistem Plat	300 lit/sec
Izvorište Opačica	80 lit/sec
Izvor Sasovići	3 lit/sec
Izvor Lovac	7 lit/sec
Ukupno	390 lit/sec
Opština Kotor	
Izvor Škurda	200 lit/sec
Orahovac	120 lit/sec*
Izvor u tunelu Vrmac	20 lit/sec
Izvor Simiš	5 lit/sec
Izvor Gornji Grbalj	15 lit/sec
Ukupno	240 (160*) lit/sec
Opština Tivat	
Izvorište Plavda	20 lit/sec
Izvor Češljar	3 lit/sec
Izvorište Topliš-Merkur	20 lit/sec
Ukupno	43 lit/sec
Opština Budva	
Izvor Rijeka Reževići	80 lit/sec
Izvor Podgor i Sjenokos	140 lit/sec
Izvor Buljarica	25 lit/sec
Zagradac	2 lit/sec
Lončar	4 lit/sec
Topliš	1 lit/sec
Piratac	3 lit/sec

Opština Herceg Novi	
Izvor "Pod piramidom"	5 lit/sec
Smokov vijenac	5 lit/sec
Sopot	7 lit/sec
Loznica	5 lit/sec
Ukupno	277 lit/sec
Opština Bar	
Izvor Brca	60 lit/sec
Izvor Kajnak	70 lit/sec
Izvor Zaljevo	20 lit/sec
Izvor Tarčini	1 lit/sec
Izvor Sustaš	2 lit/sec
Izvor Orahovo polje	150 lit/sec
Izvor Velje oko	50 lit/sec
Čanj	8 lit/sec
Ukupno	361 lit/sec
Opština Ulcinj	
Izvor Gač	30 lit/sec
Izvor Mide	10 lit/sec
Izvor Salč	3 lit/sec
Izvor Kaliman	4 lit/sec
Izvor Klezna	15 lit/sec
Izvor Lisna Bori	200 lit/sec
Izvor Bralša	5 lit/sec
Ukupno	267 lit/sec

**1.22./2. Tabela lokalnih izvorišta vododvodnih sistema Crnogorskog primorja, rekapitulacija po opštinama**

REKAPITULACIJA PO OPŠTINAMA	
Herceg Novi	390 lit/sec
Kotor	160 lit/sec
Tivat	43 lit/sec
Budva	277 lit/sec
Bar	361 lit/sec
Ulcinj	267 lit/sec
UKUPNO:	1.498 lit/sec





CRNA GORA

Ministarstvo održivog razvoja i turizma

REVIZIJA I AŽURIRANJE “PROJEKCIJE DUGOROČNOG  
SNABDIJEVANJA VODOM CRNE GORE”

# KNJIGA II

Obrađivač

AMPLITUDO, Podgorica

amplitudo

Podgorica, 2016. god.



### 2.1.1. Opština Andrijevica

U okviru Projekcije dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore koja je urađena 1998.godine razvoj snabdijevanja vodom Andrijevice, kao i ostalih naselja, sagledan je vremenski posmatrano, u toku dva perioda, srednjoročno do 2020. godine i dugoročno, do 2040. godine. Iako srednjoročni period nije još istekao, došlo se do zaključka da je nakon proteka 15 godina od usvajanja Projekcije, potrebno izvršiti njeno ažuriranje u dijelu postojećeg stanja a takođe, razvoj vodosnabdijevanja treba posmatrati u srednjoročnom period do 2025.godine, odnosno dugoročno, do 2040. godine. Potrebe za vodom u srednjoročnom periodu mogu se definisati relativno pouzdano, uz kvantifikaciju osnovnih tehničkih elemenata vodovodnog sistema. Za drugi, vremenski udaljen period planiranja, od narednih 15 godina, tj. do 2040. godine, mogu se dati samo globalne procjene u pogledu potreba u vodi i strateška opredjeljenja u pogledu mogućih načina njihovog pokrivanja

Opština Andrijevica raspolaže sa znatnim hidro potencijalom tako da nema velikih problema u vodosnabdijevanju. Imajući u vidu razvojni plan opštine, potrebno je pripremiti vodovodni sistem kao značajnu kariku koja treba da podrži realizaciju ciljeva opštine Andrijevica.

#### 2.1.1.1. Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom

Korisnici usluga vodosnabdijevanja su stanovništvo, privreda (mala, srednja i velika preduzeća) i institucije.

##### Stanovništvo

Prema popisu 2011. godine, na području Opštine Andrijevica živjelo je 5117 stanovnika, što predstavlja 0,8% stanovništva Crne Gore. U Opštini je bilo 1699 domaćinstava. U kategoriji "gradsko stanovništvo" je bilo 1055 stanovnika, odnosno 353 domaćinstva, a u kategoriji "ostalo" bilo je 4062 stanovnika, odnosno 1346 domaćinstava.

Broj stanovnika u periodu od 1953. do 2011. je u konstantnom padu, a takođe je nastavljen od formiranja Opštine od 1991. do 2011. i smanjio se za 22%. Isto se dešavalo i sa brojem domaćinstava, čiji broj se smanjio za 10,04%. Brojni su faktori uticali na smanjenje broja stanovnika, od izraženih migracija ka razvijenim gradskim sredinama do negativne stope prirodnog priraštaja. Smanjenje broja stanovnika je rezultat nepovoljnog odnosa nataliteta i mortaliteta, migracije stanovništva, kao i odlazak mladih u veće centre.

Stoga se može zaključiti da je u prethodnom dokumentu projekcija stanovništva za 2021.godinu bila nerealna. Takođe, sa rezervom se trebaju uzeti i projekcije iz Prostornog plana Crne Gore do 2020. godine (2008) koja predviđa rast broja stanovnika do 2021. godine do 687.366. a u Sjevernom regionu procenat rasta bio 13,03% što bi dovelo do porasta stanovništva u period 2005-2021.god., sa 194.879 stanovnika na 215.611. Uočava se porast stanovništva u svim regionama sa različitim stopama rasta.

Kako je prirodni priraštaj od popisa 2011. i dalje negativan, a Projekcije stanovništva Crne Gore do 2060. godine sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore (MONSTAT, 2014.godine), indeks rasta stanovništva od 2011. do 2041. godine iznosiće 80,5 što znači da bi se broj stanovnika smanjio za 896.

Podaci iz ranijih popisa stanovništva prikazani su u narednoj tabeli:

**Tabela 2.1.1.1./1.: Broj stanovnika Opštine Andrijevica prema popisima od 1948. do 2011.(Izvor MONSTAT)**

1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
10067	10327	9792	8966	7712	6561	5785	5117

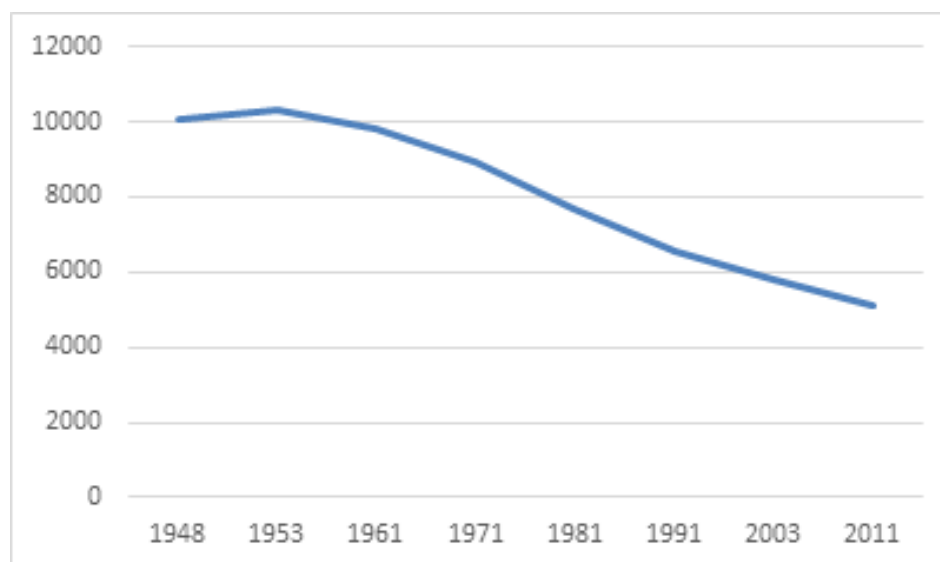
Sa izuzetkom perioda 1948 – 1953, Opština bilježi stalan pad broja stanovnika u periodu poslije II svjetskog rata. Tome je, pored trenda smanjenja prirodnog priraštaja, doprinio i negativan migracioni saldo. Pored iseljavanja bile su izražene i unutrašnje migracije iz sjevernog regiona u južni i posebno u centralni region Crne Gore.

Trend pada stanovništva praćen je demografskim praznjenjem ruralnih područja, posebno brdsko-planinskih, i rastom broja stanovnika na urbanim područjima.

Procjena broja stanovnika za 2025, odnosno 2040. godinu urađena je na osnovu sledećih dokumenata:

- Projekcija stanovništva Crne Gore do 2060. godine – MONSTAT (mart 2014.)
- Prostorno urbanistički plan Opštine Andrijevica (2011.)

**Grafikon 2.1.1.1./2.: Broj stanovnika Opštine Andrijevica prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**

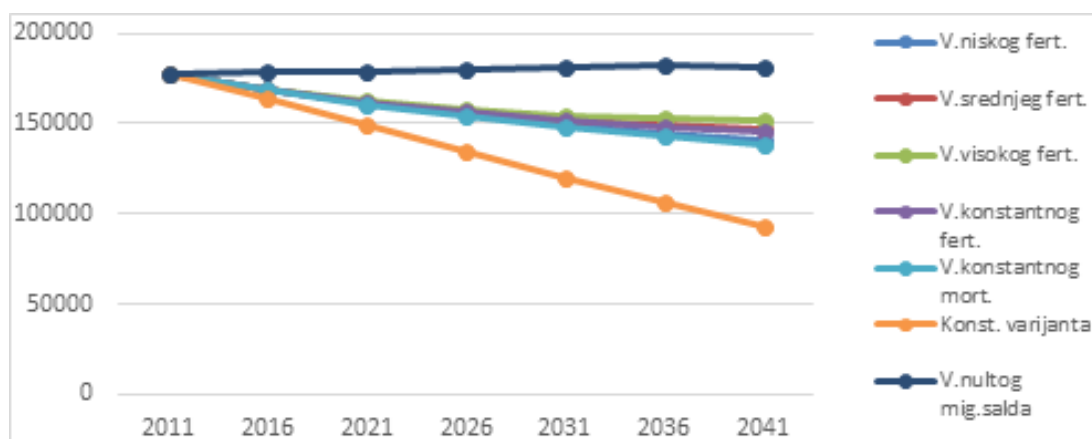


U ovoj studiji predstavljeni su i analizirani rezultati projekta „Izrada demografskog modela za projekciju stanovništva do 2060. godine, sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore“. Izvedeno je nekoliko scenarija za planski period, za sjeverni region Crne Gore, a u sledećoj tabeli i na grafikonu se može vidjeti njihov odnos za period do 2041. godine.

**Tabela 2.1.1.1./3.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**

	V. niskog fertiliteta	V. srednjeg fertiliteta	V. visokog fertiliteta	V. konst. fertiliteta	V. konst. mortaliteta	Konst. varijanta	V. nultog migr. salda
2011	177882	177882	177882	177882	177882	177882	177882
2016	168593	168721	168877	168701	168379	163842	178137
2021	161052	161784	162391	161676	160518	149186	178985
2026	154827	156505	157803	156210	153919	134620	180074
2031	149588	152151	154614	151852	148121	120375	181208
2036	144869	149163	152493	148249	142930	106406	181740
2041	140713	146766	151495	145435	138235	92923	181655



**Grafikon 2.1.1.1./4.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**

Osnovni razlog smanjenja broja stanovnika su redukovane privredne aktivnosti, koje su dovele do migracionih kretanja stanovništva, uglavnom prema razvijenijim privrednim centrima unutar Crne Gore i inostranstvu, a nešto manje prema gradskim naseljima unutar opštine. Prema Projekciji stanovništva Crne Gore do 2060. godine, ukupan broj lica sa područja opštine Andrijevice sa mjestom boravka u inostranstvu je 4.221. Posljedice ovakvog kretanja su zamiranje sela i poljoprivrede, starenje stanovništva, smanjenje radno sposobnog stanovništva i odliva obrazovanog stanovništva.

**Tabela 2.1.1.1./5.: Projekcija broja stanovnika Opštine Andrijevice (Izvor:MONSTAT)**

Naselja	P		Projekcija stanovništva Crne Gore	
	1991.	2011.	2025.	2041.
Opština Andrijevice	6.696	5.117	4.514	4.221
Andrijevice, grad	933	1.055	930	893
Prigradska i seoska naselja	5.763	4.016	3.584	3.328

S obzirom se ova studija u prvom redu bavi javnim snabdijevanjem vodom, prvenstveno će se razmatrati broj stanovnika naselja koja se vodom snabdijevaju iz sistema javnog vodovoda.

Prostorno urbanističkim planom Opštine Andrijevice (2011.), predviđeno je da će broj stanovnika Andrijevice i naselja Đulići, Borojevići, Seoce, Božići. Prisoja, Slatina, Zabrđe i Trešnjevo, koja se vodom snabdijevaju iz javnog vodovoda, 2025. imati blago povećanje.

Prema popisu 2011.godine 93% stanova gradskog područja ima priključak na vodovod, dok je broj priključaka seoskog područja 59% od ukupnog broja stanova na tom području. Prema Informacija o stanju u oblastima vodosnabdijevanja i upravljanja otpadnim vodama u 2013. godini procenat pokrivenosti urbanog stanovništva vodovodnom mrežom iznosi 100% a za seosko područje je nešto manji procenat 70%. Što se načina snabdijevanja tiče, samo 39,50% stanova ima priključak na javni vodovod, 58,70% je priključeno na sopstveni vodovod (hidrofor ili slično), a 1,80% je riješeno individualnim snabdijevanjem. Zbog dotrajalosti mreže gubici su procijenjeni na oko 30%.

Obzirom na projektovano smanjenje broja stanovnika u posmatranom period i 100%-nu pokrivenost gradskog područja vodovodnom mrežom u predstojećem periodu treba dati akcenat na smanjenje gubitaka i povećanje pokrivenosti seoskog područja na javni vodovodni sistem.

Za potrebe ove studije uzima se da će 2025. iz javnog vodovodnog sistema snabdijevati 100% gradskog i 60% ostalog stanovništva, a 2040. godine 70% ostalog stanovništva, odnosno da će broj stanovnika koji se snabdijevaju iz javnog vodovodnog sistema biti:

- 2025. godine 3080 stanovnika
- 2040. godine 3223 stanovnika

### Pravna lica

Pravna lica su svi potrošači vode osim kategorije stanovništvo. To su javne ustanove, proizvodni pogoni, industrija i uslužne djelatnosti. U javne ustanove kao potrošače vode spadaju zdravstvene, školske i predškolske ustanove, administrativni objekti, policija, vatrogasna služba, održavanje čistoće i zelenila, vjerski objekti i sl.

S obzirom da postoje značajni resursi za razvoj, posebno malih i srednjih preduzeća (prerada drveta, hrane i poljoprivrednih proizvoda, kao i drugih pogona), a posebno turizma, potrebno je predvidjeti određeno povećanje potreba za vodom u ovoj kategoriji.

#### 2.1.1.2. Potrebe za vodom

Procijenjene potrebne količine za vodosnabdijevanje administrativnih objekata, malih preduzeća i uslužne djelatnosti procjenjuje se na 25 % potrošnje stalnog stanovništva, koja iznosi 180 l/st\*dan).

Potrebe industrije su 2025. procijenjene na 10%, odnosno 2040. godine 20% ukupnih potreba za vodom.

**Tabela 2.1.1.2./1.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (3080/3223)		678	7,84		709	8,21
Institucije i mala preduzeća	25	169	1,96	25	177	2,05
Industrija (10/20% ukupnih potreba za vodom)	10	121	1,40	20	273	3,16
Ukupno		968	11		1159	13

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju  $Q_{sr,d}$ . Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti  $K_d=1,4$ , a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti  $K_h=2$ .

**Tabela 2.1.1.2./2.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
$Q_{sr,d}$	11	13
$Q_{d,max}$	15,69	18,78
$Q_{h,max}$	22,41	26,83

#### 2.1.1.3. Gubici vode u sistemu

Pored izračunate vrijednosti potrošnje potrebno je planirati i određenu količinu vode koja će biti izgubljena kroz gubitke vode u sistemu. Postoje različite klasifikacije gubitaka, ali u ovom slučaju su interesantne dvije kategorije: tehnički i komercijalni gubici.

Tehnički gubici vode predstavljaju neupotrijebljenu količinu vode koja se izgubi curenjem vode kroz oštećenja cjevovoda i armatura, prelivanje rezervoara i slično. Oblik i veličina oštećenja cjevovoda zavisi od veličine cjevovoda, vrste cijevnog materijala, stanja pritiska u cjevovodu i sl. Azbest cementni cjevovodi su problematični, pored ostalog i zbog velike krutosti (lako pucaju) i zbog problematičnog zaptivanja na spojevima cijevi, zbog čega su česta oštećenja

ovih cjevovoda i veliki gubici. Zamjenom ovih cjevovoda novim cjevovodima savremenih cijevnih materijala (npr duktil) rješava se problem gubitaka i povećava se pouzdanost sistema.

Komercijalni gubici predstavljaju upotrijebljenu količinu vode koja se preuzme iz vodovodnog sistema bez evidentiranja, odnosno fakturiranja. Radi se o sledećim vidovima potrošnje:

- Prekomjerna potrošnja vode preko neispravnih vodomjera ili priključaka bez vodomjera, koja se obračunava paušalno (paušalna potrošnja je po pravilu veća od uobičajene zbog neodržavanja unutrašnjih instalacija i sl.),
- Potrošnja preko nelegalnih priključaka (priključak koji je izveden pored regularnog priključka sa vodomjermom). Ova potrošnja se ne evidentira.

Otklanjanje komercijalnih gubitaka vrši se redovnom zamjenom vodomjera i ugradnjom istih na priključcima gdje ne postoji mjerenje, komisijskom kontrolom dijela unutrašnjih instalacija objekta i uklanjanjem nelegalnih priključaka. Otkrivanje i uklanjanje nelegalnih priključaka je teško izvodljivo jer se isti obično nalaze unutar privatne parcele pa je za pristup instalacijama potrebna saglasnost vlasnika. Najbolji, ali i najskuplji način eliminisanja gubitaka na distributivnoj mreži i nelegalne potrošnje je zamjena distributivne mreže i njeno izmiještanje isključivo na javnu površinu, a samih mjernih uređaja na granicu parcele.

Potrebne količine vode u narednom periodu u velikoj mjeri zavise od toga koliki će biti gubici na vodovodnom sistemu. U narednoj tabeli prikazana su tri scenarija potreba za vodom zavisno od veličine gubitaka u sistemu.

**Tabela 2.1.1.3./1.: Potrebne količine vode  $Q_{d,max}$  zavisno od visine gubitaka**

	Qd,max (bez gubitaka)	50%	Qd,max(l/s)	40%	Qd,max(l/s)	30%	Qd,max(l/s)
2025	15,69	15,69	31,37	10,46	26,14	6,72	22,41

Ako prognoza potrošnje bude tačna, a količina vode u sistemu bude na nivou postojeće (između 30 i 40 l/s), može se očekivati da 2025. godine neće biti dovoljno vode. Iz ovog razloga treba voditi računa o gubicima i preventivno održavati vodovodni sistem.

**Tabela 2.1.1.3./2.: Procjena potrebne količine vode  $Q_{d,max}$**

2025.				2040.			
Qd,max (bez gubitaka)	40%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> /dan)	Qd,max (bez gubitaka)	30%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> /dan)
15,69	10,46	26,14	2259	18,78	8,05	26,83	2318

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka, u vodovodnom sistemu procijenjene potrebne količine vode će biti:

2025. godina (sa 40% gubitaka)	26 l/s
2040. godina (sa 30% gubitaka)	27 l/s.

Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža. Kapacitet rezervoara treba da bude dnevna rezerva od 12 – 14 sati (maksimalne dnevne potrošnje), tj. cca 1100 m<sup>3</sup>. Postojeći rezervoar od 70 m<sup>3</sup> zadovoljava samo cca 6% potrebne zapremine.

#### 2.1.1.4. Izvori vodosnabdijevanja (vodni potencijal)

Vodovodni sistem Andrijevice raspolaže znatnim količinama kvalitetne vode. Gradski dio područja Andrijevice snabdijeva se vodom sa izvorišta Krkori, koje je kaptirano 1984. godine, sa kapacitetom od 100 lit/sec. Oko vodozahvata Krkori je uspostavljena neposredna zona zaštite, dok ostale zone nijesu uspostavljene. Kapacitet postojećeg izvorišta zadovoljava planirane potrebe Opštine Andrijevice.

Kako je vodovodna infrastrukturna mreža u opštini Andrijevića stara i dotrajala, u mjerama poboljšanja kvaliteta snabdijevanja vodom, planirana je sanacija postojećeg cjevovoda.

Predviđenom zamjenom cjevovoda u sistemu će biti minimalno 40 l/s čime bi kapacitet postojećeg izvorišta bio dovoljan za buduće potrebe.

Prema procjenama izvorište Krkori ima kapacitet oko 100 l/s. Postojeći cjevovod je dimenzija DN250 i oko 5 km DN200. Propusna moć cjevovoda DN200 pri brzini 1 m/s (brzina poželjna u tranzitnim cjevovodima) iznosi nešto preko 30 l/s, mada je brzina tečenja veća ukoliko se ne prigušuje ventil na kraju cjevovoda. Prema tome, ako ne bi bilo gubitaka, dotok u područje potrošnje bi bio dovoljan za planirani period, odnosno zamjenom cjevovoda novim, bili bi eliminisani gubici, a preporuka je da novi cjevovod bude DN250 čitavom dužinom što bi obezbijedilo i više od 40 l/s.

Dalje, ako se ima u vidu da postoji značajna visinska razlika, tj. da voda pri transportu od izvorišta do grada ima značajnu potencijalnu energiju, bilo bi razumljivo da se cjevovod zamijeni cjevovodom većeg prečnika, cijevnog materijala koji podnosi veće pritiske (npr. duktil), čime bi se obezbijedili uslovi za izgradnju mini hidroelektrane koja bi iskoristila energiju vode bez uticaja na kvalitet vode za piće. Nakon izlaska vode iz turbine potrebna količina vode za piće bi se uvodila u sistem vodosnabdijevanja, a višak vode bi se prelivao u rijeku.

Imajući u vidu navedeno, preporuka je da se prije donošenja odluke daljem investiranju u rješavanje problema vodosnabdijevanja Andrijevice izradi studija izvodljivosti, kojom bi se definisale optimalne mjere, kako bi se ulaganjem što manje finansijskih sredstava postigao maksimalan efekat. To se u prvom redu misli na prečnik i materijal cjevovoda između izvorišta i naselja, ekonomska opravdanost izgradnje mini hidroelektrane, kao i mogućnost plasmana električne energije (administrativni okvir i procedure potrebne za realizaciju projekta i drugo), podjela distributivne mreže na zone i izgradnja rezervoara i drugo.

#### **2.1.1.5. Konceptijsko rješenje vodosnabdijevanja do 2025. Godine**

Vodosnabdijevanje Andrijevice će se i u budućnosti snabdijevati na isti način kao i do sada, odnosno kako je bilo predviđeno Projekcijom dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore (1998. godina). Podjela sistema u dvije visinske zone, izgradnja rezervoara za te zone i posebno, sanacija mreže i smanjenje gubitaka su i dalje najvažnije mjere koje je posebno sprovesti na sistemu.

Strateškim planom razvoja Opštine Andrijevića 2012. – 2017. (februar 2012.) na vodovodnom sistemu su predviđene sledeće mjere:

- Sanacija primarnog cjevovoda

Pored sanacije kaptaze koja je sanirana 2015. godine, uspostavljanje zone sanitarne zaštite izvorišta. Primarni vod je dužine 15 km. Dovodni cjevovod je većim dijelom od azbest cementa. Prečnik cjevovoda u dužini od 10 km je DN250 dok je 5 km DN200.

- Izgradnja mini hidroelektrane na primarnom vodovodnom cjevovodu snage cca 100 kW.

Zbog velike visinske razlike između prekidne komore i potrošača u dovodnom cjevovodu je veliki pritisak i voda se mora uvesti u prekidnu komoru ili rezervoar kako bi se rasteretio pritisak. Ugradnjom mini hidroelektrane, energija vode koju voda ima spuštanjem sa visine bi se iskoristila za dobijanje električne energije, a voda bi se nakon izlaska iz turbine uvodila u rezervoar i dalje koristila za snabdijevanje stanovništva.

Prije realizacije projekta zamjene dovodnog cjevovoda potrebno je izraditi studiju kojom bi se ispitala ekonomska opravdanost izgradnje navedene mini hidroelektrane. Pored toga, studija treba da provjeri sledeće:

- Ako se gradi mini hidroelektrana da li je potrebna izgradnja planirane prekidne komore u mjestu Anđelate. Ako se već gradi mini hidroelektrana onda je bolje svu potencijalnu energiju, koju ima voda iskoristiti na turbini, a ne "rasipati" na prekidnoj komori.

- Provjeriti mogućnost isključivanja postojeće prekidne komore, kako bi se iskoristila veća visina vodenog stuba, time i veća energija.
- S obzirom na raspoložive količine vode u izvorištu (70 l/s), razmotriti opravdanost izgradnje kompletno novog cjevovoda većeg prečnika (npr DN300) i jačeg materijala (kako bi izdržao veći pritisak), koji bi mogao transportovati svu raspoloživu količinu vode od izvorišta do mini hidroelektrane. Time bi se dobila veća količina energije, a cjevovod se svakako mora mijenjati većim dijelom trase. Građevinski radovi bi bili isti, a povećanje prečnika bi relativno malo povećalo investiciju.
- Da li postojeći zakonski okvir i omogućava realizaciju predmetnog projekta i da li postoji tržište, odnosno mogućnost plasmana viška električne energije.

Pored navedenih mjera, potrebno je izgraditi dio distributivnog cjevovoda kako bi se dobio "prstenasti" sistem, čime bi snabdijevanje bilo pouzdanije.

Potrebno je izmjeriti pritiske u najnižim dijelovima distributivne mreže i ukoliko su previsoki razmotriti podjelu distributivne mreže na visinske zone. Time bi se obezbijedili normalni pritisci i smanjila oštećenja kako javne mreže, tako i unutrašnjih instalacija u objektima.

Iako vodovodni sistem raspolaže sa dovoljnom količinom vode, potrebno je smanjiti nivo gubitaka na distributivnoj mreži i naročito komercijalnih gubitaka (zamjena, odnosno ugradnja vodomjera), kako bi se smanjila "proizvodnja" otpadnih voda i troškovi postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, kada isto bude izgrađeno.

U narednom periodu preduzeća koja održavaju vodovodne sisteme moraće da znatno povećaju efikasnost poslovanja kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Da bi preduzeće poslovalo održivo biće neophodno smanjiti troškove poslovanja (broj zaposlenih, potrošnja el. energije, materijal i drugo), povećati fakturisane količine vode po potrošaču (zamjena vodomjera, kontrola potrošnje i sl.) povećati procenat naplate (utuženje ili isključenje potrošača koji neredovno plaćaju račune), obezbijediti daljinski nadzor sistema (SCADA sistem), obezbjeđenje kvaliteta vode za piće (HACCP standard, zaštita izvorišta) itd. Ipak najzahtjevnija obaveza je smanjenje gubitaka vode u sistemu (smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka).

#### **2.1.1.6. Troškovi izrade**

U narednom periodu biće potrebno obezbijediti finansiranje izgradnje planiranih objekata na sistemu:

Sanacija primarnog cjevovoda.....	850 000 €
Izgradnja mini hidroelektrane na primarnom vodovodnom cjevovodu snage cca 100 kW.....	500 000 €
Izgradnja rezervoara donje i gornje zone ukupne zapremine 1000 m <sup>3</sup> .....	400 000 €
Izgradnja distributivnog cjevovoda radi formiranja "prstena", sanacija dijela distributivne mreže i podjela sistema u dvije visinske zone .....	100 000 €
UKUPNO: .....	1 850 000 €.

#### **2.1.1.7. Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040.godine**

S obzirom na obim potrebnih radova (vremenski okvir i finansijska sredstva potrebni za realizaciju istih), predviđene mjere se mogu realizovati u dvije faze:

##### Prva faza (do 2025.): Prioritetne mjere

Prioritetne mjere treba da obezbijede funkcionalnost sistema. To se kao prvo odnosi na uspostavljanje zona sanitarne zaštite izvorišta i zamjenu dovodnog cjevovoda. Ukoliko predviđena studija pokaže opravdanost, u okviru projekta zamjene cjevovoda izgraditi izgraditi mini hidroelektranu.

##### Druga faza (2025. - 2040.)

Prethodno je konstatovano da se sa izvorišta Krkori, sa kojeg se danas snabdijeva vodom Andrijevice i okolna naselja, mogu da pokriju sve potrebe u vodi tog naselja dugoročno, u periodu ocl sljedećih oko 40 godina, pa stoga nije potrebno tražiti potencijalna izvorišta.

Osnovni preduslov da se obezbijedi realizacija naznačenog koncepta dugoročnog vodosnabdjevanja Andrijevice i okolnih naselja je očuvanje izvorišta Krkori, prije svega u sanitarnom pogledu, za što inače postoje sve prirodne predispozicije. Rezultati kontrole kvalitativnih karakteristika izvorišta treba da ukažu na eventualne poremećaje u tom pogledu.

U tehničkom pogledu, u ovom periodu treba da se nastavi sa aktivnostima koje su usmjerene na smanjivanje gubitaka na relativno tolerantnu veličinu od 40%.

U drugoj fazi se može sanirati distributivna mreža, s obzirom da duže vrijeme grad neće imati problema sa nedostatkom vode u sistemu.

Uspostavljanje savremenog sistema mjerenja i upravljanja vodovodom neizostavno je u toku posmatranog perioda.

#### **2.1.1.8. Snabdijevanje vodom seoskih naselja**

Na području opštine Andrijevice postoji 9 seoskih vodovoda, koje održavaju mještani. S obzirom da su skoro svi seoski vodovodi izgrađeni bez odgovarajuće tehničke dokumentacije to nijesu ni utvrđene zone sanitarne zaštite izvorišta, a vodovodi su loše održavani. U planskom periodu do 2025.godine potrebno je u u prvom redu obezbijediti i osigurati kvalitet vode za piće i uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta, u skladu sa važećim propisima.

## 2.1.2. Opština Berane sa Petnjicom

Period planiranja snabdijevanja vodom opštine Berane sagledan je vremenski posmatrano, u toku dva perioda, srednjoročno do 2025. godine i dugoročno, do 2040. godine. Potrebe za vodom u srednjoročnom periodu mogu se definisati relativno pouzdano, uz kvantifikaciju osnovnih tehničkih elemenata vodovodnog sistema. Za drugi, vremenski udaljen period planiranja, od narednih 15 godina, tj. do 2040. godine, mogu se dati samo globalne procjene u pogledu potreba u vodi i strateška opredjeljenja u pogledu mogućih načina njihovog pokrivanja.

U vrijeme popisa 2011. godine Opština Petnjica je bila u sastavu Opštine Berane. U tabelama o broju stanovnika dat je ukupan broj stanovnika (prema popisu).

### 2.1.2.1. Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom

Korisnici usluga vodosnabdijevanja su stanovništvo, privreda (mala, srednja i velika preduzeća), industriji i institucije.

#### Stanovništvo

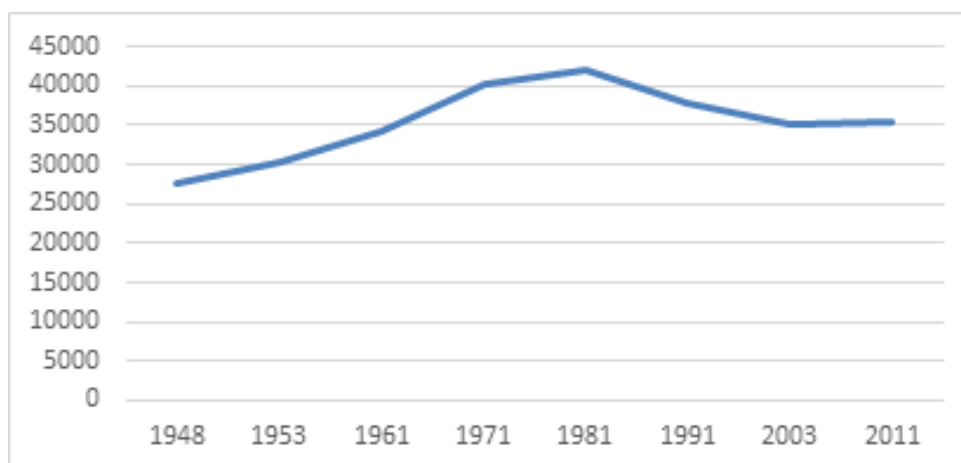
Prema popisu 2011. godine, na području Opštine Berane živjelo je 28766 stanovnika, što predstavlja 4,6% stanovništva Crne Gore. U Opštini je bilo 9520 domaćinstava. U kategoriji "gradsko stanovništvo" je bilo 10570 stanovnika, odnosno 3445 domaćinstava, a u kategoriji "ostalo" bilo je 22625 stanovnika, odnosno 6075 domaćinstava.

Podaci iz ranijih popisa stanovništva prikazani su u narednoj tabeli:

**Tabela 2.1.2.1./1.: Broj stanovnika Opština Berane i Petnjica prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**

1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
27646	30316	34280	40385	42060	37759	35068	35452

**Grafikon 2.1.2.1./2.: Broj stanovnika Opština Berane i Petnjica prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**



Opštine bilježe stalan rast broja stanovnika u periodu poslije II svjetskog rata do 80-tih godina, a onda jenastupilo opadanja broja stanovnika. Trend pada broja stanovništva praćen je demografskim pražnjenjem ruralnih područja, posebno brdsko-planinskih, i rastom broja stanovnika naurbanim područjima.

Procjena broja stanovnika za 2025, odnosno 2040. godinu urađena je na osnovu sledećih dokumenata:

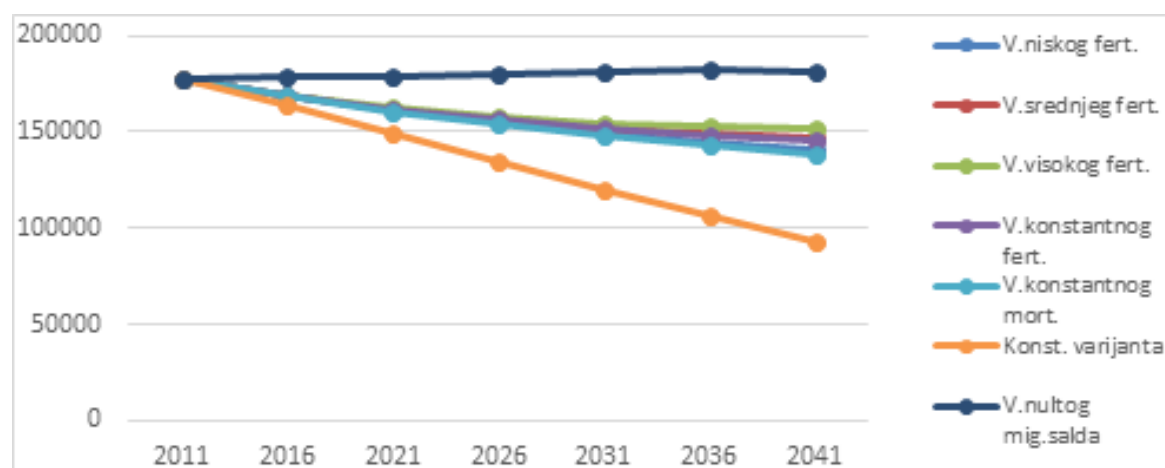
- Projekcija stanovništva Crne Gore do 2060. godine – MONSTAT (mart 2014.)
- Prostorno urbanistički plan Opštine Berane (decembar 2014.)

U ovoj studiji predstavljeni su i analizirani rezultati projekta „Izrada demografskog modela za projekciju stanovništva do 2060. godine, sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore“. Izvedeno je nekoliko scenarija za planski period, za sjeverni region Crne Gore, a u sledećoj tabeli i na grafikonu se može vidjeti njihov odnos za period do 2041. godine.

**Tabela 2.1.2.1./3.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**

	V. niskog fertiliteta	V. srednjeg fertiliteta	V. visokog fertiliteta	V. konst. fertiliteta	V. konst. mortaliteta	Konst. varijanta	V. nultog migr. salda
2011	177882	177882	177882	177882	177882	177882	177882
2016	168593	168721	168877	168701	168379	163842	178137
2021	161052	161784	162391	161676	160518	149186	178985
2026	154827	156505	157803	156210	153919	134620	180074
2031	149588	152151	154614	151852	148121	120375	181208
2036	144869	149163	152493	148249	142930	106406	181740
2041	140713	146766	151495	145435	138235	92923	181655

**Grafikon 2.1.2.1./4.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**



Osnovni razlog smanjenja broja stanovnika su redukovane privredne aktivnosti, koje su dovele do migracionih kretanja stanovništva, uglavnom prema razvijenijim privrednim centrima unutar Crne Gore. Posljedice ovakvog kretanja su zamiranje sela i poljoprivrede, starenje stanovništva, smanjenje radno sposobnog stanovništva i odliva obrazovanog stanovništva.

Projekcija stanovništva Opštine Berane (decembar 2014.) urađena je na bazi planiranog prostornog i razvojnog modela do 2020. prema sledećim pretpostavkama:

- Prirodna promjena stanovništva zadržaće trend prisutan u periodu 2001-2005. godina,
- Interne migracije u periodu od 2003-2021. biće neutralisane, i
- Prosječna godišnja stopa imigracija je 0.02%.

Prema navedenoj projekcijipredviđeno je povećanje broja stanovnika (40053 u 2020. godini), a to je povećanje za 4511 stanovnika u odnosu na 2011. godinu, odnosno 12,7%.

Ovaj scenario je malo vjerovatan pa se za procjenu broja stanovnika ove studije, uzima varijanta nultog migracionog salda, kao jedina varijanta po kojoj se u narednom periodu povećava broj stanovnika sjevernog regiona, prema kojoj bi Opština Berane 2025. godine imala 35877 stanovnika, a 2040. godine 36196 stanovnika.



Kako se iz javnog vodovoda snabdijevaju pored grada Berane, i stanovnici naselja Budimlje, Lužac, Pešca, Dolac, Buče, Beranselo, Petnjik i Dapsići, odnosno Zagrađe, Goražde, Babino, Dragosava i Mašte, prema popisu iz 2011, broj stanovnika koji se vodom snabdijevaju iz javnog vodovoda iznosi 22777. Uzimajući proporcionalno povećanje broja stanovnika čitve opštine, broj stanovnika koji se snabdijevaju iz javnog vodovodnog sistema 2025. godine će biti 23051.

### Pravna lica

Pravna lica su svi potrošači vode osim kategorije stanovništvo. To su javne ustanove, proizvodni pogoni, industrija i uslužne djelatnosti. U javne ustanove kao potrošače vode spadaju zdravstvene, školske i predškolske ustanove, administrativni objekti, policija, vatrogasna služba, održavanje čistoće i zelenila, vjerski objekti i sl. Ovi objekti su uglavnom izgrađeni i ne očekuje se značajno povećanje potrošnje vode u ovoj kategoriji.

S obzirom da postoje značajni resursi za razvoj, posebno malih i srednjih preduzeća (prerada drveta, hrane i poljoprivrednih proizvoda, kao i drugih pogona), potrebno je predvidjeti određeno povećanje potreba za vodom u ovoj kategoriji.

Postoje planovi za razvoj turizma, ali naročito zimskih centara koji se nalaze van zone javnog vodosnabdijevanja i za koje će biti obezbijeđeno posebno vodosnabdijevanje.

### 2.1.2.2. Potrebe za vodom

Procijenjene potrebne količine za snabdijevanje vodom:

- potrošnja stalnog stanovništva iznosi 180 l/st\*dan,
- potrošnja administrativnih objekata, malih preduzeća i uslužne djelatnosti iznosi 30% od potrošnje stanovništva.

Procjena je da će 2025. godine u turističkoj ponudi biti ukupno 2000 kreveta, a 2040. godine 4000 kreveta u svim vidovima smještaja. Specifična potrošnja turista uzima se da je 300 l/st\*dan.

Potrebe industrije su procijenjene na 30% ukupnih potreba za vodom u 2025. i 40% u 2040. godini.

**Tabela 2.1.2.2./1: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (23051/23256)		4149	48,02		4186	48,45
Institucije i mala preduzeća	35	1452	16,81	30	1256	14,54
Turisti (2000/4000)		600	6,94		1200	13,89
Industrija (30/40% ukupnih potreba za vodom)	30	2862	33,13	40	4087	47,31
Ukupno		9064	105		10729	124

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju  $Q_{sr,d}$ . Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti  $K_d=1,4$ , a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti  $K_h=2$ .

**Tabela 2.1.2.2./2.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
$Q_{sr,d}$	105	124
$Q_{d,max}$	146,86	173,85
$Q_{h,max}$	209,80	248,36

### 2.1.2.3. Gubici vode u sistemu

Pored izračunate vrijednosti potrošnje potrebno je planirati i određenu količinu vode koja će biti izgubljena kroz gubitke vode u sistemu. Postoje različite klasifikacije gubitaka, ali u ovom slučaju su interesantne dvije kategorije: tehnički i komercijalni gubici.

Tehnički gubici vode predstavljaju neupotrijebljenu količinu vode koja se izgubi curenjem vode kroz oštećenja cjevovoda i armatura, prelivanje rezervoara i slično. Prema količini, ovi gubici mogu biti veća oštećenja na glavnim distributivnim cjevovodima, ali može postojati i veliki broj sitnih oštećenja, rasutih po distributivnoj mreži. Oblik i veličina oštećenja cjevovoda zavisi od veličine cjevovoda, vrste cijevnog materijala, stanja pritiska u cjevovodu i sl. Tako npr. oštećenja PVC cjevovoda je obično pukotina duž čitave cijevi i kroz takva oštećenja ističe skoro sva vode, čelični cjevovod usled korozije ima veliki broj tačkastih oštećenja koja se vremenom povećavaju, dok su oštećenja na distributivnoj mreže mala po količini, ali ih obično ima veoma veliki broj.

U slučaju velikih tranzitnih cjevovoda, mjerenjem protoka na pojedinim tačkama duž cjevovoda i detekcijom obično se mogu otkriti sva veća oštećenja. Kod starih čeličnih cjevovoda, gdje zbog korozije postoji veliki broj malih oštećenja, obično je isplativija neka vrsta sanacije cjevovoda (npr. tehnologija "provlačenja cijev kroz cijev" ili ugradnja betonske obloge), dok je u slučaju dotrajale distributivne mreže manjih prečnika najpovoljnije zamijeniti distributivnu mrežu i priključke.

Otklanjanje tehničkih gubitaka vrši se detekcijom vodovodne mreže i popravkom oštećenja, zamjenom dotrajalih armatura, uvođenjem automatike i informacionim povezivanjem rezervoara i pumpnih stanica (sprečavanje preliivanja rezervoara) i drugo. Radi se o kontinuiranom i dugotrajnom procesu. Efikasnost smanjenja gubitaka zavisi od uređenosti terena (uređene kamene površine i asfalt su skuplje za popravku od zelenih površina, dubina na kojoj se cjevovod nalazi i pristupačnost cjevovodima takođe značajno utiču na cijenu i efikasnost rada), od stanja distributivne mreže, kao i od osposobljenosti i motivisanosti zaposlenih. Poseban problem predstavlja sanacija dotrajale vodovodne mreže, gdje se nakon sanacije jednog oštećenja, usled povećanja pritiska skoro uvijek javljaju nova oštećenja, odnosno novi gubici. Zbog toga je najbolje rješenje zamjena distributivne mreže.

Komercijalni gubici predstavljaju upotrijebljenu količinu vode koja se preuzme iz vodovodnog sistema bez evidentiranja, odnosno fakturisanja. Radi se o sledećim vidovima potrošnje:

- Prekomjerna potrošnja vode preko neispravnih vodomjera ili priključaka bez vodomjera, gdje se obračun vrši paušalno (stvarna potrošnja je po pravilu veća od paušalno obračunate zbog neodržavanja unutrašnjih instalacija i sl.),
- Potrošnja preko nelegalnih priključaka (priključak koji je izveden pored regularnog priključka sa vodomjermom). Ova potrošnja se ne evidentira.

Otklanjanje komercijalnih gubitaka vrši se redovnom zamjenom vodomjera i ugradnjom istih na priključcima gdje ne postoji mjerenje, komisijskom kontrolom dijela unutrašnjih instalacija objekta i uklanjanjem nelegalnih priključaka. Otkrivanje i uklanjanje nelegalnih priključaka je teško izvodljivo jer su isti zakopani i obično se nalaze unutar privatne parcele gdje je za pristup instalacijama potrebna saglasnost vlasnika.

Najbolji, ali i najskuplji način eliminisanja gubitaka na mreži i nelegalne potrošnje je zamjena distributivne mreže i njeno izmiještanje isključivo na javnu površinu, a samih mjernih uređaja na granicu parcele. Time se obezbeđuje pristup distributivnoj mreži skoro sve do vodomjera, odnosno moguće je kontrolisati i ukloniti eventualne nelegalne priključke. Ovakav način rješavanja problema gubitaka je ekonomski naročito opravdan u slučajevima kada je distributivna mreža dotrajala i kada je ionako potrebna njena zamjena.

Potrebne količine vode u narednom periodu u velikoj mjeri zavise od toga za koliko će gubici na vodovodnom sistemu biti umanjani. U narednoj tabeli prikazana su tri scenarija potreba za vodom zavisno od veličine gubitaka u sistemu.

**Tabela 2.1.2.3./1.: Potrebne količine vode  $Q_{d,max}$  zavisno od visine gubitaka**

	Qd,max (bez gubitaka)	50%	Qd,max(l/s)	40%	Qd,max(l/s)	30%	Qd,max(l/s)
2025	146,86	146,86	293,73	97,91	244,77	62,94	209,80

Iz prethodne tabele može se vidjeti da vode neće biti dovoljno ako procjena potrebne količine vode bude tačna, a gubici vode u sistemu budu kao i sada, iznad 50 %. Naime, vodosnabdijevanje Berana vrši se najvećim dijelom gravitaciono i ima relativno male troškove pumpanja vode (samo za pojedine visoke kote), ali uz ovakve gubitke vremenom će postojeći sistem (glavni tranzitni cjevovodi i distributivna mreža) postati nedovoljnog kapaciteta pa će biti potrebno ulagati u još veće cjevovode.

Kao racionalno rješenje nameće se potreba smanjenja gubitaka otkrivanjem i sanacijom oštećenja, kako na tranzitnim cjevovodima tako i na distributivnoj mreži. Isto tako, potrebno je riješiti problem preliivanja rezervoara jer se time gubi znatna količina vode. Što se komercijalnih gubitaka tiče, potrebno je obezbijediti da svi potrošači imaju ispravne vodomjere, tj. da se eliminiše paušalna potrošnja i ukine makar dijelom nelegalna potrošnja (otkriju i uklone nelegalni priključci).

**Tabela 2.1.2.3./2.: Procjena potrebne količine vode  $Q_{d,max}$** 

2025.				2040.			
Qd,max (bez gubitaka)	40%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> / dan)	Qd,max (bez gubitaka)	30%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> / dan)
146,86	97,91	244,77	21148	173,85	74,51	248,36	21458

Evidentno je da je procijenjena potrebna količina vode 2040. godine praktično jednaka količini za 2025. godinu iako je predviđeno povećanje broja stanovnika, kao i potrebe vode za industriju, što je postignuto planiranim smanjenjem gubitaka u sistemu. Ovo pokazuje da gubici predstavljaju znatnu rezervu u samom vodovodnom sistemu i da ih je potrebno smanjivati. Smanjenjem gubitaka prestaće potreba za povećanjima kapaciteta pojedinih objekata vodovodnog sistema.

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka, u vodovodnom sistemu procijenjene potrebne količine vode će biti:

2025. godina (sa 40% gubitaka)	245 l/s
2040. godina (sa 30% gubitaka)	250 l/s.

Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža. Kapacitet svih rezervoara treba da bude dnevna rezerva od 12 – 14 sati (maksimalne dnevne potrošnje), tj. cca 11 000 m<sup>3</sup>. Zapremine postojećih rezervoara iznosi 1700 m<sup>3</sup>, što predstavlja cca 15 % zapremine planirane za 2025. godinu.

#### 2.1.2.4. Izvori snabdijevanja vodom (vodni potencijal)

Kapacitet postojećeg izvorišta zadovoljava planirane potrebe Opštine Berane. Vodovodni sistem Berana raspolaže znatnim količinama kvalitetne vode, ali uzimajući u obzir predviđeno povećanje broja stanovnika i potreba za industriju, ako se ne preduzmu mjere na smanjenju gubitaka, u narednom periodu postojeći kapaciteti neće biti dovoljni i biće potrebno zahvatati dodatne količine vode.

Opština se snabdijeva vodom sa tri vodoizvorišta:

Manastirsko vrelo (Beranselo) nalazi se na nadmorskoj visinim od 682 mnm. Kaptirano je 1962. godine. Izdašnost izvorišta je oko 400 l/s, dok se zahvata 85 l/s.

Merića vrelo (Lubnice) se nalazi na nadmorskoj visini od 965 mnm, kaptirano je 1988. godine. Izdašnost izvorišta je oko 400 l/s, a zahvata se 200 l/s.

Dapsičko vrelo se nalazi ispod sela Tmušće i tunela Lokva, na nadmorskoj visini od 924 mnm. Kaptirano je 1980. godine. Izdašnost izvorišta je 35 do 100 l/s, koliko se i zahvata.

### 2.1.2.5. Potencijalni resursi

Vodoizvorišta koja postoje na teritoriji opštine Berane, a koja nijesu kaptirana su:

- Zagradsko vrelo – izdašnosti 75 l/s (Police)
- Mečija ravan – izdašnosti 10 l/s (Tmušići)
- Raženi potok – 240 l/s (Kaludra)
- Đatlo - izdašnosti 50 l/s (Petnjik)

Na dva od postojeća tri vodoizvorišta uspostavljene su zone sanitarne zaštite: Prekidna komora vodoizvorišta Merića vrelo i Manastirsko vrelo. Glavna kaptaža je Merića vrelo odakle voda gravitacionim putem dospijeva do potrošača. Izvorišta su ograđena i zaštićena od zagađenja, a na izvorištima postoji i stalna stražarska služba.

### 2.1.2.6. Konceptijsko rješenje vodosnabdijevanja do 2025. Godine

Karakteristika vodovodnog sistema Berane je da se planirani sistem neće znatno mijenjati u odnosu na postojeći pa se može reći da će se vodosnabdijevanje vršiti na sličan način kao i do sada, odnosno kao što je predviđeno Projekcijom dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore (1998. godina). Vodosnabdijevanje će se vršiti sa postojeća tri izvorišta, s tim što će se maksimalno koristiti voda sa Merića vrela i Dapsičkog vrela odakle se vodosnabdijevanje vrši gravitaciono u odnosu na Manastirsko vrelo, gdje se snabdijevanje vrši pumpanjem. I dalje je aktuelna izgradnja rezervoara i podjela sistema u dvije visinske zone i naročiti sanacije mreže i smanjenje gubitaka na sistemu, kao što je bilo predviđeno Projekcijom.

Da bi sistem mogao da zadovolji potrebe za vodom u narednom periodu potrebno je preduzeti određene mjere i to:

- Smanjenje gubitaka.
- Izgradnja potrebnog rezervoarskog prostora
- Zamjena dotrajalih dionica tranzitnih cjevovoda u cilju smanjenja gubitaka i izgradnja novih cjevovoda radi obezbjeđenja dovoljnih količina vode i pouzdanog vodosnabdijevanja.
- Uvođenjem SCADA sistema obezbijediti daljinski nadzor nad sistemom, kao i kontinuirani nadzor kvaliteta vode u izvorištima.
- Uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorištai obezbijediti hlorisanje vode iz Dapsičkog vrela, kao i sanirati izvorište Manastirsko vrelo i rezervoar na Jasikovcu, kako bi se obezbijedila sanitarna ispravnost vode u skladu sa važećim propisima.

Smanjenje gubitaka predstavlja jedan od glavnih preduslova urednog vodosnabdijevanja u narednom periodu. Procijenjene količine vode direktno zavise od stanja vodovodne mreže. Ukoliko se ne preduzmu mjere na smanjenu gubitka, a dođe do planiranih povećanja potreba za vodom, već poslije 2020. godine Berane će se suočiti sa ozbiljnom nestašicom vode. Alternativa je zahvatanje dodatnih količina vode i povećanje dovodnih cjevovoda.

S obzirom da su po pravilu troškovi smanjenja gubitka znatno manji od troškova zahvatanja dodatnih količina vode, potrebno je pripremiti plan mjera na smanjenju gubitaka i pripremiti projektnu dokumentaciju, a zatim i obezbijediti finansiranje tih projekata.

Priprema projektne dokumentacije treba da obuhvati utvrđivanje postojećeg stanja vodovodnog sistema. To se u prvom redu odnosi na veličinu gubitaka u pojedinim dijelovima sistema. Potrebno je izvršiti precizna mjerenja protoka na sledećim tačkama sistema: izvorišta, prekidne komore, rezervoar i posebno distributivna mreža (za pojedina naselja i sl.). Kao priprema za ova mjerenja potrebno je izvršiti zamjenu svih neispravnih vodomjera, kao

i ugraditi vodomjere za objekte gdje nema mjerenja. Potrebno je dalje distributivnu mrežu podijeliti u reone kako bi se moglo vršiti mjerenje protoka po pojedinim reonima. Najvažnije je noćno mjerenje (mjerenje u vrijeme minimalne potrošnje), koje se izvodi između 2 i 4 sata noću, kada ljudi uglavnom spavaju pa je skoro sva izmjerena potrošnja vode u to vrijeme praktično gubitak.

Na osnovu dobijenih podataka može se odrediti koliki su gubici po pojedinim reonima, a time i prioritete za sanaciju ili zamjenu mreže. Za mrežu koja je u boljem stanju, odnosno koja ima malo gubitaka predvidjeti detekciju gubitaka sanaciju oštećenja. Ako je distributivna mreža dotrajala i ima značajne gubitke, predvidjeti zamjenu mreže, izmiještanje cjevovoda na javnu površinu i postavljanje vodomjera na granicu parcele u cilju smanjenja komercijalnih gubitaka i sprečavanja nelegalne potrošnje vode.

Pored distributivne mreže, potrebno je locirati i otkloniti sva curenja na tranzitni cjevovodima. S obzirom da ima mnogo azbest cementnih (AC) cjevovoda, za očekivati je i znatna curenja s obzirom na generalno loše stanje ovih cjevovoda. Navedeni projekat treba da procijeni da li su AC cjevovodi nedovoljnog kapaciteta i ukoliko je potrebna njihova zamjena planirati zamjenu većim cjevovodom od pouzdanog cijevnog materijala, npr duktilnim cjevovodom.

Imajući u vidu veliku visinsku razliku i veliku raspoloživu količinu vode u izvorištu Merića vrelo, potrebno je razmotriti opravdanost ugradnje mini hidroelektrane, kako bi se iskoristila energija vode koja se rasipa na prekidnim komorama. Ugradnjom cjevovoda koji podnosi veće pritiske (npr. duktilni ili cjevovod od armiranog PE) bilo bi moguće izbaviti iz upotrebe prekidne komore, a svu raspoloživu energiju vode iskoristiti za dobijanje električne energije. Nakon izlaska iz turbine, voda se dalje uvodi u rezervoar za vodosnabdijevanje potrošača. Ukoliko je prečnik dovodnog AC cjevovoda dovoljan razmotriti korišćenje novih tehnologija sanacije cjevovoda (npr metodom provlačenja "cijev kroz cijev" cijevi od ojačanog (armiranog) PE, nazivnog pritiska do 60 bara, što zahtijeva manje građevinskih radova, čime bi se smanjili troškovi sanacije.

U sadašnjoj situaciji, kada se spike potrošnje (maksimalna časovna potrošnja) pokrivaju direktno iz izvorišta, normalno je da u sušnom periodu godine nije moguće pokriti maksimalnu potrošnju jer ona prevazilazi kapacitet dovodnih cjevovoda. Da bi se dobio efikasan sistem potrebno je izgraditi rezervoare kako bi se u vrijeme smanjene potrošnje akumulirala dodatna količina vode koja bi "pokrila" period maksimalne potrošnje.

Tokom pripreme projektne dokumentacije provjeriti pritiske u pojedinim dijelovima distributivne mreže, tj da li je visinsko zoniranje izvršeno na pravilan način. Ukoliko je potrebno, prilikom zamjene distributivne mreže predvidjeti podjelu distributivnog sistema na visinske zone, rezervoarski prostor rasporediti po tim zonama, kako bi svaka zona imala dovoljnu dnevnu zalihu vode.

Uvođenjem SCADA sistema omogućiće se adekvatan nadzor nad vodovodnim sistemom i obezbijediti praćenje potrošnje vode po pojedinim zonama. Prilikom projektovanja SCADA sistema predvidjeti automatizaciju rezervoara i pumpnih stanica, odnosno rezervoara međusobno, kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje i spriječilo prelivanje rezervoara.

Procenat gubitaka koji je naveden prilikom procjene količine vode u narednom periodu (40%, odnosno 30%) nije limitiran, ali s obzirom da sanacija vodovodnog sistema iziskuje znatna finansijska sredstva, a sa druge strane grad raspolaže sa dovoljnim količinama vode, nije prioritarno izvoditi skupe sanacije da bi se dobila određena dodatna količina vode. Prilikom izrade projektne dokumentacije potrebno je uraditi analizu cijena sanacije postojećeg cjevovoda, odnosno sanacija distributivne mreže i izgradnje novog dovodnog cjevovoda i dovođenja dodatnih količina vode. Tom prilikom treba imati na umu i činjenicu da se povećanjem količine upotrijebljene vode povećava i količina ispuštene otpadne vode, što za posledicu ima veće zagađenje, veću količinu otpadne vode, veće troškove prečišćavanja i sl.

U narednom periodu preduzeća koja održavaju vodovodne sisteme moraće da znatno povećaju efikasnost poslovanja kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Da bi preduzeće poslovalo održivo biće neophodno

smanjiti troškove poslovanja (broj zaposlenih, potrošnja el. energije, materijal i drugo), povećati fakturisane količine vode po potrošaču (zamjena vodomjera, kontrola potrošnje i sl.) povećati procenat naplate (utuženje ili isključenje potrošača koji neredovno plaćaju račune), obezbijediti daljinski nadzor sistema (SCADA sistem), obezbijeti kvalitet vode za piće (HACCP standard, zaštita izvorišta) itd. Ipak najzahtjevnija obaveza je smanjenje gubitaka vode u sistemu (smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka).

### 2.1.2.7. Troškovi izrade

U narednom periodu biće potrebno obezbijediti finansiranje planiranih mjera na vodovodnom sistemu:

Sanacija i rekonstrukcija distributivne mreže .....	400 000 €
Izgradnja dodatnog rezervoarskog prostora 10 000 m <sup>3</sup> .....	4 000 000 €
Proširenje distributivnog vodovodnog sistema .....	100 000 €
Sanacija ili zamjena glavnih dovodnih cjevovoda .....	1 500 000 €
Proširenje sistema vodosnabdijevanja seoskog područja .....	100 000 €
Sanacija izvorišta, uspostavljanje zona sanitarne zaštite i obezbjeđenje hlorisanja vode .....	150 000 €
Izgradnja SCADA sistema, automatizacija rada rezervoara, nabavka opreme za mjerenje i detekciju mreže .....	200 000 €
UKUPNO: .....	6 450 000 €.

### 2.1.2.8. Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040.godine

S obzirom na obim potrebnih radova (vremenski okvir i finansijska sredstva potrebni za realizaciju istih), predviđene mjere se mogu realizovati u dvije faze:

#### Prva faza (do 2025.): Prioritetne mjere

Prioritetne mjere treba da obezbijede funkcionalnost sistema i smanjenje poznatih većih gubitaka, kao i mjere čija realizacija će brzo dati efekat na funkcionisanju sistema (otklanjanje velikih gubitaka, sanacija glavnih ventila i sl.). Kao prioritetna mjera je nabavka opreme za mjerenje i detekciju i obuka zaposlenih, s obzirom da je najrentabilnije da to izvode zaposleni Vodovoda. Pored toga, potrebno je sanirati dijelove mreže koji su u veom lošem stanju i gdje sistem vodosnabdijevanja loše funkcioniše, podjela sistema na visinske zone, kao i izgradnja određenog broja rezervoara kako bi se poboljšalo vodosnabdijevanje u sušnom period godine.

#### Druga faza (2025. - 2040.)

U drugoj fazi će biti realizovane mjere na dovođenju sistema u potpuno ispravno stanje, uz dalje smanjenje gubitaka. Dalju izgradnju sistema potrebno je prilagoditi tadašnjim potrebama i uslovima i nastaviti sa izgradnjom sledeće faze rezervoara. Akcenat će svakako biti stavljen na smanjenje gubitaka, povećanje ekonomičnosti poslovanja i posebno na smanjenje uticaja sistema vodosnabdijevanja na životnu sredinu.

### 2.1.2.9. Snabdijevanje vodom seoskih naselja

Na području opštine Berane postoji jedan vodovodni sistem za četiri mjesne zajednice, koji nije u nadležnosti Preduzeća. Obzirom da su skoro svi seoski vodovodi izgrađeni bez odgovarajuće tehničke dokumentacije, da nijesu utvrđene zone sanitarne zaštite izvorišta, da su vodovodi loše državani, potrebno je u narednom period u prvom redu obezbijediti i osigurati kvalitet vode za piće i uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta, u skladu sa važećim propisima.

### 2.1.2.10. Snabdijevanje vodom područja Opštine Petnjica

Period planiranja snabdijevanja vodom opštine Petnjica sagledan je vremenski posmatrano, u toku dva perioda, srednjoročno do 2025. godine i dugoročno, do 2040. Godine. Potrebe za vodom u srednjoročnom periodu mogu se definisati relativno pouzdano, uz kvantifikaciju osnovnih tehničkih elemenata vodovodnog sistema. Za drugi, vre-

menski udaljen period planiranja, od narednih 15 godina, tj. do 2040. godine, mogu se dati samo globalne procjene u pogledu potreba u vodi i strateška opredjeljenja u pogledu mogućih načina njihovog pokrivanja

U vrijeme popisa 2011. godine Opština Petnjica je bila u sastavu Opštine Berane. U tabelama o broju stanovnika dat je ukupan broj stanovnika (prema popisu).

#### Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom

Korisnici usluga vodosnabdijevanja su stanovništvo, privreda (mala, srednja i velika preduzeća), industrija i institucije.

#### Stanovništvo

Prema popisu 2011. godine, na području Opštine Petnjica živjelo je 2257 stanovnika, što predstavlja 0,36% stanovništva Crne Gore. U Opštini je bilo 471 domaćinstvo. U kategoriji “gradsko stanovništvo” je bilo 623 stanovnika, odnosno 129 domaćinstava, a u kategoriji “ostalo” bilo je 1634 stanovnika, odnosno 342 domaćinstava.

U 24 naseljena mjesta Opštine Petnjica, prema popisu iz 2011. godine bilo je 6686 stanovnika. Zbog nepostojanja prostornih planova niti drugih dokumenata na osnovu kojih bi se moglo bliže procijeniti kretanje broja stanovnika u narednom periodu, za potrebe ove studije polazi se od pretpostavke da će doći do određenog porasta broja stanovnika u narednom periodu i da će Opština Petnjica 2025. godine imati 7000, a 2040. godine 7500 stanovnika.

**Tabela 2.1.2.10./1.: Projekcija broja stanovnika Opštine Petnjica (Izvor: MONSTAT)**

Opština	Projekcija stanovništva		
	2011.	2025.	2040.
Petnjica	6686	7000	7500

#### Pravna lica

Pravna lica su svi potrošači vode osim kategorije stanovništvo. To su javne ustanove, proizvodni pogoni, industrija i uslužne djelatnosti. U javne ustanove kao potrošače vode spadaju zdravstvene, školske i predškolske ustanove, administrativni objekti, policija, vatrogasna služba, održavanje čistoće i zelenila, vjerski objekti i sl. Ovi objekti su uglavnom izgrađeni i ne očekuje se značajno povećanje potrošnje vode u ovoj kategoriji.

S obzirom da postoje značajni resursi za razvoj, posebno malih i srednjih preduzeća (prerada drveta, hrane i poljoprivrednih proizvoda, kao i drugih pogona), potrebno je predvidjeti određeno povećanje potreba za vodom u ovoj kategoriji.

Postoje planovi za razvoj turizma, ali naročito zimskih centara koji se nalaze van zone javnog vodosnabdijevanja i za koje će biti obezbijeđeno posebno vodosnabdijevanje.

#### Potrebe za vodom

S obzirom da Opština Petnjica još uvijek nema formirano preduzeće za održavanje javnog vodovodnog sistema polazi se od pretpostavke je da će 2025. godine 80% stanovnika Opštine biti priključeno na neki od vodovodnih sistema, a da će 2040. godine biti 90%. Specifična potrošnja biti 180 l/st\* dan.

Potrošnja administrativnih objekata, uslužne djelatnosti, proizvodnih pogona i turizma biti 10% potrošnje stanovništva.

**Tabela 2.1.2.10./2.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (7000/7500)		1008	11,67		1215	14,06
Administrativni objekti, usl. djelatnosti, proizvodni pogoni, turizam	10	101	1,17	10	122	1,41
Ukupno		1109	13		1337	15

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju  $Q_{sr,d}$ . Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti  $K_d=1,4$ , a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti  $K_h=2$ .

**Tabela 2.1.2.10./3.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
$Q_{sr,d}$	13	15
$Q_{d,max}$	20,53	24,75
$Q_{h,max}$	41,07	49,50

#### Gubici vode u sistemu

Imajući u vidu da Opština Petnjica raspolaže sa velikim količinama vode u izvorištima nije imperativ da se gubici svedu na minimum. Ipak, neophodno je da gubici vode budu ispod 40% 2025, odnosno na 30%.

**Tabela 2.1.2.110/4.: Procjena potrebne količine vode  $Q_{d,max}$  za Opštinu Petnjica**

2025.				2040.			
$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	40%	$Q_{d,max}$ (l/s)	$Q_{d,max}$ (m <sup>3</sup> /dan)	$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	30%	$Q_{d,max}$ (l/s)	$Q_{d,max}$ (m <sup>3</sup> /dan)
20,53	13,69	34,22	2957	24,75	10,61	35,36	3055

Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža. Ukupan kapacitet rezervoara treba da bude dnevna rezerva od 12 – 14 sati (maksimalne dnevne potrošnje), tj. cca 1500 m<sup>3</sup>. Ne postoje podaci o zapremini postojećih rezervoara, ali pretpostavka je da nedostaje 1000 m<sup>3</sup> rezervorskog prostora.

#### Izvori snabdijevanja vodom (vodni potencijal)

Opština Petnjica raspolaže znatnim količinama pitke vode. Samo izvorište Popča ima izdašnost veću od potreba i uz pretpostavku da će gubici biti 40% postojeća izvorišta će biti dovoljna za vodosnabdijevanje.

#### Konceptijsko rješenje vodosnabdijevanja do 2025. godine Opštine Petnjica

Opština Petnjica još uvijek nema preduzeće za vodosnabdijevanje. Javni dio sistema će se snabdijevati iz izvorišta Popča, koje raspolaže znatnim količinama vode (cca 70 l/s). Takođe je nedavno izgrađen glavni cjevovod DN150 tako da se ne očekuju gubici na glavnom cjevovodu.



Troškovi izrade

Nabavka opreme za filtriranje vode iz izvorišta .....	30 000 €
Dalja izgradnja distributivne mreže .....	50 000 €
Sanacija rezervoara .....	50 000 €
Nabavka opreme za hlorisanje na ostalim izvorištima .....	70 000 €
Izgradnja dodatnog rezervoarskog prostora cca 1000 m3 .....	400 000 €
Izgradnja planiranog cjevovoda Murovsko vrelo 17 km .....	3 000 000 €
UKUPNO: .....	3 600 000 €

Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040.godine

Opština Petnjica treba što prije da formira preduzeće koje će održavati postojeći sistem, kako bi se isti sačuvao od propadanja. Gdje god da se bude gradila nova distributivna mreža, potrebno je postaviti cjevovode na javnu površinu, a vodomjere na granicu katastarske parcele. Pri sanaciji glavnih cjevovoda voditi računa o kapacitetu cjevovoda i potrebi za vodom područja u narednom periodu, kako bi se pored predmetne sanacije izbjegla potreba ponovne izgradnje u narednom periodu.

Snabdijevanje vodom seoskih naselja

Na području opštine Petnjica postoji nekoliko većih seoskih vodovoda, od kojih su nedavno sanirani Misinje Laze i vodovod Murovsko vrelo.

Ostali seoski vodovodi su kao i većina seoskih vodovoda, bez odgovarajuće dokumentacije, bez utvrđenih zona sanitarne zaštite izvorišta, bez sistema za hlorisanje.

To su vodovodi sela:

- Donja Vrbica
- Gornja Vrbica
- Radmanci
- Godočelje
- Trpezi
- Bor

Za navedene vodovode potrebno je u narednom periodu obezbijediti i osigurati kvalitet vode za piće i uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta, u skladu sa važećim propisima.

### 2.1.3. Opština Bijelo Polje

Period planiranja snabdijevanja vodom opštine Bijelo Polje sagledan je vremenski posmatrano, u toku dva perioda, srednjoročno do 2025. Godine i dugoročno, do 2040. godine. Potrebe za vodom u srednjoročnom period mogu se definisati relativno pouzdano, uz kvantifikaciju osnovnih tehničkih elemenata odvodnog sistema. Za drugi, vremenski udaljen period planiranja, od narednih 15 godina, tj. do 2040. godine, mogu se dati samo globalne procjene u pogledu potreba u vodi i strateška opredeljenja u pogledu mogućih načina njihovog pokrivanja.

Prema PUP-u Bijelo Polje (mart 2014.), jedan od osnovnih ciljeva je snabdijevanje kvalitetnom vodom cjelokupnog gradskog stanovništva putem javnih vodovoda. Do ovog cilja se dolazi smanjivanjem gubitaka i racionalizacijom potrošnje, korišćenjem lokalnih izvorišta površinskih i podzemnih voda. U oblasti zaštite voda, glavni zadatak jeste unapređenje kvaliteta površinskih i podzemnih voda, kao i njihova integralna zaštita.

#### 2.1.3.1. Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom

Korisnici usluga vodosnabdijevanja su stanovništvo, privreda (mala, srednja i velika preduzeća) i institucije.

##### Stanovništvo

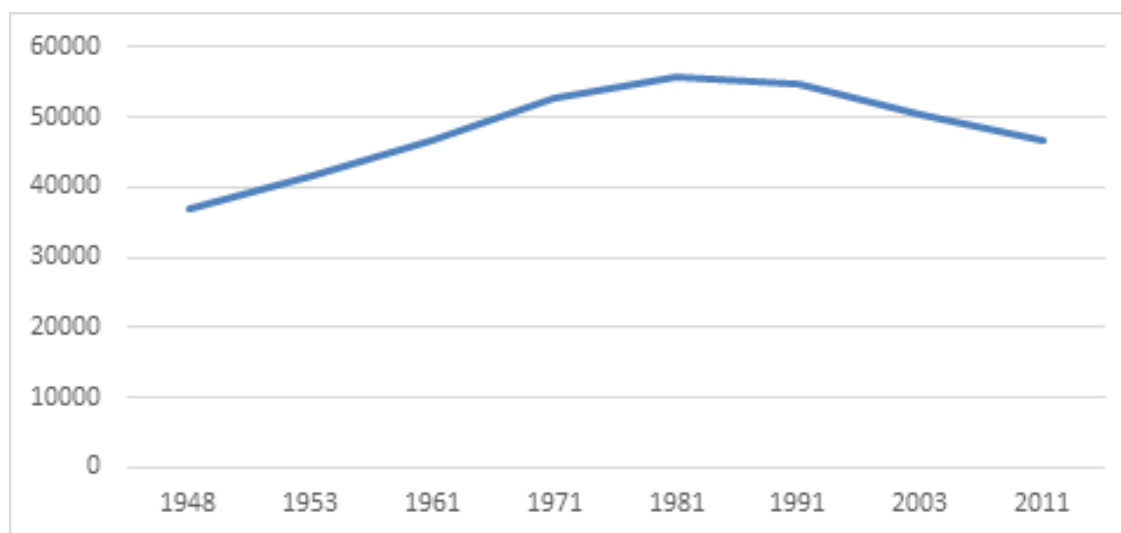
Prema popisu 2011. godine, na području Opštine Bijelo Polje živjelo je 46676 stanovnika, što predstavlja 7,46% stanovništva Crne Gore. U Opštini je bilo 13199 domaćinstava. U kategoriji "gradsko stanovništvo" je bilo 23105 stanovnika, odnosno 6619 domaćinstava, a u kategoriji "ostalo" bilo je 23571 stanovnik, odnosno 6580 domaćinstava.

Podaci iz ranijih popisa stanovništva prikazani su u narednoj tabeli:

**Tabela 2.1.3.1./1: Broj stanovnika Opštine Bijelo Polje prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**

1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
36795	41432	46551	52598	55634	54590	50284	46676

**Grafikon 2.1.3.1./2: Broj stanovnika Opštine Bijelo Polje prema popisima**



Opština bilježi stalan rast broja stanovnika u periodu poslije II svjetskog rata do 80-tih godina, dok je od devedesetih nastupilo opadanje broja stanovnika. Tome je, pored trenda smanjenja prirodnog priraštaja, doprinio i negativan migracioni saldo, koji 2011. u Opštini Bijelo Polje bio negativan (- 345). Pored iseljavanja bile su izražene i unutrašnje migracije iz sjevernog regiona u južni i posebno u centralni region Crne Gore.

Trend pada stanovništva praćen je demografskim praznjenjem ruralnih područja, posebno brdsko-planinskih, i rastom broja stanovnika na urbanim područjima.

Procjena broja stanovnika za 2025, odnosno 2040. godinu urađena je na osnovu sledećih dokumenata:

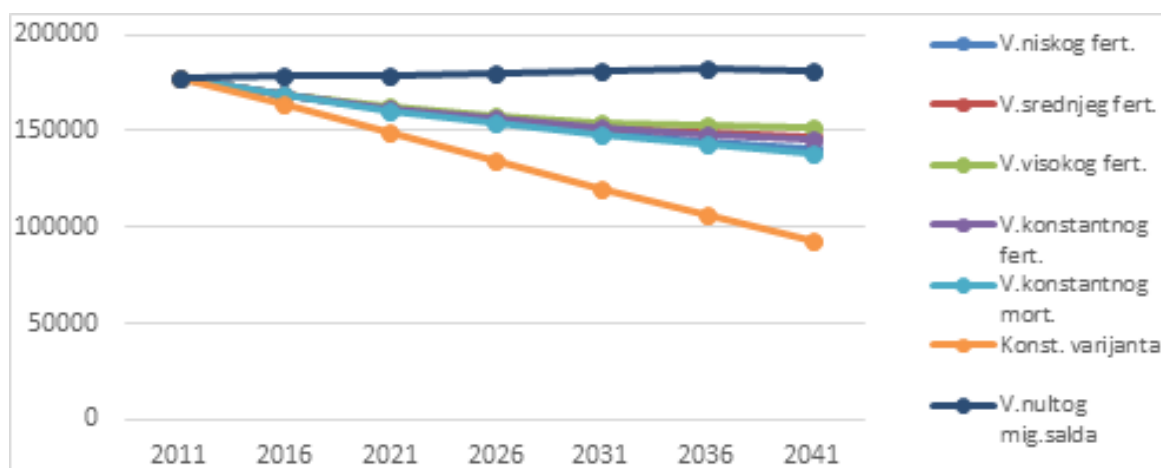
- Projekcija stanovništva Crne Gore do 2060. godine – MONSTAT (mart 2014.)
- Prostorno urbanistički plan Opštine Bijelo Polje (mart 2014.)

U ovoj studiji predstavljeni su i analizirani rezultati projekta „Izrada demografskog modela za projekciju stanovništva do 2060. godine, sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore“. Izvedeno je nekoliko scenarija za planski period, za sjeverni region Crne Gore, a u sledećoj tabeli i na grafikonu se može vidjeti njihov odnos za period do 2041. godine.

**Tabela 2.1.3.1./3: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**

	V. niskog fertiliteta	V. srednjeg fertiliteta	V. visokog fertiliteta	V. konst. fertiliteta	V. konst. mortaliteta	Konst. varijanta	V. nultog migr. salda
2011	177882	177882	177882	177882	177882	177882	177882
2016	168593	168721	168877	168701	168379	163842	178137
2021	161052	161784	162391	161676	160518	149186	178985
2026	154827	156505	157803	156210	153919	134620	180074
2031	149588	152151	154614	151852	148121	120375	181208
2036	144869	149163	152493	148249	142930	106406	181740
2041	140713	146766	151495	145435	138235	92923	181655

**Grafikon 2.1.3.1./4: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**



Osnovni razlog smanjenja broja stanovnika su redukovane privredne aktivnosti, koje su dovele do migracionih kretanja stanovništva, uglavnom prema razvijenijim privrednim centrima unutar Crne Gore i inostranstvu, a nešto manje prema gradskim naseljima unutar opštine. Prema Projekciji stanovništva Crne Gore do 2060. godine, ukupan broj lica sa područja opštine Bijelo Polje sa mjestom boravka u inostranstvu je 6.796. Posljedice ovakvog kretanja su zamiranje sela i poljoprivrede, starenje stanovništva, smanjenje radno sposobnog stanovništva i odliva obrazovanog stanovništva.

Prostorno urbanističkim planom Opštine Bijelo Polje (mart 2014.), odnosno PPCG, predviđeno je povećanje broja stanovnika (56166 u 2020. godini), a to je povećanje za 9490 stanovnika u odnosu na 2011. godinu. Ovaj scena-

rio je malo vjerovatan jer je za toliko opao broj stanovnika na prethodna dva popisa, otkad je zabilježen pad broja stanovnika. Za procjenu broja stanovnika ove studije, uzima se varijanta visokog fertiliteta, prema kojoj bi Opština Bijelo Polje 2025. godine imala 41407 stanovnika.

Za potrebe ove studije posebno je važan broj stanovnika urbanog dijela Opštine 2025, za koj je predviđen rast na 34000 i proporcionalno povećanje na 35700 u 2040.

### Pravna lica

Prema studiji „Strategija regionalnog razvoja Crne Gore“, strateški cilj razvoja je balansirani održivi razvoj Opštine, kao privrednog, obrazovnog, zdravstvenog, kulturnog i administrativnog centra sjevera Crne Gore, a prioriteti su obezbjeđivanje uslova za kvalitetniji život lokalnog stanovništva, razvoj prioriternih privrednih djelatnosti, zaštita i očuvanje životne sredine i drugo.

Pravna lica su svi potrošači vode osim kategorije stanovništvo. To su javne ustanove, proizvodni pogoni, industrija i uslužne djelatnosti. U javne ustanove kao potrošače vode spadaju zdravstvene, školske i predškolske ustanove, administrativni objekti, policija, vatrogasna služba, održavanje čistoće i zelenila, vjerski objekti i sl. Ovi objekti su uglavnom izgrađeni i ne očekuje se značajno povećanje potrošnje vode u ovoj kategoriji. S obzirom da postoje značajni resursi za razvoj, posebno malih i srednjih preduzeća (prerada drveta, hrane i poljoprivrednih proizvoda, kao i drugih pogona), potrebno je predvidjeti određeno povećanje potreba za vodom u ovoj kategoriji.

Postoje planovi za razvoj turizma, ali naročito zimskih centara koji se nalaze van zone javnog vodosnabdijevanja i za koje će biti obezbjeđeno posebno vodosnabdijevanje.

### **2.1.3.2. Potrebe za vodom**

#### Specifična potrošnja

Procijenjene potrebne količine za vodosnabdijevanje: potrošnja stalnog stanovništva (180 l/st\* dan) potrošnja administrativnih objekata, malih preduzeća i uslužne djelatnosti 35% potrošnje stalnog stanovništva (očekuje se smanjenje potrošnje u ovoj kategoriji 2025. na 35%, odnosno 2040. godine na 30% stalnog stanovništva). Procjena je da će 2025. godine u turističkoj ponudi biti ukupno 1000 kreveta, a 2040. godine 2000 kreveta u svim vidovima smještaja. Ovom procjenom nijesu obuhvaćeni turisti u zimskim turističkim centrima, jer se ovi centri ne snabdijevaju iz javnog vodovodnog sistema. Specifična potrošnja turista uzima se da je 300 l/st\* dan) Potrebe industrije su procijenjene na 35% ukupnih potreba za vodom u 2025. i 45% u 2040. godini.

**Tabela 2.1.3.2./1: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (34000/35700)		6120	70,83		6426	74,38
Institucije i mala preduzeća	35	2142	24,79	30	1928	22,31
Turisti (1000/2000)		300	3,47		600	6,94
Industrija (30/40% ukupnih potreba za vodom)	30	3952	45,74	40	5510	63,77
Ukupno		12514	145		14464	167

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju  $Q_{sr,d}$ . Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti  $K_d=1,4$ , a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti  $K_h=2$ .

**Tabela 2.1.3.2./2.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
$Q_{sr,d}$	145	167
$Q_{d,max}$	202,77	234,37
$Q_{h,max}$	289,67	334,81

### 2.1.3.3. Gubici vode u sistemu

Pored izračunate vrijednosti potrošnje potrebno je planirati i određenu količinu vode koja će biti izgubljena kroz gubitke vode u sistemu. Postoje različite klasifikacije gubitaka, ali u ovom slučaju su interesantne dvije kategorije: tehnički i komercijalni gubici.

Tehnički gubici vode predstavljaju neupotrijebljenu količinu vode koja se izgubi curenjem vode kroz oštećenja cjevovoda i armatura, prelivanje rezervoara i slično. Prema količini, ovi gubici mogu biti veliki (skoncentrisani na jednom mjestu), kojih ima manji broj, npr. veća oštećenja na glavnim distributivnim cjevovodima, ali može postojati veliki broj sitnih oštećenja, rasutih po distributivnoj mreži. Oblik i veličina oštećenja cjevovoda zavisi od veličine cjevovoda, vrste cijevnog materijala, stanja pritiska u cjevovodu i sl. Tako npr. oštećenja PVC cjevovoda je obično pukotina duž čitave cijevi i kroz takva oštećenja ističe skoro sva vode, čelični cjevovod usled korozije ima veliki broj tačkastih oštećenja koja sporo “napreduju” ali se vremenom povećavaju, dok sitna distributivna mreža, zbog svoje veličine ima mala oštećenja, ali ih obično ima veoma veliki broj.

U slučaju velikih cjevovoda, mjerenjem protoka duž cjevovoda i detekcijom obično se mogu otkriti skoro sva veća oštećenja. Kod starih čeličnih cjevovoda, gdje je korozija napredovala i gdje postoji veliki broj malih oštećenja, obično je isplativija neka vrsta sanacije cjevovoda (npr. tehnologija “provlačenja cijev kroz cijev”), dok je u slučaju dotrajale distributivne mreže manjih prečnika najpovoljnije zamijeniti distributivnu mrežu i priključke.

Otklanjanje tehničkih gubitaka vrši se detekcijom vodovodne mreže i popravkom oštećenja, zamjenom dotrajalih armatura, uvođenjem automatike i informacionim povezivanjem rezervoara i pumpnih stanica (sprečavanje preliivanja rezervoara) i drugo. Radi se o kontinuiranom i dugotrajnom procesu. Efikasnost smanjenja gubitaka zavisi od uređenosti terena (uređene kamene površine i asfalt su skuplje za popravku od zelenih površina, dubina na kojoj se cjevovod nalazi i pristupačnost cjevovodima takođe značajno utiču na cijenu i efikasnost rada), od stanja distributivne mreže, kao i od osposobljenosti i motivisanosti zaposlenih. Poseban problem predstavlja sanacija dotrajale vodovodne mreže, gdje se nakon sanacije jednog oštećenja, usled povećanja pritiska skoro uvijek javljaju nova oštećenja, odnosno novi gubici.

Komercijalni gubici predstavljaju upotrijebljenu količinu vode koja se preuzme iz vodovodnog sistema bez evidentiranja, odnosno fakturisanja. Radi se o sledećim vidovima potrošnje:

- Prekomjerna potrošnja vode preko neispravnih vodomjera ili priključaka bez vodomjera, koja se obračunava paušalno (paušalna potrošnja je po pravilu veća od uobičajene zbog neodržavanja unutrašnjih instalacija i sl.),
- Potrošnja preko nelegalnih priključaka (priključak koji je izveden pored regularnog priključka sa vodomjermom). Ova potrošnja se ne evidentira.

Otklanjanje komercijalnih gubitaka vrši se redovnom zamjenom vodomjera i ugradnjom istih na priključcima gdje ne postoji mjerenje, komisijskom kontrolom dijela unutrašnjih instalacija objekta i uklanjanjem nelegalnih priključaka. Otkrivanje i uklanjanje nelegalnih priključaka je teško izvodljivo jer se isti obično nalaze unutar privatne parcele pa je za pristup instalacijama potrebna saglasnost vlasnika.

Najbolji, ali i najskuplji način eliminisanja gubitaka na mreži i nelegalne potrošnje je zamjena distributivne mreže i njeno izmiještanje isključivo na javnu površinu, a samih mjernih uređaja na granicu parcele. Time se obezbjeđuje pristup distributivnoj mreži skoro sve do vodomjera, odnosno moguće je kontrolisati i ukloniti eventualne nelegalne

priključke. Ovakav način rješavanja problema gubitaka je ekonomski naročito opravdan u slučajevima kada je distributivna mreža dotrajala i kada je ionako potrebna njena zamjena.

Potrebne količine vode u narednom periodu u velikoj mjeri zavise od toga za koliko će gubici na vodovodnom sistemu biti umanjeni. U narednoj tabeli prikazana su četiri scenarija potreba za vodom zavisno od veličine gubitaka u sistemu.

**Tabela 2.1.3.3./1.: Potrebne količine vode  $Q_{d,max}$  zavisno od visine gubitaka**

	Qd,max (bez gubitaka)	60%	Qd,max(l/s)	50%	Qd,max(l/s)	40%	Qd,max(l/s)	30%	Qd,max(l/s)
2025	202,77	304,15	506,92	202,77	405,54	135,18	337,95	86,90	289,67

Iz prethodne tabele može se vidjeti da vode neće biti dovoljno ako procjena potrebne količine vode bude tačna, a gubici vode u sistemu budu kao i sada, preko 60% (izvor PUP Bijelo Polje 2014.). Naime, vodosnabdijevanje Bijelog Polja vrši se najvećim dijelom gravitaciono i ima relativno male troškove pumpanja vode (samo za neke visoke kote), ali uz ovakve gubitke vremenom će postojeći sistem (glavni tranzitni cjevovodi i distributivna mreža) postati nedovoljnog kapaciteta pa će biti potrebno ulagati u još veće cjevovode.

Kao racionalno rješenje nameće se smanjenje gubitaka otkrivanjem i sanacijom oštećenja, kako na tranzitnim cjevovodima tako i na distributivnoj mreži. Isto tako, potrebno je riješiti problem preliivanja rezervoara jer se time gubi znatna količina vode.

Što se komercijalnih gubitaka tiče, potrebno je obezbijediti da svi potrošači imaju ispravne vodomjere, tj. da se eliminiše paušalna potrošnja i ukine makar dijelom nelegalna potrošnja (otkriju i uklone nelegalni priključci).

Evidentno je da je procijenjena potrebna količina vode 2040. godine manja od količine za 2025. iako je predviđeno povećanje broja stanovnika i potrebe vode za industriju, što je postignuto planiranim smanjenjem gubitaka u sistemu. Ovo pokazuje da gubici predstavljaju znatnu rezervu u samom vodovodnom sistemu i da ih je potrebno smanjivati. Smanjenjem gubitaka prestaće potreba za povećanjima kapaciteta pojedinih objekata vodovodnog sistema (dovodni cjevovodi, rezervoari i sl.).

**Tabela 2.1.3.3./2.: Procjena potrebne količine vode  $Q_{d,max}$**

2025.				2040.			
Qd,max (bez gubitaka)	40%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> /dan)	Qd,max (bez gubitaka)	30%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> /dan)
202,77	135,18	337,95	29199	234,37	100,44	334,81	28928

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka, u vodovodnom sistemu procijenjene potrebne količine vode će biti:

2025. godina (sa 40% gubitaka)	340 l/s
2040. godina (sa 30% gubitaka)	335 l/s.

Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža. Kapacitet rezervoara treba da bude dnevna rezerva od 12 – 14 sati (maksimalne dnevne potrošnje), tj. cca 15 000 m<sup>3</sup>. To znači da postojeći rezervoarski prostor od 440 m<sup>3</sup> zadovoljava svega cca 3% potrebne zapremine.

#### 2.1.3.4. Izvori snabdijevanja vodom (vodnipotencijal)

Vodovodni sistem Bijelog Polja raspolaže znatnim količinama kvalitetne vode, pogotovo kada bude realizovan projekat dodatnog zahvatanja vode na izvorištu Bistrice, čime će se zahvatati ukupno cca 500 l/s vode. Ova količina

će biti sasvim dovoljna za buduće potrebe ukoliko se realizuju predviđene mjere na vodovodnom sistemu. Kada bude povećan kapacitet izvorišta biće dovoljan za planirane potrebe Opštine Bijelo Polje.

### **2.1.3.5. Konceptijsko rješenje vodosnabdijevaja do 2025. Godine**

Karakteristika vodovodnog sistema Bijelo Polje je da planirani sistem nije znatno mijenjan u odnosu na postojeći sistem, niti je znatno povećan broj potrošača pa se može reći da će se vodosnabdijevanje vršiti na sličan način kao i do sada, odnosno, kako je bilo predviđeno u Projekciji dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore (1998. godina). I dalje su prioriteti povećanje zahvata vode na izvorištu Bistrica, izgradnja rezervoara i podjela sistema u dvije visinske zone i posebno sanacija mreže i smanjenje gubitaka.

Da bi sistem mogao da zadovolji potrebe za vodom u narednom periodu potrebno je preduzeti sledeće mjere:

- Smanjenju gubitaka.
- Podjela sistema na visinske zone, kako bi se smanjenjem pritiska u distributivnoj mreži smanjila mogućnost nastanka novih kvarova.
- Zamjena dotrajalih dionica tranzitnih cjevovoda u cilju smanjenja gubitaka i izgradnja novih cjevovoda radi obezbjeđenja dovoljnih količina vode i pouzdanog vodosnabdijevanja.
- Uvođenjem SCADA sistema obezbijediti daljnji nadzor nad sistemom, kao i kontinuirani nadzor kvaliteta vode u izvorištima.
- Uspostaviti zone sanitarne zaštite za sva izvorišta za koja iste nijesu uspostavljene, kako bi se obezbijedila sanitarna ispravnost vode u skladu sa važećim propisima.

Uvođenjem SCADA sistema omogućiće se adekvatan nadzor nad vodovodnim sistemom i obezbijediti praćenje potrošnje vode kako bi se spriječio prekid, odnosno blagovremeno reagovalo u slučaju nastanka poremećaja u vodosnabdijevanju.

Potrebno je izvršiti sanaciju, odnosno zamjenu tranzitnih cjevovoda posebno onih u lošem stanju. Način sanacije zavisi od vrste materijala i stanja postojećeg cjevovoda. Ukoliko prečnik postojećeg cjevovoda odgovara budućim potrebama, za sanaciju je povoljnije koristiti neku od metoda provlačenja "cijev kroz cijev" ili u slučaju čeličnih cjevovoda nanošenjem cementnog sloja sa unutrašnje strane cijevi, čime se u velikoj mjeri smanjuju potrebni građevinski radovi.

Jedna od bitnih mjera je podjela distributivnog sistema na odgovarajuće visinske zone, kako bi pritisci u distributivnoj mreži bili manji, čime bi nastajalo manje oštećenja mreže, odnosno gubitaka vode. Kako u sistemu nema većih rezervoara, potrebno je u okviru podjele sistema u visinske zone izgraditi i odgovarajuće rezervoare, čija bi funkcija bila, ne samo obezbjeđenje potrebne rezerve vode (npr za pokrivanje maksimalne časovne potrošnje), nego i razdvajanje visinskih zona, odnosno smanjenje pritisaka u distributivnoj mreži. Kao rezultat navedenog očekuje se manje oštećenja na distributivnoj mreži i eliminisanje prekida u vodosnabdijevanju u vrijeme velike potrošnje, odnosno pouzdanije vodosnabdijevanje.

Kao imperativ nameće se potreba gravitacionog snabdijevanja gdje god je to moguće, kako bi se izbjeglo korišćenje pumpi i utrošak energije. Kada je riječ o snabdijevanju dvije visinske zone jednim cjevovodom, umjesto da rezervoar donje zone bude prekidna komorapa da se iz njega pumpa za gornju zonu, potrebno je odvojiti jedan ogranak dovodnog cjevovoda uvesti u rezervoar donje zone i automatskim upravljanjem regulatorom protoka i "informacionim" povezivanjem mreže rezervoara gornje i donje zone sa uređajem za upravljanje obezbijediti punjenje oba rezervoara istovremeno. Zapremina oba rezervoara mora biti tolika da svaki od njih obezbijedi pokrivanje dnevnih neravnomjernosti (maksimalne časovne potrošnje) u pripadajućoj zoni. Ukupna potrebna zapremina rezervoara iznosi 8000 m<sup>3</sup>, koja se može rasporediti na više rezervoara u obje zone po naseljima.

S obzirom na visinsku razliku između izvorišta i mjesta potrošnje, potrebno je razmotriti ekonomičnost ugradnje mini hidroelektrane, kako bi se iskoristila energija vode koja se rasipa na prekidnim komorama, utoliko prije ako bude mijenjan AC cjevovod. Ugradnjom cjevovoda koji podnosi veće pritiske (npr. duktilni ili armirani PE) bilo bi moguće

izbaciti iz upotrebe prekidne komore, a svu raspoloživu energiju vode iskoristiti za dobijanje električne energije. Nakon izlaska iz turbine, voda se dalje uvodi u rezervoar za vodosnabdijevanje potrošača. Izgradnjom dijela dovodnog cjevovoda DN300, oštećenog u poplavama 1992. godine dobila bi se dodatna količina vode, a sanacijom oba dovodna AC cjevovoda (npr metodom provlačenja “cijev kroz cijev”, cijevi od ojačanog – armiranog PE, nazivnog pritiska do 60 bara, što zahtijeva manje građevinskih radova) obezbijedila bi se značajna količina vode, što bi garantovalo isplativost investicije.

Procenat gubitakakoji je naveden prilikom procjene količine vode u narednom periodu (50%, odnosno 40%) nije limitiran, ali s obzirom da sanacija vodovodnog sistema iziskuje znatna finansijska sredstva, a sa druge strane grad raspolaže sa dovoljnim količinama vode, nije prioritetno izvoditi skupe sanacije da bi se dobila određena dodatna količina vode. Prilikom izrade projektne dokumentacije potrebno je uraditi analizu cijena sanacije postojećeg cjevovoda, odnosno sanacija distributivne mreže i izgradnje novog dovodnog cjevovoda i dovođenja dodatnih količina vode. Pri tom treba imati na umu i činjenicu da se povećanjem količine upotrijebljene vode povećava i količina ispuštene otpadne vode, što za posledicu ima veće zagađenje, veću količinu otpadne vode, veće troškove prečišćavanja i sl.

U narednom periodu preduzeća koja održavaju vodovodne sisteme moraće da znatno povećaju efikasnost poslovanja kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Da bi preduzeće poslovalo održivo biće neophodno smanjiti troškove poslovanja (broj zaposlenih, potrošnja el. energije, material i drugo), povećati fakturisane količine vode po potrošaču (zamjena vodomjera, kontrola potrošnje i sl.) povećati procenat naplate (utuženje ili isključenje potrošača koji neredovno plaćaju račune), obezbijediti daljinski nadzor sistema (SCADA sistem), obezbjeđenje kvaliteta vode za piće (HACCP standard, zaštita izvorišta) itd. Ipak najzahtjevnija obaveza je smanjenje gubitaka vode u sistemu (smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka).

### 2.1.3.6. Troškovi izrade

U narednom period biće potrebno obezbijediti finansiranje izgradnje planiranih objekata nas istemu:

Izgradnja vodovodnog cjevovoda DN200, Pruška – Dobrakovo .....	1 200 000 €
Sanacija cjevovoda DN500, dužine 4,1 km, oštećenog u poplavama 1992. godine. ....	1 600 000 €
Izgradnja dodatnog rezervoarskog prostora (cca 14 000 m <sup>3</sup> ) za I i II visinsku zonu.....	5 600 000 €
Vodosnabdijevanje visokihzona .....	400 000 €
Rekonstrukcija tranzitnih cjevovoda .....	800 000 €
Sanacija i rekonstrukcija distributivne mreže .....	600 000 €
Izgradnja vodovodnog sistema u sekundarnim opštinskim centrima.....	2 000 000 €
Rekonstrukcija postojeće vodovodne mreže u sekundarnim opštinskim centrima .....	300 000 €
Izgradnja SCADA sistema, automatizacija rada rezervoara, nabavka opreme za mjerenje i detekciju mreže .....	200 000 €
UKUPNO: .....	12 700 000 €.

### 2.1.3.7. Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040.godine

S obzirom na obim potrebnih radova (vremenski okvir i finansijska sredstva potrebni za realizaciju istih), predviđene mjere se mogu realizovati u dvije faze:

#### Prva faza (do 2025.): Prioritetne mjere

Prioritetne mjere treba da obezbijede funkcionalnost sistema i smanjenje poznatih većih gubitaka, kao i mjere čija realizacija će brzo dati efekat na funkcionisanju sistema (otklanjanje velikih gubitaka, sanacija glavnih ventila i sl.).

#### Druga faza (2025. - 2040.)



U drugoj fazi će biti realizovane mjere na dovođenju sistema u potpuno ispravno stanje, uz dalje smanjenje gubitaka. Dalju izgradnju sistema potrebno je prilagoditi tadašnjim potrebama i uslovima i nastaviti sa izgradnjom sledeće faze planiranih objekata. Akcenat će svakako biti stavljen na smanjenje gubitaka, povećanje ekonomičnosti poslovanja i posebno na smanjenje uticaja sistema vodsnaabdijevanja na životnu sredinu.

#### **2.1.3.8. Snabdije vanjevodom seoskih naselja**

Na području opštine Bijelo Polje postoji 41 seoski vodovod kojio državaju sami korisnici. Po pravilu takvi vodovodi su izgrađeni bez odgovarajuće tehničke dokumentacije, da nijesu utvrđene zone sanitarne zaštite izvorišta, da su vodovodi loše održavani, potrebno je u narednom periodu u prvom redu obezbijediti i osigurati kvalitet vode za piće (ugradnja i održavanje opreme za hlorisanje) i uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta, u skladu sa važećim propisima.

### 2.1.4. Opština Danilovgrad

U okviru Projekcije dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore koja je urađena 1998.godine razvoj snabdijevanja vodom Danilovgrada, kao i ostalih naselja, sagledan je vremenski posmatrano, u toku dva perioda, srednjoročno do 2020. godine i dugoročno, do 2040. godine. Iako srednjoročni period nije još istekao, došlo se do zaključka da je nakon proteka 15 godina od usvajanja Projekcije, potrebno izvršiti njeno ažuriranje u dijelu postojećeg stanja a takođe, razvoj vodosnabdijevanja treba posmatrati u srednjoročnom period do 2025.godine, odnosno dugoročno, do 2040. godine. Potrebe za vodom u srednjoročnom periodu mogu se definisati relativno pouzdano, uz kvantifikaciju osnovnih tehničkih elemenata vodovodnog sistema. Za drugi, vremenski udaljen period planiranja, od narednih 15 godina, tj. do 2040. godine, mogu se dati samo globalne procjene u pogledu potreba u vodi i strateška opredjeljenja u pogledu mogućih načina njihovog pokrivanja

Opština Danilovgrad raspolaže sa znatnim količinama vode iz izvorištima, ali ljeti, u vrijeme minimalne izdašnosti izvorišta pojedina područja povremeno ostaju bez vodosnabdijevanja. Dodatan problem predstavlja korišćenje vode iz javnog vodovoda za navodnjavanje u poljoprivredi, kao i značajni gubici vode u sistemu.

#### 2.1.4.1. Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom

Korisnici usluga vodosnabdijevanja dijele se na sledeće kategorije: stanovništvo, privreda (mala i srednja preduzeća), industrija i institucije.

##### Stanovništvo

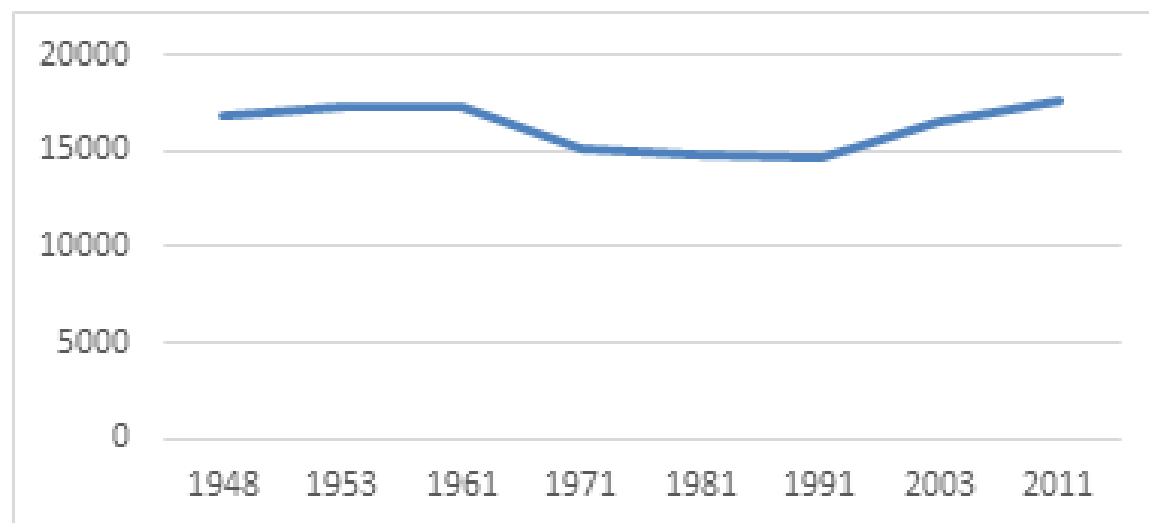
Prema popisu 2011. godine, na području Opštine Danilovgrad živjelo je 17678 stanovnika, što predstavlja cca 2,8% stanovništva Crne Gore. U Opštini je bilo 5497 domaćinstva. U kategoriji "gradsko stanovništvo" je bilo 6892 stanovnika, odnosno 2069 domaćinstava, a u kategoriji "ostalo" bilo je 10786 stanovnika, odnosno 3428 domaćinstava.

Podaci iz ranijih popisa stanovništva prikazani su u narednoj tabeli:

**Tabela 2.1.4.1./1.: Broj stanovnika Opštine Danilovgrad prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**

1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
16800	17394	17378	15073	14769	14585	16523	17678

**Grafikon 2.1.4.1./2.: Broj stanovnika Opštine Danilovgrad prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**



Demografska kretanja na području Opštine Danilovgrad su vrlo specifična. U periodu od 1948-1961. broj stanovnika raste (sa 16.800 na 17.378 st.), zatim u periodu 1961. – 1991. opada, a onda ponovo raste. U gradu i prigradskim naseljima živi 6892 stanovnika, ili 39 % opštinske populacije. Postoje dva gradska naselja: Danilovgrad i Spuž i 78 seoskih naselja.

Procjena broja stanovnika za 2025, odnosno 2040. godinu urađena je na osnovu sledećih dokumenata:

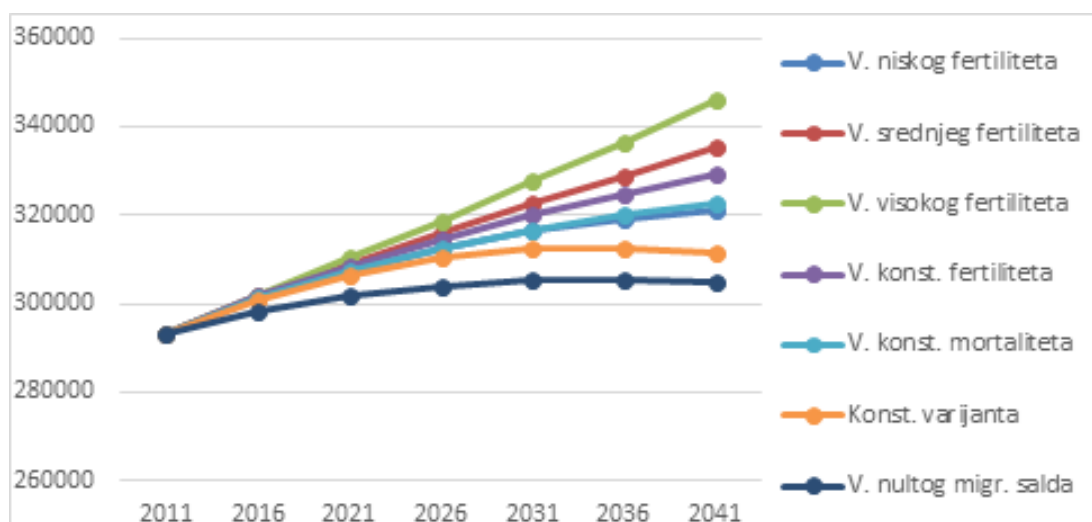
- Projekcija stanovništva Crne Gore do 2060. godine – MONSTAT (mart 2014.)
- Prostorno urbanistički plan Opštine Danilovgrad (septembar 2012.)

U ovoj studiji predstavljeni su i analizirani rezultati projekta „Izrada demografskog modela za projekciju stanovništva do 2060. godine, sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore“. Izvedeno je nekoliko scenarija za planski period, a u sledećoj tabeli i na grafikonu se može vidjeti njihov odnos za period do 2041. godine za središnji region Crne Gore.

**Tabela 2.1.4.1./3.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za središnji region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**

	V. niskog fertiliteta	V. srednjeg fertiliteta	V. visokog fertiliteta	V. konst. fertiliteta	V. konst. mortaliteta	Konst. varijanta	V. nultog migr. salda
2011	293293	293293	293293	293293	293293	293293	293293
2016	301373	301755	302081	301587	301376	300920	298112
2021	307605	309165	310454	308506	307624	306542	301598
2026	312329	315871	318674	314370	312487	310240	303755
2031	316439	322688	327534	319997	316741	312453	305164
2036	319311	329024	336542	324840	319934	312760	305381
2041	321215	335283	346248	329237	322635	311635	304774

**Grafikon 2.1.4.1./4.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za središnji region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**



Prema svim varijantama kretanja broja stanovnika, središnji region će imati povećanje broja stanovnika. Po pitanju planiranja infrastrukture treba uzeti u obzir povećanje potreba za vodom u narednom periodu.

Prema Prostorno-urbanističkom planu Opštine Danilovgrad (2014.) Opština Danilovgrad se sastoji iz dva gradska i 78 seoskih naselja. Područje Opštine karakterišu tri tipa naselja: ravničarska (Bjelopavlička ravnica), brdska i planinska naselja. Posjek broja stanovnika po tipu naselja je 346,3 za ravničarska naselja, 30,3 za brdska naselja i

12,8 za planinska naselja. Ovi podaci pokazuju trend smanjenja broja stanovnika u brdskim i planinskim dijelovima Opštine i konstantno povećanje broja stanovnika u Bjelopavličkoj ravnici.

U periodu od 1948.do 2011. najviše se povećao broj stanovnika u gradskim naseljima, u Danilovgradu se broj stanovnika udvostručio, a u Spužu i više nego utrostručio. Do značajnog povećanja broja stanovnika i u nekim seoskim naseljima, kao ští su: Donje Selo, Donji Martinići, Grbe, Klikovače, Kosić, Novo Selo, Pitome Loze, Sladojevo Kopito. Učešće doseljavanja je znatno uticalo na povećanje broja stanovnika, posebno naselja u dilelu Opštine bliže Podgorici.

Prema PUP Danilovgrad, na teritoriji Opštine će 2020. godine živjeti 21500 stanovnika. S obzirom da je to suviše optimistična prognoza, za potrebe ove studije uzeće se koeficijent varijante visokog fertiliteta Projekcije stanovništva Crne Gore do 2060. godine za središnji region, prema kojoj će Opština Danilovgrad 2025. godine imati 19100 stanovnika, a 2040. godine imati 20900 stanovnika.

Kako je na javni vodovodni sistem već priključeno 96,6% stanovništva Opštine, može se reći da je javni vodovodni sistem već izgrađen, uzima se da će ubuduće pokrivenost vodovodnim sistemom biti 97%.

### Pravna lica

Ovu kategoriju čine svi potrošači osim fizičkih lica, odnosno domaćinstava. Uzima se da je potrošnja pravnih lica (mala privreda, industrija i ustanove) 45% potrošnje stanovništva.

PUP Opštine Danilovgrad predviđa razvoj turističke privrede kroz izgradnju turističkih kapaciteta (mali porodični hoteli, privatni smještaj, planinarski domovi, odmarališta, kampovi i drugo).

### **2.1.4.2. Potrebe za vodom**

Prema raspoloživim podacima specifična potrošnja vode isporučene domaćinstvima iznosi 362 l/kor\*dan. Iz navedenog podatka se može zaključiti sledeće:

- veliki broj potrošača koristi vodu za zalivanje,
- cijena vode je dosta niska,
- vodovodni sistem raspolaže sa dosta velikim količina vode u izvoristima (nestašice se javljaju samo u sušnom periodu godine u područjima na većim nadmorskim visinama).

Imajući u vidu značaj vode za piće, planirani rast broja stanovnika planirani privredni rast, kao i ograničene kapacitete postojećih izvorišta, u narednom periodu će biti potrebno sprovesti određene mjere na smanjenju specifične potrošnje vode domaćinstava. Navedene mjere se odnose kako na edukaciju potrošača vezano za potrebu štednje vode i racionalne potrošnje, tako i na izgradnju posebnih sistema za navodnjavanje. Postojeće rješenje korišćenja vode za piće za navodnjavanje u poljoprivrednoj proizvodnji ekonomski nije održivo, a sa druge strane rijeka Zeta i njene pritoke omogućavaju navodnjavanje najvećeg dijela predmetnog područja.

Procijenjene potrebne količine za vodosnabdijevanje domaćinstava (specifična potrošnja)  $q_{sr,d} = 180 \text{ l/st*dan}$ .

Potrebe malih i srednjih preduzeća i institucija predstavljaju 35% potrošnje stanovništva.

PUP-om je predviđeno da će pored postojećih 240 biti još 2650 kreveta u turističkoj ponudi Opštine Danilovgrad. Uzima se da je prosječna potrošnja turista 350 l/st\*dan.

Potrebe industrije su procijenjene na 30% ukupnih potreba za vodom u 2025. i 35% u 2040. godini.

**Tabela 2.1.4.2./1.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (19100/20100)*97%		3335	38,60		3618	41,88
Institucije i mala preduzeća	35	1167	13,51	35	1266	14,66
Turisti (2840)		994	11,50		1200	13,89
Industrija (30/35% ukupnih potreba za vodom)	30	2355	27,26	40	4056	46,95
Ukupno		7852	91		10141	117

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju  $Q_{sr,d}$ . Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti  $K_d=1,4$ , a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti  $K_h=2$ .

**Tabela 2.1.4.2./2.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
$Q_{sr,d}$	91	117
$Q_{d,max}$	127,22	164,31
$Q_{h,max}$	181,75	234,73

Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža. Ukupni kapacitet rezervoara treba da bude dnevna rezerva od 12 – 14 sati maksimalne dnevne potrošnje.

### 2.1.4.3. Gubici vode u sistemu

Pored izračunate vrijednosti potrošnje potrebno je planirati i određenu količinu vode koja će biti izgubljena kroz gubitke vode u sistemu. Postoje različite klasifikacije gubitaka, ali u ovom slučaju su interesantne dvije kategorije: tehnički i komercijalni gubici.

Tehnički gubici vode predstavljaju neupotrijebljenu količinu vode koja se izgubi curenjem vode kroz oštećenja cjevovoda i armatura, prelivanje rezervoara i slično. Prema količini, ovi gubici mogu biti veliki, kojih ima manji broj, npr. veća oštećenja na glavnim distributivnim cjevovodima, ali postoji i veliki broj sitnih oštećenja, rasutih po distributivnoj mreži, koji zajedno predstavljaju veliki gubitak vode u sistemu. Oblik i veličina oštećenja cjevovoda zavisi od veličine cjevovoda, vrste cijevnog materijala, stanja pritiska u cjevovodu i sl. Tako npr. oštećenja PVC cjevovoda je obično pukotina duž čitave cijevi i kroz takva oštećenja ističe skoro sva vode (zbog toga ih je lako otkriti), čelični cjevovod usled korozije ima veliki broj tačkastih oštećenja koja sporo “napreduju” ali se vremenom povećavaju, dok sitna distributivna mreža, zbog svoje veličine ima mala oštećenja ali ih obično ima veoma veliki broj.

U slučaju velikih cjevovoda, mjerenjem protoka duž cjevovoda i detekcijom obično se mogu otkriti skoro sva veća oštećenja. Kod starih čeličnih cjevovoda, gdje je korozija “napredovala” i gdje postoji veliki broj malih oštećenja, obično je isplativija neka vrsta sanacije cjevovoda (npr. tehnologija “provlačenja cijev kroz cijev”), dok je u slučaju dotrajale distributivne mreže manjih prečnika najpovoljnije zamijeniti distributivnu mrežu i priključke.

Otklanjanje tehničkih gubitaka vrši se detekcijom vodovodne mreže i popravkom oštećenja, zamjenom dotrajalih armatura, uvođenjem automatike i informacionim povezivanjem rezervoara i pumpnih stanica (sprečavanje preliivanja rezervoara u sistemima gdje se voda prepumpava) i drugo. Radi se o kontinuiranom i dugotrajnom procesu. Efikasnost smanjenja gubitaka zavisi od uređenosti terena (uređene kamene površine i asfalt su skuplje za popra-

vku od zelenih površina, dubina na kojoj se cjevovod nalazi i pristupačnost cjevovodima takođe značajno utiču na cijenu i efikasnost rada), od stanja distributivne mreže, kao i od osposobljenosti i motivisanosti zaposlenih. Poseban problem predstavlja sanacija oštećenja dotrajale distributivne mreže, gdje se nakon sanacije jednog kvara, usled povećanja pritiska skoro uvijek javljaju nova oštećenja, odnosno novi gubici.

Komercijalni gubici predstavljaju upotrijebljenu količinu vode koja se preuzme iz vodovodnog sistema bez evidentiranja, odnosno fakturisanja. Radi se o sledećim vidovima potrošnje:

- Prekomjerna potrošnja vode preko neispravnih vodomjera ili priključaka bez vodomjera, koja se obračunava paušalno (paušalna potrošnja je po pravilu veća od mjerene zbog neodržavanja unutrašnjih instalacija i sl.),
- Potrošnja preko nelegalnih priključaka (priključak koji je izveden pored regularnog priključka sa vodomjermom). Ova potrošnja se ne evidentira zbog čega se po pravilu neracionalno troši voda.

Otklanjanje komercijalnih gubitaka vrši se redovnom zamjenom vodomjera i ugradnjom istih na priključcima gdje ne postoji mjerenje, kao i komisijom kontrolom dijela unutrašnjih instalacija objekta i uklanjanjem nelegalnih priključaka. Otkrivanje i uklanjanje nelegalnih priključaka je teško izvodljivo jer se isti obično nalaze unutar privatne parcele pa je za pristup instalacijama potrebna saglasnost vlasnika.

Najbolji, ali i najskuplji način eliminisanja gubitaka na distributivnoj mreži i nelegalne potrošnje je potpuna zamjena distributivne mreže i izmiještanje iste isključivo na javnu površinu, a samih mjernih uređaja na granicu parcele. Time se obezbjeđuje pristup distributivnoj mreži sve do vodomjera, odnosno moguće je kontrolisati i ukloniti eventualne nelegalne priključke. Ovakav način rješavanja problema gubitaka je ekonomski naročito opravdan u slučajevima kada je distributivna mreža dotrajala i kada je ionako potrebna njena zamjena.

Potrebne količine vode u narednom periodu u velikoj mjeri zavise od toga za koliko će gubici na vodovodnom sistemu biti umanjani. U narednoj tabeli prikazana su tri scenarija potreba za vodom zavisno od veličine gubitaka u sistemu.

**Tabela 2.1.4.3./1.: Potrebne količine vode  $Q_{d,max}$  u zavisnosti od visine gubitaka(2025.)**

	Qd,max (bez gubitaka)	50%	Qd,max(l/s)	40%	Qd,max(l/s)	30%	Qd,max(l/s)
2025	127,22	127,22	254,45	84,82	212,04	54,52	181,75

Prema raspoloživim podacima o postojećem stanju, sistem ima cca 55% gubitaka, ali s obzirom da se radi o procjeni ulaznih količina vode u sistem, kada budu ugrađeni uređaji za kontinuirano mjerenje ulaznih količina vode u sistem, može se očekivati da gubici budu još veći.

Iz prethodne tabele može se vidjeti da vode neće biti dovoljno ako procjena potrebne količine vode bude tačna, a gubici vode u sistemu budu preko 50% (izvor PUP Danilovgrad). Kao racionalno rješenje nameće se smanjenje gubitaka otkrivanjem i sanacijom oštećenja, kako na tranzitnim cjevovodima tako i na distributivnoj mreži. Isto tako, potrebno je riješiti problem prelivanja rezervoara jer se time gubi znatna količina vode (izgradnja SCADA sistema i ugradnja automatike).

Evidentno je da gubici predstavljaju znatnu rezervu u samom vodovodnom sistemu i da ih je potrebno smanjivati. S obzirom da je smanjenje gubitaka vode u vodovodnom sistemu delikatan posao, za procjenu potrebne količine vode uzeto je da će do 2025. godine gubici biti smanjeni na 40%, a do 2040. na 30%. Ukoliko bi bilo moguće dodatno smanjiti gubitke efekat bi bio još veći.

**Tabela 2.1.4.3./2.: Procjena potrebne količine vode  $Q_{d,max}$**

2025.				2040.			
Qd,max (bez gubitaka)	40%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> / dan)	Qd,max (bez gubitaka)	30%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> / dan)
127,22	84,82	212,04	18320	164,31	70,42	234,73	20281

Očito je da je razlika procijenjene količine vode 2025. i 2040. godine mala iako je predviđeno povećanje broja stanovnika i potreba ostalih potrošača. Povećanje potreba za vodom od 2025. do 2040. godine "pokriveno" je planiranim smanjenjem gubitaka sa 40% na 30%. Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka u vodovodnom sistemu, procijenjene potrebne količine vode će biti:

2025. godina (sa 40% gubitaka)  $Q_{d,max} = 212$  l/s

2040. godina (sa 30% gubitaka)  $Q_{d,max} = 235$  l/s.

Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža. Ukupni kapacitet rezervoara treba da bude dnevna rezerva od cca 12 sati (maksimalne dnevne potrošnje), tj. cca 10 000 m<sup>3</sup>. Zapremina svih postojećih rezervoara iznosi 1845 m<sup>3</sup>, što predstavlja cca 18% zapremine planirane u 2025. godini.

#### 2.1.4.4. Izvori snabdijevanja vodom (vodni potencijal)

U tabeli Postojećeg stanja opštine Danilovgrad 1.7/4 – Raspoložive količine vode na korišćenim izvorištima, prikazane su minimalne količine vode na izvorištima iz kojih se snabdijeva vodovodni sistem Danilovgrada.

Ukupna raspoloživa količina vode u vodovodnom sistemu u minimumu iznosi 229 l/s. Na osnovu navedenog može se zaključiti da će 2025. odnosno 2040. godine za vodosnabdijevanje Opštine Danilovgrad postojeća izvorišta praktično biti dovoljna.

#### 2.1.4.5. Konceptijsko rješenje vodosnabdijevaja do 2025. Godine

Kao što je navedeno Projekcijom dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore (1998. godina), vodosnabdijevanje će se vršiti sa istih izvorišta kao što je tada predviđeno. Koncept sistema je ostao isti, potrebno je izgraditi odgovarajuće vezne cjevovode, kako bi se voda mogla transportovati iz jednog dijela sistema u drugi u slučaju kvara na pojedinim dijelovima sistema. Kao što je tada bilo predviđeno, potrebno je izgraditi odgovarajuće rezervoare i zamijeniti AC cjevovode i sanirati mrežu u cilju smanjenja gubitaka.

Vodovodni sistem Danilovgrada raspolaže znatnim količinama kvalitetne vode. Vodosnabdijevanje će se i u narednom preiodu vršiti na način kao i do sada.

Smanjenje gubitaka treba vršiti kontinuiranim mjerenjem ulaznih i izlaznih količina vode. U toku je realizacija projekta izrade SCADA sistema i ugradnja stalnih uređaja za mjerenje protoka na ulazu u sistem. Međutim, zbog veličine vodovodnog sistema, isti treba podijeliti na manje cjeline kako bi se za svaku od tih cjelina pratile ulazne i izlazne količine vode. U tom smislu distributivnu mrežu treba podijeliti na reone prema potrošnji (npr po naseljima) tako da se uspostavi kontrola na "ulazima" vode u pojedine reone. Na samoj mreži formirati mjerna mjesta na kojim će se redovno vršiti mjerenje (npr sedmično) kako bi se moglo vršiti upoređivanje izmjerenih vrijednosti. Treba napomenuti da to nije neophodno da budu sofisticirani mjerni uređaji. Dovoljno je da budu izrađeni prazni šahtovi gdje se može prići vodovodnoj cijevi radi postavljanja mobilnog mjernog uređaja. Pored toga, veoma je važno da svi potrošači imaju ispravne vodomjere kako bi se tačno evidentirala potrošnja.

Mjerenjem potrošnje po pojedinim reonima utvrdiće se koji od njih imaju najveće gubitke, nakon čega se može pristupiti detekciji mreže i otklanjanju otkrivenih oštećenja. Na taj način se može procijeniti da li se distributivna mreža može sanirati ili je, u slučaju dotrajalih cijevi neophodna zamjena mreže. Treba napomenuti da je neophodno prilikom zamjene izvršiti izmiještanje vodomjera na granicu parcele.

Zoniranje sistema je veoma bitno, s obzirom na veličinu sistema, konfiguraciju terena i veliki broj izvorišta iz kojih se sistem snabdijeva vodom. Kako je čitav sistem povezan u jednu cjelinu, a prostire se duž doline rijeke Zete, teško je obezbijediti da pritisci na čitavom području budu u prihvatljivim granicama. Da bi se to postiglo potrebno je uraditi sledeće:

- Podijeliti vodovodni sistem na visinske zone tako da pritisci u sistemu (u najvećoj mjeri) budu u granicama od 2 – 6 bara. Smanjenjem pritiska u mreži smanjuje se mogućnost pucanja cijevi i nastanka novih gubitaka.

- Za veće zone pritiska izgraditi rezervoare sa odgovarajućom dnevnom rezervom vode (jedan rezervoar može biti zajednički za dvije i više zona – jednu veću, koja se snabdijeva gravitaciono i jednu ili više manjih zona koje se snabdijevaju prepumpavanjem vode). Ukupna zapremina rezervoara treba da bude cca 10000 m<sup>3</sup>. Rezervoare rasporediti po zonama, srazmjerno veličini potrošnje.
- Obezbijediti daljinski nadzor svih rezervoara i izvršiti automatizaciju sistema, kako bi se spriječilo prelivanje rezervoara, a time i veliki gubici. U toku noći, kada je smanjena potrošnja u mreži, dio vode se akumulira u rezervoarima i služi za pokrivanje maksimalne dnevne potrošnje sljedećeg dana. Na taj način voda iz rezervoara tokom dana pokriva “špiceve” potrošnje čak i kada je trenutna potrošnja nešto veća nego izdašnost izvorišta.

S obzirom da se radi o poljoprivrednom području potrebno je preduzeti mjere kako bi se voda iz vodovodnog sistema prestala koristiti za navodnjavanje. Najbolji način je izgradnjom sistema za navodnjavanje iz rijeke, ali i edukacijom potrošača, politikom cijena vode, zamjenom vodomjera, uklanjanjem nelegalnih priključaka i sl.

Potrebno je izvršiti sanaciju, odnosno zamjenu tranzitnih cjevovoda posebno azbestocementnih, koji su u lošem stanju. Način sanacije zavisi od vrste materijala i stanja postojećeg cjevovoda. Ukoliko prečnik postojećeg cjevovoda odgovara budućim potrebama, za sanaciju je povoljnije koristiti neku od metoda provlačenja “cijev kroz cijev” ili u slučaju čeličnih cjevovoda nanošenjem cementnog sloja sa unutrašnje strane cijevi. Navedenim metodama sanacije u velikoj mjeri se smanjuje učesće građevinskih radova, a time i troškovi.

U narednom periodu preduzeća koja održavaju vodovodne sisteme moraće znatnoda povećaju efikasnost poslovanja kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Da bi preduzeće poslovalo održivo biće neophodno smanjiti troškove poslovanja (broj zaposlenih, potrošnja el. energije, materijal i drugo), povećati fakturisane količine vode po potrošaču (zamjena vodomjera, kontrola potrošnje i sl.), povećati procenat naplate (utuženje ili isključenje potrošača koji neredovno plaćaju račune), obezbijediti daljinski nadzor sistema (SCADA sistem), obezbijediti kvalitet vode za piće (HACCP standard, zaštita izvorišta) itd. Potrebno je takođe formirati cijenu vode po principu “korisnik plaća” tj. da se iz cijene vode finansira održavanje vodovodnog sistema. Ipak najzahtjevnija obaveza je smanjenje gubitaka vode u sistemu (smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka).

#### 2.1.4.6. Troškovi izrade

U narednom periodu biće potrebno obezbijediti finansiranje izgradnje planiranih objekata navodovodnom sistemu:

Rekonstrukcija dotrajalih tranzitnih AC cjevovoda .....	3 200 000 €
Zamjena dotrajale elektro mašinske opreme na pojedinim prepumpnim stanicama i izvorištima, sa automatizacijom funkcionisanja i povezivanja u SCADA sistem. ....	100 000 €
Podjela sistema na visinske zone, sanacija distributivne mreže sa izmiještanjem vodomjera i ukidanjem nelegalnih priključaka.....	300 000 €
Izgradnja dodatnog rezervoarskog prostora (cca 8000 m <sup>3</sup> ) po pojedinim zonama.....	3 200 000 €
Zamjena dotrajale distributivne mrežesa izmiještanjem vodomjera, .....	800 000 €
Izvođenje istražnih radova radi pronazjenja dodatnih količina vode i formiranje zona sanitarne zaštite postojećih izvorišta. Sanacija građevinskih objekata na postojećim izvorištima .....	100 000 €
UKUPNO: .....	7 700 000 €.

#### 2.1.4.7. Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040.godine

S obzirom na problematiku postojećeg sistema, potrebno je najprije započeti sa otkrivanjem i sanacijom oštećenja, kako na glavnim (tranzitnim) cjevovodima, tako i na distributivnoj mreži. Ovo je dugotrajan proces i treba da bude stalni posao ekipe za detekciju u samom preduzeću, a kao vrijedan alat poslužiće SCADA sistem kada bude izvršen.



Od navedenih mjera prioritet imaju mjere na podjeli sistema na visinske zone, detekcija i sanacija distributivne mreže, zamjena i izmiještanje vodomjera na granicu parcele.

Kao nešto manji prioritet je zamjena elektromašinske opreme automatizacija pumpnih stanica i sanacija objekata na izvorištima i izgradnja novih rezervoara. Potrebno je izvršiti sanaciju objekata na izvorištima i uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta kako bi se obezbijedila higijenska ispravnost vode. Postojeće stanje sistema vodosnabdijevanja je takvo da se velikim dijelom maksimalna časovna potrošnja pokrivala direktno iz izvorišta. Izgradnjom rezervoara obezbijediće se “dodatne” količine vode za pokrivanje dijela navedene maksimalne časovne potrošnje.

Zamjena tranzitnih cjevovoda je takođe bitna za pouzdano funkcionisanje sistema i smanjenje gubitaka, ali zbog potrebnih velikih finansijskih sredstava ima manji prioritet.

#### **2.1.4.8. Snabdijevanje vodom seoskih naselja**

Na području opštine Danilovgrad postoje dva relativno velika vodovoda koji nijesu u funkciji, za jedan nije izgrađena distributivna mreža, a drugi, iako je završen nije u funkciji zbog troškova koji se očekuju za funkcionisanje i održavanje vodovoda. Potrebno je pronaći način kako da se ovi vodovodi stave u funkciju (izgradnja mreže, ugovor u plaćanju i sl.) vodeći pri tom računa da je potrebno prije puštanja u rad dezinfikovati cjevovode i druge dijelove sistema koji dugo nijesu bili u upotrebi.

Pored toga postoji i dvadeset izdvojenih vodovoda koje održavaju sami korisnici vodovoda. Po pravilu takvi vodovodi su izgrađeni bez odgovarajuće tehničke dokumentacije, nijesu utvrđene zone sanitarne zaštite izvorišta, vodovodi su lošeo državani. Potrebno je u narednomperiodu u prvom redu obezbijediti iosigurati kvalitet vode zapiće (ugradnja i održavanjeo preme za hlorisanje) i uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta, u skladu sa važećim propisima.

### 2.1.5. Opština Žabljak

U okviru Projekcije dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore koja je urađena 1998.godine razvoj snabdijevanja vodom Žabljaka, kao i ostalih naselja, sagledan je vremenski posmatrano, u toku dva perioda, srednjoročno do 2020. godine i dugoročno, do 2040. godine. Iako srednjoročni period nije još istekao, došlo se do zaključka da je nakon proteka 15 godina od usvajanja Projekcije, potrebno izvršiti njeno ažuriranje u dijelu postojećeg stanja a takođe, razvoj vodosnabdijevanja treba posmatrati u srednjoročnom period do 2025.godine, odnosno dugoročno, do 2040. godine. Potrebe za vodom u srednjoročnom periodu mogu se definisati relativno pouzdano, uz kvantifikaciju osnovnih tehničkih elemenata vodovodnog sistema. Za drugi, vremenski udaljen period planiranja, od narednih 15 godina, tj. do 2040. godine, mogu se dati samo globalne procjene u pogledu potreba u vodi i strateška opredjeljenja u pogledu mogućih načina njihovog pokrivanja

Žabljak predstavlja jedan od najvažnijih zimskih sportskih centara, a vodosnabdijevanje predstavlja jedan od uslova razvoja turizma. Cilj je obezbijediti uredno vodosnabdijevanje, kako turista, tako i stalnog stanovništva i privrednih objekata.

#### 2.1.5.1. Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom

Korisnici usluga vodosnabdijevanja su stanovništvo, privreda i institucije.

##### Stanovništvo

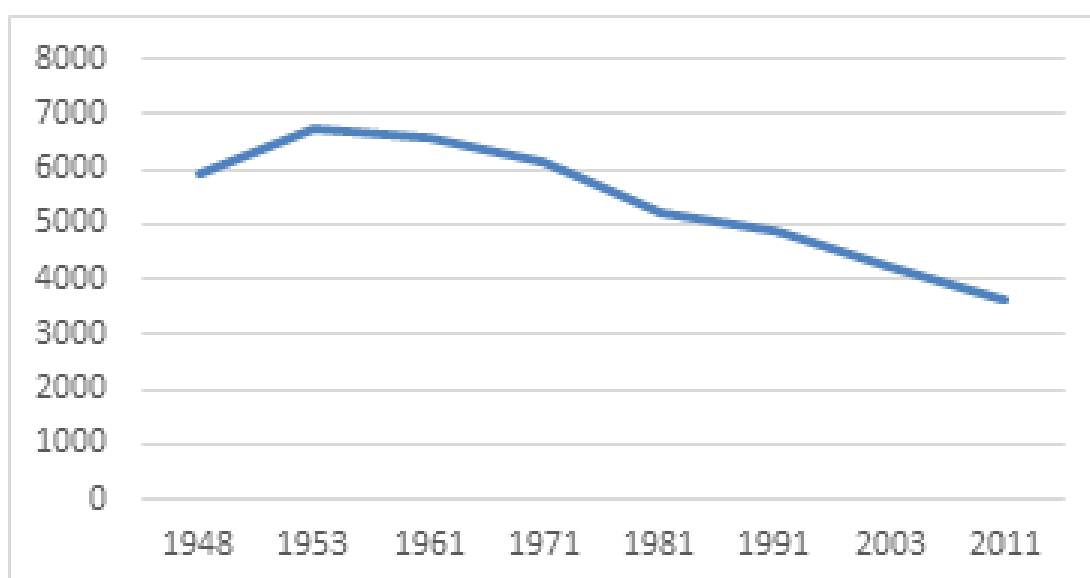
Prema popisu 2011.godine, na području Opštine Žabljak živjelo je 3599 stanovnika, što predstavlja 0,58% stanovništva Crne Gore. U Opštini je bilo 1273 domaćinstava. U kategoriji "gradsko stanovništvo" je bilo 1737 stanovnika, odnosno 618 domaćinstava, a u kategoriji "ostalo" bilo je 1862 stanovnika, odnosno 655 domaćinstava.

Podaci iz ranijih popisa stanovništva prikazani su u narednoj tabeli:

**Tabela 2.1.5.1./1.: Broj stanovnika Opštine Žabljak prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**

1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
5907	6773	6564	6141	5227	4900	4204	3599

**Grafikon 2.1.5.1.1./2.: Broj stanovnika Opštine Žabljak prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**



Sa izuzetkom perioda poslije II svjetskog rata, od popisa 1953. Godine Opština bilježi stalan pad broja stanovnika. Tome je, pored trenda smanjenja prirodnog priraštaja, doprinio i negativan migracioni saldo. Pored iseljavanja bile su izražene i unutrašnje migracije iz sjevernog regiona u južni i posebno u centralni region Crne Gore.

Od popisa 2003. do 2011. broj stanovnika smanjio se za 605, što je skoro 15%. Trend pada stanovništva praćen je demografskim pražnjenjem ruralnih područja, posebno brdsko-planinskih, i rastom broja stanovnika na urbanim područjima.

Procjena broja stanovnika za 2025. godinu, odnosno 2040. godinu urađena je na osnovu sledećih dokumenata:

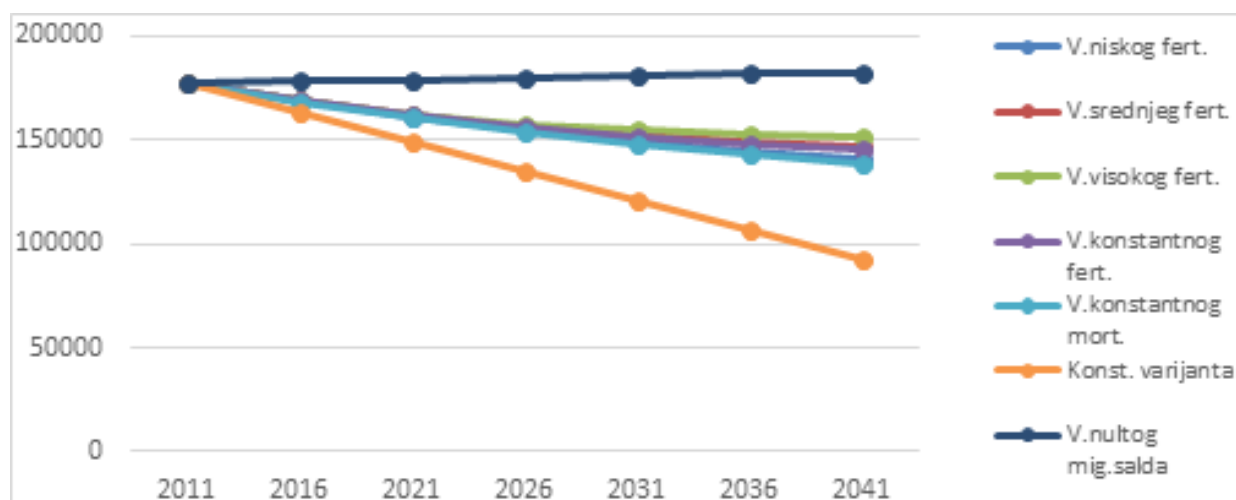
- Projekcija stanovništva Crne Gore do 2060. godine – MONSTAT (mart 2014.)
- Prostorno urbanistički plan Opštine Žabljak (2010.)
- Studija izvodljivosti za vodosnabdijevanje Opštine Žabljak (IK Consalting i projektovanje, maj 2012.)

U ovoj studiji predstavljeni su i analizirani rezultati projekta „Izrada demografskog modela za projekciju stanovništva do 2060. godine, sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore“. Izvedeno je nekoliko scenarija za planski period, za sjeverni region Crne Gore, a u sledećoj tabeli i na grafikonu se može vidjeti njihov odnos za period do 2041. godine.

**Tabela 2.1.5.1.1./3.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**

	V. niskog fertiliteta	V. srednjeg fertiliteta	V. visokog fertiliteta	V. konst. fertiliteta	V. konst. mortaliteta	Konst. varijanta	V. nultog migr. salda
2011	177882	177882	177882	177882	177882	177882	177882
2016	168593	168721	168877	168701	168379	163842	178137
2021	161052	161784	162391	161676	160518	149186	178985
2026	154827	156505	157803	156210	153919	134620	180074
2031	149588	152151	154614	151852	148121	120375	181208
2036	144869	149163	152493	148249	142930	106406	181740
2041	140713	146766	151495	145435	138235	92923	181655

**Grafikon 2.1.5.1.1./4.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**



Osnovni razlog smanjenja broja stanovnika su redukovane privredne aktivnosti, koje su dovele do migracionih kretanja stanovništva, uglavnom prema razvijenijim privrednim centrima unutar Crne Gore i inostranstvu, a nešto manje prema gradskom naselju unutar opštine. Posljedice ovakvog kretanja su zamiranje sela i poljoprivrede, starenje stanovništva, smanjenje radno sposobnog stanovništva i odliva obrazovanog stanovništva.

Prostorno urbanističkim planom Opštine Žabljak (mart 2010.) obrađena su dva scenarija: nastavak dosadašnjeg trenda i broj stanovnika postignut realizacijom određenih planskih rješenja sa ciljem povećanja broja stanovnika. Prema prvoj varijanti Opština bi 2021. godine imala 3705, a prema drugoj 5106 stanovnika (porast broja stanovnika sa najoptimističnijom prognozom). (Izvor: Prostorno urbanistički plan Opštine Žabljak iz 2010. godine).

Prema Studiji izvodljivosti za vodosnabdijevanje Opštine Žabljak (IK Consalting i projektovanje, maj 2012.) porast broja gradskog stanovništva od 2003. – 2021. iznosi 2.8%, a od 2021. – 2031. 1.5%, dok za ostala naselja iznosi od 2003.– 2021. -4.2%, a od 2021.– 2031. iznosi -1.4. Ova projekcija predviđa porast broja stanovnika Opštine i gradskog naselja, a opadanje broja stanovnika u seoskim naseljima, iako je na prethodnom popisu bio evidentan pad broja stanovnika, zbog mjera kojima se predviđa poboljšanje opšte demografske situacije.

Za potrebe predmetnog projekta biće preuzeti podaci iz Studije izvodljivosti, a procjena broja stanovnika po područjima koje se sada snabdijeva vodom iz vodovodnog sistema dobijena je preračunavanjem (prema navedenim koeficijentima):

**Tabela 2.1.5.1.1./5.: Procjena broja stanovnika (prema navedenim koeficijentima) po područjima koje se sada snabdijeva vodom iz vodovodnog sistema**

	Studija izvodljivosti (2012)			Predmetni projekat	
	2011	2021	2031	2025	2040
Žabljak i okolina	2499	3608	4072	3840	4596
Južni dio Opštine	204	158	140	149	124
Njegovuđa i Suvodo	204	158	140	149	124
Pitomine	109	112	99	106	88
Tepca	52	19	16	18	13
UKUPNO:	3068	4055	4467	4262	4945

### Pravna lica

Pravna lica su svi potrošači vode osim kategorije stanovništvo. To su javne ustanove, proizvodni pogoni, industrija i uslužne djelatnosti. U javne ustanove kao potrošače vode spadaju zdravstvene, školske i predškolske ustanove, administrativni objekti, policija, vatrogasna služba, održavanje čistoće i zelenila i sl.

Turizam ima poseban značaj za razvoj Opštine Žabljak pa su prostornim planom predviđene mjere za unapređenje turističke ponude.

Broj kreveta u ponudi za 2011. Prema Master planu turizma, (postojeće/2025./2040.

- Hoteli viših kategorija 825/1400/1800
- Hoteli nižih kategorija i odmarališta 400/1200/1500
- Privatni smještaj 1200/1700/1900
- Kampovi 200/300/500

### **2.1.5.2 . Potrebe za vodom**

Procijenjene potrebne količine za vodosnabdijevanje stalnih korisnika:

- potrošnja stalnog stanovništva 180 l/st\*dan.
- potrošnja administrativnih objekata, privrednih objekata i uslužne djelatnosti iznosi 20% potrošnje stalnog stanovništva.

Specifična potrošnja turista zavisno od kategorije smještaja:

- Hoteli viših kategorija 350 l/st\*dan
- Hoteli nižih kategorija i odmarališta 300 l/st\*dan
- Privatni smještaj 250 l/st\*dan
- Kampovi 100 l/st\*dan

**Tabela 2.1.5.2./1.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (3800/4600)		684	7,92		828	9,58
Institucije, privreda i usluge	20	137	1,58	20	166	1,92
Hoteli viših kategorija		490	5,67		630	7,29
Hoteli nižih kategorija		360	4,17		450	5,21
Privatni smještaj		425	4,92		475	5,50
Kampovi		30	0,35		50	0,58
Ukupno		1671	25		2074	30

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju  $Q_{sr,d}$ . Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti  $K_d=1,4$ , a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti  $K_h=2$ .

**Tabela 2.1.5.2./2.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
$Q_{sr,d}$	25	30
$Q_{d,max}$	34,45	42,11
$Q_{h,max}$	49,21	60,15

### 2.1.5.3. Gubici vode u sistemu

Pored izračunate vrijednosti potrošnje potrebno je planirati i određenu količinu vode koja će biti izgubljena kroz gubitke vode u sistemu. Problem predstavlja to što u vodovodnom sistemu Žabljaka nema instaliranih, ne samo mjerača protoka na izvorištima, nego ni vodomjera kod većine potrošača tako da se nemože odrediti gdje i koliko se vode gubi.

Postoje različite klasifikacije gubitaka, ali u ovom slučaju su interesantne dvije kategorije: tehnički i komercijalni gubici.

Tehnički gubici vode predstavljaju neupotrijebljenu količinu vode koja se izgubi curenjem vode kroz oštećenja cjevovoda i armatura, prelivanje rezervoara i slično. Prema količini, ovi gubici mogu biti veliki, npr. veća oštećenja na glavnim distributivnim cjevovodima, ali može postojati veliki broj sitnih oštećenja, rasutih po distributivnoj mreži. Oblik i veličina oštećenja zavisi od veličine cjevovoda, vrste cijevnog materijala, stanja pritiska u cjevovodu i sl.

U slučaju velikih cjevovoda, mjerenjem protoka duž cjevovoda i detekcijom obično se mogu otkriti skoro sva veća oštećenja. Kod starih čeličnih cjevovoda, gdje je korozija napredovala i gdje postoji veliki broj malih oštećenja,

isplativija neka vrsta sanacije cjevovoda (npr. tehnologija “provlačenja cijev kroz cijev”), dok u slučaju dotrajale distributivne mreže manjih prečnika najbolji efekat se postiže zamjenom čitave mreže i priključaka.

Otklanjanje tehničkih gubitaka vrši se detekcijom vodovodne mreže i popravkom oštećenja, zamjenom dotrajalih armatura, uvođenjem automatike, informacionim povezivanjem rezervoara i pumpnih stanica (sprečavanje preli-vanja rezervoara) i drugo. Radi se o kontinuiranom i dugotrajnom procesu, efikasnost smanjenja gubitaka zavisi od uređenosti terena, dubine na kojoj se cjevovod nalazi, stanja distributivne mreže, kao i od osposobljenosti i motivisa-nosti zaposlenih. Poseban problem predstavlja sanacija dotrajale vodovodne mreže, gdje se nakon sanacije jednog oštećenja, usled povećanja pritiska skoro uvijek javljaju nova oštećenja, odnosno novi gubici.

Komercijalni gubici predstavljaju upotrijebljenu količinu vode koja se preuzme iz vodovodnog sistema bez evidenti-ranja, odnosno fakturisanja. Radi se o sledećim vidovima potrošnje:

- Prekomjerna potrošnja vode preko neispravnih vodomjera ili priključaka bez vodomjera, koja se obračunava paušalno (stvarna potrošnja je veća od paušalno obračunate zbog neodržavanja unutrašnjih instalacija i sl.),
- Potrošnja preko nelegalnih priključaka (priključak koji je izveden pored regularnog priključka sa vodomje-rom). Ova potrošnja se ne evidentira.

Otklanjanje komercijalnih gubitaka vrši se redovnom zamjenom vodomjera i ugradnjom istih na priključcima gdje ne postoji mjerenje, komisijskom kontrolom dijela unutrašnjih instalacija objekta i uklanjanjem nelegalnih priključaka. Otkrivanje i uklanjanje nelegalnih priključaka je dosta teško izvodljivo jer su isti zatrpani i obično se nalaze unutar privatne parcele gdje je za pristup instalacijama potrebna saglasnost vlasnika.

Najbolji, ali i najskuplji način eliminisanja gubitaka na mreži i nelegalne potrošnje je zamjena distributivne mreže i kućanih priključaka i njeno izmiještanje isključivo na javnu površinu, a samih mjernih uređaja na granicu parcele. Time se obezbjeđuje pristup distributivnoj mreži skoro sve do vodomjera, odnosno moguće je kontrolisati i ukloniti eventualne nelegalne priključke. Ovakav način rješavanja problema gubitaka je ekonomski naročito opravdan u slučajevima kada je distributivna mreža dotrajala i kada je ionako potrebna njena zamjena.

Potrebne količine vode u narednom periodu u velikoj mjeri zavise od toga za koliko će gubici na vodovodnom si-stemu biti umanjeni. U narednoj tabeli prikazana su tri scenarija potreba za vodom zavisno od veličine gubitaka u sistemu.

**Tabela 2.1.5.3./1.: Potrebne količine vode  $Q_{d,max}$  zavisno od visine gubitaka**

	Qd,max (bez gubitaka)	80%	Qd,max(l/s)	50%	Qd,max(l/s)	30%	Qd,max(l/s)
2025	34,45	137,78	172,23	34,45	68,89	14,76	49,21

Iz prethodne tabele može se vidjeti da vode neće biti dovoljno ako procjena potrebne količine vode bude tačna, a gubici vode u sistemu budu kao i sada, preko 80% (izvor Studija izvodljivosti za vodosnabdijevanje Opštine Žabljak 2012.). Već sada se povremeno osjeća nestašica vode u ljetnjem periodu, kada je povećana potreba, a raspoložive količine u izvorištima minimalne. Ukoliko se u narednom periodu ne preduzme ništa, kada se povećaju potrebe za vodom problem vodosnabdijevanja će biti veliki. U prethodnoj tabeli se može vidjeti da se sada gubi daleko više vode nego što će biti ukupna potreba za vodom 2025. godine.

Kao racionalno rješenje nameće se smanjenje gubitaka otkrivanjem i sanacijom oštećenja, posebno na distributivnoj mreži. Isto tako, potrebno je riješiti problem preli-vanja rezervoara jer se time gubi znatna količina vode.

Što se komercijalnih gubitaka tiče, potrebno je obezbijediti da svi potrošači imaju ispravne vodomjere, tj. da se eliminiše paušalna potrošnja i da se u što većoj mjeri ukine nelegalna potrošnja (otkriju i uklone nelegalni priključci).

**Tabela 2.1.5.3./2.: Procjena potrebne količine vode  $Q_{d,max}$** 

2025.				2040.			
Qd,max (bez gubitaka)	40%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> /dan)	Qd,max (bez gubitaka)	30%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> /dan)
34,45	22,96	57,41	4960	42,11	18,05	60,15	5197

Evidentno je da je procijenjena potrebna količina vode 2040. godine skoro jednaka potrebama za 2025. iako je predviđeno povećanje potrebe za vodom, što je postignuto planiranim smanjenjem gubitaka u sistemu. Ovo pokazuje da gubici predstavljaju znatnu rezervu u samom vodovodnom sistemu i da ih je potrebno smanjivati. Smanjenjem gubitaka pretače potreba za povećanjima kapaciteta pojedinih objekata vodovodnog sistema (izvorišta, dovodni cjevovodi, rezervoari i sl.).

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka, u vodovodnom sistemu procijenjene potrebne količine vode će biti:

2025. godina (sa 40% gubitaka)	57 l/s
2040. godina (sa 30% gubitaka)	60 l/s.

Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža. Kapacitet svih rezervoara treba da bude dnevna rezerva od 12 – 14 sati (maksimalne dnevne potrošnje), tj. cca 2500 m<sup>3</sup>, odnosno biće potrebno proširiti postojeći rezervoarski prostor za cca 1000 m<sup>3</sup>.

#### 2.1.5.4 . Izvori snabdijevanja vodom (vodni potencijal)

Žabljak se vodom snabdijeva iz izvora “Okno”, a tokom ljeta i iz izvorišta “Mlinski potok”. S obzirom da se vrijeme minimalne izdašnosti i maksimalne potrošnje ne poklapaju, ovi izvori zajedno u vrijeme maksimalne potrošnje imaju oko 40 l/s. Prema tome, kapacitet postojećih izvorišta neće biti dovoljan za vodosnabdijevanje u narednom periodu. Nedostajuće količine vode će biti:

2025. godina	17 l/s
2040. godina	20l/s.

Prema navedenom, izvorišta neće imati dovoljan kapacitet pa će biti potrebno povećati kapacitet postojećih izvorišta ili uključiti novo izvorište. Može se takođe zaključiti da bi smanjenjem gubitaka na 20% postojeća izvorišta zadovoljila potrebe vodosnabdijevanja. Potrebno je izvršiti neophodne istražne radove za potencijalna izvorišta kako bi se uključivanjem novih izvorišta u vodovodni sistem obezbijedila dodatna količina vode. Kao potencijalno izvorište može se navesti izvori Bukovice.

#### 2.1.5.5 . Konceptijsko rješenje vodosnabdijevanja do 2025. Godine

Vodosnabdijevanje potrošača u narednom periodu će se odvijati na identičan način kao i do sada, odnosno kako je bilo definisano Projekcijom dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore (1998. godina). I dalje je bitno izvršiti podjelu mreže na visinske zone, sanirati vodovodnu mrežu, odnosno smanjiti gubitke i obezbijediti dodatne količine vode.

Osnovna karakteristika svih vodovodnih sistema na teritoriji Opštine Žabljak je velika zahvaćena količina vode po jednom stanovniku. Imajući u vidu da je malo potrošača kojima se fakturiše po evidentiranoj potrošnji, može se zaključiti da su gubici u vodovodnim sistemima veoma veliki, kako tehnički (curenje kroz oštećenja cjevovoda), tako i komercijalni gubici (ne plaćanje stvarne količine vode koja se potroši).

Da bi se u narednom periodu izbjegli veći problemi u vodosnabdijevanju, utoliko prije što se u sušnom periodu godine ne raspolže rezervnim količinama vode u postojećim izvorištima, biće neophodno sprovesti intenzivne mjere na

smanjenju gubitaka na vodovodnom sistemu. Tu se u prvom redu misli na smanjenje tehničkih gubitaka (popravka oštećenja, odnosno zamjena distributivne mreže, sprečavanje preliivanja rezervoara i sl.), ali takođe i na smanjenju komercijalnih gubitaka.

Činjenica je da se voda ne šteti ako se ne plaća sva količina koja se pružima pa je jedna od najvažnijih mjera smanjiti komercijalne gubitke zamjenom neispravnih vodomjera, ugradnjom vodomjera potrošačima bez mjerenja na priključku. Potrebno je takođe na nivou Opštine usvojiti Odluku o vodosnabdijevanju (ukoliko ista ne postoji), kojom bi se regulisala prava i obaveze (pored ostalih obaveza ugradnje vodomjera u šahtu na granici parcele prilikom priključenja objekta, zatim zaštite vodomjera od oštećenja ili zamrzavanja i sl.), kako bi se evidentirala i naplatila sva isporučena količina vode. Time će se stimulisati potrošači da štede vodu, kao i da redovno održavaju instalacije u svojoj nadležnosti (instalacije unutar parcele i objekta).

Na vodovodnom sistemu će biti potrebno sprovesti određene mjere kako bi sistem mogao da obavlja svoju funkciju. Najvažnije mjere su:

- Zamjena neispravnih vodomjera, kao i ugradnja vodomjera kod svih potrošača.
- Podjela sistema na visinske zone, kako bi se smanjenjem pritiska u distributivnoj mreži smanjila mogućnost nastanka novih kvarova.
- Sanacija i zamjena dotrajale distributivne mreže.
- Redovna zamjena opreme pumpnih stanica i uvođenje SCADA sistema. Prilikom nabavke novih pumpi potrebno je obratiti pažnju na energetska efikasnost istih (bog manjih troškova), a takođe izvršiti automatizaciju rada pumpne stanice. SCADA sistemom će se obezbijediti daljinski nadzor nad sistemom, informaciono povezivanje pumpnih stanica i rezervoara (sprečavanje preliivanja rezervoara), kao i kontinuirani nadzor kvaliteta vode u sistemu.
- Uspostaviti zone sanitarne zaštite za sva izvorišta, kako bi se obezbijedila sanitarna ispravnost vode u skladu sa važećim propisima.
- Sprovođenje istražnih radova u cilju uključivanja novog izvorišta u vodovodni sistem.

Postojeće stanje sistema vodosnabdijevanja se nemože sa sigurnošću procijeniti zbog ne postojanja mjernih uređaja na sistemu, u prvom redu vodomjera na priključcima potrošača. Svaki potrošač treba obavezno da preuzima vodu preko vodomjera, a vodomjer treba da se nalazi na granici parcele, odmah uz javnu površinu (trotoar, pristupni put i sl.). Ova mjera se može objediniti kroz projekat zamjene distributivne mreže za područja gdje se ista bude sprovodila. Zamjena vodomjera treba da bude stalan posao, kako bi se obezbijedilo da vodomjeri ne budu stariji od perioda definisanog Pravilnikom o redovnom održavanju mjernih uređaja. Potrebno je takođe nabaviti i mobilni mjerač protoka kako bi radnici vodovoda mogli vršiti redovnu kontrolu stanja sistema (npr. na izvorištu, na rezervoaru i po pojedinim dijelovima sistema).

Potrebno je izvršiti mjerenje pritiska na distributivnoj mreži u pojedinim tačkama sistema kako bi se utvrdilo da je u najnižim tačkama sistema pritisak u prihvatljivim granicama (do 5, maksimalno 6 bara). Da bi se obezbijedio optimalan pritisak u mreži potrebno je izvršiti podjelu distributivnog sistema na visinske zone i predvidjeti izgradnju dodatnog rezervoarskog prostora na pojedinim dijelovima sistema, kako bi se obezbijedila odgovarajuća rezerva vode. Povećanjem pritiska u mreži materijal cjevovoda i spojnica je dodatno opterećen pa češće dolazi do oštećenja istih i curenja na sistemu. Takođe je potrebno redovno provjeravati postojeći regulator pritiska, s obzirom da se ovakvi uređaji često kvare, u prvom redu zbog kamenca i korozije koji mogu dovesti do zastoja u radu.

Zamjena i sanacija distributivne mreže je veoma bitna za smanjenje gubitaka. Stare pocinčane cijevi i armature su veoma podložne koroziji, posebno u pojedinim vrstama zemljišta, koja im radni vijek skraćuju na manje od 20 godina. U takvim slučajevima evidentna su učestala oštećenja na mreži.

Uvođenjem SCADA sistema omogućiće se adekvatan nadzor nad vodovodnim sistemom i obezbijediti praćenje potrošnje vode kako bi se spriječio prekid, odnosno blagovremeno reagovalo u slučaju nastanka poremećaja u vodosnabdijevanju. Potrebno je takođe tom prilikom izvršiti automatizaciju rada pumpnih stanica kako bi se iste



zaštite od havarije. Savremena tehnologija omogućuje informaciono povezivanje pumpi i udaljenih rezervoara uz niske troškove (bežični internet i sl.) tako da se pumpe uključuju i isključuju zavisno od nivoa vode u rezervoaru.

U toku sprovođenja navedenih mjera potrebno je takođe osposobiti preduzeće za održavanje sistema, kako se ne bi ponovila situacija da se u narednom planskom periodu mora ponovo ulagati u sanaciju sistema. Preduzeće treba da bude osposobljeno ne samo odgovarajućom opremom, negio i odgovarajućim stručnim kadrovima kao što su radnici na održavanju vodovodne mreže, pumpnih stanica, elektro opreme, zatim stručnjaci za GIS i razvoj sistema i sl. S druge strane, uspješnim sprovođenjem mjera na smanjenju gubitaka i preduzeće će imati na raspolaganju više sredstava, pored ostalog, i za ulaganje u bolju opremu i obuku zaposlenih i za dalje smanjenje gubitaka.

U narednom periodu preduzeća koja održavaju vodovodne sisteme, moraće da znatno povećaju efikasnost poslovanja kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Da bi preduzeće poslovalo održivo biće neophodno smanjiti troškove poslovanja (broj zaposlenih, potrošnja el. energije, materijala i drugo), povećati fakturisane količine vode po potrošaču (zamjenom vodomjera, kontrolom potrošnje i sl.) povećati procenat naplate (utuženje ili isključenje potrošača koji neredovno plaćaju račune), obezbijediti daljinski nadzor sistema (SCADA sistem), obezbijediti kvalitet vode za piće (HACCP standard, zaštita izvorišta) itd. Ipak najzahtjevnija obaveza je smanjenje gubitaka vode u sistemu (smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka).

#### 2.1.5.6 .Troškovi izrade

U narednom periodu biće potrebno obezbijediti finansiranje planiranih mjera na sistemu:

Nabavka i zamjena vodomjera za sve potrošače .....	100 000 €
Sanacija dijela distributivne mreže (cca 5 km).....	250 000 €
Izgradnja dodatnog rezervoarskog prostora (cca1000 m3) .....	400 000 €
Zamjena AC cjevovodacca 3 km .....	900 000 €
Izgradnja SCADA sistema, nabavka opreme za mjerenje i detekciju mreže, zamjena opreme i automatizacija rada pumpnih stanica.....	80 000 €
Formiranje zona sanitarne zaštite izvorišta u skladu sa Pravilnikom.....	20 000 €
Sprovođenje istražnih radova radi uključivanja novog izvorišta u vodovodni sistem .....	50 000 €
UKUPNO: .....	1 800 000 €.

#### 2.1.5.7. Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040.godine

S obzirom na obim potrebnih radova (vremenski okvir i finansijska sredstva potrebni za realizaciju istih), predviđene mjere se mogu realizovati u dvije faze:

##### Prva faza (do 2025.): Prioritetne mjere

Prioritetne mjere treba da obezbijede funkcionalnost sistema i smanjenje poznatih većih gubitaka, kao i mjere čija realizacija će brzo dati efekat na funkcionisanju sistema (otklanjanje velikih gubitaka, zamjena ventila i sl.). Najveći prioritet ima zamjena vodomjera, nabavka mobilnog mjerača protoka i obuka zaposlenih na detekciji gubitaka. Takođe tu spada zamjena distributivne mreže, kako bi se smanjili troškovi preduzeća i obezbijedile “dodatne” količine vode (količina vode koja se sada prosipa) i uspostavljanje zona sanitarne zaštite izvorišta.

##### Druga faza (2025. - 2040.)

U drugoj fazi će biti realizovane mjere na dovođenju sistema u potpuno ispravno stanje, uz dalje smanjenje gubitaka. Dalju izgradnju sistema potrebno je prilagoditi tadašnjim potrebama. Akcenat će svakako biti stavljen na smanjenje gubitaka, povećanje ekonomičnosti poslovanja i posebno na smanjenje uticaja sistema vodosnabdijevanja na životnu sredinu. Tu spada ugradnja SCADA sistema, zamjena opreme pumpnih stanica i automatizacija rada istih, kao i sanacija tranzitnog cjevovoda DN300 AC.

### 2.1.5.8. Snabdijevanje vodom seoskih naselja

U opštini Žabljak postoje tri seoska vodovoda, od kojih dva održava JP Vodovod Žabljak, dok se jedan seoski vodovod individualno održava. Potrebno je u narednom period obezbijediti i osigurati kvalitet vode za piće i uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta, u skladu sa važećim propisima.

Južni dio Opštine, koji se vodom snabdijeva iz izvorišta "Sopot" imaće približno dovoljne količine vode uz određene mjere na smanjenju gubitaka, odnosno racionalizaciji potrošnje (potrebe 6,5 l/s, raspoloživo cca 5 l/s). Postojeći rezervoar "Suva lokva"  $V=150\text{ m}^3$  takođe zadovoljava potrebe u narednom periodu.

Vodovodni sistem za naselja Njegovuđe i Suvodo (potrebe cca 1 l/s, raspoloživo 1 l/s), kao i postojeći rezervoarski prostor zapremine  $V=110\text{ m}^3$  zadovoljavaju buduće potrebe.

Vodovodni sistem naselja Pitomine (potrebe cca 1,5 l/s, raspoloživo 2 l/s) zadovoljava buduće potrebe, ali postojeći rezervoar  $V=50\text{ m}^3$ , neće biti sasvim dovoljan da pokrije dnevne neravnomjernosti. Kako bi se pokrila maksimalna časovna potrošnja u sušnom periodu, biće potrebno povećati postojeći rezervoarski prostor za cca 50%.

Vodovodni sistem naselja Tepca (potrebe 0,5 l/s, raspoloživo cca 0,5 l/s), na osnovu raspoloživih podataka može se zaključiti da će zadovoljiti potrebe u narednom periodu, pogotovo što se ne očekuje povećanje broja stanovnika.

### 2.1.6. Opština Kolašin

Period planiranja snabdijevanja vodom opštine Kolašin sagledan je vremenski posmatrano, u toku dva perioda, srednjeročno do 2025. godine i dugoročno, do 2040. godine. Potrebe za vodom u srednjeročnom periodu mogu se definisati relativno pouzdano, uz kvantifikaciju osnovnih tehničkih elemenata vodovodnog sistema. Za drugi, vremenski udaljen period planiranja, od narednih 15 godina, tj. do 2040. godine, mogu se dati samo globalne procjene u pogledu potreba u vodi i strateška opredjeljenja u pogledu mogućih načina njihovog pokrivanja

Snabdijevanje kvalitetnom vodom cjelokupnog gradskog stanovništva putem javnog vodovoda u Opštini Kolašin je u velikoj mjeri obezbijeđeno. Vodosnabdijevanje se vrši gravitaciono što obezbjeđuje vodosnabdijevanje uz znatno manje troškove.

#### 2.1.6.1. Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom

Korisnici usluga vodosnabdijevanja su stanovništvo, privreda (mala, srednja i velika preduzeća), institucije i turisti.

##### Stanovništvo

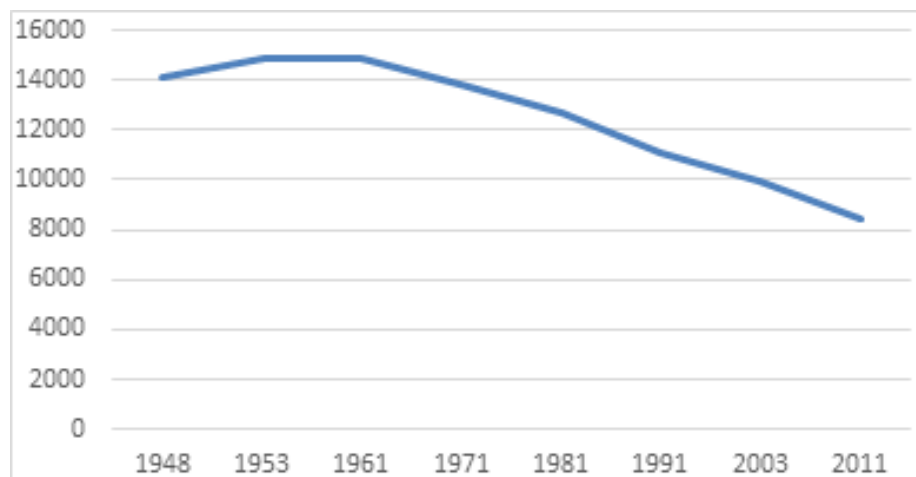
Prema popisu 2011. godine, na području Opštine Kolašin živjelo je 8420 stanovnika, što predstavlja 1,35% stanovništva Crne Gore. U Opštini je bilo 2850 domaćinstava. U kategoriji “gradsko stanovništvo” je bilo 2747 stanovnika, odnosno 894 domaćinstava, a u kategoriji “ostalo” bilo je 5673 stanovnik, odnosno 1956 domaćinstava.

Podaci iz ranijih popisa stanovništva prikazani su u narednoj tabeli:

**Tabela 2.1.6.1./1.: Broj stanovnika Opštine Kolašin prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**

1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
14074	14896	14882	13799	12656	11046	9949	8420

**Grafikon 2.1.6.1./2.: Broj stanovnika Opštine Kolašin prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**



Opština bilježi blagi rast broja stanovnika samo u periodu poslije II svjetskog rata, do 1953 godine, a od šezdesetih godina konstantno opada broj stanovnika. Pored iseljavanja bile su izražene i unutrašnje migracije iz sjevernog regiona u južni i posebno u centralni region Crne Gore.

Iz navedenih podataka vidi se da znatno veći broj stanovnika Opštine živi na seoskim područjima.

Procjena broja stanovnika za 2025, odnosno 2040. godinu urađena je na osnovu sledećih dokumenata:

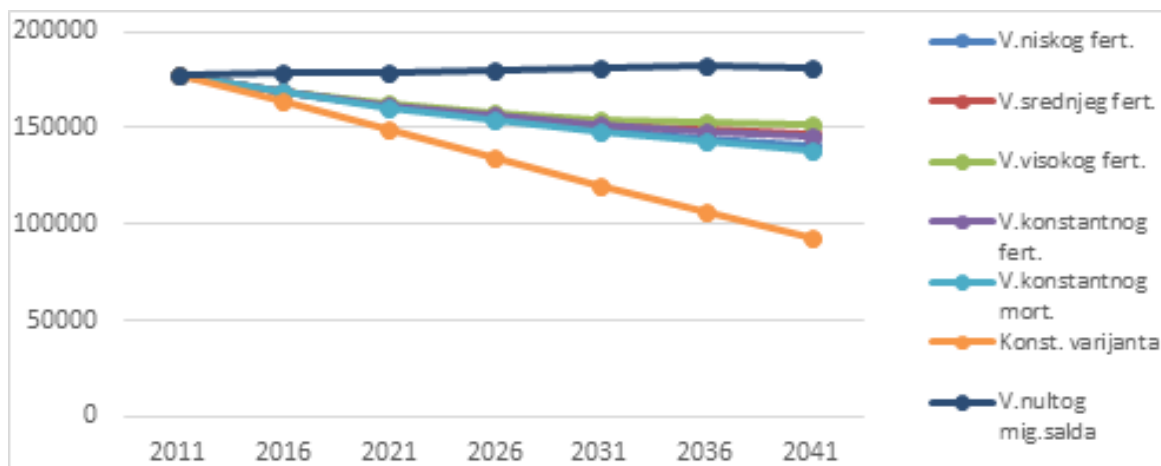
- Projekcija stanovništva Crne Gore do 2060. godine – MONSTAT (mart 2014.)
- Prostorno urbanistički plan Opštine Kolašin (nacr 2014.)

U ovoj studiji predstavljeni su i analizirani rezultati projekta „Izrada demografskog modela za projekciju stanovništva do 2060. godine, sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore“. Izvedeno je nekoliko scenarija za planski period, za sjeverni region Crne Gore, a u sledećoj tabeli i na grafikonu se može vidjeti njihov odnos za period do 2041. godine.

**Tabela 2.1.6.1./3.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**

	V. niskog fertiliteta	V. srednjeg fertiliteta	V. visokog fertiliteta	V. konst. fertiliteta	V. konst. mortaliteta	Konst. varijanta	V. nultog migr. salda
2011	177882	177882	177882	177882	177882	177882	177882
2016	168593	168721	168877	168701	168379	163842	178137
2021	161052	161784	162391	161676	160518	149186	178985
2026	154827	156505	157803	156210	153919	134620	180074
2031	149588	152151	154614	151852	148121	120375	181208
2036	144869	149163	152493	148249	142930	106406	181740
2041	140713	146766	151495	145435	138235	92923	181655

**Grafikon 2.1.6.1./4.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**



Osnovni razlog smanjenja broja stanovnika su redukovane privredne aktivnosti, koje su dovele do migracionih kretanja stanovništva, uglavnom prema razvijenijim privrednim centrima unutar Crne Gore i inostranstvu, a nešto manje prema gradskim naseljima unutar opštine. Posljedice ovakvog kretanja su zamiranje sela i poljoprivrede, starenje stanovništva, smanjenje radno sposobnog stanovništva i odliva obrazovanog stanovništva.

Prostorno urbanistički plan Opštine Kolašin, nacr 2014.- Projekcija budućeg rasta broja stanovnika napravljena je u skladu sa trenutnim trendovima i procjenama mogućnosti i snage Opštine da pravilno usmjeri svoj razvoj. U periodu do 2025. godine predviđeno je sprovođenje mjera oporavka privredne djelatnosti, kao i izgradnja određenog broja stanova. Očekuje se da će i pored toga određeni period biti pad broja stanovnika, imajući u vidu postojeći trend pada, prije nego što se taj trend preokrene.

Prostorno urbanističkim planom Opštine Kolašin (nacr 2014.), predviđeno je povećanje broja stanovnika za 840, odnosno da će Opština 2025. godine imati 9220 stanovnika, prema istom trendu 2040. će biti 10096 stanovnika.

Za ovu studiju bitan je broj stanovnika koji se snabdijevaju vodom iz javnog vodovoda, a to su pored Kolašina i naselja Babljak, Breza, Bakovići, Vladoš, Drijenjak, Dulovine, Plana, Radigojno, Selišta i Smajilagića Polje. U Kolašinu je 100% priključenost na gradski vodovod, a u ostalim navedenim naseljima taj procenat oko 85% pa se može reći da uslugu vodosnabdijevanja iz gradskog vodovoda ima 5032 stanovnika. Koristeći isti koeficijent 2025. godine taj broj će biti 5510, a 2040. godine 6033.

### Pravna lica

Pravna lica su svi potrošači vode osim kategorije stanovništvo. To su javne ustanove, proizvodni pogoni, industrija i uslužne djelatnosti. U javne ustanove kao potrošače vode spadaju zdravstvene, školske i predškolske ustanove, administrativni objekti, policija, vatrogasna služba, održavanje čistoće i zelenila, vjerski objekti i sl. Ovi objekti su uglavnom izgrađeni i ne očekuje se značajno povećanje potrošnje vode u ovoj kategoriji.

Prema PUP-u Opštine Kolašin, privredne grane za koje postoji mogućnost razvoja su poljoprivreda, rudarstvo i industrija (eksploatacija građevinskog kamena, ukrasnog kamena, opekarskih proizvoda i pijeska), šumarstva i turizma. Izuzet turizma, za navedene djelatnosti nije potrebna znatna količina vode tako da se za industriju neće posebno računati nego će biti procijenjena zajedno sa institucijama i privrednim djelatnostima.

Turizam predstavlja okosnicu privrednog razvoja Kolašina. U prosjeku predviđanja razvojaturističke ponude su cca 3500 kreveta u 2025. godini, odnosno 5000 kreveta 2040. godine.

### **2.1.6.2. Potrebe za vodom**

Procijenjene potrebne količine za vodosnabdijevanje:

- potrošnja stalnog stanovništva iznosi 180 l/st\*dan,
- potrošnja administrativnih objekata, malih preduzeća i uslužne djelatnosti procjenjuje se na 30% potrošnje stalnog stanovništva.

Specifična potrošnja turista zavisi od kategorije smještaja:

- Hoteli sa preko 4\* - 400 l/st\*dan
- Hoteli sa 3 i 4\* - 300 l/st\*dan
- Ostali vidovi smještaja (privatni smještaj, eko sela i sl.) 250 l/st\*dan.

**Tabela 2.1.6.2./1.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	kreveti	m <sup>3</sup> /dan	l/s	kreveti	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (5510/6033)		992	11,48		1086	12,57
Institucije i preduzeća (30%)		298	3,44		326	3,77
Hoteli preko 4*	500	200	2,31	1000	400	4,63
Hoteli preko 3* i 4*	1500	450	5,21	2000	600	6,94
Ostali smještaj	1500	375	4,34	2000	500	5,79
Ukupno		1939	27		2412	28

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju  $Q_{sr,d}$ . Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti  $K_d=1,4$ , a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti  $K_h=2$ .

**Tabela 2.1.6.2./2.: Procjena potreba za vodom (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
Qsr,d	27	28
Qd,max	37,50	39,08
Qh,max	53,57	55,83

### 2.1.6.3. Gubici vode u sistemu

Pored izračunate vrijednosti potrošnje potrebno je planirati i određenu količinu vode koja će biti izgubljena kroz gubitke vode u sistemu. Postoje različite klasifikacije gubitaka, ali u ovom slučaju su interesantne dvije kategorije: tehnički i komercijalni gubici.

Tehnički gubici vode predstavljaju neupotrijebljenu količinu vode koja se izgubi curenjem vode kroz oštećenja cjevovoda i armatura, prelivanje rezervoara i slično. Prema količini, moguće je da postoji manji broj velikih oštećenja, npr. veća oštećenja na glavnim distributivnim cjevovodima, ali može postojati veliki broj sitnih oštećenja, rasutih po distributivnoj mreži. S obzirom na veliku dužinu distributivne mreže često su, po količini izgubljene vode veći gubici na distributivnoj mreži. Oblik i veličina oštećenja cjevovoda zavisi od veličine cjevovoda, vrste cijevnog materijala, stanja pritiska u cjevovodu i sl.

U slučaju velikih cjevovoda, mjerenjem protoka duž cjevovoda i detekcijom obično se mogu otkriti i sanirati sva veća oštećenja. Kod starih čeličnih cjevovoda obično postoji veliki broj malih oštećenja pa je isplativija neka vrsta sanacije cjevovoda (npr. tehnologija "provlačenja cijev kroz cijev" ili oblaganje cementnom oblogom), dok je u slučaju dotrajale distributivne mreže manjih prečnika najpovoljnije zamijeniti distributivnu mrežu i priključke.

Otklanjanje tehničkih gubitaka vrši se detekcijom vodovodne mreže i popravkom oštećenja, zamjenom dotrajalih armatura, uvođenjem automatike i informacionim povezivanjem rezervoara (sprečavanje prelivanja rezervoara) i drugo. Radi se o kontinuiranom i dugotrajnom procesu. Efikasnost smanjenja gubitaka zavisi od uređenosti terena, od stanja distributivne mreže, kao i od osposobljenosti i motivisanosti zaposlenih. Uređene kamene površine i asfalt su skuplje za popravku od zelenih i neuređenih površina, dubina na kojoj se cjevovod nalazi i pristupačnost cjevovodima takođe značajno utiču na cijenu i efikasnost otklanjanja gubitaka. Poseban problem predstavlja sanacija dotrajale distributivne mreže, gdje se nakon sanacije jednog oštećenja, usled povećanja pritiska skoro uvijek javljaju nova oštećenja, odnosno novi gubici.

Komercijalni gubici predstavljaju upotrijebljenu količinu vode koja se preuzme iz vodovodnog sistema bez evidentiranja, odnosno fakturisanja. Radi se o sledećim vidovima potrošnje:

- Prekomjerna potrošnja vode preko neispravnih vodomjera ili priključaka bez vodomjera, koja se obračunava paušalno (stvarno potrošena vodaje po pravilu veća od paušalno obračunate potrošnje zbog neodržavanja unutrašnjih instalacija i sl.),
- Potrošnja preko nelegalnih priključaka (priključak koji je izveden nezavisno od regularnog priključka sa vodomjerom). Ova potrošnja se ne evidentira.

Otklanjanje komercijalnih gubitaka vrši se redovnom zamjenom vodomjera i ugradnjom istih na priključcima gdje ne postoji mjerenje, komisijskom kontrolom dijela unutrašnjih instalacija objekta i uklanjanjem nelegalnih priključaka. Otkrivanje i uklanjanje nelegalnih priključaka je teško izvodljivo jer su isti zatrpani i obično se nalaze unutar privatne parcele pa je za pristup instalacijama potrebna saglasnost vlasnika.

Najbolji, ali i najskuplji način eliminisanja gubitaka na mreži i nelegalne potrošnje je zamjena distributivne mreže i njeno izmiještanje isključivo na javnu površinu, a samih mjernih uređaja na granicu parcele. Time se obezbeđuje pristup distributivnoj mreži skoro sve do vodomjera, odnosno moguće je kontrolisati i ukloniti eventualne nelegalne priključke. Ovakav način rješavanja problema gubitaka je ekonomski naročito opravdan u slučajevima kada je distributivna mreža dotrajala i kada je ionako potrebna njena zamjena.

Visina gubitaka u sadašnjem stanju vodovodnog sistema Kolašina nemože se odrediti zbog nepostojanja mjerenja, ne samo na ulazu vode u sistem, nego ni na izlazu iz sistema. Od 1860 potrošača, samo njih 298 ima vodomjer što znači da je skoro potpuno nepoznato kolika količina vode izađe iz javnog sistema, odnosno nije moguće razdvojiti gubitke na javnom dijelu sistema i preuzetu količinu vode od strane potrošača. Rezultat svega navedenog je da u ukupne gubitke ulaze svi kvarovi na unutrašnjim instalacijama (pucanje cjevovoda, neispravne slavine, vodokotlići i sl.) i naravno, nelegalna potrošnja (zalivanje vrtova i dvorišta ljeti, puštanje određene količine zimi kao zaštita od smrzavanja i sl.), a ne samo oštećenja cjevovoda javnog sistema za koji je nadležno vodovodno preduzeće. Zbog toga dolazi do enormnog povećanja potrošnje u ljetnjem periodu, kada je, pored ostalog i potreba za zalivanjem najveća. Dobra strana ove situacije je da u slučaju kad potrošač nema vodomjera obično nema ni nelegalni priključak (izrada nelegalnog priključka takođe košta) pa će problem biti lakše riješiti. Uopšte gledano, moguće je da su sadašnji gubici i veći od oko 60%.

Potrebne količine vode u narednom periodu u velikoj mjeri zavise od toga za koliko će gubici na vodovodnom sistemu biti umanjeni. U narednoj tabeli prikazana su četiri scenarija potreba za vodom zavisno od veličine gubitaka u sistemu.

**Tabela 2.1.6.3./1.: Potrebne količine vode  $Q_{d,max}$  zavisno od visine gubitaka**

	Qd,max (bez gubitaka)	60%	Qd,max(l/s)	50%	Qd,max(l/s)	40%	Qd,max(l/s)	30%	Qd,max(l/s)
2025	37,50	56,25	93,75	37,50	75,00	25,00	62,50	16,07	53,57

Iz prethodne tabele može se vidjeti da vode neće biti dovoljno ako procjena potrebne količine vode bude tačna, a gubici vode u sistemu budu kao i sada 60%. Naime, vodosnabdijevanje Kolašina vrši se najvećim dijelom gravitaciono, ali uz ovakve gubitke vremenom će postojeći sistem (glavni tranzitni cjevovodi i distributivna mreža) postati nedovoljnog kapaciteta pa će biti potrebno ulagati u još veće cjevovode i nova izvorišta.

Kao racionalno rješenje nameće se smanjenje gubitaka otkrivanjem i sanacijom oštećenja, kako na tranzitnim cjevovodima tako i na distributivnoj mreži. Takođe, potrebno je obezbijediti da svi potrošači imaju ispravne vodomjere, tj. da se eliminiše paušalna potrošnja i ukine makar dijelom nelegalna potrošnja (otkriju i uklone nelegalni priključci).

**Tabela 2.1.6.3./2.: Procjena potrebne količine vode  $Q_{d,max}$**

2025.				2040.			
Qd,max (bez gubitaka)	40%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> / dan)	Qd,max (bez gubitaka)	30%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> / dan)
37,50	25,00	62,50	5400	39,08	16,75	55,83	4823

Evidentno je da je procijenjena potrebna količina vode 2040. godine manja od količine za 2025. iako je predviđeno povećanje broja stanovnika i turista, što je postignuto planiranim smanjenjem gubitaka u sistemu. Ovo pokazuje da gubici predstavljaju znatnu rezervu u samom vodovodnom sistemu i da ih je potrebno smanjivati. Smanjenjem gubitaka prestat će potreba za povećanjima kapaciteta pojedinih objekata vodovodnog sistema (dovodni cjevovodi, rezervoari i sl.).

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka, u vodovodnom sistemu procijenjene potrebne količine vode će biti:

2025. godina (sa 40% gubitaka)	63 l/s
2040. godina (sa 30% gubitaka)	56 l/s.

Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža. Kapacitet rezervoara treba da bude dnevna rezerva od 12 – 14 sati (maksimalne dnevne potrošnje), tj. cca 3000 m<sup>3</sup>, što je manje nego zapremina postojeća dva rezervoara.

#### 2.1.6.4. Izvori snabdijevanja vodom (vodni potencijal)

Izmjereni minimum izvorišta vrela Mušovića rijeke, iz kojeg se vodom snabdijeva vodovodni sistem Kolašina iznosi 78 l/s. Kapacitet postojećeg izvorišta zadovoljava planirane potrebe Opštine Kolašin.

### 2.1.6.5. Konceptijsko rješenje vodosnabdijevanja do 2025. Godine

S obzirom da vodovod Kolašin raspolaže znatnim količinama vode, u narednom periodu će se vodosnabdijevanje vršiti na sličan način kao i do sada, odnosno kao što je predviđeno Projekcijom dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore (1998. godina). Na sistemu će biti potrebno sprovesti niz mjera kako bi se sistem doveo u stanje da može da obezbijedi uredno vodosnabdijevanje. Pored sanacije mreže, odnosno izgradnje novih objekata sistema potrebno je sprovesti određene institucionalne mjere. Tu se u prvom redu misli na uređenje odnosa potrošača prema potrošnji vode.

Kako se uvijek plaća isti paušalni iznos za utrošenu vodu, bez obzira koliko se vode potroši, potrošači nijesu stimulisani za racionalizaciju potrošnje vode. Posledica neracionalne potrošnje direktno se ogleda u nedostatku vode upravo u vrijeme kad je najpotrebnija (kad su visoke temperature i kad je ljetnja turistička sezona). Kao jedna od najhitnijih mjera predstavlja ugradnja vodomjera. Ugradnjom vodomjera biće moguće pratiti potrošnju vode, a time i gubitke, a sa druge strane preduzeće će imati više finansijskih sredstava koja se mogu uložiti u održavanje sistema.

Oredžavanje vodovodnog sistema je veoma bitno, bez obzira da li se radi o novom ili dotrajalom sistemu, jer i novi vodovodni sistem, ako se ne prati i ne održava redovno nakon nekog vremena postaje problematičan i potrebna su daleko veća sredstva za obezbjeđenje vodosnabdijevanja nego kod redovno održavanog sistema.

Treba napomenuti da se neracionalnim povećanjem potrošnje vode povećava i količina otpadne vode koja će se morati prečišćavati kada bude izgrađeno postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda.

Institucionalne mjere se odnose na politiku cijena, svijest potrošača o potrebi plaćanja za utrošenu vodu, kao i na određene stimulanse za potrošače koji redovno izmiruju svoje obaveze prema preduzeću. Ukoliko već nije, Opštinskom odlukom o vodosnabdijevanju potrebno je definisati odnose korisnika i davaoca usluga vodosnabdijevana, kao npr. procedura priljučenja, položaj vodomjera i oblik vodomjernog šahta, zajednička potrošnja u stambenim zgradama, način postupanja u slučaju neplaćanja računa ili nelegalnog priključenja i drugo.

S obzirom da Kolašin raspolaže sa znatnim količinama vode, a da pojedini potrošači imaju potrebu za navodnjavanjem, potrebno je razmotriti formiranje stimulacija za potrošače koji redovno izmiruju obaveze ili imaju potrebu za veće količine vode. Stimulacija može bitismanjenje cijene za određeni procenat ako fizička lica preuzimaju velike količine vode (npr preko 50 m<sup>3</sup>/mjesec), a plaćanje izvrše na vrijeme i sl.

Ipak da bi sistem mogao da zadovolji potrebe za vodom u narednom periodu potrebno je preduzeti određene mjere i to:

- Nabavka vodomjera i vodomjernih šahtova - Ugradnja vodomjerna i vodomjernih šahtova je obično obaveza vlasnika objekta prilikom priključenja objekta na vodovodni sistem, ali kako to nije urađeno, sada je teško "primorati" potrošače da to urade sada. S obzirom da je obezbjeđenje mjerenja preuzete vode kod svakog potrošača jedan od prvih koraka u dovođenju vodovoda u ispravno stanje, Preduzeću bi moglo da u okviru projekta npr. sanacije distributivne mreže izvrši nabavku i ugradnju vodomjera, a da npr. naknadno uz račun za vodu potrošač plati vodomjer u ratama. Kako je potrebno da vodomjer bude na granici parcele, a istovremeno da bude zaštićen od hladnoće, treba razmotriti opravdanost ugradnje gotovih predfabrikovanih plastičnih šahtova, manjih dimenzija i efikasnih za korišćenje.
- Detekcija i otklanjanje gubitaka - Sledeći korak je obezbjeđenje mjerenja na ulazu u sistem. S obzirom na potrebu za mjerenjem protoka na raznim tačkama sistema, da bise smanjili troškovi projekta, moguće je nabaviti mobilni mjerač protoka, koji je svakako neophodan za kontrolu mreže i smanjenje gubitaka, a onda povremeno vršiti mjerenje ulaznih količina. Ulazne količine se ne mijenjaju često pogotovo kad se višak vode prelijeva iz kaptaže. Na taj način se istim mjeračem mogu mjeriti i ulazne količine, kao i količine na pojedinim tačkama na mreži. Biće potrebno obučiti makar jednog radnika sa nešto višim stepenom školske spreme i poznavanjem radana računaru rukovanjem opremom za detekciju.
- Podjela sistema na visinske zone i reone potrošnje - Na sistemu je potrebno izvršiti mjerenje pritiska u pojedinim tačkama sistema (npr najniže tačke i sl.) kako bi se provjerilo da li pritisci u mreži prelaze prihvatljivu



granicu, odnosno ima li potrebe za razdvajanjem visinskih zona. Smanjenjem pritiska u distributivnoj mreži smanjuje se mogućnost nastanka novih oštećenja odnosno gubitaka.

Radi stalnog praćenja protoka u sistemu potrebno je odrediti tačke za mjerenje protoka po pojedinim dijelovima sistema. U perspektivi, kada bude instaliran SCADA sistem biće ugrađeni mjerači protoka na karakterističnim tačkama sistema (npr za pojedina naselja ili grupe objekata). Za sada je dovoljno izgraditi (prazne) šahtove ili proširiti postojeće šahtove za potrebe mjerenja mobilnim mjeracom protoka. Na taj način se uspostavlja redovno mjerenje protoka na sistemu (mjerenje uvijek na istom mjestu) kako bi se vršilo upoređivanje rezultata mjerenja, a time i praćenje stanja gubitaka.

S obzirom da novi rezervoar funkcioniše kao kontrarezervoar, u okviru ovog projekta potrebno je provjeriti vrijeme zadržavanja vode u ovom rezervoaru u periodu male potrošnje. S obzirom na veličinu novog rezervoara (3000 m<sup>3</sup>), u periodu male potrošnje može se desiti da je danima dotok jednak potrošnji pa bi se voda u rezervoaru zadržavala suviše dugo, odnosno mogla bi postati higijenski neispravna, potrebno je razmotriti mogućnost sa rezervoar bude "protočni". Tada bi sva voda prolazila kroz rezervoar i ne bi se desilo da dođe do zagađenja vode.

- Sanacija dotrajalih dionica cjevovoda u cilju smanjenja gubitaka - Detekcijom gubitaka dobiće se pregled stanja gubitaka po pojedinim reonima na osnovu čega će se odrediti prioriteta sanacije mreže. Takođe je potrebno provjeriti gubitke na dovodnom cjevovodu i po potrebi locirati ih i otkloniti. Ukoliko se pokaže potreba za zamjenom cjevovoda DN350, razmotriti upotrebu neke od metoda sanacije bez otkopavanja cijevi (npr. provlačenje "cijev kroz cijev").
- Uvođenjem SCADA sistema obezbijediti daljinski nadzor nad sistemom, kao i kontinuirani nadzor kvaliteta vode u izvorštima. - Kada se bude uspostavilo mjerenje potrošnje i smanjili gubici vodovodno preduzeće će biti finansijski u boljoj situaciji tako da će se time pokrenuti oporavak sistema. Vremenom će se uvidjeti koliko je važno mjerenje u sistemu, kao i uvođenje SCADA sistema. Preko SCADA sistema moguće je izvršiti automatizaciju rada sistema (punjenje i sprečavanje preliivanja rezervoara, opreme za hlorisanje i sl.).

Procenat gubitakakoji je naveden prilikom procjene količine vode u narednom periodu (50%, odnosno 40%) nije limitiran, ali s obzirom da sanacija vodovodnog sistema iziskuje znatna finansijska sredstva, a sa druge strane grad raspolaže sa dovoljnim količinama vode, nije prioritetno izvoditi skupe sanacije da bi se dobila određena dodatna količina vode. Vremenom će se nametnuti potreba za daljim smanjenjem gubitaka i dovođenjem sistema u potpuno funkcionalno stanje.

U narednom periodu preduzeća koja održavaju vodovodne sisteme moraće da znatno povećaju efikasnost poslovanja kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Da bi preduzeće poslovalo održivo biće neophodno smanjiti troškove poslovanja (broj zaposlenih, potrošnja el. energije, materijal i drugo), povećati fakturisane količine vode po potrošaču (zamjena vodomjera, kontrola potrošnje i sl.) povećati procenat naplate (utuženje ili isključenje potrošača koji neredovno plaćaju račune), obezbijediti daljinski nadzor sistema (SCADA sistem), obezbijediti odgovarajući kvalitet vode za piće (HACCP standard, zaštita izvorišta) itd. Ipak najzahtjevnija obaveza je smanjenje gubitaka vode u sistemu (smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka).

#### 2.1.6.6. Troškovi izrade

U narednom periodu biće potrebno obezbijediti finansiranje izgradnje planiranih objekata na sistemu:

Nabavka i ugradnja vodovnjera i vodomjernih šahtova (1500 komada), kao i opreme za detekciju (mobilnog mjeraca protoka i akvafona).....	200 000 €
Sanacija većih oštećenja i podjela mreže po visinskim zonama i reonima potrošnje.....	50 000 €
Zamjena pojedinih dijelova distributivne mreže koja je u veoma lošem stanju (procjena) .....	150 000 €
Sanacija dovodnog AC cjevovoda (opciono) .....	1 200 000 €
Izgradnja SCADA sistema, automatizacija rada rezervoara, sanacija kaptaze i prelivne komore.....	200 000 €
UKUPNO: .....	1 800 000 €.

### **2.1.6.7. Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040.godine**

S obzirom na obim potrebnih radova (vremenski okvir i finansijska sredstva potrebni za realizaciju istih), predviđene mjere se mogu realizovati u dvije faze:

#### Prva faza (do 2025.): Prioritetne mjere

Prioritetne mjere treba da obezbijede funkcionalnost sistema i smanjenje poznatih većih gubitaka, kao i mjere čija realizacija će brzo dati efekat na funkcionisanju sistema (otklanjanje velikih gubitaka, sanacija glavnih ventila i sl.). To je nabavka i ugradnja vodomjera i uređaja za detekciju gubitaka, sanacija dijela (u prvom redu distributivne) mreže.

#### Druga faza (2025. - 2040.)

U drugoj fazi će biti realizovane mjere na dovođenju sistema u potpuno ispravno stanje (zamjena tranzitnog cjevovoda, instalacija SCADA Sistema i sl.), uz dalje smanjenje gubitaka. Dalju izgradnju sistema potrebno je prilagoditi tadašnjim potrebama i uslovima i nastaviti sa izgradnjom sledeće faze planiranih objekata (rezervoari i drugo). Akcenat će svakako biti stavljen na smanjenje gubitaka, povećanje ekonomičnosti poslovanja i posebno na smanjenje uticaja sistema vodsnabdijevanja na životnu sredinu.

### **2.1.6.8. Seoski vodovodi**

U opštini Kolašin postoji osam seoskih vodovoda. S obzirom da su skoro svi seoski vodovodi izgrađeni bez odgovarajuće tehničke dokumentacije, da nijesu utvrđene zone sanitarne zaštite i izvorišta, da su vodovodi loše održavani, potrebno je u narednom periodu u prvom redu obezbijediti i osigurati kvalitet vode za piće i uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta, u skladu sa važećim propisima.

### 2.1.7. Opština Mojkovac

Period planiranja snabdijevanja vodom opštine Mojkovac sagledan je vremenski posmatrano, u toku dva perioda, srednjoročno do 2025. godine i dugoročno, do 2040. godine. Potrebe za vodom u srednjoročnom periodu mogu se definisati relativno pouzdano, uz kvantifikaciju osnovnih tehničkih elemenata vodovodnog sistema. Za drugi, vremenski udaljen period planiranja, od narednih 15 godina, tj. do 2040. godine, mogu se dati samo globalne procjene u pogledu potreba u vodi i strateška opredjeljenja u pogledu mogućih načina njihovog pokrivanja.

Snabdijevanje kvalitetnom vodom cjelokupnog stanovništva gradskog i prigradskog područja putem javnog vodovoda u Opštini Mojkovac je u velikoj mjeri obezbijeđeno. Vodosnabdijevanje se vrši najvećim dijelom gravitaciono što obezbjeđuje vodosnabdijevanje uz znatno manje troškove.

#### 2.1.7.1. Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom

Korisnici usluga vodosnabdijevanja su stanovništvo, privreda (mala, srednja i velika preduzeća), institucije i turisti.

##### Stanovništvo

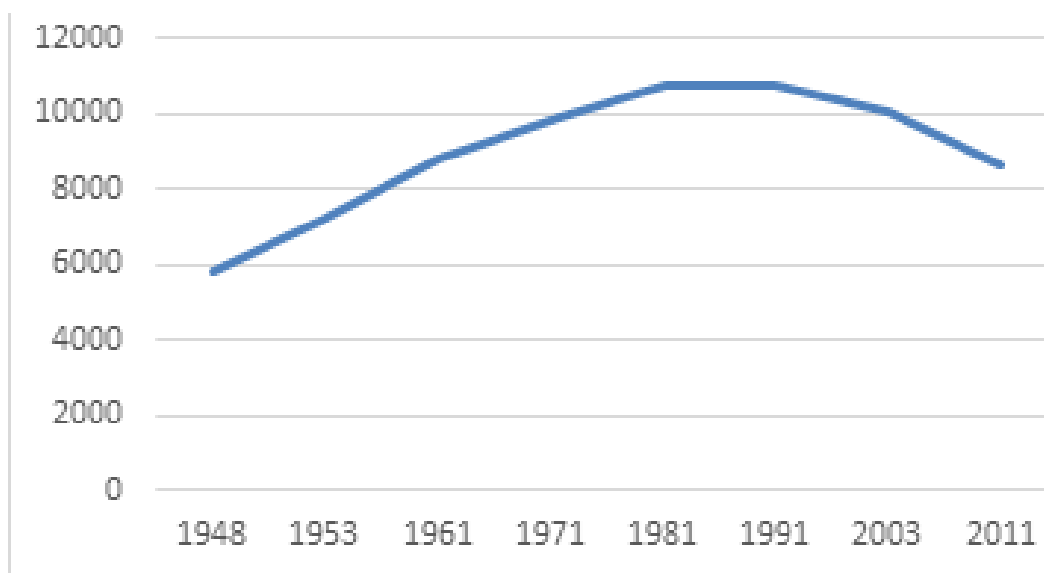
Prema popisu 2011. godine, na području Opštine Mojkovac živjelo je 8669 stanovnika, što predstavlja 1,39% stanovništva Crne Gore. U Opštini je bilo 2815 domaćinstava. U kategoriji “gradsko stanovništvo” je bilo 3631 stanovnika, odnosno 1231 domaćinstava, a u kategoriji “ostalo” bilo je 5038 stanovnika, odnosno 1584 domaćinstva.

Podaci iz ranijih popisa stanovništva prikazani su u narednoj tabeli:

**Tabela 2.1.7.1./1.: Broj stanovnika Opštine Mojkovac prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**

1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
5856	7252	8832	9833	10753	10743	10066	8669

**Grafikon 2.1.7.1./2.: Broj stanovnika Opštine Mojkovac prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**



Opština bilježi dosta dinamičan rast broja stanovnika u periodu poslije II svjetskog rata do 80-tih godina, uglavnom sa razvojem privredne djelatnosti, osamdesetih dolazi do stagnacije, dok je od devedesetih nastupilo opadanje broja stanovnika. Pored iseljavanja bile su izražene i unutrašnje migracije iz sjevernog regiona u južni i posebno u centralni region Crne Gore. Trend pada broja stanovništva praćen je demografskim pražnjenjem ruralnih područja, posebno brdsko-planinskih, i rastom broja stanovnika na urbanim područjima.

Procjena broja stanovnika za 2025, odnosno 2040. godinu urađena je na osnovu sledećih dokumenata:

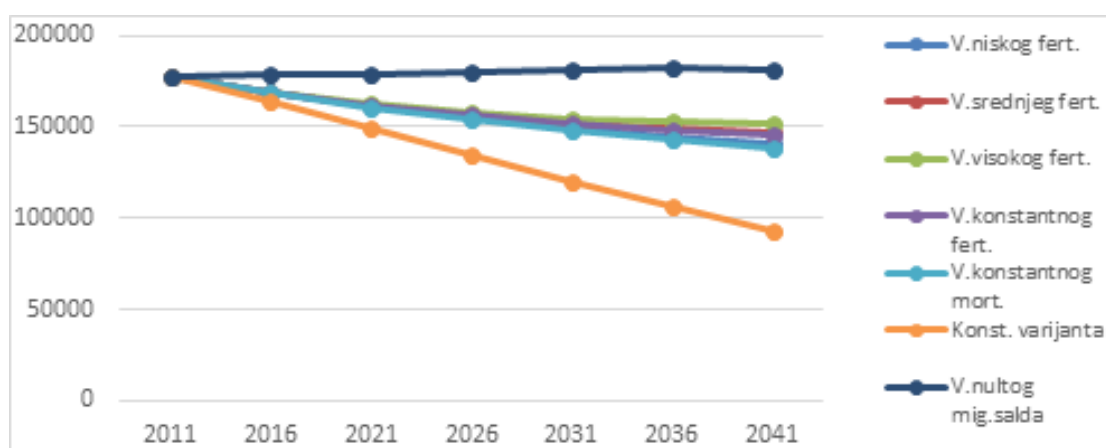
- Projekcija stanovništva Crne Gore do 2060. godine – MONSTAT (mart 2014.)
- Prostorno urbanistički plan Opštine Mojkovac (maj 2011.)

U ovoj studiji predstavljeni su i analizirani rezultati projekta „Izrada demografskog modela za projekciju stanovništva do 2060. godine, sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore“. Izvedeno je nekoliko scenarija za planski period, za sjeverni region Crne Gore, a u sledećoj tabeli i na grafikonu se može vidjeti njihov odnos za period od 2041. godine.

**Tabela 2.1.7.1./3. Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**

	V. niskog fertiliteta	V. srednjeg fertiliteta	V. visokog fertiliteta	V. konst. fertiliteta	V. konst. mortaliteta	Konst. varijanta	V. nultog migr. salda
2011	177882	177882	177882	177882	177882	177882	177882
2016	168593	168721	168877	168701	168379	163842	178137
2021	161052	161784	162391	161676	160518	149186	178985
2026	154827	156505	157803	156210	153919	134620	180074
2031	149588	152151	154614	151852	148121	120375	181208
2036	144869	149163	152493	148249	142930	106406	181740
2041	140713	146766	151495	145435	138235	92923	181655

**Grafikon 2.1.7.1./4.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**



Osnovni razlog smanjenja broja stanovnika su redukovane privredne aktivnosti, koje su dovele do migracionih kretanja stanovništva, uglavnom prema razvijenijim privrednim centrima unutar Crne Gore i inostranstvu, a nešto manje prema gradskim naseljima unutar opštine. Posljedice ovakvog kretanja su zamiranje sela i poljoprivrede, starenje stanovništva, smanjenje radno sposobnog stanovništva i odliva obrazovanog stanovništva.

Prostorno urbanistički plan Opštine Mojkovac preuzima procjenu broja stanovnika iz PP RCG, kojom se predviđa da će Mojkovac 2021. godine imati 10853 stanovnika. Ovaj scenario je malo vjerovatan jer je posebno u periodu između poslednja dva popisa došlo do značajnog pada broja stanovnika.

Iako je na poslednja dva popisa broj stanovnika imao opadao, za procjenu broja stanovnika ove studije, uzima se da će broj stanovnika Opštine Mojkovac 2025. godine ostati približno isti kao 2011. godine, tj. 9000 stanovnika, a tek 2040. doći do određenog povećanja broja stanovnika (približno na nivo 2003.) npr 10000 stanovnika.

Za ovu studiju je važan broj stanovnika koji su korisnici usluga vodosnabdijevanja kojih sada ima 5919, a koristeći iste koeficijente kao za ukupan broj stanovnika Opštine, pretpostavka je da će 2025. taj broj biti 6150, a 2040. godine 6830.

### Pravna lica

Pravna lica su svi potrošači vode osim kategorije stanovništvo. To su javne ustanove, proizvodni pogoni, industrija, uslužne djelatnosti turizam. U javne ustanove kao potrošače vode spadaju zdravstvene, školske i predškolske ustanove, administrativni objekti, policija, vatrogasna služba, održavanje čistoće i zelenila, vjerski objekti i sl.

Turizam će biti važan faktor razvoja Opštine te se predviđa povećanje broja kreveta u turističkoj ponudi Mojkovca.

Prma PUP-u "Osnovna karakteristika koncepta društveno-ekonomskog razvoja opštine Mojkovac je opredjeljenje ka formiranju prepoznatljive lokalne ekonomije zasnovane na korišćenju svih resursa koji treba da obezbijede veće zapošljavanje, višu dohodovnost i smanjenje siromaštva, ravnomjerniji razvoj opštinske teritorije i zaštitu životne sredine kao ključnog faktora razvoja". S obzirom da postoje značajni resursi za razvoj, posebno malih i srednjih preduzeća (prerada drveta, hrane i poljoprivrednih proizvoda, kao i drugih pogona), potrebno je predvidjeti određeno povećanje potreba za vodom u ovoj kategoriji.

### 2.1.7.2. Potrebe za vodom

Procijenjene potrebne količine za vodosnabdijevanje:

- potrošnja stalnog stanovništva 180 l/st\*dan,
- potrošnja administrativnih objekata, malih preduzeća i uslužne djelatnosti iznosi 35% potrošnje stalnog stanovništva (očekuje se smanjenje potrošnje u ovoj kategoriji 2025. na 35%, odnosno 2040. godine na 30% potrošnje stalnog stanovništva).

Procjena je da će 2025. godine u turističkoj ponudi biti ukupno 1000 kreveta, a 2040. godine 2000 kreveta u svim vidovima smještaja. Specifična potrošnja turista uzima se da je (prosječno) 300 l/st\*dan.

Potrebe industrije su procijenjene na 10% ukupnih potreba za vodom u 2025. i 15% u 2040. godini.

**Tabela 2.1.7.2./1.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (6150/6830)		1107	12,81		1229	14,23
Institucije i mala preduzeća	35	387	4,48	30	369	4,27
Turisti (1000/2000)		300	3,47		600	6,94
Industrija (10% ukupnih potreba za vodom)	10	276	3,20	10	338	3,91
Ukupno		2071	24		2536	29

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju  $Q_{sr,d}$ . Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti  $K_d=1,4$ , a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti  $K_h=2$ .

**Tabela 2.1.7.2./2.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
$Q_{sr,d}$	24	29
$Q_{d,max}$	33,55	41,10
$Q_{h,max}$	47,93	58,71

### 2.1.7.3. Gubici vode u sistemu

Pored izračunate vrijednosti potrošnje potrebno je planirati i određenu količinu vode koja će biti izgubljena kroz gubitke vode u sistemu. Postoje različite klasifikacije gubitaka, ali u ovom slučaju su interesantne dvije kategorije: tehnički i komercijalni gubici.

Tehnički gubici vode predstavljaju neupotrijebljenu količinu vode koja se izgubi curenjem vode kroz oštećenja cjevovoda i armatura, prelivanje rezervoara i slično. Prema količini, može biti manji broj ali velikih gubitaka, npr. veća oštećenja na glavnim distributivnim cjevovodima, amože postojati veliki broj sitnih oštećenja, "rasutih" po distributivnoj mreži. Oblik i veličina oštećenja cjevovoda zavisi od veličine cjevovoda, vrste cijevnog materijala, stanja pritiska u cjevovodu i sl.

Otklanjanje tehničkih gubitaka vrši se detekcijom vodovodne mreže i popravkom oštećenja, zamjenom dotrajalih armatura, uvođenjem automatike i informacionim povezivanjem rezervoara i pumpnih stanica (sprečavanje preliivanja rezervoara) i sl. Radi se o kontinuiranom i dugotrajnom procesu. Efikasnost smanjenja gubitaka zavisi od uređenosti terena (uređene kamene površine i asfalt su skuplje i teže za popravku od zelenih površina, dubina na kojoj se cjevovod nalazi i pristupačnost cjevovodima takođe značajno utiču na cijenu i efikasnost rada), od stanja distributivne mreže, kao i od osposobljenosti i motivisanosti zaposlenih. Poseban problem predstavlja sanacija dotrajale vodovodne mreže, gdje se nakon sanacije jednog oštećenja, usled povećanja pritiska skoro uvijek javljaju nova oštećenja, odnosno novi gubici.

Komercijalni gubici predstavljaju upotrijebljenu količinu vode koja se preuzme iz vodovodnog sistema bez evidentiranja, odnosno fakturisanja. Radi se o sledećim vidovima potrošnje:

- Prekomjerna potrošnja vode preko neispravnih vodomjera ili priključaka bez vodomjera, koja se obračunava paušalno (stvarno potrošena voda je po pravilu veća od paušalno obračunate potrošnje zbog neodržavanja unutrašnjih instalacija i sl.),
- Potrošnja preko nelegalnih priključaka (priključaka koji su izvedeni pored regularnog priključka sa vodomjermom). Ova potrošnja se ne evidentira, a obično se radi o velikim količinama vode npr za navodnjavanje i sl.

Otklanjanje komercijalnih gubitaka vrši se redovnom zamjenom vodomjera i ugradnjom istih na priključcima gdje ne postoji mjerenje, komisijskom kontrolom dijela unutrašnjih instalacija objekta, tj otkrivanjem i uklanjanjem nelegalnih priključaka. Otkrivanje i uklanjanje nelegalnih priključaka je teško izvodljivo jer su isti zatrpani i obično se nalaze unutar privatne parcele gdje je za pristup instalacijama potrebna saglasnost vlasnika.

Najbolji, ali i najskuplji način eliminisanja gubitaka na mreži i nelegalne potrošnje je zamjena distributivne mreže i njeno izmiještanje isključivo na javnu površinu, a samih mjernih uređaja na granicu parcele. Time se obezbjeđuje pristup distributivnoj mreži skoro sve do vodomjera, odnosno moguće je kontrolisati i ukloniti eventualne nelegalne priključke. Ovakav način rješavanja problema gubitaka je ekonomski naročito opravdan u slučajevima kada je distributivna mreža dotrajala i kada je ionako potrebna njena zamjena.

Potrebne količine vode u narednom periodu u velikoj mjeri zavise od toga za koliko će gubici na vodovodnom sistemu biti umanjeni. U narednoj tabeli prikazana su četiri scenarija potreba za vodom zavisno od veličine gubitaka u sistemu.

**Tabela 2.1.7.2./3.: Potrebne količine vode  $Q_{d,max}$  zavisno od visine gubitaka**

	$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	55%	$Q_{d,max}(l/s)$	50%	$Q_{d,max}(l/s)$	40%	$Q_{d,max}(l/s)$	30%	$Q_{d,max}(l/s)$
2025	33,55	41,01	74,56	33,55	67,10	22,37	55,92	14,38	47,93

Iz prethodne tabele može se vidjeti da smanjenje gubitaka smanjuje potrebu za dovođenjem dodatnih količina vode. Naime, vodosnabdijevanje Mojkovca vrši se najvećim dijelom gravitaciono i ima relativno male troškove pumpanja

vode, ali uz ovakve gubitke vremenom će postojeći sistem (izvorište, glavni tranzitni cjevovodi i distributivna mreža) postati nedovoljnog kapaciteta pa će biti potrebno ulagati u još veće cjevovode.

Kao racionalno rješenje nameće se smanjenje gubitaka otkrivanjem i sanacijom oštećenja, kako na tranzitnim cjevovodima tako i na distributivnoj mreži. Isto tako, potrebno je riješiti problem preliivanja rezervoara jer se time gubi znatna količina vode.

Što se komercijalnih gubitaka tiče, potrebno je obezbijediti da svi potrošači imaju ispravne vodomjere, tj. da se eliminiše paušalna potrošnja i ukine makar dijelom nelegalna potrošnja (otkriju i uklone nelegalni priključci).

**Tabela 2.1.7.2./4.: Procjena potrebne količine vode  $Q_{d,max}$**

2025.				2040.			
Qd,max (bez gubitaka)	40%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> /dan)	Qd,max (bez gubitaka)	30%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> /dan)
33,55	22,37	55,92	4831	41,10	17,61	58,71	5073

Evidentno je da je procijenjena potrebna količina vode 2040. godine neznatno veća od procijenjene količine za 2025. iako je predviđeno povećanje broja stanovnika i potrebe vode za turizam. Smanjenje je postignuto planiranim smanjenjem gubitaka u sistemu. Ovo pokazuje da gubici predstavljaju znatnu rezervu u samom vodovodnom sistemu i da ih je potrebno smanjivati. Smanjenjem gubitaka prestaće potreba za povećanjima kapaciteta pojedinih objekata vodovodnog sistema (dovodni cjevovodi, rezervoari i sl.).

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka, u vodovodnom sistemu procijenjene potrebne količine vode će biti:

2025. godina (sa 40% gubitaka)	56 l/s
2040. godina (sa 30% gubitaka)	59 l/s.

Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža. Kapacitet rezervoara treba da bude dnevna rezerva od 12 – 14 sati (maksimalne dnevne potrošnje), tj. cca 2500 m<sup>3</sup>. Zapremina postojećih rezervoara iznosi 650 m<sup>3</sup>, što je cca 26% rezervoarskog prostora planiranog za 2025. godinu.

#### **2.1.7.4. Izvori snabdijevanja vodom (vodni potencijal)**

Na osnovu navedenog može se zaključiti da kapacitet postojećeg izvorišta ne zadovoljava planirane potrebe za vodom Opštine Mojkovac.

Nedostajuće količine vode su:

2025. godina	40 l/s
2040. godina	43 l/s.

Očigledno je da će biti neophodno zahvatanje dodatnih količina vode i to je već planirano projektom zaštite vodoizvorišta Gojakovići (izgradnja još jedne kaptaže cca 1 km iznad postojećeg izvorišta). Na izvorištu ne postoji mjerenje protoka na postojećem cjevovodu pa je moguće da je ulaz vode u sistem i veći od pretpostavljenog, s obzirom da nedovoljnom zapreminom rezervoara pokriva potrebe u sušnom periodu, kada su potrebe najveće.

Potencijalno izvorište je i vrelo Štitarice, koje je udaljeno cca 10 km, a izdašnost izvorišta je procijenjena na 50 l/s.

#### **2.1.7.5. Konceptijsko rješenje vodosnabdijevanja do 2025. Godine**

Vodosnabdijevanje potrošača u narednom periodu će pretrpjeti određene promjene jer će biti potrebno uključiti novo izvorište i sistem vodosnabdijevanja. Kao što je predviđeno Projekcijom dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore

(1998. godina), pored uvođenja novog izvorišta u vodovodni sistem, planirana je zamjena dovodnog cjevovoda, sanacija i zamjena distributivne mreže, ugradnja vodomjera i izgradnja dodatnog rezervoarskog prostora.

Da bi vodovod mogao da obavi svoju funkciju potrebno je sprovesti odgovarajuće mjere i to:

- Sanacija distributivne mreže - Ovaj projekat treba da obuhvati sledeće:
  - zamjenu neispravnih vodomjera, odnosno ugradnju novih i njihovo izmiještanje na grancu parcele za sve potrošače.
  - Proveru postojećeg stanja i eventualnu podjelu distributivnog sistema u visinske zone, kako bi se pritisci u distributivnoj mreži doveli u odgovarajuće granice. Proveriti potrebu izgradnje rezervoara za pojedine visinske zone.
  - Detekcija mreže kako bi se utvrdilo stanje mreže po pojedinim reonima.
  - Sanacija i zamjena distributivne mreže. Za reone sa boljom mrežom dovoljno je detekcijom locirati oštećenja i izvršiti njihovu sanaciju. Za dio mreže gdje su cjevovodi u lošem stanju izvršiti zamjenu distributivne mreže.
- Zahvatanje dodatnih količina vode, odnosno kaptiranje novih izvorišta i njihovo uključivanje u vodovodni sistem. Potrebno je realizovati pripremljeni projekat kaptaze cca 1 km iznad postojećeg izvorišta Gojkovići (zahvatna građevina, dovodni cjevovod i drugo. Ukoliko minimalna izdašnost novog izvorišta, zajedno sa raspoloživom minimalnom količinom vode u postojećem izvorištu ne bude bila dovoljna za pokrivanje navedenih maksimalnih potreba u budućem periodu, biće potrebno zahvatiti dodatne količine vode. U okviru ovog projekta potrebno je uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta.
- Izgradnja dodatnog rezervoarskog prostora- Nedovoljna zapremina rezervoara uzrokuje nestašicu vode u vrijeme dnevnih špiceva potrošnje. S obzirom da potrošnja vode tokom dana, ne računajući gubitke, nije jednaka (noću je znatno manja nego jutarnja ili popodnevna potrošnja), a izdašnost izvorišta na dnevnom nivou se može smatrati konstantna, bez dovoljnog rezervoarskog prostora, izvorište, pumpne stanice i dovodni cjevovodi moraju da obezbijede maksimalnu časovnu potrošnju. Ako postoji dovoljan rezervoarski prostor voda se tokom perioda smanjene potrošnje akumulira za sledeći dan tako da se sa manjom izdašnošću izvorišta, odnosno kapacitetom cjevovoda mogu pokriti periodi maksimalne potrošnje.  
U vodovodnom sistemu Mojkovca nedostaje cca 2500 m<sup>3</sup> rezervoarskog prostora. Najvećim dijelom potrebna je dodatna zapremina od 2000 m<sup>3</sup> rezervoara pored postojećeg rezervoara Gornji Mojkovac za obezbjeđenje potrebnih količina vode za snabdijevanje grada, a preostale rezervoare je potrebno povećati na oko 100 m<sup>3</sup> (zavisno od veličine naselja koja se snabdijevaju), kako bi se u narednom periodu obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje tih područja.
- Opremanje vodovodnog sistema savremenom opremom- Ovaj projekat se sastoji iz sledećeg:
  - Nabavka savremene opreme za dezinfekciju vode (oprema za hlorisanje). Hlorisanje vode mora da bude automatizovano (da se doziranje vrši prema trenutnom protoku i količini rezidualnog hlora u vodi) i da ima "rezervnu liniju" dodavanje hlora, kako bi se proces hlorisanja vršio i u slučaju pražnjenja boce za hlor ili kvara nekog od dijelova opreme.
  - Nabavka mobilnog mjerača protoka i ostale opreme za detekciju gubitaka.
  - Nabavka novih energetski efikasnih pumpnih agregata (kada bude bilo potrebno zamijeniti postojeće). Pumpne stanice opremiti za automatsko upravljanje.
  - Nabavka SCADA sistema i instaliranje mjerača protoka na izvorištu i na ključnim tačkama sistema. Daljnji nadzor sistema potreban je kako bi se efikasno i sa što manje zaposlenih vršilo praćanje rada sistema. Cilj je da se prate trenutne vrijednosti, kako protoka po pojedinim tačkama sistema, tako i stanje rezervoara, posebno zbog preliivanja, ali i rad opreme za hlorisanje i pumpnih stanica. Pored toga, bilo bi moguće je automatizovati rad pojedinih objekata sistema (isključivanje pumpi kako ne bi prelivali rezervoari ili sinhronizacija punjenja pojedinih rezervoara i sl.).

U narednom periodu preduzeća koja održavaju vodovodne sisteme moraće da znatno povećaju efikasnost poslovanja kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Da bi preduzeće poslovalo održivo biće neophodno smanjiti troškove poslovanja (broj zaposlenih, potrošnja el. energije, materijal i drugo), povećati fakturisane količine vode po potrošaču (zamjenom vodomjera, kontrolom potrošnje i sl.) povećati procenat naplate (utuženje ili isključenje



potrošača koji neredovno plaćaju račune), obezbijediti daljinski nadzor sistema (SCADA sistem), obezbijediti kvalitet vode za piće (HACCP standard, zaštita izvorišta) itd. Ipak najzahtjevnija obaveza je smanjenje gubitaka vode u sistemu (smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka).

#### 2.1.7.6. Troškovi izrade

U planskom periodu biće potrebno obezbijediti finansiranje izgradnje planiranih objekata na sistemu:

Sanacija i rekonstrukcija distributivne mreže podjela u visinske zone, zamjena vodomjera .....	200 000 €
Kaptiranje novih izvorišta i njihovo uključivanje u sistem.....	200 000 €
Izgradnja dodatnog rezervoarskog prostora (cca 2 000 m <sup>3</sup> ) .....	800 000 €
Opremanje sistema savremenom opremom (oprema za hlorisanje, SCADA sistem, automatizacija objekata sistema, nabavka opreme za mjerenje i detekciju mreže).....	150 000 €
UKUPNO: .....	1 350 000 €.

#### 2.1.7.7. Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040.godine

S obzirom na obim potrebnih radova (vremenski okvir i finansijska sredstva potrebni za realizaciju istih), predviđene mjere se mogu realizovati u dvije faze:

##### Prva faza (do 2025.): Prioritetne mjere

Prioritetne mjere treba da obezbijede funkcionalnost sistema i smanjenje poznatih većih gubitaka, kao i mjere čija realizacija će brzo dati efekat na funkcionisanju sistema (nabavka opreme za hlorisanje, otklanjanje velikih gubitaka, sanacija glavnih ventila i sl.). Kao najveći prioritet je nabavka opreme za detekciju gubitaka i osposobljavanje osoblja i izgradnja dodatnog rezervoarskog prostora. Povećanjem rezervoarskog prostora značajno će doprinijeti poboljšanju vodosnabdijevanja u vrijeme smanjene izdašnosti izvorišta (obezbjeđenje maksimalne časovne potrošnje). Realizacija postojećeg projekta izgradnje nove kaptaze i dovodnog cjevovoda radi uključivanja u sistem treba da uslijedi ukoliko se pokaže da detkcijom nije moguće obezbijediti dovoljne količine vode. U prvoj fazi izgradnje rezervoara može se izgraditi samo jedna komora, a drugu komoru izgraditi kada se poveća potreba za vodom.

##### Druga faza (2025. - 2040.)

U drugoj fazi će biti realizovane mjere na dovođenju sistema u konačno stanje, uz dalje smanjenje gubitaka. Dalju izgradnju sistema potrebno je prilagoditi tadašnjim potrebama i uslovima i nastaviti sa izgradnjom sledeće faze planiranih objekata. Akcenat će svakako biti stavljen na smanjenje gubitaka, povećanje ekonomičnosti poslovanja i posebno na smanjenje uticaja sistema vodsnaabdijevanja na životnu sredinu.

#### 2.1.7.8. Snabdijevanje vodom seoskih naselja

Na području opštine Mojkovac postoji osam seoskih vodovoda, koje održavaju mještani. S obzirom da su skoro svi seoski vodovodi izgrađeni bez odgovarajuće tehničke dokumentacije, da nijesu utvrđene zone sanitarne zaštite i izvorišta, da su vodovodi loše održavani, potrebno je u narednom periodu u prvom redu obezbijediti i osigurati kvalitet vode za piće i uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta, u skladu sa važećim propisima.

### 2.1.8. Opština Nikšić

Period planiranja snabdijevanja vodom opštine Nikšić sagledan je vremenski posmatrano, u toku dva perioda, srednjoročno do 2025. godine i dugoročno, do 2040. godine. Potrebe za vodom u srednjoročnom periodu mogu se definisati relativno pouzdano, uz kvantifikaciju osnovnih tehničkih elemenata vodovodnog sistema. Za drugi, vremenski udaljen period planiranja, od narednih 15 godina, tj. do 2040. godine, mogu se dati samo globalne procjene u pogledu potreba u vodi i strateška opredjeljenja u pogledu mogućih načina njihovog pokrivanja.

Vodovodni sistem Nikšića u narednom periodu treba da odgovori potrebama potrošača. Uslove u kojim će sistem funkcionisati, broj potrošača koji će se snabdijevati, izvorišta i drugo teško je unaprijed precizno definisati, posebno u drugom dijelu planskog perioda.

#### 2.1.8.1. Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom

Korisnici usluga vodosnabdijevanja su stanovništvo, privreda (mala, srednja i velika preduzeća) i institucije.

##### Stanovništvo

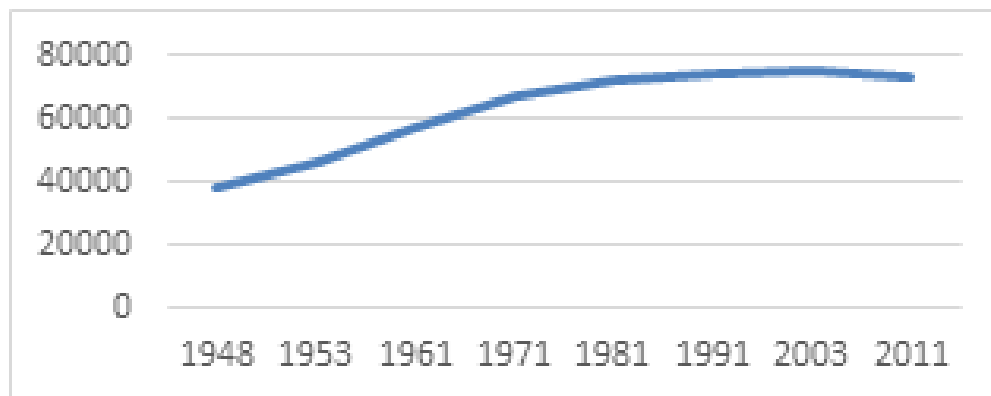
Prema popisu 2011. godine, na području Opštine Nikšić živjelo je 72443 stanovnika, što predstavlja 11,68% stanovništva Crne Gore. U Opštini je bilo 21538 domaćinstava. U kategoriji “gradsko stanovništvo” je bilo 56970 stanovnika, odnosno 17016 domaćinstava, a u kategoriji “ostalo” bilo je 15473 stanovnik, odnosno 4667 domaćinstava.

Podaci iz ranijih popisa stanovništva prikazani su u narednoj tabeli:

**Tabela 2.1.8.1./1.: Broj stanovnika Opštine Nikšić prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**

1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
38359	46589	57399	66815	72299	73983	75282	72824

**Grafikon 2.1.8.1./2.: Broj stanovnika Opštine Nikšić prema popisima**



Opština bilježi stalan rast broja stanovnika u periodu poslije II svjetskog rata do popisa 2003. godine i za to vrijeme broj stanovnika se skoro udvostručio. Od popisa 2003. do 2011. godine došlo je do blagog opadanja broja stanovnika. Razvoj industrije, koja je u Nikšiću bila veoma razvijena, pratio je i dinamičan rast broja stanovnika u periodu poslije drugog svjetskog rata do početka novog milenijuma.

Procjena broja stanovnika za 2025, odnosno 2040. godinu urađena je na osnovu sledećih dokumenata:

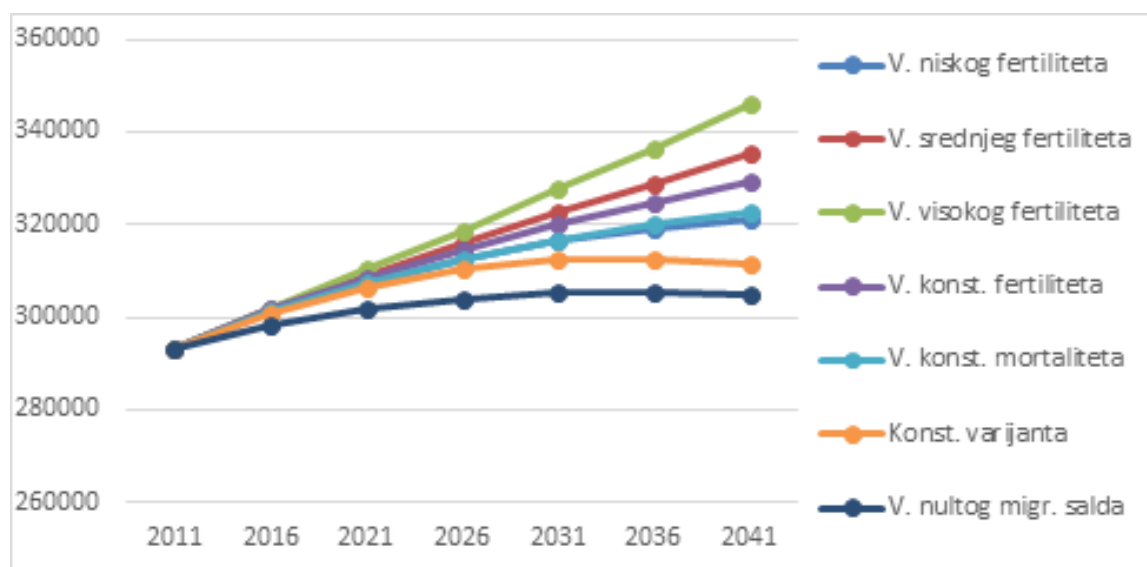
- Projekcija stanovništva Crne Gore do 2060. godine – MONSTAT (mart 2014.)
- Prostorno urbanistički plan Opštine Nikšić (maj 2015.)

U ovoj studiji predstavljeni su i analizirani rezultati projekta „Izrada demografskog modela za projekciju stanovništva do 2060. godine, sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore“. Izvedeno je nekoliko scenarija za planski period, a u sledećoj tabeli i na grafikonu se može vidjeti njihov odnos za period do 2041. godine za središnji region Crne Gore.

**Tabela 2.1.8.1./3.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za središnji region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**

	V. niskog fertiliteta	V. srednjeg fertiliteta	V. visokog fertiliteta	V. konst. fertiliteta	V. konst. mortaliteta	Konst. varijanta	V. nultog migr. salda
2011	293293	293293	293293	293293	293293	293293	293293
2016	301373	301755	302081	301587	301376	300920	298112
2021	307605	309165	310454	308506	307624	306542	301598
2026	312329	315871	318674	314370	312487	310240	303755
2031	316439	322688	327534	319997	316741	312453	305164
2036	319311	329024	336542	324840	319934	312760	305381
2041	321215	335283	346248	329237	322635	311635	304774

**Grafikon 2.1.8.1./4.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za središnji region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**



Prema svim varijantama kretanja broja stanovnika, središnji region će imati povećanje broja stanovnika. Po pitanju planiranja infrastrukture treba uzeti u obzir povećanje potreba za vodom u narednom periodu.

Po Prostorno urbanističkom planu Opštine Nikšić navodi se sledeće:

“Projekcija broja stanovnika za potrebe Plana za planski period rađena je analitičkim metodom pod pretpostavkom da će se ostvariti planirani razvoj nove ekonomije koja se bazira na znanju i inovacijama, e-modelima poslovanja, savremenoj organizaciji i menadžmentu; modernizaciji malih i srednjih preduzeća i otvaranju novih. Takođe se pretpostavlja revitalizacija i uravnoteženi razvoj poljoprivrede i turizma, kao i razvoj novih industrija.” Očekuje se blaži rast broja stanovnika na nivou Opštine, tako da bi do 2025.godine došlo do značajnijeg rasta. U naseljima u Nikšićkom polju bi u čitavom periodu bio umjeren rast broja stanovnika, a u drugim područjima u obuhvatu plana očekuje se smanjenje opadanja. Prema Planu, Opština Nikšić će 2025. godine imati 73337 stanovnika, odnosno 23119 domaćinstava, a grad 59081 stanovnika.

Broj stanovnika Opštine prema varijanti nultog migracionog salda, kao najumjerenijoj varijanti, 2025. godine bi bio 75445, a 2040. 75647 stanovnika.

Broj stanovnika koji imaju uslugu vodosnabdijevanja iznosi 67177. Koristeći iste koeficijente kao prethodno, 2025. godine ovaj broj će biti 69599, a 2040. godine 69796 stanovnika.”

### Pravna lica

Pravna lica su svi potrošači vode osim kategorije stanovništvo. To su javne ustanove, proizvodni pogoni, industrija i uslužne djelatnosti. U javne ustanove kao potrošače vode spadaju zdravstvene, školske i predškolske ustanove, administrativni objekti, policija, vatrogasna služba, održavanje čistoće i zelenila i sl. Ovi objekti su uglavnom izgrađeni i ne očekuje se značajno povećanje potrošnje vode u ovoj kategoriji.

S obzirom da postoje značajni resursi za razvoj, posebno malih i srednjih preduzeća (prerada drveta, hrane i poljoprivrednih proizvoda, kao i drugih pogona), potrebno je predvidjeti određeno povećanje potreba za vodom u ovoj kategoriji. Na području grada nije predviđena izgradnja značajnih turističkih kapaciteta, potrošnja će turista biti uračunata u “uslužne djelatnosti”.

Postoje i industrijski kapaciteti (metalurgija, drvna industrija, rudarstvo i sl.) pa je potrebno predvidjeti potrošnju vode u ovom sektoru.

### **2.1.8.2. Potrebe za vodom**

Procijenjene potrebne količine za vodosnabdijevanje:

- potrošnja stalnog stanovništva 180 l/st\*dan,
- potrošnja javnih ustanova iznosi 30% potrošnje stanovništva,
- potrošnja malih preduzeća i uslužne djelatnosti 35% potrošnje stanovništva.

Potrebe industrije su procijenjene na 20% ukupnih potreba za vodom u 2025. i 25% u 2040. godini.

**Tabela 2.1.8.2./1.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (69599/69796)		12528	145,00		12563	145,41
Javne ustanove	30	3758	43,50	30	3769	43,62
Mala preduzeća i uslužne djelatnosti	35	4385	50,75	35	4397	50,89
Industrija (20/25% ukupnih potreba)	20	5168	59,81	25	6910	79,97
Ukupno		25839	299		27639	320

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju  $Q_{sr,d}$ . Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti  $K_d=1,4$ , a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti  $K_h=2$ .

**Tabela 2.1.8.2./2.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
$Q_{sr,d}$	299	320
$Q_{d,max}$	418,68	447,86
$Q_{h,max}$	598,12	639,80

### 2.1.8.3. Gubici vode u sistemu

Pored izračunate vrijednosti potrošnje potrebno je planirati i određenu količinu vode koja će biti izgubljena kroz gubitke vode u sistemu, koji sada iznose 63%. Postoje različite klasifikacije gubitaka, ali u ovom slučaju su interesantne dvije kategorije: tehnički i komercijalni gubici.

Tehnički gubici vode predstavljaju neupotrijebljenu količinu vode koja se izgubi curenjem vode kroz oštećenja cjevovoda i armatura, prelivanje rezervoara i slično. Prema količini, ovi gubici mogu biti veliki, npr. veća oštećenja na glavnim distributivnim cjevovodima, alimozže postojati veliki broj sitnih oštećenja, rasutih po distributivnoj mreži.

Oblik i veličina oštećenja cjevovoda zavisi od veličine cjevovoda, vrste cijevnog materijala, stanja pritiska u cjevovodu i sl. Tako npr. oštećenja PVC cjevovoda je obično pukotina duž čitave cijevi i kroz takva oštećenja ističe skoro sva vode, čelični cjevovod usled korozije ima veliki broj tačkastih oštećenja koja se vremenom povećavaju, dok sitna distributivna mreža, zbog svoje veličine ima mala oštećenja, ali ih obično ima veoma veliki broj.

U slučaju velikih, tranzitnih cjevovoda, mjerenjem protoka duž cjevovoda i detekcijom obično se mogu otkriti skoro sva veća oštećenja. Kod starih čeličnih cjevovoda, gdje je korozija napredovala i gdje postoji veliki broj malih oštećenja, obično je isplativija neka vrsta sanacije cjevovoda (npr. tehnologija “provlačenja cijev kroz cijev” ili ugradnja betonske obloge), dok je u slučaju dotrajale distributivne mreže manjih prečnika najpovoljnije zamijeniti distributivnu mrežu i priključke.

Otklanjanje tehničkih gubitaka vrši se detekcijom vodovodne mreže i popravkom oštećenja, zamjenom dotrajalih armatura, uvođenjem automatike i informacionim povezivanjem rezervoara i pumpnih stanica (sprečavanje preliivanja rezervoara) i drugo. Radi se o kontinuiranom i dugotrajnom procesu. Efikasnost smanjenja gubitaka zavisi od uređenosti terena (uređene kamene površine, beton i asfalt su skuplje za popravku od zelenih površina, dubina na kojoj se cjevovod nalazi i pristupačnost cjevovodima takođe značajno utiču na cijenu i efikasnost rada), od stanja distributivne mreže, kao i od osposobljenosti i motivisanosti zaposlenih. Poseban problem predstavlja sanacija dotrajale vodovodne mreže, gdje se nakon sanacije jednog oštećenja, usled povećanja pritiska skoro uvijek javljaju nova oštećenja, odnosno novi gubici.

Komercijalni gubici predstavljaju upotrijebljenu količinu vode koja se preuzme iz vodovodnog sistema bez evidentiranja, odnosno fakturisanja. Radi se o sledećim vidovima potrošnje:

- Prekomjerna potrošnja vode preko neispravnih vodomjera ili priključaka bez vodomjera, koja se obračunava paušalno (stvarna potrošnja je po pravilu veća od obračunate zbog neodržavanja unutrašnjih instalacija i sl.),
- Potrošnja preko nelegalnih priključaka (priključak koji je izveden pored regularnog priključka sa vodomjermom). Ova potrošnja se ne evidentira.

Otklanjanje komercijalnih gubitaka vrši se redovnom zamjenom vodomjera i ugradnjom istih na priključcima gdje ne postoji mjerenje, komisijskom kontrolom dijela unutrašnjih instalacija objekta i uklanjanjem nelegalnih priključaka. Otkrivanje i uklanjanje nelegalnih priključaka je teško izvodljivo jer se isti obično nalaze unutar privatne parcele pa je za pristup instalacijama potrebna saglasnost vlasnika iste.

Najbolji, ali i najskuplji način eliminisanja gubitaka na mreži i nelegalne potrošnje je zamjena distributivne mreže i njeno izmiještanje isključivo na javnu površinu, a samih mjernih uređaja na granicu parcele. Time se obezbjeđuje pristup distributivnoj mreži skoro sve do vodomjera, odnosno moguće je kontrolisati i ukloniti eventualne nelegalne priključke. Ovakav način rješavanja problema gubitaka je ekonomski naročito opravdan u slučajevima kada je distributivna mreža dotrajala i kada je ionako potrebna njena zamjena.

Potrebne količine vode u narednom periodu u velikoj mjeri zavise od toga za koliko će gubici na vodovodnom sistemu biti umanjani. U narednoj tabeli prikazana su četiri scenarija potreba za vodom zavisno od veličine gubitaka u sistemu.

**Tabela 2.1.8.3./1.: Potrebne količine vode Qd,max zavisno od visine gubitaka**

	Qd,max (bez gubitaka)	60%	Qd,max(l/s)	50%	Qd,max(l/s)	40%	Qd,max(l/s)	30%	Qd,max(l/s)
2025	418,68	628,02	1046,70	418,68	837,36	279,12	697,80	179,43	598,12

Iz prethodne tabele može se vidjeti da vode neće biti dovoljno u ljetnjem periodu ako procjena potrebne količine vode bude tačna, a gubici vode u sistemu budu kao i sada, preko 60%. Nikšić raspolaže znatnom količinom vode u izvorštima, ali smanjenje izdašnosti izvorišta u ljetnjem periodu, kada je i potreba za vodom najveća, moglo bi izazvati probleme u vodosnabdijevanju. Potrebno je planirati određene mjere na vodovodnom sistemu, kako bi se obezbijedilo uredno funkcionisanje sistema i smanjila potrošnje električne energije, ali i smanjila količina otpadnih voda koja se mora prečišćavati.

Kao racionalno rješenje nameće se smanjenje gubitaka otkrivanjem i sanacijom oštećenja, kako na tranzitnim cjevovodima tako i na distributivnoj mreži. Isto tako, potrebno je izvršiti zoniranje distributivne mreže po visini pritiska, ali i automatizovati sistem i riješiti problem eventualnog preliivanja rezervoara jer se time gubi znatna količina vode.

Što se komercijalnih gubitaka tiče, potrebno je obezbijediti da svi potrošači imaju ispravne vodomjere, tj. da se eliminiše paušalna potrošnja i što je moguće više ukine nelegalna potrošnja (otkrij i uklone nelegalni priključci) naročito u naseljima gdje se uglavnom nalaze porodične kuće sa dvorištem i vrtovima.

**Tabela 2.1.8.3./2.: Procjena potrebne količine vode Qd,max**

2025.				2040.			
Qd,max (bez gubitaka)	40%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> / dan)	Qd,max (bez gubitaka)	30%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> / dan)
418,68	279,12	697,80	60290	447,86	191,94	639,80	55278

Evidentno je da je procijenjena potrebna količina vode 2040. godine manja od količine za 2025. iako je predviđeno povećanje broja stanovnika i potrebe vode za industriju, što je postignuto planiranim smanjenjem gubitaka u sistemu. Ovo pokazuje da gubici predstavljaju znatnu rezervu u samom vodovodnom sistemu i da ih je potrebno smanjivati.

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka, u vodovodnom sistemu procijenjene potrebne količine vode će biti:

2025. godina (sa40% gubitaka)	700 l/s
2040. godina (sa30% gubitaka)	640 l/s.

Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža. Da bi se u vrijeme smanjene izdašnosti izvorišta pokrila maksimalna časovna potrošnja potrebno je povećati rezervoarski prostor na cca 50% maksimalne dnevne potrošnje, što bi iznosilo cca 30000 m<sup>3</sup>. Zapremina postojećih rezervoara iznosi 7500 m<sup>3</sup>, što predstavlja 25% potrebne zapremine za 2025 godinu.

#### 2.1.8.4. Izvori snabdijevanja vodom (vodni potencijal)

S obzirom da su u prethodnom periodu sprovedene mjere na zahvatanju dodatnih količina vode vodovodni sistem Nikšića raspolaže znatnim količinama kvalitetne vode u izvorštima koja se koriste za vodosnabdijevanje (400 l/s u minimumu izdašnosti). Ipak kapacitet postojećih izvorišta neće biti dovoljan za vodosnabdijevanje predmetnog područja u narednom periodu, odnosno neće moći da zadovolji planirane potrebe snabdijevanog područja u vrijeme najvećih potreba u periodu juli – oktobar, tako da je neophodno iznaći dodatne količine vode koje će pokriti povećanu potrošnju u narednom periodu.

Nedostajuće količine vode:

2025. godina	300 l/s
2040. godina	240 l/s.

Poklonička vrela predstavljaju potencijalno izvorište za koje je potrebno izvršiti istražne radove kako bi se obezbijedila dovoljna količina vode.

#### **2.1.8.5. Konceptijsko rješenje vodosnabdijevaja do 2025. godine**

Kao što je i u Projekciji dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore (1998. godina) navedeno, koncepcija budućeg vodosnabdijevanja Nikšića u velikoj mjeri će zavisiti od izbora novog izvorišta za zahvatanje dodatnih količina vode. U odnosu na stanje sistema iz 1998. godine u sistem su u međuvremenu uključena dva dodatna izvorišta, Izvorište Poklonci i bunari na izvorištu Donji Vidrovan. Biće potrebno hidrauličkim modeliranjem odrediti najpovoljniji način unosa dodatnih količina vode, izvršiti visinsko zoniranje sistema, sanaciju distributivne mreže, smanjenje gubitaka i izgraditi dodatni rezervoarski prostor.

S obzirom da postojeći rezervoar sa tri komore, na Trebjesi, funkcioniše kao “kontra rezervoar” u zimskom periodu je dotok veći nego potrošnja vode, može se desiti da se voda u rezervoarima zadržava suviše dugo, što bi moglo loše uticati na kvalitet vode, potrebno je prilikom proširenja SCADA sistema automatizovati rad pumpi tako da se periodično vrši spuštanje nivoa u rezervoru i ponovno punjenje istog. Takođe, informacionim povezivanjem sa pumpnom stanicom obezbijediti da ne dolazi do preliivanja vode iz rezervoara.

Zapremina rezervoara nije dovoljna za ovako veliku potrošnju, mada se to za sada ne odražava na vodosnabdijevanje, zato što je kapacitet izvorišta i dovodnih cjevovoda još uvijek veći od maksimalne dnevne potrošnje. Da bi se u rezervorima zahvatila dovoljna rezerva vode za pokrivanje dnevnih maksimuma u ljetnjem periodu potrebno je proširiti zapreminu rezervoara za cca 22 000 m<sup>3</sup>. Zahvatanjem rezerve od cca 30000 m<sup>3</sup> tokom noći, obezbijedila bi se dodatna količina vode za pokrivanje dnevnih pikova potrošnje sa istom raspoloživom količinom vode u izvorištima.

Dodatne količine vode postoje i u samom vodovodnom sistemu u obliku gubitaka vode. Smanjenjem gubitaka dobiće se dodatna količina vode koja se sada prosipa i koja često nanosi štetu drugim objektima (saobraćajnice i sl.). Treba napomenuti da su po pravilu niži troškovi obezbjeđenja dodatnih količina vode po 1m<sup>3</sup> vode smanjenjem gubitaka, nego sprovođenje istražnih radova i radova na uključivanju novih izvorišta u vodovodni sistem.

Radove na smanjenju gubitaka treba započeti sanacijom poznatih oštećenja, obezbjeđivanjem mjerenja potrošnje na svakom priključku, kao i podjelom sistema na reone za koje je moguće nezavisno mjeriti potrošnju vode. Za svaki od reona treba izvršiti noćna mjerenja i utvrditi veličinu gubitaka. Zone sa manjim procentom gubitaka opredijeliti za detekciju i sanaciju oštećenja, a zone sa velikim procentom gubitaka predvidjeti za zamjenu distributivne mreže, utoliko prije ako se pokaže da je cijevni materijal dotrajavao, kao u slučaju starih čeličnih cijevi ili plastičnih materijala lošeg kvaliteta. U navedenim slučajevima popravkom oštećenja cijevi, usled lokalnog povećanja pritiska dolazi do pojave novih oštećenja, što dovodi do pojave enormnih troškova i slabih efekata.

S obzirom da previsok pritisak u distributivnoj mreži direktno utiče na pojavu novih oštećenja, odnosno gubitaka, potrebno je izvršiti mjerenje pritiska u najnižim dijelovima sistema i utvrditi da li prelaze prihvatljive granice (do 5 bara). Na osnovu rezultata dobijenih mjerenjem, odrediti dijelove sistema gdje je potrebno izvršiti razdvajanje visinskih zona. Veće zone se mogu razdvojiti u posebne podsisteme za koje se mogu izgraditi rezervoari, a za manje zone predvidjeti ugradnju regulatora pritiska kako bi se isti doveo u prihvatljive granice. Provjeru pritiska je potrebno posebno izvršiti u zonama koje su predviđene za zamjenu mreže kako bi se razdvajanje izvršilo u okviru radova na zamjeni mreže.

Distributivnu mrežu u gradu treba ispitati, s obzirom da se radi o relativno većim prečnicima cjevovoda. Na području gdje su stambene zgrade nije za očekivati da postoje nelegalni priključci, pa se može skoncentrisati na trženje

eventualnih oštećenja. Biće potrebno izmijeniti određen broj sektorskih i ventila na priključcima, kako bi se moglo sprovesti noćno mjerenje i locirati veći gubici.

Mjerenje je potrebno sprovesti i na glavnim tranzitnim cjevovodima kako bi se utvrdilo stanje ovih cjevovoda. U slučaju dotrajalih čeličnih cjevovoda razmotriti primjenu neke od metoda sanacije cjevovoda bez otkopavanja (na- nošenje betonske obloge, provlačenje cijev kroz cijev i sl.), kako bi se smanjili troškovi.

Proširenjem SCADA sistema omogućiće se dodatan nadzor nad vodovodnim sistemom i obezbijediti praćenje po- trošnje po pojedinim dijelovima sistema na kojima su ugrađeni mjerači protokakako bi se pratilo stanje gubitaka i blagovremeno reagovalo u slučaju nastanka poremećaja u vodosnabdijevanju.

Da bi se pokrilo planirano povećanje potreba za vodom u narednom periodu potrebno je dalje sprovođenje istražnih radova na potencijalnim izvorštima, kako bi se obezbijedila nedostajuća količina vode. Ovoj mjeri treba pristupiti nakon sprovođenja mjera na smanjenju gubitaka, kako bi se bolje iskoristila postojeća izvorišta.

Mjere koje je u narednom periodu potrebno sprovesti na vodovodnom sistemu su:

- Detekcija i sanacija vodovodne mreže u cilju smanjenja gubitaka.
- Podjela sistema na visinske zone, kako bi se smanjenjem pritiska u distributivnoj mreži smanjila mogućnost nastanka novih kvarova.
- Zamjena dotrajalih dionica distributivnih cjevovoda u cilju smanjenja gubitaka ili zbog nedovoljnog prečnika radi obezbjeđenja dovoljnih količina vode i pouzdanog vodosnabdijevanja.
- Izgradnja dodatnog rezervoarkog prostora.
- Proširenje SCADA sistema obezbijediti dodatan daljinski nadzor nad sistemom, kao i kontinuirani nadzor kvaliteta vode u izvorštima.
- Izvođenje istražnih radova i uključivanje novih izvorišta u sistem vodosnabdijevanja.

U narednom periodu preduzeća koja održavaju vodovodne sisteme moraće da znatno povećaju efikasnost po- slovanja kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Da bi preduzeće poslovalo održivo biće neophodno smanjiti troškove poslovanja (broj zaposlenih, potrošnja el. energije, materijal i drugo), povećati fakturisane količine vode po potrošaču (zamjena vodomjera, kontrola potrošnje i sl.) povećati procenat naplate (utuženje ili isključenje potrošača koji neredovno plaćaju račune), obezbijediti efikasan nadzor sistema (SCADA sistem), obezbjeđenje kvaliteta vode za piće (HACCP standard, zaštita izvorišta) itd. Ipak najzahtjevnija obaveza je smanjenje gubitaka vode u sistemu (smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka).

#### 2.1.8.6. Troškovi izrade

U narednom periodu biće potrebno obezbijediti finansiranje izgradnje planiranih objekata na sistemu:

Detekcija i sanacija distributivne mreže.....	600 000 €
Zamjena dotrajale distributivne mreže i podjela sistema na visinske zone (30 km).....	1 800 000 €
Zamjena dotrajalih dionica distributivnih cjevovoda.....	1 500 000 €
Izgradnja dodatnog rezervoarkog prostora (cca 22000 m3).....	8 800 000 €
Proširenje SCADA sistema .....	200 000 €
Izvođenje istražnih radova i izgradnja dovodnih cjevovoda.....	1 200 000 €
Zamjena elektro mašinske opreme pumpnih stanica (redovna zamjena) .....	1 200 000 €
UKUPNO: .....	15 300 000 €.

#### 2.1.8.7. Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040.godine

Procjenu koštanjapojedinih mjera teško je odrediti s obzirom da je u većini slučajeva potrebno sprovesti određene radnje da bi se utvrdio obim potrebnih radova. Potrebna sredstva za detekciju i sanaciju mreže, odnosno za zamje- nu distributivne mreže moguće je odrediti nakon utvrđivanja postojećeg stanja pojedinih dijelova sistema. Isto tako



vrijednost radova na uključenju novog izvorišta u vodovodni sistem zavisi, pored ostalog od lokacije, odnosno udaljenosti samog izvorišta od postojećeg sistema.

S obzirom na obim potrebnih radova (vremenski okvir i finansijska sredstva potrebni za realizaciju istih), predviđene mjere se mogu realizovati u dvije faze:

#### Prva faza (do 2025.): Prioritetne mjere

Prioritetne mjere treba da obezbijede funkcionalnost sistema i smanjenje poznatih većih gubitaka, kao i mjere čija realizacija će brzo imati efekat na funkcionisanje sistema (sprovođenje mjerenja na sistemu i detekcije gubitaka, otklanjanje velikih gubitaka, sanacija glavnih ventila i sl.). Izgradnja rezervoara ima sličan efekat kao i određeno dodatno izvorište (obezbjedenje dodatnih količina vode). Proširenje SCADA sistema omogućiće povećanje funkcionalnosti postojećeg sistema, automatizaciju upravljanja sistemom i praćenje stanja gubitaka.

#### Druga faza (2025. - 2040.)

U drugoj fazi će biti realizovane mjere na dovođenju sistema u potpuno ispravno stanje, uz dalje smanjenje gubitaka. Dalju izgradnju sistema potrebno je prilagoditi tadašnjim potrebama i uslovima i nastaviti sa izgradnjom sledeće faze planiranih objekata (izgradnja rezervoara, zamjena elektro mašinske opreme pumpnih stanica, kada istekne radni vijek postojeće opreme). Akcenat će svakako biti stavljen na smanjenje gubitaka, povećanje ekonomičnosti poslovanja i posebno na smanjenje uticaja sistema vodsnađijevanja na životnu sredinu.

### **2.1.8.8. Snabdijevanje vodom seoskih naselja**

Na području Opštine Nikšić postoji pet seoskih (vangradskih) vodovoda, od kojih Bogetići, Šipačno i Šume imaju ispravnu vodu u sistemu, s obzirom da su nastavci gradske vodovodne mreže. Vodovodi Grahovo i Župa su u potpunosti separadni vodovodi i potrebno je u naednom periodu obezbijediti i osigurati kvalitet vode za piće i uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta, u skladu sa važećim propisima.

## 2.1.9. Opština Plav sa Gusinjem

Period planiranja snabdijevanja vodom opštine Plav sagledan je vremenski posmatrano, u toku dva perioda, srednjoročno do 2025. godine i dugoročno, do 2040. godine. Potrebe za vodom u srednjoročnom periodu mogu se definisati relativno pouzdano, uz kvantifikaciju osnovnih tehničkih elemenata vodovodnog sistema. Za drugi, vremenski udaljen period planiranja, od narednih 15 godina, tj. do 2040. godine, mogu se dati samo globalne procjene u pogledu potreba u vodi i strateška opredeljenja u pogledu mogućih načina njihovog pokrivanja.

U vrijeme prethodnog popisa stanovništva Plav i Gusinje su bili jedna opština pa su i demografski podaci prikazani za obje opštine integralno kao podaci za Opštinu Plav.

### 2.1.9.1. Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom

Korisnici usluga vodosnabdijevanja dijele se na sledeće kategorije: stanovništvo, privreda (mala i srednja preduzeća), industriji i institucije.

#### Stanovništvo

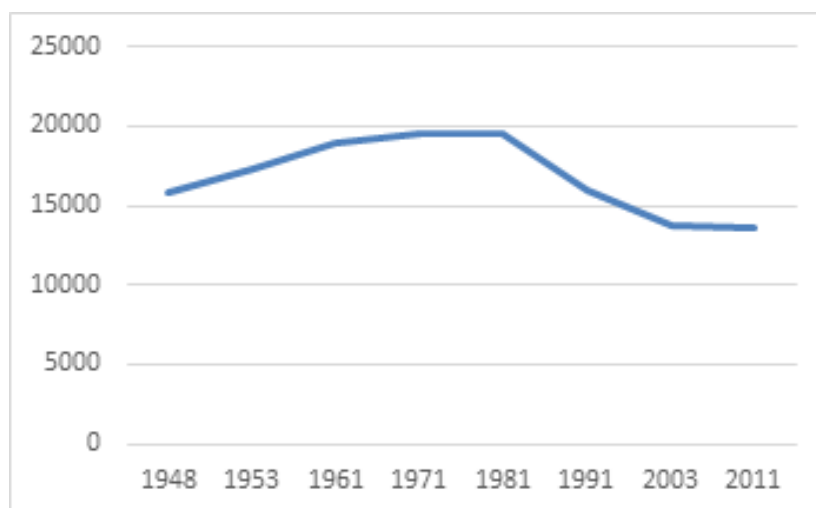
Prema popisu 2011. godine, na području Opštine Plav živjelo je 13549 stanovnika, što predstavlja cca 2,17% stanovništva Crne Gore, a bilo je 3737 domaćinstva. U kategoriji "gradsko stanovništvo" je bilo 5522 stanovnika, odnosno 1527 domaćinstava, a u kategoriji "ostalo" bilo je 8027 stanovnika, odnosno 2210 domaćinstava.

Podaci iz ranijih popisa stanovništva prikazani su u narednoj tabeli:

**Tabela 2.1.9.1./1: Broj stanovnika Opštine Plav prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**

1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
15764	17330	18913	19542	19560	15998	13805	13549

**Grafikon 2.1.9.1./2: Broj stanovnika Opštine Plav prema popisima**



Broj stanovnika u opštini Plav od Drugog svjetskog rata do 1981. godine je bio u konstantnom porastu, a onda je počeo da opada. Prije svega, pad privrednih aktivnosti negativno je uticao na kretanje broja stanovnika, tako da je na posljednja tri popisa (1991-2011) zabilježen konstantan pad broja stanovnika. U periodu od 1971-2011. zabilježen je pad broja stanovnika za 32,92%, pri čemu je najveći pad zabilježen između dvapopisa 1991-2003. od 28,49% (PUP Opštine Plav).

Procjena broja stanovnika za 2025, odnosno 2040. Godinu razmatrana je na osnovu sledećih dokumenata:

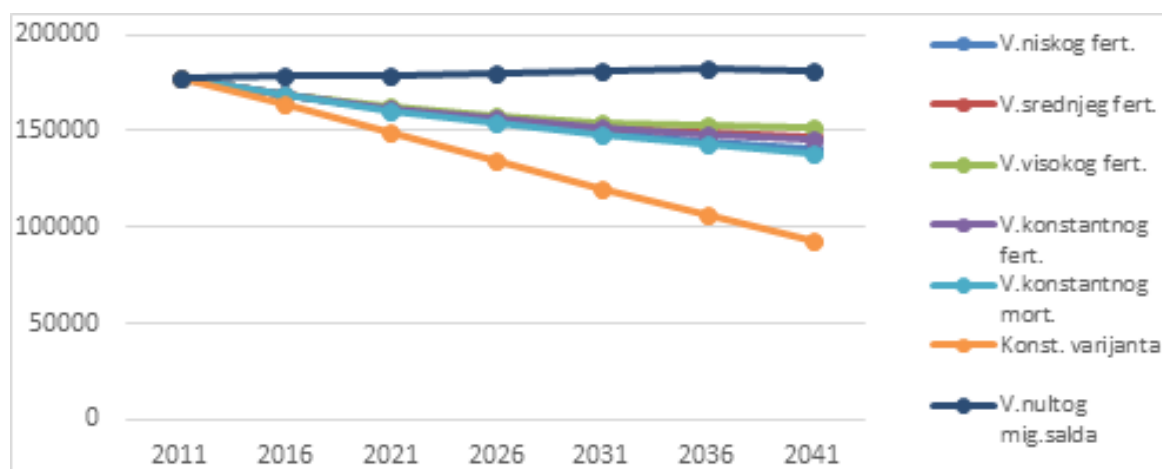
- Projekcija stanovništva Crne Gore do 2060. godine – MONSTAT (mart 2014.)
- Prostorno urbanistički plan Opštine Plav (maj 2014.)

U ovoj studiji predstavljeni su i analizirani rezultati projekta „Izrada demografskog modela za projekciju stanovništva do 2060. godine, sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore“. Izvedeno je nekoliko scenarija za planski period, a u sledećoj tabeli i na grafikonu se može vidjeti njihov odnos za period do 2041. godine za sjeverni region Crne Gore.

**Tabela 2.1.9.1./3: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**

	V. niskog fertiliteta	V. srednjeg fertiliteta	V. visokog fertiliteta	V. konst. fertiliteta	V. konst. mortaliteta	Konst. varijanta	V. nultog migr. salda
2011	177882	177882	177882	177882	177882	177882	177882
2016	168593	168721	168877	168701	168379	163842	178137
2021	161052	161784	162391	161676	160518	149186	178985
2026	154827	156505	157803	156210	153919	134620	180074
2031	149588	152151	154614	151852	148121	120375	181208
2036	144869	149163	152493	148249	142930	106406	181740
2041	140713	146766	151495	145435	138235	92923	181655

**Grafikon 2.1.9.1./4: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**



Osnovni razlog smanjenja broja stanovnika su redukovane privredne aktivnosti, koje su dovele do migracionih kretanja stanovništva, uglavnom prema razvijenijim privrednim centrima unutar Crne Gore i inostranstvu, a nešto manje prema gradskim naseljima unutar opštine. Promjene ukupnog broja stanovnika na određenoj teritoriji zavise od prirodnih i migracionih kretanja. Prirodna kretanja podrazumijevaju rezultantu nataliteta i mortaliteta, a migraciona naseljavanja i iseljavanja stanovništva. U ranijim periodima porast stanovništva je uglavnom zavisio od prirodnog priraštaja.

Kretanje broja stanovnika Opštine Plav u periodu 1971-2011. godine bilo je prevashodno uslovljeno strukturom i rezultatima razvoja privrede, razvojem infrastrukture i naseljskih sadržaja, kao i nestabilnim okruženjem pogotovo u periodu devedesetih.

Trend pada stanovništva praćen je demografskim pražnjenjem ruralnih područja, posebno brdsko-planinskih područja. U periodu od 1971-2011. stanovništvo sa urbanog područja je smanjeno za 6,31%, dok je na ruralnim područjima smanjeno za 44,03%. Ovi trendovi su prouzrokovani mehanickim kretanjima stanovništva ruralnih područja.

U Prostornom planu Opštine Plav urađena je projekcija stanovništva za naredni period u tri varijante dobijene različitim metodama: metoda ekstrapolacije, analitička metoda i metoda kohorti. Dobijeni su dosta slični rezultati, a prema navedenim varijantama broj stanovnika Opštine Plav 2025. godine će biti 11889; 12344 i 11369.

Vodovodni sistem Plava, osim užeg gradskog područja, djelimično uključuje i nekoliko okolnih ruralnih naselja (Prnjavor, Skič, Brezojevica i Vojno Selo) koja se nalaze nizvodno pa će za potrebe ove studije broj stanovnika Plava biti uvećan za broj stanovnika navedenih naselja.

Za potrebe ove studije uzima se da će broj stanovnika urbanih naselja, gdje postoji javni vodovodni sistem, u 2025. odnosno 2040. ostati nepromijenjen, tj. Plav –6700 i Murino 472.

### Pravna lica

Pravna lica su svi potrošači vode osim kategorije stanovništvo. To su javne ustanove, proizvodni pogoni, uslužne djelatnosti i industrija. U javne ustanove kao potrošače vode spadaju zdravstvene, školske i predškolske ustanove, administrativni objekti, policija, vatrogasna služba, održavanje čistoće i zelenila i sl. Zbog malog broja potrošača u kategoriji domaćinstva za Plav se uzima potrošnja prvih lica 40% od potrošnje stanovništva, s obzirom da postoje značajni resursi za razvoj, posebno malih i srednjih preduzeća (prerada drveta, hrane i poljoprivrednih proizvoda, kao i drugih pogona) za koje je predviđena lokacija u industrijskoj zoni.

Prema PUP-u Opštine Plav, strategija razvoja Opštine zasnovana je na turizmu i poljoprivredi. Planirana je izgradnja turističkih kapaciteta od ukupno cca 2000 kreveta.

### **2.1.9.2. Potrebe za vodom**

Kako se na području Opštine Plav nalaze dva odvojena vodovodna sistema, podaci će biti prikazani posebno za vodovodni sistem Plava, a posebno za vodovodni sistem naselja Murino.

#### **2.1.9.2.1. Potrebe za vodom – Plav**

Procijenjene potrebne količine za vodosnabdijevanje stalnih korisnika: potrošnja stalnog stanovništva (180 l/st\* dan). Potrošnja administrativnih objekata, malih preduzeća i uslužne djelatnosti i industrije iznosi 40% potrošnje stalnog stanovništva.

Procjena je da će 2025. godine u turističkoj ponudi biti ukupno 1000 kreveta, a 2040. godine 2000 kreveta u svim vidovima smještaja. Specifična potrošnja turista uzima se da je 300 l/st\* dan.

**Tabela 2.1.9.2.1./1: Procjena potreba za vodom Plava – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (6700)		1206	13,96		1206	13,96
Institucije i mala preduzeća	40	482	5,58	40	482	5,58
Turisti (1000/2000)		300	3,47		600	6,94
Ukupno		1988	23		2288	26

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju  $Q_{sr,d}$ . Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti  $K_d=1,4$ , a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti  $K_h=2$ .

**Tabela 2.1.9.2.1./2.: Procjena potreba za vodom Plava – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
$Q_{sr,d}$	23	26
$Q_{d,max}$	32,22	37,08
$Q_{h,max}$	46,03	52,97

Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža.

### 2.1.9.2.2. Potrebe za vodom – Murino

Pretpostavka je da se broj stanovnika neće mijenjati i da će u narednom periodu biti 480 stanovnika. Procijenjene potrebne količine za vodosnabdijevanje stalnih korisnika: potrošnja stalnog stanovništva (180 l/st\*dan). Potrošnja institucija, administrativnih objekata, malih preduzeća i uslužne djelatnosti, industrije i turista iznosi 50% potrošnje stalnih korisnika.

**Tabela 2.1.9.2.2./1.: Procjena potreba za vodom Murino – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (480)		106	1,22		106	1,22
Institucije i mala preduzeća	50	53	0,61	50	53	0,61
Ukupno		158	2		158	2

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju  $Q_{sr,d}$ . Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti  $K_d=1,4$ , a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti  $K_h=2$ .

**Tabela 2.1.9.2.2./2.: Procjena potreba za vodom Murino – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
$Q_{sr,d}$	1,50	1,50
$Q_{d,max}$	2,10	2,10
$Q_{h,max}$	3,00	3,00

### 2.1.9.3. Gubici vode u sistemu

Pored izračunate vrijednosti potrošnje potrebno je planirati i određenu količinu vode koja će biti izgubljena kroz gubitke vode u sistemu. Postoje različite klasifikacije gubitaka, ali u ovom slučaju su interesantne dvije kategorije: tehnički i komercijalni gubici.

Tehnički gubici vode predstavljaju neupotrijebljenu količinu vode koja se izgubi curenjem vode kroz oštećenja cjevovoda i armatura, prelivanje rezervoara i slično. Prema količini, ovi gubici mogu biti veliki, kojih ima manji broj, npr. veća oštećenja na glavnim distributivnim cjevovodima, alipostoji i veliki broj sitnih oštećenja, rasutih po distributivnoj mreži. Oblik i veličina oštećenja cjevovoda zavisi od veličine cjevovoda, vrste cijevnog materijala, stanja pritiska u cjevovodu i sl.

Otklanjanje tehničkih gubitaka vrši se detekcijom vodovodne mreže i popravkom oštećenja, zamjenom dotrajalih armatura, uvođenjem automatike i informacionim povezivanjem rezervoara i pumpnih stanica (sprečavanje preliivanja rezervoara u sistemima gdje se voda prepumpava) i drugo. Radi se o kontinuiranom i dugotrajnom procesu.

Komercijalni gubici predstavljaju upotrijebljenu količinu vode koja se preuzme iz vodovodnog sistema bez evidentiranja, odnosno fakturiranja. Radi se o sledećim vidovima potrošnje:

- Prekomjerna potrošnja vode preko neispravnih vodomjera ili priključaka bez vodomjera, koja se obračunava paušalno (paušalna potrošnja je po pravilu veća od mjerene zbog neodržavanja unutrašnjih instalacija i sl.),
- Potrošnja preko nelegalnih priključaka (priključak koji je izveden pored regularnog priključka sa vodomjermom). Ova potrošnja se ne evidentira zbog čega se po pravilu neracionalno troši voda.

Otklanjanje komercijalnih gubitaka vrši se redovnom zamjenom vodomjera i ugradnjom istih na priključcima gdje ne postoji mjerenje, komisijskom kontrolom dijela unutrašnjih instalacija objekta i uklanjanjem nelegalnih priključaka. Otkrivanje i uklanjanje nelegalnih priključaka je teško izvodljivo jer se isti obično nalaze unutar privatne parcele pa je za pristup instalacijama potrebna saglasnost vlasnika.

Najbolji, ali i najskuplji način eliminisanja gubitaka na distributivnoj mreži i nelegalne potrošnje je zamjena distributivne mreže i njeno izmještanje isključivo na javnu površinu, a samih mjernih uređaja na granicu parcele. Time se obezbjeđuje pristup distributivnoj mreži sve do vodomjera, odnosno moguće je kontrolisati i ukloniti eventualne nelegalne priključke. Ovakav način rješavanja problema gubitaka je ekonomski naročito opravdan u slučajevima kada je distributivna mreža dotrajala i kada je ionako potrebna njena zamjena.

S obzirom da ne postoje mjerači na izvorištima, kao ni mnogi vodomjeri, može se pretpostaviti da su gubici u sistemu veći od pretpostavljenih npr. preko 60%. Potrebne količine vode u narednom periodu u velikoj mjeri zavise od toga za koliko će gubici na vodovodnom sistemu biti umanjeni. U narednoj tabeli prikazana su tri scenarija potreba za vodom zavisno od veličine gubitaka u sistemu.

**Tabela 2.1.9.3./1.: Potrebne količine vode  $Q_{d,max}$ - 2025. godine zavisno od visine gubitaka**

	$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	50%	$Q_{d,max}$ (l/s)	40%	$Q_{d,max}$ (l/s)	30%	$Q_{d,max}$ (l/s)
Plav	32,22	32,22	64,44	21,48	53,70	13,81	46,03
Murino	2,10	2,10	4,20	1,40	3,50	0,90	3,00

Iz prethodne tabele može se vidjeti da se svođenjem gubitaka na manji nivo znatno smanjuje potrebna količina vode. Kao racionalno rješenje nameće se smanjenje gubitaka otkrivanjem i sanacijom oštećenja, kako na tranzitnim cjevovodima tako i na distributivnoj mreži. Isto tako, potrebno je riješiti problem preliivanja rezervoara jer se time gubi velika količina vode.

Evidentno je da gubici predstavljaju znatnu rezervu u samom vodovodnom sistemu i da ih je potrebno smanjivati. S obzirom da je smanjenje gubitaka vode u vodovodnom sistemu delikatan posao, za procjenu potrebne količine vode uzeto je da će do 2025. godine gubici biti smanjeni na 40%, a do 2040. na 30%. Ukoliko bi bilo moguće dodatno smanjiti gubitke efekat bi bio još veći, odnosno manje bi vode nedostajalo.

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka u vodovodnom sistemu, procijenjene potrebne količine vode će biti:

**Tabela 2.1.9.3./2. : Procjena potrebne količine vode  $Q_{d,max}$**

	2025.				2040.			
	$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	40%	$Q_{d,max}$ (l/s)	$Q_{d,max}$ (m <sup>3</sup> / dan)	$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	30%	$Q_{d,max}$ (l/s)	$Q_{d,max}$ (m <sup>3</sup> / dan)
Plav	32,22	21,48	53,70	4640	37,08	15,89	52,97	4577
Murino	2,10	1,40	3,50	302	2,10	0,90	3,00	259

Evidentno je da je za Plav procijenjena potrebna količina vode 2040. godine jednaka potrebama za 2025. iako je predviđeno povećanje broja stanovnika i drugog. Ovo je postignuto planiranim smanjenjem gubitaka u sistemu, što pokazuje da gubici predstavljaju znatnu rezervu u samom vodovodnom sistemu i da ih je potrebno smanjivati.

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka, u vodovodnom sistemu procijenjene potrebne količine vode

za Plav će biti:

2025. godina (sa 40% gubitaka)	54 l/s
2040. godina (sa 30% gubitaka)	53 l/s,

a za Murino:

2025. godina	1,5 l/s
2040. godina	1 l/s.

Ukupno potreban rezervoarski prostor za Plav će biti 2000 m<sup>3</sup>. Zapremina postojećeg rezervoara u Plavu iznosi 800 m<sup>3</sup>, što predstavlja 40% potrebne zapremine planirane za 2025. godinu.

Ukupno potreban rezervoarski prostor za Murino 150 m<sup>3</sup>. Zapremina postojećeg rezervoara iznosi 4 m<sup>3</sup>, što praktično znači da je potrebno izgraditi potpuno novi rezervoar.

#### **2.1.9.4. Izvori snabdijevanja vodom (vodni potencijal)**

U postojećem sistemu vodosnabdijevanja problem se javlja ljeti, u vrijeme sušnog perioda, kada su potrebe za vodom najveće. Kapacitet postojećih izvorišta koj se koriste za vodosnabdjevanje Plava iznose 42 l/s u minimumu izdašnosti, što znači da će 2025. godine nedostajati cca 12 l/s, odnosno cca 20% potrebnih količina vode.

Nedostajuće količine vode će biti:

2025. godina	21 l/s
2040. godina	14 l/s

S obzirom na nedostatak vode, za vodovodni sistem Plava biće potrebno zahvatiti dodatne količine vode i uključiti ih u vodovodni sistem.

Postojeći glavni cjevovodi, zbog korišćenih azbestcementnih cijevi, su u dosta lošem stanju i biće potrebno iste sanirati, čime će se dijelom eliminisati gubici. Pored toga, biće potrebno sanirati i distributivnu mrežu, kako bi se ublažio nedostatak vode u vrijeme minimalne izdašnosti izvorišta.

Sistem naselja Murino raspolaže skoro dovoljnim količinama vode, a postojeći problemi bi se riješili izgradnjom odgovarajućeg rezervoara za vodu i sanacijom većeg dijela oštećena na mreži.

#### **2.1.9.5. Konceptijsko rješenje vodosnabdijevaja do 2025. Godine**

Koncept vodosnabdijevanja će se djelimično promijeniti zbog potrebe dovođenja dodatnih količina vode, kao što je predviđeno i Projekcijom dugoročnog vodosnabdijevanja Crne Gore. Biće potrebno sprovesti mjere na rješavanju problema vodosnabdijevanja.

Distributivna mreža ima mnogo veću dužinu i više spojeva, nego tranzitna, pa samim tim postoji mogućnost nastanka većeg broja sitnih oštećenja, koja je teško otkriti. Poseban problem predstavljaju priključci bez vodomjera ili sa neispravnim vodomjerom. Ako nema mjerenja na priključku, tada sva oštećenja na instalacijama i armaturama unutar objekta "proizvode" gubitke koji se odražavaju na sistemu. Takođe, voda koja se ne mjeri, troši se neracionalno, naročito u sušnom periodu, što je glavni razlog enormnog povećanja potrošnje i nestanak vode na višim kotama.

Koliki problem predstavljaju gubici u vodovodnom sistemu može se vidjeti iz sledećeg primjera: ako bi u 2025. godini gubici u vodovodnom sistemu Plava bili 50%, potrebe za vodom bi bile 82 l/s pa bi u hidrološkom minimumu nedo-

stalao 67 l/s (nedostajalo bi više od 80% potrebne količine vode). Ako bi gubici bili 30% potrebe za vodom u istom periodu bi bile 59 l/s pa bi nedostajalo 41 l/s. Smanjenjem gubitaka sa 50% na 30% postignut je skoro isti efekat kao da je u sistem uključeno još jedno izvorište od 26 l/s, što je više nego minimalna izdašnost postojećeg izvorišta.

Sistem sa 30% gubitaka se ne može smatrati uređenim sistemom, ali u odnosu na postojeće stanje to bi bio prihvatljiv nivo gubitaka. Ovim planom je predviđeno povećanje potreba za vodom za 25% - 30% zbog budućeg razvoja privrednih pogona i turizma, što je preduslov za realizaciju tih planova.

U narednom periodu preduzeća koja održavaju vodovodne sisteme moraće da znatno povećaju efikasnost poslovanja kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Da bi preduzeće poslovalo održivo biće neophodno smanjiti troškove poslovanja (broj zaposlenih, potrošnja el. energije, materijal i drugo), povećati fakturisane količine vode po potrošaču (zamjena vodomjera, kontrola potrošnje i sl.) povećati procenat naplate (utuženje ili isključenje potrošača koji neredovno plaćaju račune), obezbijediti daljinski nadzor sistema (SCADA sistem), obezbjeđenje kvaliteta vode za piće (HACCP standard, zaštita izvorišta) itd. Ipak najzahtjevnija obaveza je smanjenje gubitaka vode u sistemu (smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka).

### **2.1.9.6. Snabdijevanje vodom**

Vodosnabdijevanje Plava u narednom periodu vršiće se na isti način kao i do sada, ali je neophodno sprovesti mjere kako bi vodovodni sistem mogao da obavi svoju funkciju. Za rješavanje problema vodosnabdijevanja Plava u narednom periodu treba sprovesti niz mjera kao što su:

#### Mjerenja na vodovodnom sistemu

Prvi korak u dovođenju vodovodnog sistema u ispravno stanje je uspostavljanje mjerenja u cilju određivanja ukupnih i gubitaka po pojedinim naseljima (reonima). U tom smislu najvažnije je zamijeniti neispravne vodomjere, odnosno ugradnja istih kod potrošača čiji je priključak bez vodomjera. Zajedno sa tim treba obezbijediti mjerenje na ulazu u sistem, ali kako se radi o velikim cjevovodima, nabavka i ugradnja elektromagnetnih mjerača protoka bi bila dosta skupa. Za početak je moguće vršiti povremeno mjerenje mobilnim (utrazvučnim) mjeranjem protoka.

Potrebno je ugraditi vodomjere za pojedina naselja (za manje cjevovode) ili izgraditi (prazne) šahtove za mjerenje na većim cjevovodima, kako bi se mjerenjem mobilnim mjeranjem pratila potrošnja vode po naseljima. Na taj način će se uspostaviti solidna kontrola na sistemom pa ukoliko se pojavi novo veće oštećenje, biće registrovano i samim time locirano na konkretan dio mreže. U kasnijim fazama razvoja sistema planirati ugradnju mjeranja protoka i povezivanje u SCADA sistem. Ovo utoliko prije, ako se izgradi dva ili više rezervoara i bude potrebna automatizacija sistema.

#### Obezbeđenje dodatnih količina vode

Iako se radi o području koje raspolaže značajnim hidropotencijalom, u ljetnjem periodu Plav nema dovoljnih količina vode u izvorištima i nesporno je da će biti potrebno obezbijediti dodatne količine vode. U tom smislu potrebno je izvršiti sanaciju i eventualno dodatno kaptiranje postojećih izvorišta, kao i odgovarajuća ispitivanja i izraditi projekat zahvatanja i uključivanja dodatnih količina vode u vodovodni sistem. Projekat treba da definiše način zahvatanja i dopremanja vode, kao i vrijednost neophodnih radova. Potrebno je preduzeti odgovarajuće mjere zaštite izvorišta (formirati zone sanitarne zaštite).

#### Sanacija distributivne mreže i izmiještanje vodomjera na granicu parcele.

Javni dio vodovodne mreže predstavlja dio mreže na javnoj površini i za njeno održavanje zaduženo nadležno preduzeće. Unutrašnja instalacija objekata je vodovodna instalacija unutar objekta i unutar katastarske parcele na kojoj se objekat nalazi. Granica parcele predstavlja i granicu nadležnosti nad instalacijama pa se na granici parcele mora postaviti vodomjer, kakose eventualni kvarovi na privatnim parcelama ne bi odražavali kao gubitak na javnom



sistemu. Na ovaj način se izbjegavaju i nelegalni priključci. Prilikom zamjene dotrajale distributivne mreže obavezno se moraju svi vodomjери izmjestiti na granicu parcele. Ukoliko je postojećom projektnom dokumentacijom predviđena zamjena distributivne mreže, zamjenu izvršiti u skladu sa navedenom dokumentacijom.

#### Sanacija (izgradnja) rezervoara

Postojeći rezervoar Završ potrebno je sanirati i obezbijediti sanitarno tehničku zaštitu istog. Pored toga, potrebno je podijeliti vodovodnu mrežu Plava na dvije zone i za nižu zonu izgraditi poseban rezervoar. Time bi se obezbijedilo urednije vodosnabdijevanje, posebno u sušnom periodu, a takođe i manji pritisci u distributivnoj mreži. Do izgradnje rezervoara za nižu zonu, smanjenje pritiska se može obezbijediti ugradnjom regulatora pritiska.

#### Zamjena glavnih dovodnih cjevovoda

S obzirom da su glavni tranzitni cjevovodi izrađeni od azbest cementnih cijevi, te da se zbog toga na njima javlja dosta gubitaka potrebno je izvršiti zamjenu ili sanaciju ovih cjevovoda. Za cjevovod DN300 razmotriti primjenu tehnologije provlačenja „cijev kroz cijev“, kako bi se izbjegli veliki građevinski radovi i time smanjili troškovi.

Vodovod Murino

Za poboljšanje snabdijevanja vodom naselja Murino potrebno je:

- Izvršiti neophodnu sanaciju distributivne mreže i glavnih cjevovoda u cilju otklanjanja većih gubitaka
- Izvršiti rekonstrukciju vodozahvata i uspostaviti zonu sanitarne zaštite izvorišta.
- Izgraditi rezervoar kako bi se obezbijedilo pokrivanje „špiceva“ potrošnje.

#### **2.1.9.9. Troškovi izrade**

U narednom periodu biće potrebno obezbijediti finansiranje predviđenih mjera na sistemu:

Izrada studije procjene (procjena postojećeg stanja, procjena vrijednosti planiranih projekata isl.).....	20 000 €
Mjerenja na vodovodnom sistemu (nabavka i zamjena vodomjera, ugradnja mjerača protoka, nabavka mobilnog mjerača protoka).....	50 000 €
Obezbeđenje dodatnih količina vode (sanacija postojećeg izvorišta, formiranje sanitarne zone, istražni radovi na novim izvorištima) .....	80 000 €
Sanacija distributivne mreže i izmještanje vodomjera na granicu parcele. ....	400 000 €
Sanacija postojećeg i izgradnja novog rezervoara od 1200 m <sup>3</sup> .....	500 000 €
Zamjena glavnih dovodnih cjevovoda (cca 4 km).....	1 200 000 €
Vodovod Murino (sanacija mreže, rekonstrukcija vodozahvata i izgradnja rezervoara 200 m <sup>3</sup> ).....	130 000 €
UKUPNO: .....	2 380 000 €.

#### **2.1.9.10. Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040.godine**

S obzirom na problematiku postojećeg sistema i nedostajuće količine vode, potrebno je najprije započeti sa nabavkom opreme za mjerenje i detekciju i obukom osoblja vodovoda, kao i ugradnja mjerača protoka.

Od navedenih mjera prioritet imaju mjere na sanaciji i zamjeni distributivne mreže, kao i istražni radovi na novim izvorištima.

Kao nešto niži prioritet je rekonstrukcija postojećeg rezervoara i izgradnja novog rezervoara, mada i to ima uticaj na raspoložive količine vode. Naime, postojeće stanje sistema vodosnabdijevanja je takvo da su se direktno iz izvorišta pokrivala maksimalna časovna potrošnja. Kada bude izgrađen dodatni rezervoar, za vrijeme male potrošnje, noću voda će se akumulirati u rezervoarima pa će pokriti maksimalnu časovnu potrošnju sledećeg dana.

Kao mjere manjeg prioriteta su i mjere na zamjeni, odnosno sanaciji tranzitnih cjevovoda.

### 2.1.9.11. Snabdijevanje vodom seoskih naselja

Na području opštine Plav postoji 22 seoska vodovoda i četiri javne česma, koje održavaju mještani. S obzirom da su skoro svi seoski vodovodi izgrađeni bez odgovarajuće tehničke dokumentacije, da nijesu utvrđene zone sanitarne zaštite i izvorišta, da su vodovodi loše održavani, potrebno je u narednom periodu u prvom redu obezbijediti i osigurati kvalitet vode za piće i uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta, u skladu sa važećim propisima.

### 2.1.9.12. Opština Gusinje

Period planiranja snabdijevanja vodom opštine Gusinje sagledan je vremenski posmatrano, u toku dva perioda, srednjoročno do 2025. godine i dugoročno, do 2040. godine. Potrebe za vodom u srednjoročnom periodu mogu se definisati relativno pouzdano, uz kvantifikaciju osnovnih tehničkih elemenata vodovodnog sistema. Za drugi, vremenski udaljen period planiranja, od narednih 15 godina, tj. do 2040. godine, mogu se dati samo globalne procjene u pogledu potreba u vodi i strateška opredjeljenja u pogledu mogućih načina njihovog pokrivanja

U vrijeme prethodnog popisa stanovništva Plav i Gusinje su bili jedna opština pa su i demografski podaci prikazani za obje opštine integralno kao podaci za Opštinu Plav.

#### 2.1.9.12.1. Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom

Korisnici usluga vodosnabdijevanja dijele se na sledeće kategorije: stanovništvo, privreda (mala i srednja preduzeća), industrija i institucije.

##### Stanovništvo

Prema popisu 2011. godine, na području Opštine Plav živjelo je 13549 stanovnika, što predstavlja 2,17% stanovništva Crne Gore, a bilo je 3737 domaćinstava. U kategoriji "gradsko stanovništvo" je bilo 5522 stanovnika, odnosno 1527 domaćinstava, a u kategoriji "ostalo" bilo je 8027 stanovnika, odnosno 2210 domaćinstava.

Trend pada stanovništva praćen je demografskim praznjenjem ruralnih područja, posebno brdsko-planinskih područja. U periodu od 1971-2011. stanovništvo sa urbanog područja je smanjeno za 6,31%, dok je na ruralnim područjima smanjeno za 44,03%. Ovi trendovi su prouzrokovani mehanickim kretanjima stanovništva ruralnih područja.

Za potrebe ove studije uzima se da će broj stanovnika urbanih naselja, gdje postoji javni vodovodni sistem, u 2025. tj. da će Gusinje 1722 stanovnika, a da će se tek 2040. taj broj povećati na 1900 .

##### Pravna lica

Pravna lica su svi potrošači vode osim kategorije stanovništvo. To su javne ustanove, proizvodni pogoni, uslužne djelatnosti i industrija. U javne ustanove kao potrošače vode spadaju zdravstvene, školske i predškolske ustanove, administrativni objekti, policija, vatrogasna služba, održavanje čistoće i zelenila i sl. Zbog malog broja potrošača u kategoriji domaćinstva za Gusinje uzima se potrošnja pravnih lica 50% od potrošnje stanovništva obzirom da postoje značajni resursi za razvoj, posebno malih i srednjih preduzeća (prerada drveta, hrane i poljoprivrednih proizvoda, kao i drugih pogona) za koje je predviđena lokacija u industrijskoj zoni.

#### 2.1.9.12.2. Potrebe za vodom

Procijenjene potrebne količine za vodosnabdijevanje:

- potrošnja stalnog stanovništva (180 l/st\*dan)
- potrošnja administrativnih objekata, malih preduzeća i uslužne djelatnosti i industrije i turista 50% potrošnje stalnog stanovništva.

**Tabela 2.1.9.12./1: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (1730/1900)		311	3,60		342	3,96
Institucije i mala preduzeća	50	156	1,80	50	171	1,98
Ukupno		467	5		513	6

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju  $Q_{sr,d}$ . Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti  $K_d=1,4$ , a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti  $K_h=2$ .

**Tabela 2.1.9.12./2.: Procjena potreba za vodom srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
$Q_{sr,d}$	5	6
$Q_{d,max}$	7,57	8,31
$Q_{h,max}$	10,81	11,88

### 2.1.9.12.3. Gubici vode u sistemu

S obzirom da ne postoje mjerači na izvorištima, kao ni mnogi vodomjeri, može se pretpostaviti da su gubici u sistemu veći od pretpostavljenih npr. preko 60%. Potrebne količine vode u narednom periodu u velikoj mjeri zavise od toga za koliko će gubici na vodovodnom sistemu biti umanjani. U narednoj tabeli prikazana su tri scenarija potreba za vodom zavisno od veličine gubitaka u sistemu.

**Tabela 2.1.9.12./3.: Potrebne količine vode  $Q_{d,max}$ - 2025. Godine zavisno od visine gubitaka**

$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	50%	$Q_{d,max}$ (l/s)	40%	$Q_{d,max}$ (l/s)	30%	$Q_{d,max}$ (l/s)
7,57	7,57	15,14	5,05	12,61	3,24	10,81

Iz prethodne tabele može se vidjeti da sesvođenjem gubitaka na manji nivo znatno smanjuje potrebna količina vode. Kao racionalno rješenje nameće se smanjenje gubitaka otkrivanjem i sanacijom oštećenja, kako na tranzitnim cjevovodima tako i na distributivnoj mreži. Isto tako, potrebno je riješiti problem preliivanja rezervoara jer se time gubi velika količina vode.

Evidentno je da gubici predstavljaju znatnu rezervu u samom vodovodnom sistemu i da ih je potrebno smanjivati. S obzirom da je smanjenje gubitaka vode u vodovodnom sistemu delikatan posao, za procjenu potrebne količine vode uzeto je da će do 2025. godine gubici biti smanjeni na 40%, a do 2040. na 30%. Ukoliko bi bilo moguće dodatno smanjiti gubitke efekat bi bio još veći, odnosno manje bi vode nedostajalo.

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka u vodovodnom sistemu, procijenjene potrebne količine vode će biti:

**Tabela 2.1.9.12./4. : Procjena potrebne količine vode  $Q_{d,max}$** 

2025.				2040.			
$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	40%	$Q_{d,max}$ (l/s)	$Q_{d,max}$ (m <sup>3</sup> /dan)	$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	30%	$Q_{d,max}$ (l/s)	$Q_{d,max}$ (m <sup>3</sup> /dan)
7,57	5,05	12,61	1090	8,31	3,56	11,88	1026

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka, u vodovodnom sistemu procijenjene potrebne količine vode će biti:

2025. godina (sa 40% gubitaka)	13 l/s
2040. godina (sa 30% gubitaka)	12 l/s.

Ukupno potreban rezervoarski prostor za Gusinje će biti rezervoar od 600 m<sup>3</sup>. Zapremina postojećeg rezervoara iznosi 280 m<sup>3</sup>, što predstavlja cca 46% zapremine potrebne za 2025. godinu.

#### **2.1.9.12.4. Izvori snabdijevanja vodom (vodni potencijal)**

U postojećem sistemu vodosnabdijevanja problem se javlja ljeti, u vrijeme sušnog perioda, kada su potrebe za vodom najveće. Minimalna izdašnost postojećih izvorišta iznosi cca 8 l/s, a planirane potrebe za vodom 12 l/s što znači da kapacitet postojećih izvorišta ne zadovoljavaju planirane potrebe.

Nedostajuće količine vode:

2025. godina	5 l/s
2040. godina	4 l/s.

Ovo potvrđuje činjenicu da vodu treba racionalno koristiti i da vodovodni sistem treba redovno održavati. Postojeći sistem je, zbog korišćenih azbestcementnih cijevi, u dosta lošem stanju i biće potrebno isti sanirati.

Za rješavanje navedenih problema biće potrebno uz sanaciju mreže, sanirati postojeći i izgraditi novi rezervoar i u narednom periodu zahvatiti dodatne količine vode.

#### **2.1.9.12.5. Konceptijsko rješenje vodosnabdijevaja do 2025. Godine**

Koncept vodosnabdijevanja će se djelimično promijeniti zbog potrebe dovođenja dodatnih količina vode, kao što je predviđeno i Projekcijom dugoročnog vodosnabdijevanja Crne Gore. Pored potrebe za zahvatanjem dodatnih količina vode i dalje stoji potreba za izgradnjom rezervoarskog prostora i podjelom sistema na visinske zone kako bi se pritisak u mreži doveo u prihvatljive granice, kao i sanacija gubitaka i ugradnja vodomjera i mjerača protoka na sistemu.

Distributivna mreža ima mnogo veću dužinu i više spojeva, nego tranzitna, pa samim tim postoji mogućnost nastanka većeg broja sitnih oštećenja, koja je teško otkriti. Poseban problem predstavljaju priključci bez vodomjera ili sa neispravnim vodomjerom. Ako nema mjerenja na priključku, tada sva oštećenja na instalacijama i armaturama unutar objekta "proizvode" gubitke koji se odražavaju na sistemu. Takođe, voda koja se ne mjeri, troši se neracionalno, naročito u sušnom periodu, što je glavni razlog enormnog povećanja potrošnje i nestanak vode na višim kotama.

U narednom periodu preduzeća koja održavaju vodovodne sisteme moraće da znatno povećaju efikasnost poslovanja kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Da bi preduzeće poslovalo održivo biće neophodno smanjiti troškove poslovanja (broj zaposlenih, potrošnja el. energije, materijal i drugo), povećati fakturisane količine vode po potrošaču (zamjena vodomjera, kontrola potrošnje i sl.) povećati procenat naplate (utuženje ili isključenje potrošača koji neredovno plaćaju račune), obezbijediti daljinski nadzor sistema (SCADA sistem), obezbjeđenje kvaliteta vode za piće (HACCP standard, zaštita izvorišta) itd. Ipak najzahtjevnija obaveza je smanjenje gubitaka vode u sistemu (smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka).

#### **2.1.9.12.6. Snabdijevanje vodom**

Vodovodni sistem Gusinja nema dovoljno vode u postojećim izvorištima, samo što su nedostajuće količine vode manje nego u drugim vodovodima u sjevernom regionu. Problem nedostajućih količina u principu se može rješavati na dva načina: smanjenjem gubitaka i kaptiranjem novih izvorišta i zahvatanjem dodatnih količina vode u sistem.

Kao prioritet nameće se smanjenje gubitaka vode jer su troškovi dobijanja 1 l/s vode smanjenjem gubitaka manji

nego troškovi zahvatanja dodatnih količina vode, pogotovo ako bi se dodatna voda morala upumpavati u sistem, a možda i prečišćavati zbog zamućenja, kao što bi to bio slučaj sa Alipašnim izvorima.

#### **2.1.9.12.7. Troškovi izrade**

U narednom periodu biće potrebno obezbijediti finansiranje predviđenih mjera na sistemu:

Mjerenja na vodovodnom sistemu (nabavka i zamjena vodomjera, .....	
ugradnja mjerača protoka, nabavka mobilnog mjerača protoka).....	20 000 €
Obezbeđenje dodatnih količina vode (sanacija postojećeg izvorišta, formiranje sanitarne zone, istražni radovi na novim izvorištima) .....	50 000 €
Sanacija distributivne mreže i izmještanje vodomjera na granicu parcele. ....	100 000 €
Izgradnja novog rezervoara od 300 m <sup>3</sup> .....	120 000 €
Zamjena glavnih dovodnih cjevovoda (cca 2 km).....	600 000 €
UKUPNO: .....	890 000 €.

#### **2.1.9.12.8. Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040.godine**

S obzirom na problematiku postojećeg sistema i nedostajuće količine vode, potrebno je najprije započeti sa nabavkom opreme za mjerenje i detekciju i obukom osoblja vodovoda, kao i ugradnju mjerača protoka.

Od navedenih mjera prioritet imaju mjere na sanaciji i zamjeni distributivne mreže, kao i istražni radovi na novim izvorištima.

Kao nešto niži prioritet je izgradnja novog rezervoara, mada i to ima uticaj na raspoložive količine vode i mjere na zamjeni, odnosno sanaciji tranzitnih cjevovoda.

#### **2.1.9.12.9. Snabdijevanje vodom seoskih naselja**

Na području opštine postoje seoski vodovodi koje održavaju mještani. S obzirom da su skoro svi seoski vodovodi izgrađeni bez odgovarajuće tehničke dokumentacije, da nijesu utvrđene zone sanitarne zaštite i izvorišta, da su vodovodi loše održavani, potrebno je u narednom periodu u prvom redu obezbijediti i osigurati kvalitet vode za piće i uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta, u skladu sa važećim propisima.

### 2.1.10. Opština Plužine

Period planiranja snabdijevanja vodom opštine Plužine sagledan je vremenski posmatrano, u toku dva perioda, srednjoročno do 2025. godine i dugoročno, do 2040. godine. Potrebe za vodom u srednjoročnom periodu mogu se definisati relativno pouzdano, uz kvantifikaciju osnovnih tehničkih elemenata vodovodnog sistema. Za drugi, vremenski udaljen period planiranja, od narednih 15 godina, tj. do 2040. godine, mogu se dati samo globalne procjene u pogledu potreba u vodi i strateška opredjeljenja u pogledu mogućih načina njihovog pokrivanja.

Snabdijevanje područja Opštine Plužine u narednom period do 2025. godine moguće je sagledati i dosta precizno definisati. Međutim, za period od 2025. do 2040. godine teško je sa preciznošću definisati, s obzirom da stanje vodosnabdijevanja u velikoj mjeri zavisi od kretanja broja stanovnika, stanja u privredi Opštine i sl.

#### 2.1.10.1. Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom

Korisnici usluga vodosnabdijevanja su stanovništvo, privreda (mala, srednja i velika preduzeća) i institucije.

##### Stanovništvo

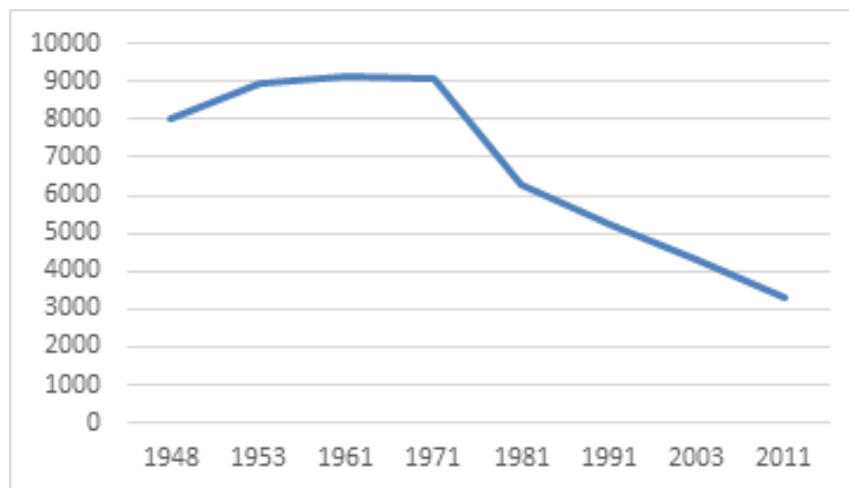
Prema popisu 2011. godine, na području Opštine Plužine živjelo je 3286 stanovnika, što predstavlja 0,536% stanovništva Crne Gore. U Opštini je bilo 1140 domaćinstava. U kategoriji “gradsko stanovništvo” je bilo 1353 stanovnika, odnosno 442 domaćinstva, a u kategoriji “ostalo” bilo je 1933 stanovnika, odnosno 698 domaćinstava.

Podaci iz ranijih popisa stanovništva prikazani su u narednoj tabeli:

**Tabela 2.1.10.1./1.: Broj stanovnika Opštine Plužine prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**

1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
8030	8952	9164	9078	6254	5221	4272	3286

Grafikon 2.1.10.1./2.: Broj stanovnika Opštine Plužine prema popisima



U periodu poslije II svjetskog rata do 70-tih godina Opština bilježi određeni porast broja stanovnika, a onda je došlo do znatnog opadanja broja stanovnika. Tome je, pored trenda smanjenja prirodnog priraštaja, doprinio i negativan migracioni saldo. Pored iseljavanja bile su izražene i unutrašnje migracije iz sjevernog regiona u južni i posebno u centralni region Crne Gore.

Trend pada stanovništva praćen je demografskim pražnjenjem ruralnih područja, posebno brdsko-planinskih, i rastom broja stanovnika naurbanim područjima.

Procjena broja stanovnika za 2025, odnosno 2040. godinu urađena je na osnovu sledećih dokumenata:

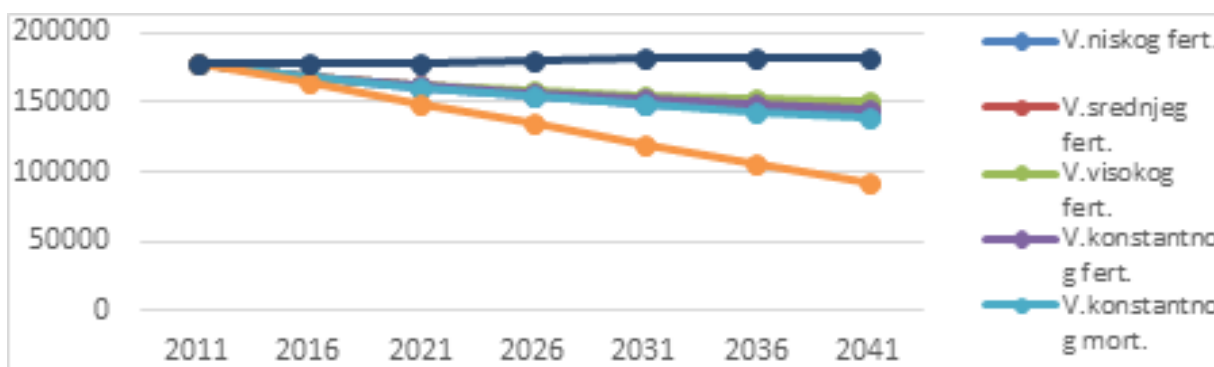
- Projekcija stanovništva Crne Gore do 2060. godine – MONSTAT (mart 2014.)
- Prostorno urbanistički plan Opštine Plužine (mart 2012.)

U ovoj studiji predstavljeni su i analizirani rezultati projekta „Izrada demografskog modela za projekciju stanovništva do 2060. godine, sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore“. Izvedeno je nekoliko scenarija za planski period, za sjeverni region Crne Gore, a u sledećoj tabeli i na grafikonu se može vidjeti njihov odnos za period do 2041. godine.

**Tabela 2.1.10.1./3.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**

	V. niskog fertiliteta	V. srednjeg fertiliteta	V. visokog fertiliteta	V. konst. fertiliteta	V. konst. mortaliteta	Konst. varijanta	V. nultogmigr. salda
2011	177882	177882	177882	177882	177882	177882	177882
2016	168593	168721	168877	168701	168379	163842	178137
2021	161052	161784	162391	161676	160518	149186	178985
2026	154827	156505	157803	156210	153919	134620	180074
2031	149588	152151	154614	151852	148121	120375	181208
2036	144869	149163	152493	148249	142930	106406	181740
2041	140713	146766	151495	145435	138235	92923	181655

**Grafikon 2.1.10.1./4.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**



Osnovni razlog smanjenja broja stanovnika su redukovane privredne aktivnosti, koje su dovele do migracionih kretanja stanovništva, uglavnom prema razvijenijim privrednim centrima unutar Crne Gore i inostranstvu, a nešto manje prema gradskim naseljima unutar opštine. Posljedice ovakvog kretanja su zamiranje sela i poljoprivrede, starenje stanovništva, smanjenje radno sposobnog stanovništva i odliva obrazovanog stanovništva.

Prema projekciji Prostorno urbanističkog plana Opštine Plužine za 2028. godinu očekuje se porast broja stanovnika u naseljima Plužine, Goransko, Donja Brezna, Stolac, Žeično i Seljani i da će na području Opštine živjeti 3930 stanovnika. Navedena projekcija je rađena prije popisa 2011. tako da je osnov bio popis 2003. Ovaj scenario je malo vjerovatan jer bi to bilo povećanje od skoro 20% u odnosu na popis 2011.

Za ovaj projekat je važno koliko stanovnika ima uslugu vodosnabdijevanja iz javnog sistema. S obzirom da se radi o urbanom području, uzima se da će 2025. godine urbani dio Opštine imati određeni rast broja stanovnika na 1500, odnosno 2040. godine 1650 stanovnika.

## Pravna lica

Pravna lica su svi potrošači vode osim kategorije stanovništvo. To su javne ustanove, proizvodni pogoni, industrija i uslužne djelatnosti. U javne ustanove kao potrošače vode spadaju zdravstvene, školske i predškolske ustanove, administrativni objekti, policija, vatrogasna služba, održavanje čistoće i zelenila i sl.

S obzirom da postoje značajni resursi za razvoj, posebno malih i srednjih preduzeća (prerada drveta, hrane i poljoprivrednih proizvoda, kao i drugih pogona), potrebno je predvidjeti određeno povećanje potreba za vodom u ovoj kategoriji. (Fabrika elektroda se vodom snabdijeva iz posebnog vodovodnog sistema.).

Postoje planovi za dalji razvoj turizma (pješački, biciklistički, etno turizam, rafting isl.).

### 2.1.10.2. Potrebe za vodom

Procijenjene potrebne količine za vodosnabdijevanje:

- potrošnja stanovništva 180 l/st\*dan,
- potrošnja administrativnih objekata, malih preduzeća i uslužne djelatnosti iznosi 30% potrošnje stanovništva.

Procjena je da će 2025. godine u turističkoj ponudi biti ukupno 1000 kreveta, a 2040. godine 2000 kreveta u svim vidovima smještaja. Specifična potrošnja turista uzima se da je 300 l/st\*dan.

**Tabela 2.1.10.2./1.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (1500/1650)		270	3,13		297	3,44
Institucije i mala preduzeća	30	81	0,94	30	89	1,03
Turisti (1000/2000)		300	3,47		600	6,94
Ukupno		651	8		986	11

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju  $Q_{sr,d}$ . Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti  $K_d=1,4$ , a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti  $K_h=2$ .

**Tabela 2.1.10.2./2.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
$Q_{sr,d}$	8	11
$Q_{d,max}$	10,55	15,98
$Q_{h,max}$	15,07	22,83

### 2.1.10.3. Gubici vode u sistemu

Pored izračunate vrijednosti potrošnje potrebno je planirati i određenu količinu vode koja će biti izgubljena kroz gubitke vode u sistemu. Postoje različite klasifikacije gubitaka, ali u ovom slučaju su interesantne dvije kategorije: tehnički i komercijalni gubici.

Tehnički gubici vode predstavljaju neupotrijebljenu količinu vode koja se izgubi curenjem vode kroz oštećenja cjevovoda i armatura, prelivanje rezervoara i slično. Oblik i veličina oštećenja cjevovoda zavisi od veličine cjevovoda, vrste cijevnog materijala, stanja pritiska u cjevovodu i sl.

U slučaju velikih cjevovoda, mjerenjem protoka duž cjevovoda i detekcijom obično se mogu otkriti skoro sva veća oštećenja. Kod starih čeličnih cjevovoda, gdje je korozija napredovala i gdje postoji veliki broj malih oštećenja,



obično je isplativija neka vrsta sanacije cjevovoda (npr. tehnologija “provlačenja cijev kroz cijev”), dok je u slučaju dotrajale distributivne mreže manjih prečnika najpovoljnije zamijeniti distributivnu mrežu i priključke.

Otklanjanje tehničkih gubitaka vrši se detekcijom vodovodne mreže i popravkom oštećenja, zamjenom dotrajalih armatura, uvođenjem automatike i informacionim povezivanjem rezervoara i pumpnih stanica (sprečavanje preli-vanja rezervoara) i drugo. Radi se o kontinuiranom i dugotrajnom procesu. Efikasnost smanjenja gubitaka zavisi od uređenosti terena (vrste terena, dubina na kojoj se cjevovod nalazi i pristupačnost cjevovodima takođe značajno utiču na cijenu i efikasnost rada), od stanja distributivne mreže, kao i od osposobljenosti i motivisanosti zaposlenih. Poseban problem predstavlja sanacija dotrajale vodovodne mreže, gdje se nakon sanacije jednog oštećenja, usled povećanja pritiska skoro uvijek javljaju nova oštećenja, odnosno novi gubici.

Komercijalni gubici predstavljaju upotrijebljenu količinu vode koja se preuzme iz vodovodnog sistema bez evidentiranja, odnosno fakturisanja. Radi se o sledećim vidovima potrošnje:

- Prekomjerna potrošnja vode preko neispravnih vodomjera ili priključaka bez vodomjera, koja se obračunava paušalno (stvarna potrošnja je po pravilu veća od obračunate zbog neodržavanja unutrašnjih instalacija i sl.),
- Potrošnja preko nelegalnih priključaka (priključak koji je izveden pored regularnog priključka sa vodomje-rom). Ova potrošnja se ne evidentira.

Otklanjanje komercijalnih gubitaka vrši se redovnom zamjenom vodomjera i ugradnjom istih na priključcima gdje ne postoji mjerenje, komisijskom kontrolom dijela unutrašnjih instalacija objekta i uklanjanjem nelegalnih priključaka. Otkrivanje i uklanjanje nelegalnih priključaka je teško izvodljivo jer se isti obično nalaze unutar privatne parcele pa je za pristup instalacijama potrebna saglasnost vlasnika.

Najbolji, ali i najskuplji način eliminisanja gubitaka na mreži i nelegalne potrošnje je zamjena distributivne mreže i njeno izmiještanje isključivo na javnu površinu, a samih mjernih uređaja na granicu parcele. Time se obezbeđuje pristup distributivnoj mreži skoro sve do vodomjera, odnosno moguće je kontrolisati i ukloniti eventualne nelegalne priključke. Ovakav način rješavanja problema gubitaka je ekonomski naročito opravdan u slučajevima kada je distri-butivna mreža dotrajala i kada je ionako potrebna njena zamjena.

Potrebne količine vode u narednom periodu u velikoj mjeri zavise od toga za koliko će gubici na vodovodnom sistemu biti umanjeni. U narednoj tabeli prikazana su tri scenarija potreba za vodom zavisno od veličine gubitaka u sistemu.

**Tabela 2.1.10.2./3.:Potrebne količine vode  $Q_{d,max}$  zavisno od visine gubitaka**

	$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	60%	$Q_{d,max}(l/s)$	50%	$Q_{d,max}(l/s)$	40%	$Q_{d,max}(l/s)$
2025	10,55	15,82	26,37	10,55	21,10	7,03	17,58

Iz prethodne tabele može se vidjeti da koliko zavisi potrebna količina vode od gubitaka. Uz ovakve gubitke vremenom će postojeći sistem (glavni tranzitni cjevovodi i distributivna mreža) postati nedovoljnog kapaciteta pa će biti potrebno ulagati u još veće cjevovode.

**Tabela 2.1.10.2./4.: Procjena potrebne količine vode  $Q_{d,max}$**

2025.				2040.			
$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	40%	$Q_{d,max}$ (l/s)	$Q_{d,max}$ (m <sup>3</sup> /dan)	$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	30%	$Q_{d,max}$ (l/s)	$Q_{d,max}$ (m <sup>3</sup> /dan)
10,55	7,03	17,58	1519	15,98	6,85	22,83	1972

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka, u vodovodnom sistemu procijenjene potrebne količine vode će biti:

2025. godina (sa 40% gubitaka)                      18 l/s  
 2040. godina (sa 30% gubitaka)                      23 l/s.

Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža. Ukupan kapacitet rezervoara treba da bude dnevna rezerva od 12 – 14 sati (maksimalne dnevne potrošnje), tj. cca 1000 m<sup>3</sup>. Zapremina postojećih rezervoara iznosi 300 m<sup>3</sup>, što predstavlja 30% potrebne zapremine za 2025. godinu.

#### **2.1.10.4. Izvori snabdijevanja vodom (vodni potencijal)**

Vodovodni sistem Plužina raspolaže izuzetnim količinama kvalitetne vode (cca 650 lit/sec). Kapacitet postojećeg izvorišta sasvim dovoljna za buduće potrebe.

#### **2.1.10.5. Konceptijsko rješenje vodosnabdijevaja do 2025. Godine**

Karakteristika vodovodnog sistema Plužina je da postojeći sistem neće trebati mijenjati u odnosu na planirano stanje jer nije znatno povećan broj potrošača pa se može reći da će se vodosnabdijevanje vršiti na isti način kao i do sada, kao što je bilo predviđeno Projekcijom dugoročnog vodosnabdijevanja Crne Gore. I dalje ostaje potreba izgradnje dodatnog rezervoarskog prostora, podjela sistema u dvije visinske zone, ugradnja vodomjera i praćenje potrošnje vode gubitaka u sistemu.

U izvorištu postoji znatno više vode nego što je potrebno za vodosnabdijevanje grada, a samo vodosnabdijevanje se vrši gravitaciono (nema utroška električne energije) pa nije neophodno izvršiti skupe zamjene vodovodne mreže i tranzitnog cjevovoda.

S obzirom da u vodovodnom sistemu nema mjernih uređaja teško je odrediti stvarnu visinu gubitaka. Ipak činjenica je da će povećanjem gubitaka dovodni cjevovod DN200 postati nedovoljan za snabdijevanje svih potrošača pa je potrebno pristupiti otklanjanju svih vrsta gubitaka na sistemu.

Mjere koje je potrebno sprovesti na sanaciji vodovodnog sistema:

- Detekcija i otklanjanje gubitaka.
- Mjerenje pritiska u distributivnoj mreži, posebno na niskim kotama, radi utvrđivanja stanja pritiska, odnosno potrebe za podjelom sistema na visinske zone.
- Izgradnja dodatnog rezervoarskog prostora.
- Zamjena dotrajalih dionica tranzitnog cjevovoda u cilju smanjenja gubitaka
- Uvođenjem SCADA sistema obezbijediti daljinski nadzor nad sistemom, kao i kontinuirani nadzor kvaliteta vode u izvorištu.
- Uspostavljanje zone sanitarne zaštite za izvorište za koja iste nijesu uspostavljene, kako bi se obezbijedila sanitarna ispravnost vode u skladu sa važećim propisima.

Uvođenjem SCADA sistema omogućiće se adekvatan nadzor nad vodovodnim sistemom i obezbijediti praćenje potrošnje vode kako bi se spriječio prekid, odnosno blagovremeno reagovalo u slučaju nastanka poremećaja u vodosnabdijevanju.

Potrebno je izvršiti sanaciju, odnosno zamjenu tranzitnog cjevovoda posebno dijelova u lošem stanju. Način sanacije zavisi od vrste materijala i stanja postojećeg cjevovoda.

Jedna od bitnih mjera je podjela distributivnog sistema na odgovarajuće visinske zone, kako bi pritisci u distributivnoj mreži bili manji, čime bi nastajalo manje oštećenja mreže, odnosno gubitaka vode. Kako u sistemu nema većih rezervoara, potrebno je u okviru podjele sistema u visinske zone izgraditi i odgovarajuće rezervoare, čija bi funkcija bila, ne samo obezbjeđenje potrebne rezerve vode (npr. za pokrivanje maksimalne časovne potrošnje), nego i razdvajanje visinskih zona, odnosno smanjenje pritiska u distributivnoj mreži. Kao rezultat navedenog očekuje se manje oštećenja na distributivnoj mreži i eliminisanje prekida u vodosnabdijevanju u vrijeme velike potrošnje, odnosno pouzdanije vodosnabdijevanje.

Kao imperativ nameće se potreba gravitacionog snabdijevanja gdje god je to moguće, kako bi se izbjeglo korišćenje pumpi i utrošak energije. S obzirom na visinsku razliku između izvorišta i mjesta potrošnje, potrebno je razmotriti ekonomičnost ugradnje mini hidroelektrane, kako bi se iskoristila energija vode koja se rasipa na prekidnim komorama, utoliko prije ako bude mijenjan postojeći cjevovod.

U narednom periodu preduzeća koja održavaju vodovodne sisteme moraće da znatno povećaju efikasnost poslovanja kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Da bi preduzeće poslovalo održivo biće neophodno smanjiti troškove poslovanja (broj zaposlenih, potrošnja el. energije, materijal i drugo), povećati fakturisane količine vode po potrošaču (zamjena vodomjera, kontrola potrošnje i sl.) povećati procenat naplate (utuženje ili isključenje potrošača koji neredovno plaćaju račune), obezbijediti daljinski nadzor sistema (SCADA sistem), obezbjeđenje kvaliteta vode za piće (HACCP standard, zaštita izvorišta) itd. Ipak najzahtjevnija obaveza je smanjenje gubitaka vode u sistemu (smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka).

#### 2.1.10.6. Troškovi izrade

U narednom periodu biće potrebno obezbijediti finansiranje izgradnje planiranih objekata na sistemu:

Detekcija i otklanjanje gubitaka. ....	50 000 €
Mjerenje pritiska u distributivnoj mreži, posebno na niskim kotama radi utvrđivanja stanja pritiska, odnosno potrebe za podjelom sistema na visinske zone. ....	20 000 €
Izgradnja dodatnog rezervoarskog prostora. ....	300 000 €
Zamjena dotrajalih dionica tranzitnog cjevovoda u cilju smanjenja gubitaka ....	100 000 €
Uvođenjem SCADA sistema obezbijediti daljinski nadzor nad sistemom, ao i kontinuirani nadzor kvaliteta vode u izvorištu. ....	50 000 €
Uspostavljanje zone sanitarne zaštite izvorište .....	20 000 €
UKUPNO: .....	540 000 €

#### 2.1.10.7. Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040.godine

S obzirom na obim potrebnih radova (vremenski okvir i finansijska sredstva potrebni za realizaciju istih), predviđene mjere se mogu realizovati u dvije faze:

##### Prva faza (do 2025.): Prioritetne mjere

Prioritetne mjere treba da obezbijede funkcionalnost sistema i smanjenje poznatih većih gubitaka, kao i mjere čija realizacija će brzo dati efekat na funkcionisanju sistema (otklanjanje velikih gubitaka, sanacija glavnih ventila sl.).

##### Druga faza (2025. - 2040.)

U drugoj fazi će biti realizovane mjere na dovođenju sistema u potpuno ispravno stanje, uz dalje smanjenje gubitaka. Dalju izgradnju sistema potrebno je prilagoditi tadašnjim potrebama i uslovima i nastaviti sa izgradnjom sledeće faze planiranih objekata. Akcenat će svakako biti stavljen na smanjenje gubitaka, povećanje ekonomičnosti poslovanja i posebno na smanjenje uticaja sistema vodosnabdijevanja na životnu sredinu.

#### 2.1.10.8. Snabdijevanje vodom seoskih naselja

Na području opštine Plužine postoji 10 seoskih vodovoda, koje održavaju mještani. S obzirom da su skoro svi seoski vodovodi izgrađeni bez odgovarajuće tehničke dokumentacije, da nijesu utvrđene zone sanitarne zaštite izvorišta, da su vodovodi loše održavani, potrebno je u narednom periodu u prvom redu obezbijediti i osigurati kvalitet vode za piće i uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta, u skladu sa važećim propisima.

### 2.1.11. Opština Pljevlja

Period planiranja snabdijevanja vodom opštine Pljevlja sagledan je vremenski posmatrano, u toku dva perioda, srednjoročno do 2025. godine i dugoročno, do 2040. godine. Potrebe za vodom u srednjoročnom periodu mogu se definisati relativno pouzdano, uz kvantifikaciju osnovnih tehničkih elemenata vodovodnog sistema. Za drugi, vremenski udaljen period planiranja, od narednih 15 godina, tj. do 2040. godine, mogu se dati samo globalne procjene u pogledu potreba u vodi i strateška opredjeljenja u pogledu mogućih načina njihovog pokrivanja

Prema PUP-u Pljevlja (mart 2011.), jedan od osnovnih ciljeva je snabdijevanje kvalitetnom vodom cjelokupnog gradskog stanovništva putem javnih vodovoda. Da bi se ostvario navedeni cilj potrebno je izgraditi nedostajuće objekte, sanirati neke od postojećih, ali i smanjiti gubitke u sistemu.

#### 2.1.11.1. Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom

Korisnici usluga vodosnabdijevanja su stanovništvo, privreda (mala, srednja i velika preduzeća) i institucije.

##### Stanovništvo

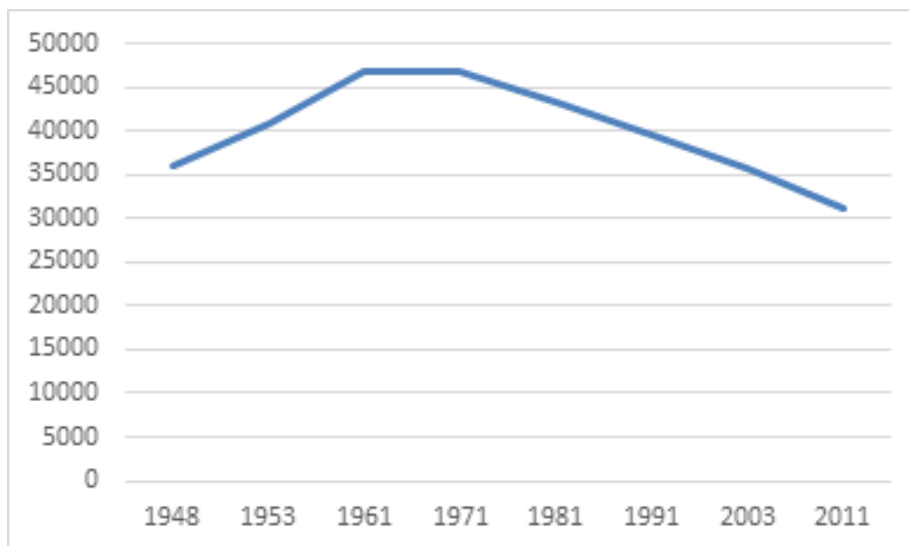
Prema popisu 2011. godine, na području Opštine Pljevlja živjelo je 31060 stanovnika, što predstavlja 4,97% stanovništva Crne Gore. U Opštini je bilo 10790 domaćinstava. U kategoriji “gradsko stanovništvo” je bilo 16622 stanovnika, odnosno 6647 domaćinstava, a u kategoriji “ostalo” bilo je 11438 stanovnika, odnosno 4143 domaćinstava.

Podaci iz ranijih popisa stanovništva prikazani su u narednoj tabeli:

**Tabela 2.1.11.1./1.: Broj stanovnika Opštine Pljevlja prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**

1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
35926	40876	46677	46843	43316	39405	35806	31060

**Grafikon 2.1.11.1./2.: Broj stanovnika Opštine Pljevlja prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**



Iz navedenog se vidi da Opština bilježi stabilan rast broja stanovnika u periodu poslije II svjetskog rata do 60-tih godina, zatim do sedamdesetih broj stanovnika stagnira, a od osamdesetih godina dolazi do znatnog opadanja broja stanovnika. Od popisa 1971. do 2011. broj stanovnika se smanjio za jednu trećinu. Pored iseljavanja bile su izražene i unutrašnje migracije iz sjevernog regiona u južni i posebno u centralni region Crne Gore.

Trend pada stanovništva praćen je demografskim praznjenjem ruralnih područja, posebno brdsko-planinskih, i rastom broja stanovnika na urbanim područjima tako da čak 100 naselja Opštine ima manje od 100 stanovnika.

Procjena broja stanovnika za 2025, odnosno 2040. godinu urađena je na osnovu sledećih dokumenata:

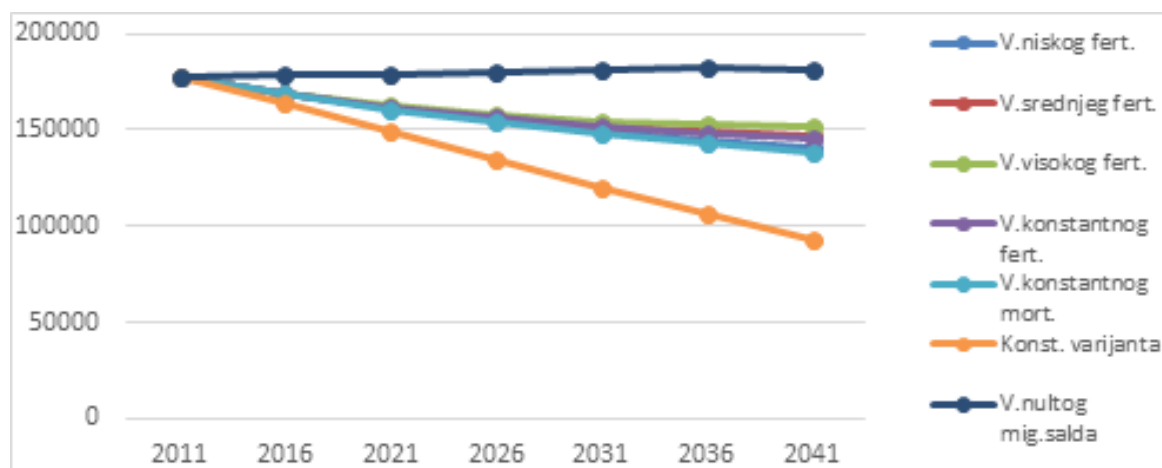
- Projekcija stanovništva Crne Gore do 2060. godine – MONSTAT (mart 2014.)
- Prostorno urbanistički plan Opštine Pljevlja (mart 2011.)

U ovoj studiji predstavljeni su i analizirani rezultati projekta „Izrada demografskog modela za projekciju stanovništva do 2060. godine, sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore“. Izvedeno je nekoliko scenarija za planski period, za sjeverni region Crne Gore, a u sledećoj tabeli i na grafikonu se može vidjeti njihov odnos za period do 2041. godine.

**Tabela 2.1.11.1./3.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**

	V. niskog fertiliteta	V. srednjeg fertiliteta	V. visokog fertiliteta	V. konst. fertiliteta	V. konst. mortaliteta	Konst. varijanta	V. nultog migr. salda
2011	177882	177882	177882	177882	177882	177882	177882
2016	168593	168721	168877	168701	168379	163842	178137
2021	161052	161784	162391	161676	160518	149186	178985
2026	154827	156505	157803	156210	153919	134620	180074
2031	149588	152151	154614	151852	148121	120375	181208
2036	144869	149163	152493	148249	142930	106406	181740
2041	140713	146766	151495	145435	138235	92923	181655

**Grafikon 2.1.11.1./4.:Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**



Osnovni razlog smanjenja broja stanovnika su redukovane privredne aktivnosti, koje su dovele do migracionih kretanja stanovništva, uglavnom prema razvijenijim privrednim centrima unutar Crne Gore i inostranstvu, a nešto manje prema gradskim naseljima unutar opštine. Posljedice ovakvog kretanja su zamiranje sela i poljoprivrede, starenje stanovništva, smanjenje radno sposobnog stanovništva i odliva obrazovanog stanovništva.

Prostorno urbanistički plan Opštine Pljevlja (mart 2011.)- Projekcija broja stanovnika u ovom dokumentu preuzeta je iz Prostornog plana Crne Gore i sektorske studije Demografski razvitak Crne Gore. Pretpostavljeno je da će Opština Pljevlja 2020. godine imati 37019 stanovnika. S obzirom da je prema popisu 2011. Opština Pljevlja imala znatno manje stanovnika nego na popisu 2003. godine, malo je vjerovatno da će biti ostvarena ova pretpostavka.

Za planiranje razvoja javnog sistema vodosnabdijevanja posebno je važan broj stanovnika Opštine koji se vodom snabdijeva iz javnog vodovoda, a to su, pored grada Pljevlja i naselja Kalušići, Grevo, Mrzovići, Rabitlje, Zabrdje, Zenica, Boščinovići i Odžak (izvor PUP Opštine Pljevlja). Iako broj stanovnika Opštine ima trend pada, polazi se od pretpostavke da broj stanovnika gradskog i naselja koja se snabdijevaju iz javnog vodovoda neće opadati, odnosno da će 2025. godine biti isti broj kao na popisu 2011. godine. To znači da će ukupan broj stanovnika navedenih naselja 2025. godine će iznositi cca 20250, a da će 2040. doći do određenog porasta i da će biti 22200 stanovnika.

### Pravna lica

Pravna lica su svi potrošači vode osim kategorije stanovništvo. To su javne ustanove, proizvodni pogoni, industrija i uslužne djelatnosti. U javne ustanove kao potrošače vode spadaju zdravstvene, školske i predškolske ustanove, administrativni objekti, policija, vatrogasna služba, održavanje čistoće i zelenila, vjerski objekti i sl. Ovi objekti su uglavnom izgrađeni i ne očekuje se značajno povećanje potrošnje vode u ovoj kategoriji.

Prostornim planom predviđen je razvoj industrije, s obzirom na raspoložive sirovine (rude, drvo, poljoprivredni proizvodi i drugo).

Postoje planovi za razvoj turizma, kao npr. eko-turizam, seoski, izletnički, vjerski, ali i zimski turizam i sl.

#### **2.1.11.2. Potrebe za vodom**

Prostornim planom uzeta je specifična potrošnja od 350l/st\*dan, ali s obzirom na problematiku vodosnabdijevanja Pljevalja, i savremene trendove i shvatanje o potrebama štednje vode, za potrebe ove studije uzima se specifična potrošnja stanovništva 180 l/st\*dan.

Potrošnja administrativnih objekata, malih preduzeća i uslužne djelatnosti iznosi 30% potrošnje stanovništva (očekuje se smanjenje potrošnje u ovoj kategoriji 2025. na 30%, odnosno 2040. godine na 25%).

Procjena je da će 2025. godine u turističkoj ponudi, na području koje se snabdijeva iz javnog vodovodnog sistema, biti ukupno 1000 kreveta, a 2040. godine 2000 kreveta u svim vidovima smještaja. Specifična potrošnja turista uzima se da je 300 l/st\*dan).

Potrebe industrije su procijenjene na 30% ukupnih potreba za vodom u 2025. i 40% u 2040. godini.

**Tabela 2.1.11.2./1.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (20250/22200)		3645	42,19		3996	46,25
Napajanje stoke u ruralnom dijelu sistema	10	365	4,22	10	400	4,63
Institucije i mala preduzeća	30	1094	12,66	25	999	11,56
Turisti (1000/2000)		300	3,47		600	6,94
Industrija (30/40% ukupnih potreba za vodom)	30	2325	26,92	40	3443	39,85
Ukupno		7728	89		9438	109

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju  $Q_{sr,d}$ . Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti  $K_d=1,4$ , a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti  $K_h=2$ .

**Tabela 2.1.11.2./2.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{s,d}$  (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
$Q_{s,d}$	89	109
$Q_{d,max}$	125,23	152,93
$Q_{h,max}$	178,90	218,46

### 2.1.11.3. Gubici vode u sistemu

Pored izračunate vrijednosti potrošnje potrebno je planirati i određenu količinu vode koja će biti izgubljena kroz gubitke vode u sistemu. Postoje različite klasifikacije gubitaka, ali u ovom slučaju su interesantne dvije kategorije: tehnički i komercijalni gubici.

Tehnički gubici vode predstavljaju neupotrijebljenu količinu vode koja se izgubi curenjem vode kroz oštećenja cjevovoda i armatura, prelivanje rezervoara i slično. Na samim cjevovodima tehnički gubici se javljaju, kako na distributivnoj mreži, tako i na glavnim, tranzitnim cjevovodima. Na velikim cjevovodima, posebno azbest cementnim obično ima manji broj većih oštećenja koji se mogu locirati mjerenjem duž trase cjevovoda. Na distributivnoj mreži, s obzirom da se radi o velikoj dužini manjih cjevovoda može postojati veliki broj sitnih oštećenja, koje je teško otkriti, svi zajedno predstavljaju veliki gubitak. Oblik i veličina oštećenja cjevovoda zavisi od veličine cjevovoda, vrste cijevnog materijala, stanja pritiska u cjevovodu i sl.

Otklanjanje tehničkih gubitaka vrši se detekcijom vodovodne mreže i popravkom otkivenih oštećenja, zamjenom dotrajalih armatura, uvođenjem automatike i informacionim povezivanjem rezervoara i pumpnih stanica (sprečavanje preliivanja rezervoara) i drugo. Radi se o kontinuiranom i dugotrajnom procesu. Efikasnost smanjenja gubitaka zavisi od uređenosti terena (uređene kamene površine i asfalt su teže i skuplje za popravku od zelenih površina, dubina na kojoj se cjevovod nalazi i pristupačnost cjevovodima takođe značajno utiču na cijenu i efikasnost rada), od stanja distributivne mreže, kao i od osposobljenosti i motivisanosti zaposlenih. Poseban problem predstavlja sanacija dotrajale vodovodne mreže, gdje se nakon sanacije jednog oštećenja, usled povećanja pritiska skoro uvijek javljaju nova oštećenja, odnosno novi gubici.

Komercijalni gubici predstavljaju upotrijebljenu količinu vode koja se preuzme iz vodovodnog sistema bez evidentiranja, odnosno fakturisanja. Radi se o sledećim vidovima potrošnje:

- Prekomjerna potrošnja vode preko neispravnih vodomjera ili priključaka bez vodomjera, koja se obračunava paušalno (stvarna potrošnja je po pravilu veća od paušalno obračunate zbog neodržavanja unutrašnjih instalacija i sl.),
- Potrošnja preko nelegalnih priključaka (priključak koji je izveden pored regularnog priključka sa vodomjermom). Ova potrošnja se ne evidentira.

Otklanjanje komercijalnih gubitaka vrši se redovnom zamjenom vodomjera i ugradnjom istih na priključcima gdje ne postoji mjerenje, komisijskom kontrolom dijela unutrašnjih instalacija objekta i uklanjanjem nelegalnih priključaka. Otkrivanje i uklanjanje nelegalnih priključaka je teško izvodljivo jer se isti obično nalaze ispod zemlje i unutar privatne parcele pa je za pristup instalacijama potrebna saglasnost vlasnika.

Zamjenom distributivne mreže i kućnih priključaka, njenim postavljanjem isključivo na javnu površinu i izmiještanjem vodomjera na granicu parcele, na najbolji način se rješavaju i tehnički i komercijalni gubici. Veoma je bitno da se pri zamjeni mreže koriste kvalitetni cijevni i spojni materijali, od provjerenih proizvođača, kao i savremena tehnologija (npr. fuziono zavarivanje polietilena) kako bi se dobio dobar kvalitet mreže i obezbijedila dugotrajna eksploatacija sistema. Zamjena mreže je ekonomski naročito opravdana u slučajevima kada je distributivna mreža dotrajala i kada je ionako potrebna njena zamjena, kao što je ovdje slučaj.

Potrebne količine vode u narednom periodu u velikoj mjeri zavise od toga za koliko će gubici na vodovodnom sistemu biti umanjeni. U narednoj tabeli prikazana su četiri scenarija potreba za vodom zavisno od veličine gubitaka u sistemu.

**Tabela 2.1.11.3./1. Potrebne količine vode Qd,max zavisno od visine gubitaka**

	Qd,max (bez gubitaka)	60%	Qd,max(l/s)	50%	Qd,max(l/s)	40%	Qd,max(l/s)	30%	Qd,max(l/s)
2025	125,23	187,84	313,07	125,23	250,46	83,49	208,72	53,67	178,90

Iz prethodne tabele može se vidjeti da će, ako procjena potrebne količine vode bude tačna, a ukupni gubici vode u sistemu budu 60%, 2025. godine biti potrebno 313 l/s vode. Naime, grad Pljevalja nema dovoljnih količina vode pa će biti neophodno graditi postojenje za prečišćavanje vode koja se zahvata iz jezera, a zbog dodatnih količina vode imaće i povećane troškove rada postrojenja, kao i troškove pumpajna, što će sistem učiniti ne održivim. Takođe, uz ovakve gubitke i postojeći sistem (glavni tranzitni cjevovodi i postojeće postrojenje) će postati nedovoljnog kapaciteta pa će biti potrebno ulagati u još veće cjevovode.

Kao racionalno rješenje problema vodosnabdijevanja nameće se potreba za sanacijom i zamjenom oštećenih cjevovoda i čitave mreže.

**Tabela 2.1.11.3./2.: Procjena potrebne količine vode Qd,max**

2025.				2040.			
Qd,max (bez gubitaka)	40%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> /dan)	Qd,max (bez gubitaka)	30%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> /dan)
125,23	83,49	208,72	18033	152,93	65,54	218,46	18875

Evidentno je da je procijenjena potrebna količina vode 2040. godine neznatno veća od količine za 2025. iako je predviđeno povećanje broja stanovnika i potrebe vode za industriju. Ovo smanjenje je postignuto planiranim smanjenjem gubitaka u sistemu. Ovo pokazuje da gubici predstavljaju znatnu rezervu u samom vodovodnom sistemu i da ih je potrebno smanjivati. Ako bi gubici bili 20% ne bi bilo potrebe za povećanjem kapaciteta pojedinih objekata vodovodnog sistema (dovodni cjevovodi, rezervoari i sl.).

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka, u vodovodnom sistemu procijenjene potrebne količine vode će biti:

2025. godina (sa 40% gubitaka)	210 l/s
2040. godina (sa 30% gubitaka)	220 l/s.

Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta, posrojenje za preradu vode i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža. Kapacitet rezervoara treba da bude dnevna rezerva od 12 – 14 sati (maksimalne dnevne potrošnje), tj. cca 10 000 m<sup>3</sup>. Ukupna zapremina postojećih rezervoara iznosi 4000 m<sup>3</sup>, što predstavlja 40% zapremine potrebne 2025. godine.

#### 2.1.11.4. Izvori vodosnabdijevanja (vodni potencijal)

Vodovodni sistem Pljevalja već sada ne raspolaže dovoljnim količinama kvalitetne vode u izvorištima odnosno, kapacitet postojećih izvorišta neće biti dovoljan ni za planirane potrebe vodosnabdijevanja predmetnog područja tako da je neophodno izgraditi postrojenje za prečišćavanje vode. Ipak je potrebno razmotriti mogućnost zahvatanja dodatnih količina kaptiranjem novih izvorišta, s obzirom da su troškovi dobijanja vode iz izvorišta obično manji od troškova prečišćavanja vode iz jezera.

Ukupna minimalna izdašnost postojećih izvorišta iznosi 50 l/s (zbog biološkog minimuma izvorište Breznica nije računato), pa su nedostajuće količine vode:

2025. godina	160 l/s
2040. godina	170 l/s.



Očito je da je najpouzdanije izvorište akumulacija Otilovići, ali je vodu iz ovog izvorišta neophodno prečišćavati. Zbog toga će biti neophodno izgraditi postrojenje za prečišćavanje vode za piće.

### **2.1.11.5. Konceptijsko rješenje vodosnabdijevanja do 2025. Godine**

Koncept vodosnabdijevanja Pljevalja ostaje isti kao što je predstavljen u Projekciji dugoročnog vodosnabdijevanja Crne Gore (1998. godina). Jasno je da grad Pljevlja ne raspolaže dovoljnim količinama vode u izvorištima i da je neophodno izgraditi postrojenje za preradu jezerske vode, a postojeće postrojenje rekonstruisati kako bi se dobila voda pouzdanog kvaliteta. Ipak treba naglasiti da rješenje problema vodosnabdijevanja zavisi u prvom redu od smanjenja gubitaka vode u vodovodnom sistemu jer je velika razlika da li treba graditi postrojenje za prečišćavanje vode od npr. 200 l/s ili od 350 l/s.

Da bi sistem mogao da zadovolji potrebe za vodom u narednom periodu potrebno je preduzeti sledeće mjere i to:

- Podjela distributivnog sistema na reone radi kontrole sistema, detekcija i sanacija većih oštećenja.
- Izgradnja postojenja za prečišćavanje vode iz jezera i rekonstrukcija postojećeg postrojenja
- Zamjena dotrajalih dionica tranzitnih cjevovoda u cilju smanjenja gubitaka i izgradnja novih cjevovoda radi obezbjeđenja dovoljnih količina vode i pouzdanog vodosnabdijevanja (dovodni cjevovod Potpeć – Pliješ sa povratnim cjevovodom).
- Izgradnja dodatnog rezervoarskog prostora kako bi se obezbijedilo pokrivanje maksimalne časovne potrošnje.
- Uvođenjem SCADA sistema obezbijediti daljinski nadzor nad sistemom, kao i kontinuirani nadzor kvaliteta vode u izvorištima.
- Uspostaviti zone sanitarne zaštite za sva izvorišta za koja iste nijesu uspostavljene, kako bi se obezbijedila sanitarna ispravnost vode u skladu sa važećim propisima.

Kako ne postoji dovoljno izvorišta koja bi se mogla upotrijebiti za vodosnabdijevanje nesporno je da li treba graditi postrojenje ili ne. Pitanje je koliki kapacitet treba da ima postojenje da bi čitav grad imao ispravnu vodu, a da se ne investira u suviše veliko postrojenje, koje u dogledno vrijeme neće biti u potpunosti u funkciji. Prilikom projektovanja razmotriti potrebu izgradnje postrojenja u dvije faze, npr. jedna faza da se gradi kasnije kada potrebe budu veće. Isto tako potrebno je sanirati postojeće kaptaze kako bi se maksimalno iskoristila postojeća izvorišta.

Za zamjenu kompletne distributivne mreže biće potrebno veoma mnogo finansijskih sredstava, a ako se tome doda i potreba izgradnje postrojenja i sanacije ili izgradnje dovodnog cjevovoda, jasno je da se radi o izuzetno velikim sredstvima, odnosno projektima koji se neće moći ubrzo realizovati. S druge strane ako se izgradi postrojenje, a distributivna mreža (tehnički i komercijalni gubici) ostanu isti preduzeće će imati problem povećanih troškova za tekuće poslovanje zbog cijene prečišćavanja i pumpanja dodatne količine vode.

Da bi se utvrdili prioriteti zamjene distributivne mreže, s obzirom na veličinu gubitaka, potrebno je utvrditi stanje gubitaka po pojedinim dijelovima sistema (reonima). U tu svrhu treba podijeliti distributivni sistem na reone tako da što veći broj tih reona ima ulaz vode preko jednog cjevovoda, a onda na tim vjevovodima izgraditi šahtove koji bi služili za postavljanje mobilnog mjerača protoka (mjerači se mogu postaviti i u nekim postojećim šahtovima). Mjerenjem protoka utvrdiće se potrošnja po pojedinim reonima, a time i veličina gubitaka. Prioritet za zamjenu mreže imaju reoni sa najvećim gubicima, zatim reoni sa najvećim brojem potrošača po 1 km mreže. Za reone gdje su potrošači razučeni, tj. gdje je mali broj potrošača po km mreže racionalnije je vršiti detekciju mreže i smanjenje gubitaka.

Potrebno je izvršiti sanaciju, odnosno zamjenu tranzitnih cjevovoda koji su u lošem stanju. Način sanacije zavisi od vrste materijala i stanja postojećeg cjevovoda. Ukoliko prečnik postojećeg cjevovoda odgovara budućim potrebama, za sanaciju je povoljnije koristiti neku od metoda provlačenja "cijev kroz cijev" (npr. provlačenje cijevi od armiranog polietilena) ili u slučaju čeličnih cjevovoda nanošenjem cementnog sloja sa unutrašnje strane cijevi. Korišćenjem neke od navedenih metoda u velikoj mjeri se smanjuju potrebni građevinski radovi.

Potrebno je takođe izvršiti mjerenje pritiska na najnižim tačkama sistema, kako bi se utvrdila potreba podjele distributivnog sistema na odgovarajuće visinske zone. Kako u sistemu nema dovoljno rezervoarskog prostora, potrebno je u okviru podjele sistema na visinske zone izgraditi i odgovarajuće rezervoare, čija bi funkcija bila, ne samo obezbjeđenje potrebne rezerve vode (npr. za pokrivanje maksimalne časovne potrošnje), nego i razdvajanje visinskih zona, odnosno smanjenje pritiska u distributivnoj mreži. Kao rezultat navedenog očekuje se manje oštećenja na distributivnoj mreži i eliminisanje prekida u vodosnabdijevanju u vrijeme velike potrošnje, odnosno pouzdanije vodosnabdijevanje.

Posebnu pažnju treba posvetiti zaštiti izvorišta. Potrebno je preduzeti mjere na otklanjanju mogućih uzroka zagađenja izvorišta Breznica (uklanjanje nelegalnih deponija čvrstog otpada i sl.), kao i drugih izvorišta. S obzirom na visinsku razliku između izvorišta Potpeć i mjesta potrošnje, potrebno je razmotriti ekonomičnost ugradnje mini hidroelektrane, kako bi se iskoristila energija vode koja se rasipa na prekidnim komorama, utoliko prije ako bude mijenjan AC cjevovod. Ugradnjom cjevovoda koji podnosi veće pritiske (npr. duktil ili armirani PE) bilo bi moguće izbaciti iz upotrebe prekidne komore, a svu raspoloživu energiju vode iskoristiti za dobijanje električne energije. Nakon izlaska iz turbine, voda se dalje uvodi u sistem vodosnabdijevanja (npr. u rezervoar).

Uvođenjem SCADA sistema omogućiće se adekvatan nadzor nad vodovodnim sistemom i obezbijediti direktno praćenje potrošnje vode preko postojećih i novih mjerača protoka, kako bi se blagovremeno reagovalo u slučaju nastanka poremećaja u vodosnabdijevanju, kao i kvalitet vode. Isto tako moguće je automatizovati rad pojedinih objekata sistema (punjenje razarvoara, rad pumpnih stanica i drugo).

U narednom periodu preduzeća koja održavaju vodovodne sisteme moraće da znatno povećaju efikasnost poslovanja kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Da bi preduzeće poslovalo održivo biće neophodno smanjiti troškove poslovanja (broj zaposlenih, potrošnja el. energije, materijal i drugo), povećati fakturisane količine vode po potrošaču (zamjena vodomjera, kontrola potrošnje i sl.) povećati procenat naplate (utuženje ili isključenje potrošača koji neredovno plaćaju račune), obezbijediti daljinski nadzor sistema (SCADA sistem), obezbjeđenje kvaliteta vode za piće (HACCP standard, zaštita izvorišta) itd. Ipak najzahtjevnija obaveza je smanjenje gubitaka vode u sistemu (smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka).

#### 2.1.11.6. Troškovi izrade

U narednom periodu biće potrebno obezbijediti finansiranje izgradnje planiranih objekata na sistemu:

Izgradnja postojenja za prečišćavanje vode iz jezera i rekonstrukcija postojećeg postrojenja (300l/s).....	2 000 000 €
Zamjena distributivne mreže i kućnih priključaka (cca 30 km).....	1 500 000 €
Zamjena dotrajalih dionica tranzitnih cjevovoda u cilju smanjenja gubitaka i izgradnja novih cjevovoda (19 km) .....	4 200 000 €
Zamjena tranzitnih cjevovoda Pliješ – grad (2,8 km) .....	600 000 €
Izgradnja dodatnog rezervoarskog prostora (cca 6000 m <sup>3</sup> ) .....	2 400 000 €
Uvođenje SCADA sistema, rekonstrukcija pumpnih stanica i automatizacija, kontinuirani nadzor kvaliteta vode u sistemu. ....	400 000 €
Sanacija kaptaza na izvorištima i uspostavljanje zone sanitarne zaštite. ....	150 000 €
UKUPNO: .....	11 250 000 €.

#### 2.1.11.7. Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040.godine

S obzirom na obim potrebnih radova (vremenski okvir i finansijska sredstva potrebnih za realizaciju istih), predviđene mjere se mogu realizovati u dvije faze:

##### Prva faza (do 2025.): Prioritetne mjere

Prioritetne mjere treba da obezbijede funkcionalnost sistema i smanjenje poznatih većih gubitaka, kao i mjere čija realizacija će brzo dati efekat na funkcionisanju sistema (otklanjanje velikih gubitaka, sanacija glavnih ventila i sl.).

To su sledeće mjere: izgradnja postrojenja za prečišćavanje vode iz jezera, detekcija i sanacija dijela distributivne mreže i kućnih priključaka, zamjena dijela tranzitnih cjevovoda u nižim dijelovima trase, gdje su pritisci viši. Posebno je važna sanacija kaptaza i uređenje slivnog područja u cilju sprečavanja zagađenja izvorske vode.

#### Druga faza (2025. - 2040.)

U drugoj fazi će biti realizovane mjere na dovođenju sistema u potpuno ispravno stanje, uz dalje smanjenje gubitaka.

Tu spadaju preostale mjere i to: rekonstrukcija preostale distributivne mreže, zamjena preostalog tranzitnog cjevovoda, izgradnja rezervoara.

#### **2.1.11.8. Snabdijevanje vodom seoskih naselja**

Na području opštine Pljevlja postoji 95 uglavnom malih seoskih vodovoda, koje održavaju mještani. S obzirom da su skoro svi seoski vodovodi izgrađeni bez odgovarajuće tehničke dokumentacije, da nijesu utvrđene zone sanitarne zaštite izvorišta, da su vodovodi loše održavani, potrebno je u narednom periodu u prvom redu obezbijediti i osigurati kvalitet vode za piće i uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta, u skladu sa važećim propisima.

## 2.1.12. Opština Podgorica

Period planiranja snabdijevanja vodom opštine Podgorica sagledan je vremenski posmatrano, u toku dva perioda, srednjoročno do 2025. godine i dugoročno, do 2040. godine. Potrebe za vodom u srednjoročnom periodu mogu se definisati relativno pouzdano, uz kvantifikaciju osnovnih tehničkih elemenata vodovodnog sistema. Za drugi, vremenski udaljen period planiranja, od narednih 15 godina, tj. do 2040. godine, mogu se dati samo globalne procjene u pogledu potreba u vodi i strateška opredeljenja u pogledu mogućih načina njihovog pokrivanja

### 2.1.12.1. Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom

Korisnici usluga vodosnabdijevanja su stanovništvo, privreda (mala, srednja i velika preduzeća), institucije i turisti.

#### Stanovništvo

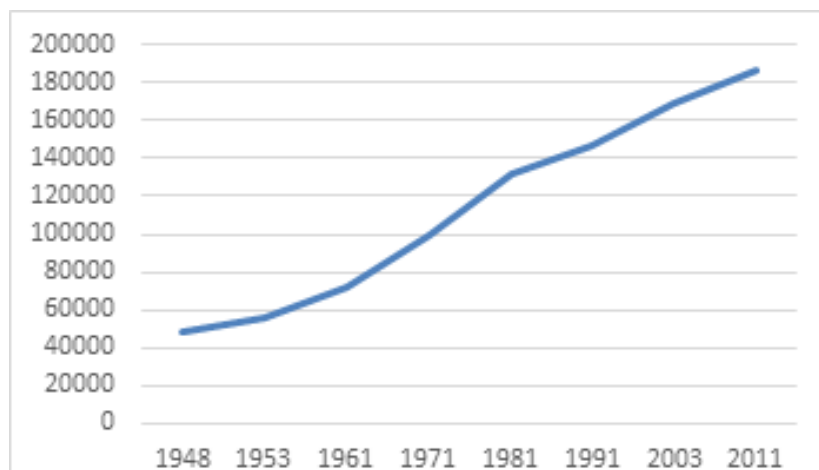
Prema popisu 2011. godine, na području Opštine Podgorica živjelo je 187085 stanovnika, što predstavlja 29,92% stanovništva Crne Gore. U Opštini je bilo 57346 domaćinstava. U kategoriji "gradsko stanovništvo" je bilo 156169 stanovnika, odnosno 48836 domaćinstava, a u kategoriji "ostalo" bilo je 30916 stanovnik, odnosno 8510 domaćinstava.

Podaci iz ranijih popisa stanovništva prikazani su u narednoj tabeli:

**Tabela 2.1.12.1./1.: Broj stanovnika Opštine Podgorica prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**

1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
48599	55669	72391	98796	132290	146121	169132	187085

**Grafikon 2.1.12.1./2.: Broj stanovnika Opštine Podgorica prema popisima**



Opština bilježi stalan rast broja stanovnika u periodu poslije II svjetskog rata. Od 1948. do 1961. Bio je izražen visok prirodni priraštaj, a nakon toga iako je prirodni priraštaj bio smanjen broj stanovnika je nastavio da se povećava zbog izraženih migracija.

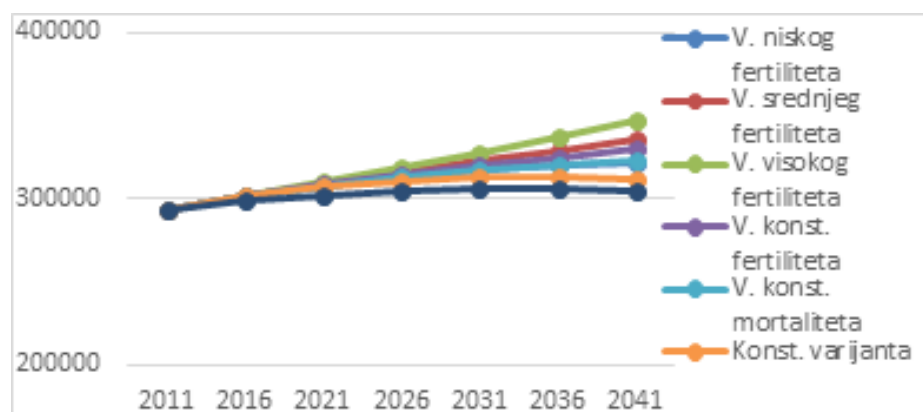
Procjena broja stanovnika za 2025, odnosno 2040. godinu urađena je na osnovu sledećih dokumenata:

- Projekcija stanovništva Crne Gore do 2060. godine – MONSTAT (mart 2014.)
- Prostorno urbanistički plan Opštine Podgorica (maj 2015.)

U ovoj studiji predstavljeni su i analizirani rezultati projekta „Izrada demografskog modela za projekciju stanovništva do 2060. godine, sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore“. Izvedeno je nekoliko scenarija za planski period, a u sledećoj tabeli i na grafikonu se može vidjeti njihov odnos za period do 2041. Godine za središnji region Crne Gore.

**Tabela 2.1.12.1./3.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za središnji region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**

	V. niskog fertiliteta	V. srednjeg fertiliteta	V. visokog fertiliteta	V. konst. fertiliteta	V. konst. mortaliteta	Konst. varijanta	V. nultog migr. salda
2011	293293	293293	293293	293293	293293	293293	293293
2016	301373	301755	302081	301587	301376	300920	298112
2021	307605	309165	310454	308506	307624	306542	301598
2026	312329	315871	318674	314370	312487	310240	303755
2031	316439	322688	327534	319997	316741	312453	305164
2036	319311	329024	336542	324840	319934	312760	305381
2041	321215	335283	346248	329237	322635	311635	304774

**Grafikon 2.1.12.1./4.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za središnji region, dio do 2041. godine**

Prema svim varijantama kretanja broja stanovnika, središnji region će imati povećanje broja stanovnika. Po pitanju planiranja infrastrukture treba uzeti u obzir povećanje potreba za vodom u narednom periodu.

Izraženi trend metropolizacije Podgorice, sa prilivom stanovništva u urbano gradsko jezgro, prigradska naselja i područja gradskih opština Golubovci i Tuzi (Zetska ravnica) traje i dalje. Ovakve migracije, kako sa brdsko-planinskog prostora Podgorice, tako i sa ostalog dijela Crne Gore, uticali su značajno na demografiju Glavnog grada. U demografskoj projekciji PUP-a Podgorice, policentrični razvoj ima u vidu stvaranje uslova za zadržavanje stanovništva i na brdsko-planinskom prostoru, u smislu valorizacije ekonomskih resursa na tom prostoru (hidroenergija, energija vjetra, energija sunca, poljoprivreda, šumarstvo, primarna drvna industrija, turizam).

Broj stanovnika Opštine urađen je prema analizi demografskih kretanja u dosadašnjem periodu, po kojoj bi broj stanovnika 2025. godine bi bio 213.007, a 2040. 242.402 stanovnika.

Oko 80% stanovnika Opštine Podgorica ima uslugu vodosnabdijevanja, tj. cca 150.000. Procjena je da će 2025. godine priključenost na vodovodni sistem biti 85%, a 2040. godine 90%.

**Tabela 2.1.12.1./5.: Projekcija broja stanovnika Opštine Podgorica (Izvor: MONSTAT)**

Opština	Projekcija stanovništva		
	2011.	2025.	2040.
Podgorica	187.085	213.007	242.402

### 2.1.12.1.2. Pravna lica

Pravna lica su svi potrošači vode osim kategorije stanovništvo. To su javne ustanove, proizvodni pogoni, industrija i uslužne djelatnosti. U javne ustanove, kao potrošače vode spadaju zdravstvene, školske i predškolske ustanove, administrativni objekti, policija, vatrogasna služba, sportski objekti, održavanje čistoće i zelenila i sl.

Danas, glavni pokretač ekonomskog razvoja Podgorice predstavlja sektor malih i srednjih preduzeća u okviru kojeg je najzastupljeniji sektor usluga (trgovina na veliko i malo, saobraćaj, skladištenje i veze, aktivnosti u vezi sa nekretninama i finansijsko posredovanje), građevinarstvo i sector prerade (metalo prerada i agro industrija).

Tranzicioni proces u proteklih dvadeset godina uslovio je zatvaranje brojnih preduzeća ili smanjenje njihovih aktivnosti tako da će se potrebe za vodom industrije obračunavati zajedno sa ostalim privrednim preduzećima.

Planom je predviđeno povećanje turističkih kapaciteta, posebno hotela sa 4\* i 5\*, ali radi se o neznatnoj količini vode u odnosu na veličinu grada tako da će se potrebne količine obračunavati u okviru uslužnih djelatnosti.

### 2.1.12.2. Potrebe za vodom

Procijenjene potrebne količine za vodosnabdijevanje potrošača: potrošnja stalnog stanovništva 200 l/st\*dan, potrošnja javnih ustanova iznosi 10% potrošnje stanovništva, a potrošnja privrednih preduzeća i uslužne djelatnosti 25% potrošnje stanovništva.

**Tabela 2.1.12.2./1.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja Qsr,d (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (213000/242000)	85	36210	419,10	90	43560	504,17
Javne ustanove	10	3621	41,91	10	4356	50,42
Privredna preduzeća i uslužne djelatnosti	25	9053	104,77	25	10890	126,04
Ukupno		48884	566		58806	681

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju Qsr,d. Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti Kd=1,4, a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti Kh=2.

**Tabela 2.1.12.2./2.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja Qsr,d (bez gubitaka)**

Qsr,d	566	681
Qd,max	792,09	952,88
Qh,max	1131,56	1361,25

### 2.1.12.3. Gubici vode u sistemu

Pored izračunate vrijednosti potrošnje potrebno je planirati i određenu količinu vode koja će biti izgubljena kroz gubitke vode u sistemu, koji sada iznose 48,5%. Postoje različite klasifikacije gubitaka, ali u ovom slučaju su interesantne dvije kategorije: tehnički i komercijalni gubici.

Tehnički gubici vode predstavljaju neupotrijebljenu količinu vode koja se izgubi curenjem vode kroz oštećenja cjevovoda i armatura, prelivanje rezervoara i slično. Prema količini, ovi gubici mogu biti veliki, npr. veća oštećenja na glavnim distributivnim cjevovodima, ali može postojati i veliki broj sitnih oštećenja, rasutih po distributivnoj mreži. Oblik i veličina oštećenja cjevovoda zavisi od veličine cjevovoda, vrste cijevnog materijala, stanja pritiska u cjevovodu i sl. Tako npr. oštećenja PVC cjevovoda je obično pukotina duž čitave cijevi i kroz takva oštećenja ističe skoro sva

vode, čelični cjevovod usled korozije ima veliki broj tačkastih oštećenja, koja se vremenom povećavaju, dok sitna distributivna mreža, zbog svoje veličine ima mala oštećenja, ali ih obično ima veoma veliki broj.

U slučaju velikih, tranzitnih cjevovoda, mjerenjem protoka duž cjevovoda i detekcijom obično se mogu otkriti skoro sva veća oštećenja. Kod starih čeličnih cjevovoda, gdje je korozija napredovala i gdje postoji veliki broj malih oštećenja, obično je isplativija neka vrsta sanacije cjevovoda (npr. tehnologija “provlačenja cijev kroz cijev” ili ugradnja betonske obloge), dok je u slučaju dotrajale distributivne mreže manjih prečnika najpovoljnije zamijeniti distributivnu mrežu i priključke.

Otklanjanje tehničkih gubitaka vrši se detekcijom vodovodne mreže i popravkom oštećenja, zamjenom dotrajalih armatura, ali i uvođenjem automatike i informacionim povezivanjem rezervoara i pumpnih stanica (sprečavanje prelijevanja rezervoara) i drugo. Radi se o kontinuiranom i dugotrajnom procesu. Efikasnost smanjenja gubitaka zavisi od stanjaterena (dubina na kojoj se cjevovod nalazi i pristupačnost cjevovodima značajno utiču na cijenu i efikasnost rada), od stanja distributivne mreže, kao i od osposobljenosti i motivisanosti zaposlenih. Poseban problem predstavlja sanacija dotrajale vodovodne mreže, gdje se nakon sanacije jednog oštećenja, usled povećanja pritiska skoro uvijek javljaju nova oštećenja, odnosno novi gubici.

Podjela distributivne mreže na visinske zone je veoma bitna jer visoki pritisci u mreži direktno utiču na količinu izgubljene vode i na pojavu novih oštećenja. Podjela mreže vrši se izgradnjom rezervoara i razdvajanjem čitavih dijelova grada u posebne zone. Postoje slučajevi gdje samo u pojedinim dijelovima distributivne mreže imaju pritisak prelazi prihvatljivu granicu. U tim slučajevima je efikasnije ugraditi reduci pritiska kojim će se pritisak spustiti na prihvatljivu vrijednost samo u dijelu mreže gdje je bio previsok.

Komercijalni gubici predstavljaju upotrijebljenu količinu vode koja se preuzme iz vodovodnog sistema bez evidentiranja, odnosno fakturisanja. Radi se o sledećim vidovima potrošnje:

- Prekomjerna potrošnja vode preko neispravnih vodomjera ili priključaka bez vodomjera, gdje se potrošnja obračunava paušalno (stvarna potrošnja je po pravilu veća od obračunate zbog neodržavanja unutrašnjih instalacija, nepostojanja motiva za štednju vode i sl.),
- Potrošnja preko nelegalnih priključaka (priključak koji je izveden pored regularnog priključka sa vodomjermom). Ova potrošnja se ne evidentira i po pravilu, voda se troši neracionalno.

Otklanjanje komercijalnih gubitaka vrši se redovnom zamjenom vodomjera i ugradnjom istih na priključcima gdje ne postoji mjerenje, komisijskom kontrolom dijela unutrašnjih instalacija objekta i uklanjanjem nelegalnih priključaka. Otkrivanje i uklanjanje nelegalnih priključaka je teško izvodljivo jer se isti obično nalaze unutar privatne parcele pa je za pristup instalacijama potrebna saglasnost vlasnika iste.

Najbolji, ali i najskuplji način eliminisanja gubitaka na mreži i nelegalne potrošnje je zamjena distributivne mreže i njeno izmiještanje isključivo na javnu površinu, a samih mjernih uređaja na granicu parcele. Time se obezbjeđuje pristup distributivnoj mreži sve do vodomjera, odnosno moguće je kontrolisati i ukloniti eventualne nelegalne priključke. Ovakav način rješavanja problema gubitaka je ekonomski naročito opravdan u slučajevima kada je distributivna mreža dotrajala i kada je ionako potrebna njena zamjena.

Potrebne količine vode u narednom periodu u velikoj mjeri zavise od toga za koliko će gubici na vodovodnom sistemu biti umanjeni. U narednoj tabeli prikazana su tri scenarija potreba za vodom 2025. zavisno od veličine gubitaka u sistemu.

**Tabela 2.1.12.3./1.: Potrebne količine vode  $Q_{d,max}$  zavisno od visine gubitaka**

	$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	50%	$Q_{d,max}(l/s)$	40%	$Q_{d,max}(l/s)$	30%	$Q_{d,max}(l/s)$
2025	792,09	792,09	1584,19	528,06	1320,16	339,47	1131,56

Iz prethodne tabele može se vidjeti zavisnost potrebne količine vode u planskom periodu od stanja gubitaka u vodovodnom sistemu. Podgorica raspolaže znatnom količinom vode u izvorištima, ali smanjenje izdašnosti izvorišta u ljetnjem periodu, kada je i potreba za vodom najveća, moglo bi izazvati probleme u vodosnabdijevanju. Potrebno je planirati određene mjere na vodovodnom sistemu, kako bi se obezbijedilo uredno funkcionisanje sistema i smanjila potrošnje električne energije, ali i smanjila količina otpadnih voda koja se mora prečišćavati.

Kao racionalno rješenje nameće se smanjenje gubitaka otkrivanjem i sanacijom oštećenja, kako na tranzitnim cjevovodima tako i na distributivnoj mreži. Isto tako, potrebno je izvršiti zoniranje distributivne mreže po visini pritiska, ali i u potpunosti automatizovati sistem i riješiti problem eventualnog preliivanja budućih rezervoara jer bi se time gubila znatna količina vode.

Što se komercijalnih gubitaka tiče, potrebno je obezbijediti da svi potrošači imaju ispravne i baždarene vodomjere, tj. da se eliminiše paušalna potrošnja i što je moguće više ukine nelegalna potrošnja (otkriju i uklone nelegalni priključci) naročito u naseljima gdje postoji potreba za zalivanjem (porodične kuće sa dvorištem i vrtovima).

**Tabela 2.1.12.3./2.: Procjena potrebne količine vode Qd,max**

2025.			2040.		
Qd,max (bez gubitaka)	40%	Qd,max(l/s)	Qd,max (bez gubitaka)	30%	Qd,max(l/s)
792,09	528,06	1320,16	952,88	408,38	1361,25

Evidentno je da je procijenjena potrebna količina vode 2040. godine neznatno veća od količine za 2025. iako je predviđeno značajno povećanje broja stanovnika i potrebe za vodom, a postignuto je planiranim smanjenjem gubitaka u sistemu sa 40% na 30%. Ovo pokazuje da gubici predstavljaju znatnu rezervu u samom vodovodnom sistemu i da ih je potrebno smanjivati.

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka, u vodovodnom sistemu procijenjene potrebne količine vode će biti:

2025. godina (sa 40% gubitaka)	1320 l/s
2040. godina (sa 30% gubitaka)	1360 l/s.

Procijenjene potrebe Podgorice za vodom 2025. odnosno 2040. godine su znatno manje nego što su bile dobijene u Projekciji dugoročnog vodosnabdijevanja Crne Gore iz 1998. godine (1900 l/s – 2025. Odnosno 2300 l/s 2040. godine) jer je tada uzeta specifična potrošnja vode 280 l/s\*dan, dok je u ovoj studiji korišćeno 200 l/st\*dan.

Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža. Da bi se u vrijeme smanjene izdašnosti izvorišta pokrila maksimalna časovna potrošnja potrebno je povećati rezervoarski prostor na cca 40% maksimalne dnevne potrošnje. Ukupan rezervoarski prostor, koji će biti potreban 2025. iznosi 45 000 m<sup>3</sup>, što znači da postojeći rezervoari zadovoljavaju cca 20% potrebnog rezervoarskog prostora.

#### 2.1.12.4. Izvori vodosnabdijevanja (vodni potencijal)

S obzirom da su u prethodnom periodu sprovedene mjere na zahvatanju dodatnih količina vode vodovodni sistem, iako nema tačnih podataka o minimalnim izdašnostima izvorišta, može se reći daje kapacitet postojećih izvorišta dovoljan da se obezbijedi uredno vodosnabdijevanje u narednom periodu.

U sistemu vodosnabdijevanja nalazi se šest glavnih vodoizvorišta:

- Mareza I
- Mareza II
- Čemovsko polje
- Zagorič
- Dinoša
- Bioče
- VuksanLekići
- Milješ



U odnosu na Projekciju dugoročnog vodosnabdijevanja Crne gore iz 1998. godine do sada su u vodovodni sistem uključeni izvorišta: Čemovsko polje, Vuksanlekići, Milješ i Dinoša.

Ukoliko se u sušnim periodima pokaže da je minimalna izdašnost postojećih izvorišta manja od planiranih potreba za vodom u 2025. godini, biće potrebno izvesti odgovarajuće istražne radove i zahvatiti dodatne količine vode.

#### **2.1.12.5. Konceptijsko rješenje vodosnabdijevaja do 2025. Godine**

Karakteristika vodovodnog sistema Podgorica je da planirano stanje nije znatno mijenjano u odnosu na postojeće, niti je znatno povećan broj potrošača pa se može reći da će se vodosnabdijevanje vršiti na sličan način kao i do sada. Kao što je Projekcijom dugoročnog vodosnabdijevanja Crne Gore (1998. godina) bilo predviđeno u vodovodni sistem uključena su četiri dodatna izvorišta (Čemovsko polje, Vuksanlekić, Milješ i Dinoša) tako da su raspoložive količine vode u izvorištima dovoljne za planirane potrebe 2025. godine pa i dalje.

Uzimajući u obzir veličinu vodovodnog sistema Podgorice, potrebno je izvršiti optimizaciju sistema u najvećoj mjeri. Čak i sasvim mala ušteda električne energije, materijala ili direktnog učešća radnika, višestruko se odražava na godišnjem nivou. U tom smislu potrebno je planirati vodovodni sistem koji će biti stabilan u funkcionisanju, tj. da manje zavisi od spoljnih uticaja, da bude podijeljen u sektore koji mogu u velikoj mjeri nezavisno da funkcionišu, da su pritisci u mreži u prihvatljivim granicama, da je u što većoj mjeri jednostavan za održavanje, da oprema ima visok stepen energetske efikasnosti, a upravljanje automatizovano i sl.

Stabilan vodovodni sistem podrazumijeva da uvijek postoji određena zaliha vode u rezervoarima tako da u slučaju prekida u napajanju električnom energijom, ili kvara na pumpnoj stanici, najveći dio grada ima vodu od nekoliko sati. To je obično dovoljno vremena da se snabdijevanje preusmjeri iz alternainnog pravca i sl. U tom smislu potrebno je izgraditi rezervoare i rasporediti ih tako da pokrivaju određena područja, a da visinski obezbjeđuju optimalan pritisak u distributivnoj mreži. Postavljanjem glavnih rezervoara na minimalnu visinu, pogotovo za velika područja snabdijevanja obezbjeđuje se minimalan utrošak električne energije, što dugoročno rezultira manjim troškovima. Područja koja se snabdijevaju iz različitih rezervoara su u velikoj mjeri nezavisna jedna od drugih.

Podjela sistema na zone pritiska je veoma bitna jer obezbjeđuje vodosnabdijevanje sa optimalnim pritiskom u mreži, a pošto se sva voda u sistemu potiskuje, to znači i minimalni utrošak električne energije. Dobra strana situacije (nedovoljno rezervoara) je u tome što se može izvršiti optimizacija sistema vodosnabdijevanja postavljanjem novih rezervoara na odgovarajuću kotu. Podjela mreže na visinske zone i zone snabdijevanja se može iskoristiti i za sprovođenje detekcije mreže i postavljanje stalnih mjernih mjesta ili mjernih mjesta za redovnu kontrolu protoka, kako bi se ubuduće pratilo stanje gubitaka po pojedinim dijelovima sistema.

Stalno mjerno mjesto podrazumijeva šaht sa elektromagnetnim mjeracima protoka i mjeracima pritiska, za snabdijevanje pojedinih naselja ili dijelova naselja, koji će biti povezani na SCADA sistem, kako bi se kontinuirano pratilo vodosnabdijevanje. Na taj način se na dijagramu protoka može uočiti kada je i u kojem reonu došlo do oštećenja cjevovoda, a time i blagovremeno reagovati. Pored toga, na sistemu se mogu odrediti i mjesta za periodične kontrole mreže. Ova kontrola se može vršiti u postojećim šahtovima (npr. mjesta grananja cjevovoda) ukoliko ima slobodna određena slobodna dužina cjevovoda ili se može izraditi preazan šaht namijenjen samo za periodično mjerenje mobilnim mjeracem protoka. Važno je da se periodična mjerenja vrše uvijek na istom mjestu na cjevovodu kako bi rezultati mjerenja bili uporedivi. Isto tako, važno je da svi potrošači imaju ispravne vodomjere, postavljene na granicu parcele, kako bi čitava distributivna mreža bila pristupačna za održavanje.

Kada se mjerenjem lociraju zone sa velikim gubicima, pogotovo ako se radi o dotrajaloj distributivnoj mreži, može se opredijeliti koji dio sistema je potrebno zamijeniti. Zamjena mreže se takođe može objediniti sa projektom zoniranja. Dugoročno gledano, smanjenje gubitaka takođe predstavlja smanjenje troškova poslovanja i uložena sredstva se vraćaju kroz smanjene troškove električne energije.

Smanjenje gubitaka je veoma bitno, kako bi se dobila određena kolina vode za buduće povećane potrebe. Međutim smanjenje gubitaka je dugotrajan i obično skup proces. Projekcijom je definisano da će se gubici smanjiti na 40% do 2025. godine, odnosno na 30% do 2040. godine. Poželjno bi bilo da se gubici dovedu na još niži nivo, ali pri određivanju planiranog nivoa gubitaka vodilo se računa da plan ne bude preambiciozan i teško ostvariv.

Detekciju je potrebno sprovesti i na glavnim tranzitnim cjevovodima kako bi se utvrdilo stanje ovih cjevovoda. U slučaju dotrajalih čeličnih cjevovoda razmotriti primjenu neke od metoda sanacije cjevovoda bez otkopavanja (nanošenje betonske obloge, provlačenje cijev kroz cijev i sl.), kako bi se smanjili troškovi. Ukoliko su postojeći cjevovodi nedovoljnog kapaciteta, ili ukoliko se radi o proširenju sistema, potrebno je izgraditi nove cjevovode, koristeći pri tom savremene cijevne materijale.

Sve rezervoare, kako nove tako i postojeće “pokriti” SCADA sistemom i pri tome obezbijediti što je moguće veći stepen automatizacije (punjenje, sprečavanje preliivanja i sl.). Rezervoari se popravili dopunjavaju noću, u vrijeme smanjene potrošnje. Ovu pogodnost treba iskoristiti u vrijeme kada u izvorištima postoji dovoljna količina vode, da noću u vrijeme niže tarife pumpe rade sa povećanim kapacitetom kako bi se rezervoari u potpunosti napunili.

Da bi se pokrilo planirano povećanje potreba za vodom u narednom periodu potrebno je dalje sprovođenje istražnih radova na potencijalnim izvorištima, kako bi se obezbijedila nedostajuća količina vode.

#### **2.1.12.6. Vodosnabdijevanje područja Tuzi**

Vodosnabdijevanje ovog područja karakteriše nepostojanje rezervoara i problem gubitaka, u prvom redu zbog dotrajalih cjevovoda. Potrebno je izgraditi manji rezervoar (npr 400 m<sup>3</sup>) i povezati ga i sa izvorištem u Dinoši, čime bi se ostvarila veza sa vodovodnim sistemom Podgorice.

U narednom periodu preduzeća koja održavaju vodovodne sisteme moraće da znatno povećaju efikasnost poslovanja kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Da bi preduzeće poslovalo održivo biće neophodno smanjiti troškove poslovanja (broj zaposlenih, potrošnja el. energije, materijal i drugo), povećati fakturisane količine vode po potrošaču (zamjena vodomjera, kontrola potrošnje i sl.) povećati procenat naplate (utuženje ili isključenje potrošača koji neredovno plaćaju račune), obezbjeđenje kvaliteta vode za piće (HACCP standard, zaštita izvorišta) itd. Ipak najzahtjevnija obaveza je smanjenje gubitaka vode u sistemu (smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka).

#### **2.1.12.7. Troškovi izrade**

U narednom periodu biće potrebno obezbijediti finansiranje izgradnje planiranih objekata na sistemu :

Detekcija i sanacija mreže - smanjenje gubitaka .....	2 800 000€
Zamjena ili sanacija cjevovoda (250 km cca. , 100 eura/m) .....	25 000 000€
Unapređenje izvorišta i pumpnih stanica .....	4 000 000€
Izgradnja dodatnog rezervoarkog prostora (cca 30000 m, 300 eura/3) i sanacija postojećeg rezervoara Ljubović. ....	9 000 000€
Izgradnja novih cjevovoda (magistralni cjevovod mareza – centralni rezervoar sa glavnim cjevovodima).....	9000 000€
UKUPNO: .....	49 800 000€

#### **2.1.12.8. Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040.godine**

Procjenu koštanjapojedinih mjera teško je odrediti s obzirom da je u većini slučajeva potrebno sprovesti određene radnje da bi se utvrdio obim potrebnih radova. Potrebna sredstva za detekciju i sanaciju mreže, odnosno za zamjenu distributivne mreže moguće je odrediti nakon utvrđivanja postojećeg stanja pojedinih dijelova sistema.

S obzirom na obim potrebnih radova (vremenski okvir i finansijska sredstva potrebni za realizaciju istih), predviđene mjere se mogu realizovati u dvije faze:

### Prva faza (do 2025.): Prioritetne mjere

Prioritetne mjere treba da obezbijede funkcionalnost sistema i smanjenje poznatih većih gubitaka, kao i mjere čija realizacija će brzo imati efekat na funkcionisanje sistema (sprovođenje mjerenja na sistemu i detekcije gubitaka, otklanjanje velikih gubitaka, sanacija glavnih ventila i sl.). Izgradnja rezervoara ima sličan efekat kao i određeno dodatno izvoriste (obezbijedenje dodatnih količina vode).

### Druga faza (2025. - 2040.)

U drugoj fazi će biti realizovane mjere na dovođenju sistema u potpuno ispravno stanje, uz dalje smanjenje gubitaka. Dalju izgradnju sistema potrebno je prilagoditi tadašnjim potrebama i uslovima i nastaviti sa izgradnjom sledeće faze planiranih objekata (izgradnja rezervoara, zamjena elektro mašinske opreme pumpnih stanica, kada istekne radni vijek postojeće opreme).

Akcentat će svakako biti stavljen na smanjenje gubitaka, povećanje ekonomičnosti poslovanja i posebno na smanjenje uticaja sistema snabdijevanja vodom na životnu sredinu.

#### **2.1.12.9. Vodovodi seoskih naselja**

Na području Opštine Podgorica izgrađeni su vodovodni sistemi naselja Bioče, Vranjina, Lješanska Nahija, Komani – Bandići, Karabuško polje, Fundina, kao i manji vodovodni sistemi: Rijeka piperska, Duga, Selište, Peuta, Gornji Crnci, Okno. Zajednička karakteristika ovih vodovoda je da su izgrađeni uglavnom bez odgovarajuće dokumentacije, da nijesu adekvatno održavani, da nijesu definisane zone sanitarne zaštite izvorišta i sl.

Vodovod i kanalizacija Podgorica doo, u proteklom periodu izvelo je određene radove na sanaciji navedenih sistema, dovođenje istih u ispravno stanje, izradilo određenu dokumentaciju (izvedeno stanje, katastar instalacija i sl.). Potrebno je nastaviti sa navedenim aktivnostima, posebno u pogledu zaštite izvorišta i higijenske ispravnosti vode, kako bi vodosnabdijevanje navedenim vodovodima bilo pouzdano, a izvorišta bila u stanju propisanom Pravilnikom o određivanju i održavanju zona sanitarne zaštite izvorišta.

### 2.1.13. Opština Rožaje

Prema Strateškom planu razvoja Opštine, Rožaje treba da bude Opština sa razvijenim preduzetništvom, poljoprivredom, drvoprerađivačkim industrijama, baziranim na principima očuvanja životne sredine i održivog razvoja. Vodosnabdijevanje svake opštine predstavlja važan preduslov za razvoj naselja, tj. zadovoljenja potreba stanovnika, kao i za razvoj privredne djelatnosti. S obzirom da je Opština Rožaje bogata izvorima kvalitetne vode, ima mogućnost razvoja sistema vodosnabdijevanja kako urbanog dijela, tako i većine ruralnih naselja. Konfiguracija terena i položaj izvorišta najvećim dijelom omogućava pouzdanije i ekonomski povoljnije, gravitaciono vodosnabdijevanje.

#### 2.1.13.1. Korisnici (potrošači)

Potrošači se dijele se na sledeće kategorije: fizička lica tj. stanovništvo i pravna lica koja čine privreda, mala, srednja i velika preduzeća i institucije.

##### Stanovništvo

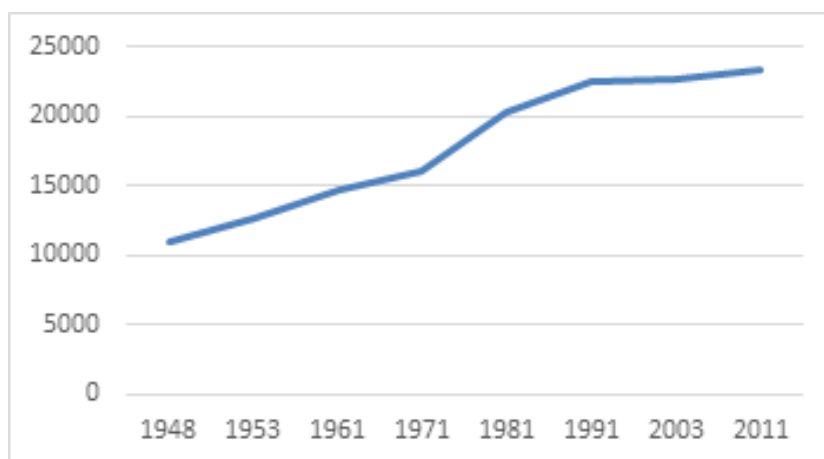
Prema popisu 2011. godine, na području Opštine Rožaje živjelo je 23312 stanovnika, što predstavlja cca 3,73% stanovništva Crne Gore. U Opštini je bilo 5684 domaćinstva. U kategoriji "gradsko stanovništvo" je bilo 9567 stanovnika, odnosno 2479 domaćinstava, a u kategoriji "ostalo" bilo je 13745 stanovnika, odnosno 3205 domaćinstava.

Podaci iz ranijih popisa stanovništva prikazani su u narednoj tabeli:

**Tabela 2.1.13.1./1.: Broj stanovnika Opštine Rožaje prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**

1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
11047	12668	14700	16018	20227	22474	22693	23312

**Grafikon 2.1.13.1./2.: Broj stanovnika Opštine Rožaje prema popisima**



Opština Rožaje bilježi umjeren ali stalan rast broja stanovnika u periodu od poslije II svjetskog rata do danas, što predstavlja povoljnu razvojnu osnovu Opštine. U gradu i prigradskim naseljima Rožaje i Ibarac živi 12.761 stanovnik, ili 54,74 % opštinske populacije. Najveća ruralna statistička naselja su: Kalače, Donja Lovnica, Balotići, Koljeno i Bać.

Procjena broja stanovnika za 2025, odnosno 2040. godinu urađena je na osnovu sledećih dokumenata:

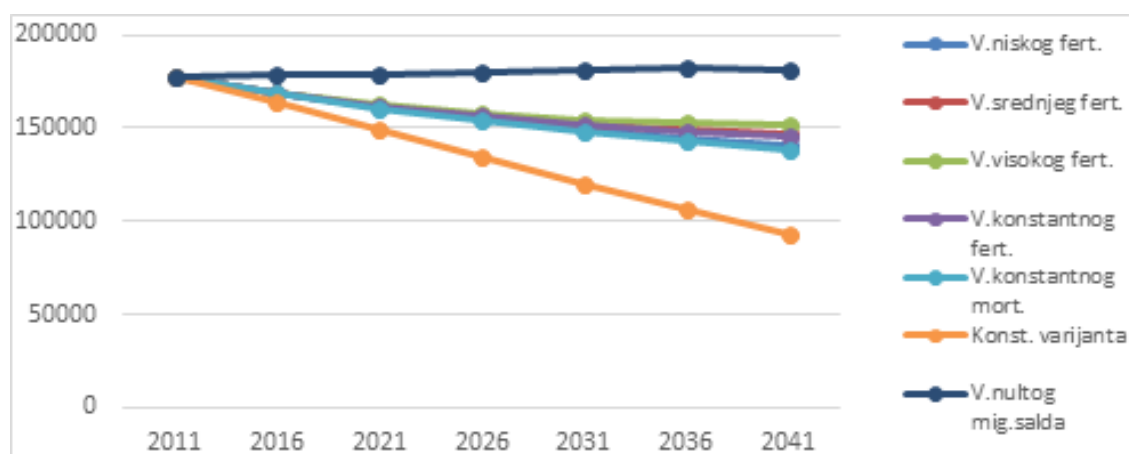
- Projekcija stanovništva Crne Gore do 2060. godine – MONSTAT (mart 2014.)
- Prostorno urbanistički plan Opštine Rožaje (septembar 2012.)

U ovoj studiji predstavljeni su i analizirani rezultati projekta „Izrada demografskog modela za projekciju stanovništva do 2060. godine, sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore“. Izvedeno je nekoliko scenarija za planski period, a u sledećoj tabeli i na grafikonu se može vidjeti njihov odnos za period do 2041. Godine za sjeverni region Crne Gore.

**Tabela 2.1.13.1./3. : Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**

	V. niskog fertiliteta	V. srednjeg fertiliteta	V. visokog fertiliteta	V. konst. fertiliteta	V. konst. mortaliteta	Konst. varijanta	V. nultog migr. salda
2011	177882	177882	177882	177882	177882	177882	177882
2016	168593	168721	168877	168701	168379	163842	178137
2021	161052	161784	162391	161676	160518	149186	178985
2026	154827	156505	157803	156210	153919	134620	180074
2031	149588	152151	154614	151852	148121	120375	181208
2036	144869	149163	152493	148249	142930	106406	181740
2041	140713	146766	151495	145435	138235	92923	181655

**Grafikon 2.1.13.1./4. : Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**



Osnovni razlog smanjenja broja stanovnika su redukovane privredne aktivnosti, koje su dovele do migracionih kretanja stanovništva, uglavnom prema razvijenijim privrednim centrima unutar Crne Gore i inostranstvu, a nešto manje prema gradskim naseljima unutar opštine.

Prostorno urbanistički plan Opštine Rožaje (septembar 2012.)- Promjene ukupnog broja stanovnika na određenoj teritoriji zavise od prirodnih i migracionih kretanja. Prirodna kretanja podrazumijevaju rezultantu nataliteta i mortaliteta, a migraciona kretanja su: doseljavanja i iseljavanja stanovništva. U ranijim periodima porast stanovništva je uglavnom zavisio od prirodnog priraštaja. Prema popisima 2003. i 2011. godine Rožaje bilježi isti broj stanovnika, što je rezultat migracionih kretanja (natalitet je u tom periodu bio pozitivan).

Prema popisu 2003. zbog događaja na prostoru bivše Jugoslavije tokom devedesetih godina, u Rožaje je doseljeno 1830 ljudi. Istovremeno, zbog nepovoljnih socioekonomskih uslova došlo je do iseljavanja stanovnika Opštine u razvijenije krajeve, u prvom redu prema Podgorici, i primorju, kao i prema razvijenim zemljama zapadne Evrope.

Na osnovu pokazatelja kao što su: pozitivan prirodni priraštaj, gustina naseljenosti iznad prosjeka Crne Gore, indeks starenja 0,26 (veliko učešće mladih u ukupnoj populaciji), stabilan odnos gradske i ruralne populacije, pokrivenost

broja domaćinstava brojem stanova i sl. procjenjuje se da će broj stanovnika Opštine i dalje imati umjeren rast. Prema PUP-u Opštine, odnosno PP CG, predviđa se da će na području Opštine Rožaje 2020. godine živjeti 29212 stanovnika. Procijenjeno je da u urbanom dijelu živi 15970, a u ruralnom 13940 stanovnika Opštine.

Za potrebe ove studije izvršeno je preračunavanje za 2025. i 2040. tako da se za procijenjeni broj stanovnika za Opštinu Rožaje uzimaju sledeće vrijednosti:

**Tabela 2.1.13.1./5. : Projekcije stanovništava za 2025. i 2040. godinu**

God. Kategorija	2025	2040
Ukupno stanovništvo	32500	45500
Urbano stanovništvo	17500	25000

Za ovu studiju posebno je važan broj stanovnika urbanog dijela opštine gdje postoji javni vodovodni sistem.

#### Pravna lica

Vodovod Rožaje je izdvojio institucije (skolstvo, zdravstvo, policija, ali i pošta, Elektroprivreda i Telekom) kao posebnu kategoriju potrošača, koji plaćaju posebnu cijenu vode. Za ovu studiju nema uticaja cijena vode tako da će se uzeti da potrošnja institucija, zajedno sa malom privredom iznosi 35%, odnosno 30% potrošnje stanovništva.

Pravna lica su svi potrošači vode osim kategorije stanovništvo. To su javne ustanove, proizvodni pogoni, uslužne djelatnosti i industrija. U javne ustanove kao potrošače vode spadaju zdravstvene, školske i predškolske ustanove, administrativni objekti, policija, vatrogasna služba, održavanje čistoće i zelenila i sl. Ovi objekti su uglavnom izgrađeni i ne očekuje se značajno povećanje potrošnje vode u ovoj kategoriji.

S obzirom da postoje značajni resursi za razvoj, posebno malih i srednjih preduzeća (prerada drveta, hrane i poljoprivrednih proizvoda, kao i drugih pogona), potrebno je predvidjeti određeno povećanje potreba za vodom u ovoj kategoriji.

PUP Rožaja ističe značajne mogućnosti razvoja turizma. Geografski položaj omogućuje u prvom redu razvoj zimskog turizma, kao i lovi i ribolov, rekreativni turizam, ali i izgradnja golf terena i drugo. Predviđeni su turistički kapaciteti od 10 000 kreveta. Od toga jedan dio otpada na lokalitete gdje ne postoji javni vodovodni sistem (vodopsnabdijevanje objekata iz lokalnih izvorišta i internih vodovodnih sistema), dok će jedan dio turističkih kapaciteta biti priključeno na javni vodovodni sistem. Može se pretpostaviti da će u urbanom dijelu opštine biti ukupno 4000 kreveta u svim vidovima smještaja (2000 do 2025. odnosno 4000 kreveta do 2040.)

#### **2.1.13.2. Potrebe za vodom**

Procijenjene potrebne količine za vodosnabdijevanje:

- potrošnja stalnog stanovništva (180 l/st\*dan)
- potrošnja administrativnih objekata, malih preduzeća i uslužne djelatnosti 35% potrošnje stalnog stanovništva (očekuje se smanjenje potrošnje u ovoj kategoriji 2025. na 35%, odnosno 2040. godine na 30%).

Procjena je da će 2025. godine u turističkoj ponudi biti ukupno 2000 kreveta, a 2040. godine 4000 kreveta u svim vidovima smještaja. Specifična potrošnja turista uzima se da je 300 l/st\*dan.

Potrebe industrije su procijenjene na 30% ukupnih potreba za vodom u 2025. i 35% u 2040. godini.

**Tabela 2.1.13.2./1: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (17500/25000)		3150	36,46		4500	52,08
Institucije i mala preduzeća	35	1103	12,76	30	1350	15,63
Turisti (2000/4000)		600	6,94		1200	13,89
Industrija (30/40% ukupnih potreba za vodom)	30	2240	25,92	35	3796	43,94
Ukupno		7092	82		10846	126

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju  $Q_{sr,d}$ . Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja ova vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti  $K_d=1,4$ , a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti  $K_h=2$ .

**Tabela 2.1.13.2./2. : Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
$Q_{sr,d}$	82	126
$Q_{d,max}$	114,92	175,75
$Q_{h,max}$	164,17	251,07

### 2.1.13.3. Gubici vode u sistemu

Pored izračunate vrijednosti potrošnje potrebno je planirati i određenu količinu vode koja će biti izgubljena kroz gubitke vode u sistemu. Postoje različite klasifikacije gubitaka, ali u ovom slučaju su interesantne dvije kategorije: tehnički i komercijalni gubici.

Tehnički gubici vode predstavljaju neupotrijebljenu količinu vode koja se izgubi curenjem vode kroz oštećenja cjevovoda i armatura, prelivanje rezervoara i slično. Prema količini, ovi gubici mogu biti veliki, kojih ima manji broj, npr. veća oštećenja na glavnim distributivnim cjevovodima, alipostoji i veliki broj sitnih oštećenja, rasutih po distributivnoj mreži. Oblik i veličina oštećenja cjevovoda zavisi od veličine cjevovoda, vrste cijevnog materijala, stanja pritiska u cjevovodu i sl. Tako npr. oštećenja PVC cjevovoda je obično pukotina duž čitave cijevi i kroz takva oštećenja ističe skoro sva vode, čelični cjevovod usled korozije ima veliki broj tačkastih oštećenja koja sporo “napreduju” ali se vremenom povećavaju, dok sitna distributivna mreža, zbog svoje veličine ima mala oštećenja, ali ih obično ima veoma veliki broj.

U slučaju velikih cjevovoda, mjerenjem protoka duž cjevovoda i detekcijom obično se mogu otkriti skoro sva veća oštećenja. Kod starih AC ili čeličnih cjevovoda gdje je korozija “napredovala” i gdje postoji veliki broj malih oštećenja, obično je isplativija neka vrsta sanacije cjevovoda (npr. tehnologija “provlačenja cijev kroz cijev”), dok je u slučaju dotrajale distributivne mreže manjih prečnika najpovoljnije zamijeniti distributivnu mrežu i priključke.

Otklanjanje tehničkih gubitaka vrši se detekcijom vodovodne mreže i popravkom oštećenja, zamjenom dotrajalih armatura, uvođenjem automatike i informacionim povezivanjem rezervoara i pumpnih stanica (sprečavanje preliivanja rezervoara u sistemima gdje se voda prepumpava) i drugo. Radi se o kontinuiranom i dugotrajnom procesu. Efikasnost smanjenja gubitaka zavisi od uređenosti terena (uređene kamene površine i asfalt su skuplje za popravku od zelenih površina, dubina na kojoj se cjevovod nalazi i pristupačnost cjevovodima takođe značajno utiču na cijenu i efikasnost rada), od stanja distributivne mreže, kao i od osposobljenosti i motivisanosti zaposlenih. Poseban problem predstavlja sanacija oštećenja dotrajale vodovodne mreže, gdje se nakon sanacije jednog kvara, usled povećanja pritiska skoro uvijek javljaju nova oštećenja, odnosno novi gubici.

Komercijalni gubici predstavljaju upotrijebljenu količinu vode koja se preuzme iz vodovodnog sistema bez evidentiranja, odnosno fakturisanja. Radi se o sledećim vidovima potrošnje:

- Prekomjerna potrošnja vode preko neispravnih vodomjera ili priključaka bez vodomjera, koja se obračunava paušalno (paušalna potrošnja je po pravilu veća od mjerene zbog neodržavanja unutrašnjih instalacija i sl.),
- Potrošnja preko nelegalnih priključaka (priključak koji je izveden pored regularnog priključka sa vodomjermom). Ova potrošnja se ne evidentira zbog čega se po pravilu neracionalno troši voda.

Otklanjanje komercijalnih gubitaka vrši se redovnom zamjenom vodomjera i ugradnjom istih na priključcima gdje ne postoji mjerenje, komisijskom kontrolom dijela unutrašnjih instalacija objekta i uklanjanjem nelegalnih priključaka. Otkrivanje i uklanjanje nelegalnih priključaka je teško izvodljivo jer se isti obično nalaze unutar privatne parcele pa je za pristup instalacijama potrebna saglasnost vlasnika.

Najbolji, ali i najskuplji način eliminisanja gubitaka na distributivnoj mreži i nelegalne potrošnje je zamjena distributivne mreže i njeno izmiještanje isključivo na javnu površinu, a samih mjernih uređaja na granicu parcele. Time se obezbjeđuje pristup distributivnoj mreži sve do vodomjera, odnosno moguće je kontrolisati i ukloniti eventualne nelegalne priključke. Ovakav način rješavanja problema gubitaka je ekonomski naročito opravdan u slučajevima kada je distributivna mreža dotrajala i kada je ionako potrebna njena zamjena.

Potrebne količine vode u narednom periodu u velikoj mjeri zavise od toga za koliko će gubici na vodovodnom sistemu biti umanjeni. U narednoj tabeli prikazana su četiri scenarija potreba za vodom u narednom periodu, zavisno od veličine gubitaka u sistemu.

**Tabela 2.1.13.3./1.: Potrebne količine vode  $Q_{d,max}$  zavisno od visine gubitaka**

	Qd,max (bez gubitaka)	60%	Qd,max(l/s)	50%	Qd,max(l/s)	40%	Qd,max(l/s)	30%	Qd,max(l/s)
2025	114,92	172,38	287,30	114,92	229,84	76,61	191,53	49,25	164,17

Iz prethodne tabele može se vidjeti da vode neće biti dovoljno ako procjena potrebne količine vode bude tačna, a gubici vode u sistemu budu kao i sada, preko 60% (izvor PUP Rožaje 2014.). Naime, vodosnabdijevanje Rožaja vrši se najvećim dijelom gravitaciono i ima relativno male troškove pumpanja vode (samo za neke visoke kote), ali uz ovakve gubitke vremenom će postojeći sistem (glavni tranzitni cjevovodi i distributivna mreža) postati nedovoljnog kapaciteta pa će biti potrebno ulagati u još veće cjevovode.

Kao racionalno rješenje nameće se smanjenje gubitaka otkrivanjem i sanacijom oštećenja, kako na tranzitnim cjevovodima tako i na distributivnoj mreži. Isto tako, potrebno je riješiti problem preliivanja rezervoara jer se time gubi znatna količina vode.

Evidentno je da gubici predstavljaju znatnu rezervu u samom vodovodnom sistemu i da ih je potrebnosmanjivati. S obzirom da je smanjenje gubitaka vode u vodovodnom sistemu delikatan posao, za procjenu potrebne količine vode uzeto je da će do 2025. godine gubici biti smanjeni na 40%, a do 2040. na 30%. Ukoliko bi bilo moguće dodatno smanjiti gubitke efekat bi bio još veći, odnosno manje bi vode nedostajalo.

**Tabela 2.1.13.3./2: Procjena potrebne količine vode  $Q_{d,max}$**

2025.				2040.			
Qd,max (bez gubitaka)	40%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> / dan)	Qd,max (bez gubitaka)	30%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> / dan)
114,92	76,61	191,53	16548	175,75	75,32	251,07	21692

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka u vodovodnom sistemu, procijenjene potrebne količine vode će biti:

2025. godina (sa 40% gubitaka)	190 l/s
2040. godina (sa 30% gubitaka)	250 l/s.



Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža. Kapacitet rezervoara treba da bude dnevna rezerva od 12 – 14 sati maksimalne dnevne potrošnje, tj. cca 9 000 m<sup>3</sup>. Ukupna zapremina postojećih rezervoara iznosi 2800 m<sup>3</sup>, što predstavlja cca 31% zapremine potrebne 2025. godine.

#### **2.1.13.4. Izvori vodosnabdijevanja (vodni potencijal)**

Rožaje se vodom snabdijeva sa dva izvorišta: izvorište vrela Ibra i izvorište Grlja. Minimalna izdašnost izvorišta vrela Ibra je cca 100 l/s, a vrela Grlja 5 l/s, odnosno ukupno raspoloživo 105 l/s.

Na osnovu navedenog može se zaključiti da će 2025. godine za vodosnabdijevanje urbanog dijela Opštine Rožaje nedostajati:

2025. godina (sa 40% gubitaka)	85 l/s
2040. godina (sa 30% gubitaka)	145 l/s.

Koliki problem predstavljaju gubici u vodovodnom sistemu može se vidjeti iz sledećeg primjera: ako bi gubici u vodovodnom sistemu bili smanjeni na 20%, potrebe za vodom bi bile 145 l/s, tj. nedostajalo bi 40 l/s u 2025. godini. S druge strane, nije jednostavno svesti gubitke na relativno mali procenat. Da bi se došlo na nivo od 20% gubitaka treba da budu svi potrošači sa ispravnim vodomjerima, da je kompletna distributivna mreža zamijenjena, da nema gubitaka na glavnim tranzitnim cjevovodima, da su svi radovi izvedeni kvalitetno, da je ugrađena automatika radi preliivanja rezervoara, da nema nelegalne potrošnje i drugo. Zbog svega navedenog nije realno očekivati da se gubici na vodovodnom sistemu narednih 10 godinama mogu svesti na manje od 40%, odnosno na manje od 30% do 2040. godine. Potrebno je iznaći dodatne količine vode i uključiti ih u vodovodni sistem.

#### **2.1.13.5. Konceptijsko rješenje vodosnabdijevaja do 2025. Godine**

Vodosnabdijevanje Rožaja u narednom periodu će se razlikovati od dosadašnjeg naina vodosnabdijevanja zbog potrebe uključivanja dodatnih količina vode u sistem vodosnabdijevanja. Postoje dvije mogućnosti zahvatanja veće količine vode dodatnim kaptiranjem izvorišta vrela Ibra (kao što je predviđeno i Projekcijom dugoročnog vodosnabdijevanja Crne Gore iz 1998. godine) i dovođenjem i prečišćavanjem vode iz akumulacije buduće HE “Bać”. Svakako je potrebno prvo sprovesti odgovarajuće istražne radove, a ako se pokaže pozitivnim i povećati kaptažu i zahvatiti dodatne količine na postojećem izvorištu vrela Ibra. Ukoliko se pokaže da se na ovom izvorištu ne može zahvatiti dovoljna količina vode preostaje izgradnja dovodnih cjevovoda od akumulacije Bać i postrojenja za prečišćavanje vode.

Pored navedenog potrebno je pristupiti manjenju gubitaka na vodovodnom sistemu. S obzirom da se radi o obimnim i specijalizovanim radovima, potrebno je obučiti zaposlene, izvršiti nabavku odgovarajuće opreme i rezervnog vodovodnog materijala kako bi se moglo blagovremeno intervenisati i popraviti otkrivena oštećenja cjevovoda.

U tom smislu potrebno je pripremiti plan koji se sastoji iz tri segmenta:

##### **1. Formiranje grupe za mjerenje i detekciju**

Organizaciju vodovodnog preduzeća prilagoditi potrebama tako što će se formirati organizaciona jedinica za mjerenje i detekciju na vodovodnom sistemu. Potrebno je sprovesti obuku zaposlenih u preduzeću za rukovanje uređajima za mjerenje protoka i pritiska i detekciju curenja. Dalje, distributivnu mrežu podijeliti na podzone prema potrošnji (npr po naseljima) tako da se uspostavi kontrola na “ulazima” vode u pojedine podzone, odnosno da se može vršiti upoređivanje izmjerenih vrijednosti. Na samoj mreži formirati mjerna mjesta na kojim će se redovno vršiti mjerenje. Treba napomenuti da to nije neophodno da budu sofisticirani mjerni uređaji. Dovoljno je da budu izrađeni prazni šahtovi gdje se može prići vodovodnoj cijevi radi postavljanja mobilnog mjernog uređaja.

Okosnicu ovih aktivnosti treba da čini jedan ili dva radnika koji će biti obučeni za rukovanje uređajima i jedan inženjer koji će koordinirati radove i vršiti obradu dobijenih rezultata. Rad navedene grupe treba da prati jedna ili više ekipa za sanaciju otkrivenih oštećenja. Rad ovih ekipa treba da bude sinhronizovan tako da se poslije svakog otkrivanja

oštećenja pristupi njegovom saniranju, a nakon sanacije ponovnom mjerenju protoka kako bi se dobila povratna informacija za koliko je smanjeno curenje. Veom je važna i obuka radnika koji vrše popravku cijevi kako bi ovladali savremenim tehnologijama (npr čeono i fuziono zavarivanje polietilenskih cijevi i sl.), kako bi se izbjegla ponovna popravka istog kvara.

## 2. Edukacija potrošača

Uspjeh preduzeća u smanjenju gubitaka u velikoj mjeri zavisi od podrške potrošača. Zbog toga je potrebno obavještavati potrošače o problematici vodosnabdijevanja, npr. da vodni resursi nijesu nepresušni, da o tome treba razmišljati prije nego što se pojavi problem nedostatka vode. Vodu treba štedjeti, kako bi je imali svi uvrijeme kad je najpotrebnija. Ovo se u prvom redu odnosi na nelegalnu potrošnju, odnosno na neizmjerenu vodu koja se po pravilu neracionalno troši.

Potrošačima treba da bude jasno da nelegalnom potrošnjom dugoročno štete sami sebi jer se povećanjem ove potrošnje povećavaju i troškovi poslovanja preduzeća, što opet izaziva povećanje cijena vode. Isto tako, izgradnja novih izvorišta i tranzitnih cjevovoda angažuje raspoloživa sredstva koja su se mogla upotrijebiti u druge svrhe u gradu (izgradnja ulica ili drugih možda i potrebnijih objekata). Da bi se ostvarila saradnja sa potrošačima zaposleni treba da pokažu da oni tkođe obavljaju svoj posao i otklanjaju sve poznate kvarove.

## 3. Izrada studije generalnog rješenja vodosnabdijevanja u narednom periodu

Studija vodosnabdijevanja kao polazni dokument, na osnovu postojećeg stanja sistema (stanje protoka i pritiska u mreži, raspored visinskih zona, problematičnih tačaka i sl.) treba da procijeni stanje postojećeg vodovodnog sistema i predloži projekte za rješavanje problema, kao i vrijednost pojedinih planiranih projekata, na osnovu čega bi se definisali prioriteta i pristupilo izradi projektne dokumentacije. Pored prioriteta, navedena studija treba da odredi i faznost izgradnje kako bi se sa raspoloživim finansijskim mogućnostima vodovodnog preduzeća i Opštine mogli realizovati potrebni projekti. Sa gotovim projektima može se aplicirati za kofinansiranje kod nadležnog ministarstva i za dobijanje donacija ili povoljnih kredita.

Za realizaciju navedenog plana potrebna su sredstva koja je potrebno izdvojiti, imajući u vidu koliki značaj ima smanjenje gubitaka za buduće vodosnabdijevanje, kao npr:

- 1) Nabavka osnovne opreme za mjerenje i detekciju (mobilni ultrazvušni mjerač protoka i akvafon) i izgradnja npr 20 šahtova za mjerenje košta cca 30 000 €, a otklanjanje kvarova predstavlja redovan posao preduzeća.
- 2) Štampanje obavještenja i priprema emisija na lokalnom radiju ne zahtijeva značajna sredstva.
- 3) Izrada studije je manje od 20 000 €.

Navedena studija će detaljnije razraditi potrebne mjere, a u nastavku će biti navedene neke od mjere i aktivnosti koje će sigurno biti potrebno sprovesti kako bi sistem mogao da zadovolji potrebe za vodom u narednom periodu:

- Smanjenje gubitaka.
- Podjela sistema na visinske zone, kako bi se smanjenjem pritiska u distributivnoj mreži smanjila mogućnost nastanka novih oštećenja distributivne mreže.
- Zamjena dotrajalih dionica tranzitnih cjevovoda u cilju smanjenja gubitaka i izgradnja novih cjevovoda radi obezbjeđenja dovoljnih količina vode i pouzdanog vodosnabdijevanja.
- Uvođenjem SCADA sistema obezbijediti daljinski nadzor sistema, kao i kontinuirani nadzor kvaliteta vode u izvorištima.
- Uspostaviti zone sanitarne zaštite za sva izvorišta za koja iste nijesu uspostavljene, kako bi se obezbijedila sanitarne ispravnost vode u skladu sa važećim propisima.
- Izvršiti dodatna istraživanja drugih izvorišta i izvršiti njihovo uključivanje u vodovodni sistem.

Uvođenjem SCADA sistema omogućiće se adekvatan daljinski nadzor nad vodovodnim sistemom i obezbijediti praćenje potrošnje vode po pojedinim dijelovima sistema, kako bi se spriječio prekid vodosnabdijevanja, odnosno blagovremeno reagovalo u slučaju nastanka poremećaja u vodosnabdijevanju. Daljinski nadzor treba da obuhvati i

kontrolu rezidualnog hlora, kao i punjenje rezervoara.

Potrebno je izvršiti sanaciju, odnosno zamjenu tranzitnih cjevovoda posebno onih u lošem stanju. Način sanacije zavisi od vrste materijala i stanja postojećeg cjevovoda. Ukoliko prečnik postojećeg cjevovoda odgovara budućim potrebama, za sanaciju je povoljnije koristiti neku od metoda provlačenja “cijev kroz cijev” ili u slučaju čeličnih cjevovoda nanošenjem cementnog sloja sa unutrašnje strane cijevi. Navedenim metodama sanacije u velikoj mjeri se smanjuje učešće građevinskih radova.

Treba naglasiti da je prethodnom zamjenom 7,4 km tranzitnog AC cjevovoda novim duktilnim cjevovodom DN400 napravljen veoma dobar izbor cijevnog materijala, s obzirom da je duktil pouzdan i trajan cijevni materijal, dobro podnosi promjenu pritiska, slabo korodira a i dobro je zaštićen je od korozije.

Iako su generalno gledano visinske zone dobro podijeljene, potrebno je provjeriti pritiske u pojedinim dijelovima sistema i utvrditi da li je distributivni sistem pravilno podijeljen na odgovarajuće visinske zone, kako bi nastajalo manje oštećenja mreže, odnosno gubitaka vode.

Kao imperativ nameće se potreba gravitacionog snabdijevanja gdje god je to moguće, kako bi se izbjeglo korišćenje pumpi i utrošak energije. Ukoliko se nedostajuće količine vode budu obezbjdivale iz akumulacije HE Bać, koja se nalazi nizvodno od Rožaja, tada će biti potrebno ne samo pumpanje vode na oko 180 m, nego i prečišćavanje vode.

Ukupna potrebna zapremina rezervoara iznosi 7000 m<sup>3</sup>, koja se može rasporediti na više rezervoara po naseljima i zonama snabdijevanja. S obzirom da je izgrađen glavni rezervoar Vukoser (V=2000 m<sup>3</sup>), potrebno je preostalu zapreminu rezervoara rasporediti prema veličinama pojedinih zona potrošnje kako bisvaka zona imala odgovarajuću dnevnu rezervu. Kako se rezervoari nalaze na različitim nadmorskim visinama potrebno je posredstvom SCADA sistema povezati ih u jedinstveni sistem upravljanja, čime će se izbjeći prelivanje nižih rezervoara i time znatan gubitak vode.

S obzirom na visinsku razliku između izvorišta i mjesta potrošnje, potrebno je razmotriti ekonomičnost ugradnje mini hidroelektrane, kako bi se iskoristila energija koju voda ima zbog spuštanja sa veće visine, a koja se sada rasipa. Novi duktilni cjevovod koji je nedavno izgrađen omogućuje ugradnju male turbine. Potrebno je sačuvati stari AC cjevovod za slučaj potrebe povećanja kapaciteta zbog same minielektrane.

U narednom periodu preduzeća koja održavaju vodovodne sisteme moraće da znatno povećaju efikasnost poslovanja kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Da bi preduzeće poslovalo održivo biće neophodno smanjiti troškove poslovanja (broj zaposlenih, potrošnja el. energije, materijal i drugo), povećati fakturisane količine vode po potrošaču (zamjena vodomjera, kontrola potrošnje i sl.), povećati procenat naplate (utuženje ili isključenje potrošača koji neredovno plaćaju račune), obezbijediti daljinski nadzor sistema (SCADA sistem), obezbijediti kvalitet vode za piće (HACCP standard, zaštita izvorišta) itd. Ipak najzahtjevnija obaveza je smanjenje gubitaka vode u sistemu (smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka).

#### 2.1.13.6. Investicioni troškovi izrade

U narednom periodu biće potrebno obezbijediti finansiranje planiranih projekata na sistemu:

Rekonstrukcija rezervoara na Golom brdu .....	100 000 €
Rekonstrukcija tranzitnih AC cjevovoda.....	800 000 €
Izgradnja dodatnog rezervoarskog prostora (cca 7500 m <sup>3</sup> ) po pojedinim zonama.....	3 000 000 €
Sanacija distributivne mreže sa izmiještanjem vodomjera i ukidanjem nelegalnih priključaka .....	500 000 €
Zamjena distributivne mrežesa izmiještanjem vodomjera, ukidanje bespravnih priključaka, .....	1 500 000 €

Dodatno kaptiranje izvorišta vrela Ibra i formiranje zona sanitarne zaštite postojećih izvorišta, kao i izvođenje istražnih radova radi pronajženja dodatnih količina vode .....	100 000 €
Izgradnja postrojenja i novih tranzitnih cjevovoda za dovođenje dodatnih količinavode(iz akumulacije HE Bać ili novih izvorišta), cca 15 km .....	4 500 000 €
Izgradnja SCADA sistema, ugradnja mjernih uređaja na izvorištima i na glavnim čvorištima sistema, automatizacija rada rezervoara, nabavka opreme za mjerenje i detekciju mreže .....	100 000 €
UKUPNO: .....	10 600 000 €.

### 2.1.13.7. Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040.godine

S obzirom na problematiku postojećeg sistema i nedostajuće količine vode, potrebno je najprije započeti sa nabavkom opreme za mjerenje i detekciju i obukom osoblja vodovoda, edukacijom potrošača i izradom studije kako bi se precizno utvrdio redoslijed potrebnih aktivnosti.

Od navedenih mjera prioritet imaju mjere na sanaciji i zamjeni distributivne mreže, kao i istražni radovi na novim izvorištima. Kao prateća mjera na smanjenju gubitaka potrebno je instalirati SCADA sistem sa ugradnjom mjerača protoka.

Kao nešto manji prioritet je rekonstrukcija postojećeg rezervoara i izgradnja novih rezervoara, mada i to ima uticaj na raspoložive količine vode. Naime, postojeće stanje sistema vodosnabdijevanja je takvo da se direktno iz izvorišta pokrivala maksimalna časovna potrošnja. Situacija je nešto popravljena izgradnjom rezervoara Vukoser, zapremine 2000 m<sup>3</sup>. Kada budu izgrađeni preostali rezervoari, za vrijeme male potrošnje, noću voda će se akumulirati u rezervoarima pa će dijelom pokriti maksimalnu časovnu potrošnju sledećeg dana.

Ukoliko se otkrije znatna količina vode potrebno je kaptirati to izvorište i izgraditi tranzitni cjevovoda radi povezivanja u sistem vodosnabdijevanja. U protivnom, kao alternativa ostaje izgradnja uređaja za prečišćavanje vode iz akumulacije HE Bać i izgradnja pumpne stanice i cjevovoda do vodovodnog sistema.

### 2.1.13.8. Snabdijevanje vodom seoskih naselja

Na području opštine Rožaje postoji 8 seoskih vodovoda, koje održavaju mještani. S obzirom da su skoro svi seoski vodovodi izgrađeni bez odgovarajuće tehničke dokumentacije, da nijesu utvrđene zone sanitarne zaštite i izvorišta, da su vodovodi loše održavani, potrebno je u narednom periodu u prvom redu obezbijediti i osigurati kvalitet vode za piće i uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta, u skladu sa važećim propisima.

### 2.1.14. Prijestonica Cetinje

Vodosnabdjevanje područja Prijestonice ne vrši se putem jednog centralizovanog javnog vodovodnog sistema, već preko nekoliko posebnih vodovodnih podsistema, zbog razuđenosti područja. Pored sistema grada Cetinja, koje se snabdijeva preko javnog vodovodnog sistema, postoji i vodovodni sistem za Rijeku Crnojevica, kao i 17 seoskih vodovonih sistema od kojih su veći vodovodni sistem za Njeguše i vodovodni sistem za Čevo. Dio stanovništva sa seoskih područja gdje nepostoji javni vodovod, koriste svoje sopstvene izvore snabdjevanja (manji privatni vodovodi ili bistjerne).

Zona Skadarskog jezera je komplementarna sa Crnogorskim primorjem, Cetinjem kao prijestonicom, te sa Podgoricom, kao glavnim gradom, i Barom, kao glavnom lukom na Jadranu, pa se može reći da ovo područje posjeduje potencijal za razvoj, u prvom redu nestacionarnog (izletničkog) turizma, utoliko prije što nije potrebno skupo ulaganje u valorizaciju istog. Rijeka Crnojevica može da povрати stari značaj pazara i centra izvornih zanata. Planirana je rekonstrukcija hotela Obod i revitalizacija kompleksa Ljeskovac, kao i banjskih sadržaja i kampova.

#### 2.1.14.1. Korisnici (potrošači)

##### Stanovništvo

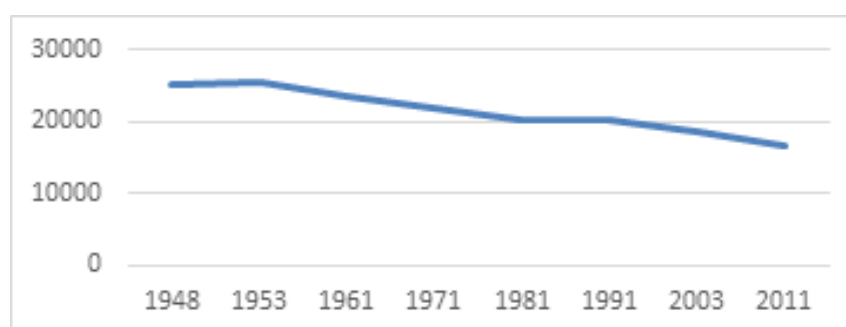
Područje Opštine Cetinje zauzima površinu cca 901 km<sup>2</sup>, što je 6,6 % teritorije Crne Gore. Prema popisu 2011. godine, na predmetnom području živjelo je 16757 stanovnika, što predstavlja 2,68% stanovništva Crne Gore, a bilo je 5747 domaćinstava. U kategoriji “gradsko stanovništvo” je bilo 14166 stanovnika, odnosno 4686 domaćinstava, a u kategoriji “ostalo” bilo je 2591 stanovnik, odnosno 1061 domaćinstavo.

Podaci iz ranijih popisa stanovništva prikazani su u narednoj tabeli:

**Tabela 2.1.14.1./1: Broj stanovnika Opštine Cetinje prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**

1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
25114	25549	23503	22024	20213	20171	18482	16757

**Grafikon 2.1.14.1./2.: Broj stanovnika Opštine Cetinje prema popisima**



Iz navedenih podataka vidi se da je Opština Cetinje u proteklom periodu imala dinamične demografske osobine. Osnovnu karakteristiku populacionog razvoja naselja pokazuje podatak da je od 1953. do 2011. godine broj stanovnika smanjen za trećinu, broj stanovnika u gradu Cetinju se povećan za oko 50 %, a u seoskim naseljima broj stanovnika se smanjio za oko 6 puta. Prema popisu iz 1948. godine samo u naselju Majstori nije bilo stanovnika, a prema popisu iz 2003. godine bilo je 6 naselja bez populacije i taj trend je nastavljen i dalje. U gradu Cetinju prirodni priraštaj je duži period bio negativan i tek se u poslednjim godinama taj trend mijenja, dok je u ostalim naseljima Opštine zabilježen konstantan pad broja stanovnika. Ukupno gledano, Opštinu Cetinje, odlikuje naglašena tendencija smanjenja broja stanovnika, sa velikim učešćem odseljenog stanovništva, što kao posledicu ima izražen proces starenja stanovništva.

Za potrebe ove studije razmatraće se procjena potreba za vodom urbanih naselja, Cetinja i Rijeke Crnojevića, s obzirom na evidentno opadanje broja stanovnika u ostalim naseljima. Pretpostavka je da se broj stanovnika Cetinja (Cetinja i Bajice čine jednu cjelinu vodosnabdijevanja) neće mijenjati, tj i na kraju planskog perioda će biti 14800 stanovnika, a Rijeka Crnojevića sa naseljima Očevići i Šindon 200 stanovnika.

### Pravna lica

U kategoriju pravna lica spadaju institucionalni sektor, mala i srednja preduzeća i uslužne djelatnosti, industrija i turizam.

Institucionalni sektor su školske i zdravstvene ustanove, javne zgrade i slično. U budućnosti se predviđa da će u cilju smanjenja troškova navedeni objekti izvršiti sanaciju instalacija i racionalizaciju potrošnje vode (u prvom redu zbog smanjenja troškova poslovanja). Potrošnja vode malih i srednjih preduzeća i uslužnih djelatnosti procijenije se, zajedno sa potrošnjom institucionalnog sektora, srazmjerno potrošnji stanovništva. Očekuje se smanjenje navedene potrošnje, što će usloviti smanjenje njenog učešća sa 40% na 30% potrošnje stanovništva krajem planskog perioda (35% - 2025. odnosno 30% 2040. godine).

Kako je u prethodnom periodu veliki broj industrijskih preduzeća prestao sa radom, ne očekuje se značajno povećanje potrošnje ove kategorije potrošača (Master plan vodosnabdijevanja Beller – Energoprojekt 2006.). PUP-om Cetinja je predviđen razvoj sledećih privrednih djelatnosti: poljoprivreda, šumarstvo, eksploatacija mineralnih sirovina i turizam, ali sa izuzetkom turizma i dijela poljoprivredne proizvodnje na području gdje postoji vodovodni sistem, navedene privredne djelatnosti nemaju značajniji uticaj na razvoj sistema vodosnabdijevanja.

Masterplan turizma – Strategija razvoja turizma Crne Gore do 2020. godine predviđa da će se turistička ponuda Cetinja razvijati u pravcu izletničkog, kongresnog, rekreativnog turizma, kulture i sl. pa se prema tome može očekivati određeni razvoj turističkog sektora. Prema PUP-u Cetinja, planirano je da na Cetinju bude ukupno 2400 ležajeva svih kategorija.

**Tabela 2.1.14.1./3.: Planirani turistički kapaciteti – broj kreveta, Cetinje. (Izvor PUP Cetinje)**

Naselje/ Lokacija/ LSL	Tip naselja g - gradsko	Katastarska opština (K.O.)	Zona	Podzona	U NP "Lovćen"	U NP "Skadarsko jezero"	UKUPNO (Postojeće + Planirano)														
							T1				T2			T3					NT		
							Hoteli T1	Pansioni	Gostionice	Vile	Turistička naselja - Eko naselja			Privatni smještaj		Sobe za izdavanje			Moteli	Kampovi	Planinarski i lovčki domovi
Cetinje	g	Cetinje 1, Cetinje 2, Dobrško Selo	1	1.1			637	65	20	45	0	60	66	80	0	0	0	135	0	0	1108
Dubovik		Bajice	1	1.1			0	0	0	0	0	15	0	0	20	0	0	0	0	0	35
Bajice		Cetinje 1, Bajice	1	1.1			50	20	20	18	0	20	20	40	0	40	0	20	0	0	248
Zabrđe		Cetinje 2	1	1.1			30	20	0	0	0	20	20	0	20	40	0	0	0	0	150
Petrov Do		Čeklići	1	1.1			0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	20
Bjeloši		Konak	1	1.1			0	20	0	0	0	10	10	20	0	40	20	0	0	0	120
LSL Bjeloši 1		Konak	1	1.1			0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Vrela		Konak	1	1.2			0	0	0	0	0	15	15	0	20	40	0	0	0	0	90
Očinići		Konak	1	1.2			0	0	0	0	0	15	15	0	0	0	0	0	0	0	30
LSL Konak 3		Konak	1	1.2			0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	50
Ugnji		Konak	1	1.2			0	0	0	0	0	15	15	0	0	0	0	0	0	0	30
Obzovica		Ljubotinj 1	1	1.2			0	0	0	0	0	15	15	0	20	0	0	0	0	0	50
LSL Konak 4		Ljubotinj 1	1	1.2			0	0	0	0	300	0	40	0	0	0	0	0	0	0	340
Pačarade		Ljubotinj 1	1	1.2			0	0	0	0	0	15	15	0	0	0	0	0	0	0	30
<b>ZONA 1 UKUPNO:</b>							<b>717</b>	<b>125</b>	<b>40</b>	<b>63</b>	<b>400</b>	<b>210</b>	<b>241</b>	<b>140</b>	<b>130</b>	<b>160</b>	<b>20</b>	<b>155</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2401</b>

### 2.1.14.2. Potrebe za vodom

Kako se na području Opštine Cetinje nalaze dva odvojena vodovodna sistema, podaci će biti prikazani posebno za vodovodni sistem Cetinja, a posebno za vodovodni sistem naselja Rijeka Crnojevića.

### 2.1.14.2.1. Cetinje

Vodovodni sistem treba da zadovolji potrebe za vodom svih stalnih stanovnika, administrativnih zgrada, malih i srednjih preduzeća, turizma i sl. Procijenjene potrebne količine za vodosnabdijevanje stalnih korisnika, a to je 98% stalnih stanovnika Cetinja 2025. odnosno 100% 2040. godine. Potrošnja stalnog stanovništva (180 l/st\*dan), potrošnja administrativnih i drugih objekata uzima se kao 40% potrošnje stalnih stanovnika, (očekuje se smanjenje ove potrošnje 2025. 35%, odnosno 2040. godine 30%). Prosječna potrošnja turista iznosi 300 l/st\*dan, s obzirom na relativno malo učešće hotela viših kategorija u ukupnom broju.

**Tabela 2.1.14.2.1./1:: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (14800)		2611	30,22		2664	30,83
Institucije i mala preduzeća	35	914	10,58	30	799	9,25
Turisti (2400/3200)		720	8,33		960	11,11
Industrija	10	261	3,02	15	400	4,63
Ukupno		4506	52		4823	56

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju  $Q_{sr,d}$ . Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti  $K_d=1,4$ , a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti  $K_h=2$ .

**Tabela 2.1.14.2.1./2: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
$Q_{sr,d}$	52	56
$Q_{d,max}$	73,01	78,15
$Q_{h,max}$	104,30	111,64

### 2.1.14.2.2. Gubici vode u sistemu

Pored izračunate potrošnje potrebno je planirati i određenu količinu vode koja će biti izgubljena kroz gubitke vode u sistemu. Postoje različite klasifikacije gubitaka, ali u ovom slučaju su interesantne dvije kategorije: tehnički i komercijalni gubici.

Tehnički gubici vode predstavljaju količinu vode koja se izgubi (neupotrijebljena voda) curenjem vode kroz oštećenja cjevovoda i armatura, prelivanje rezervoara i slično. Prema količini vode, ovi gubici mogu biti veliki, ali ih ima manji broj (to su veća oštećenja na glavnim distributivnim cjevovodima) i veliki broj sitnih oštećenja, rasutih po distributivnoj mreži. Oblik i veličina oštećenja cjevovoda zavisi od veličine cjevovoda, vrste cijevnog materijala, stanja pritiska u cjevovodu i sl. Tako npr. oštećenje PVC cjevovoda je obično pukotina duž čitave cijevi i ističe velika količina vode, dok čelični cjevovod usled korozije ima veliki broj tačkastih oštećenja koja sporo "napreduju", dok sitna distributivna mreža, zbog svoje veličine ima mala oštećenja, ali ih obično ima veoma veliki broj.

U slučaju velikih cjevovoda, posebno PVC, mjerenjem protoka duž cjevovoda i detekcijom obično se mogu otkriti skoro sva veća oštećenja. Kod starih čeličnih cjevovoda, gdje je korozija napredovala, obično je isplativije neka vrsta sanacije cjevovoda, dok je u slučaju dotrajale distributivne mreže manjih prečnika najpovoljnije zamijeniti distributivnu mrežu.

Otklanjanje tehničkih gubitaka vrši se detekcijom vodovodne mreže i popravkom oštećenja, zamjenom dotrajalih armatura, uvođenjem automatike i informacionim povezivanjem rezervoara i pumpnih stanica (sprečavanje prelivanja

rezervoara) i drugo. Efikasnost smanjenja gubitaka zavisi od uređenosti terena (uređene kamene površine, asfalt zelene površine, dubina na kojoj se cjevovod nalazi, pristupačnost cjevovodima i sl.) i stanja distributivne mreže, kao i osposobljenosti i motivisanosti zaposlenih. Poseban problem predstavlja dotrajala vodovodna mreža, gdje se nakon sanacije jednog kvara, usled povećanja pritiska skoro uvijek javljaju nova oštećenja, odnosno novi gubici.

Komercijalni gubici predstavljaju (namjerno) upotrijebljenu količinu vode koja se preuzme iz vodovodnog sistema bez evidentiranja, odnosno fakturisanja. Radi se o sledećim vidovima potrošnje:

- Potrošnja vode preko neispravnih vodomjera ili priključaka bez vodomjera, koja se obračunava paušalno (potrošnja je po pravilu veća od uobičajene zbog neodržavanja unutrašnjih instalacija i sl.),
- Potrošnja preko nelegalnih priključaka (priključak koji je izveden pored regularnog priključka sa vodomjerom) i koja se uopšte ne evidentira.

Otklanjanje komercijalnih gubitaka vrši se redovnom zamjenom vodomjera i ugradnjom istih na priključcima gdje ne postoji mjerenje, komisijskom kontrolom dijela unutrašnjih instalacija objekta i uklanjanjem nelegalnih priključaka. Otkrivanje i uklanjanje nelegalnih priključaka je teško izvodljivo jer se isti obično nalaze unutar privatne parcele pa je za pristup instalacijama potrebna saglasnost vlasnika.

Najbolji, ali i najskuplji način eliminisanja gubitaka na mreži i nelegalne potrošnje je zamjena distributivne mreže i njeno izmiještanje isključivo na javnu površinu, a samih mjernih uređaja na granicu parcele. Time se obezbjeđuje pristup distributivnoj mreži skoro sve do vodomjera, odnosno moguće je kontrolisati i ukloniti eventualne nelegalne priključke. Ovakav način rješavanja problema gubitaka je ekonomski naročito opravdan u slučajevima kada je distributivna mreža dotrajala i kada je u svakom slučaju potrebna njena zamjena.

Potrebne količine vode u narednom periodu u velikoj mjeri zavise od toga za koliko će gubici na vodovodnom sistemu biti umanjeni. U narednoj tabeli prikazana su tri scenarija potreba za vodom zavisno od veličine gubitaka u sistemu. Prema podacima iz 2011. procenat ukupnih gubitaka je iznosio preko 85%. U narednoj tabeli prikazane su potrebe za vodom uz pretpostavke da će 2025. godine biti 60%, 50%, 40% ili 30% gubitaka u vodovodnom sistemu.

**Tabela 2.1.14.2.2./1.: Potrebne količine vode  $Q_{d,max}$  zavisno od visine gubitaka 2025.**

	$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	60%	$Q_{d,max}(l/s)$	50%	$Q_{d,max}(l/s)$	40%	$Q_{d,max}(l/s)$	30%	$Q_{d,max}(l/s)$
2025	73,01	109,51	182,52	73,01	146,01	48,67	121,68	31,29	104,30

Evidentno je da gubici u vodovodnom sistemu Cetinja predstavljaju izuzetan problem. Iz dobijenih podataka se može zaključiti da je neophodno ukupne gubitke smanjiti najmanje na 40% kako bi se potpuno izbjegle restrikcije u vrijeme minimalne izdašnosti izvorišta. Kako se Cetinje najvećim dijelom snabdijeva iz izvorišta Podgorska vrela, gdje su troškovi električne energije veoma visoki, smanjenje gubitaka predstavlja uslov održivog poslovanja preduzeća.

**Tabela 2.1.14.2.2./2.: Potrebne količine vode  $Q_{d,max}$  2025. odnosno 2040.**

2025.			2040.		
$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	40%	$Q_{d,max}(l/s)$	$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	30%	$Q_{d,max}(l/s)$
73,01	48,67	121,68	78,15	33,49	111,64

Treba istaći da je procijenjena potrebna količina vode 2040. godine manja nego 2025. iako je predviđeno povećanje broja turista. Smanjenjem gubitaka vode smanjena je potrebna količina vode, a time i troškovi poslovanja preduzeća. Ovo još jednom pokazuje da gubici predstavljaju znatnu rezervu vode u samom vodovodnom sistemu i da



je prioritet njihovo uklanjanje. Takođe, smanjenjem gubitaka prestaće potreba za povećanjima kapaciteta pojedinih objekata vodovodnog sistema (dovodni cjevovodi, rezervoari, pumpne stanice i sl.).

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka u vodovodnim sistemima procijenjene potrebne količine vode će biti:

2025. godina (sa 40% gubitaka)	120 l/s
2040. godina (sa 30% gubitaka)	110 l/s.

Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža. Kapacitet rezervoara treba da bude dnevna rezerva od 12 – 14 sati (maksimalne dnevne potrošnje), tj. cca 5000 m<sup>3</sup> što je mnogo manje od postojećeg kapaciteta (13000m<sup>3</sup>).

### 2.1.14.2.3. Rijeka Crnojevića

Procijenjene potrebne količine za vodosnabdijevanje svih stalnih korisnika područja naselja Rijeka Crnojevića, Očevići i Šindon. Potrošnja stalnog stanovništva (180 l/st\*dan), potrošnja administrativnih i drugih objekata 35% potrošnje stalnog stanovništva (očekuje se smanjenje ove potrošnje 2025. 35%, odnosno 2040. godine 30%). PUP-om je predviđeno da će turistička ponuda ovog područja imati 806 kreveta u svim kategorijama smještaja. Prosječna potrošnja turista iznosi 300 l/st\*dan, s obzirom na relativno malo učešće hotela viših kategorija u ukupnom broju kreveta.

**Tabela 2.1.14.2.3./1: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja Q<sub>sr,d</sub> (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (205)		36	0,42		37	0,43
Institucije i mala preduzeća	35	13	0,15	30	11	0,13
Turisti (400/800)		120	1,39		240	2,78
Industrija	0	0	0,00	0	0	0,00
Ukupno		169	2		288	3

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju Q<sub>sr,d</sub>. Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti K<sub>d</sub>=1,4, a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti K<sub>h</sub>=2.

**Tabela 2.1.14.2.3./2: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja Q<sub>sr,d</sub> (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
Q <sub>sr,d</sub>	2	3
Q <sub>d,max</sub>	2,8	4,2
Q <sub>h,max</sub>	4	6

Kao i u drugim dijelovima vodovodnog sistema i ovdje postoje znatni gubici, mada je jedan dio sistema saniran. Uz pretpostavku da će procenat gubitaka biti 40% - 2025. odnosno 30% - 2040. potrebe za vodom su:

**Tabela 2.1.14.2.3/3: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{s,d}$**

2025.				2040.			
Qd,max (bez gubitaka)	40%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> /dan)	Qd,max (bez gubitaka)	30%	Qd,max (l/s)	Qd,max (m <sup>3</sup> /dan)
2,80	1,87	4,67	403	4,20	1,80	6,00	518

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka u vodovodnom sistemu procijenjene potrebne količine vode će biti:

2025. godina (sa 40% gubitaka)	5 l/s
2040. godina (sa 30% gubitaka)	6 l/s.

Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža. Kapacitet rezervoara treba da bude dnevna rezerva od 12 – 14 sati (maksimalne dnevne potrošnje), tj. cca 250 m<sup>3</sup>. Zapremina postojećeg rezervoara iznosi 90 m<sup>3</sup>, što predstavlja 36% zapremine planirane za 2025. godinu.

### 2.1.14.3. Izvori snabdijevanja vodom (vodni potencijal)

Količine vode potrebne za snabdijevanje vodom Cetinja obezbjeđuju se kao i do sada iz izvorišta Podgorska vrela, Gušter, Uganjska vrela i Obzovica. Minimalna izdašnost postojećih izvorišta iznosi 185 l/s, što znači da će Opština Cetinje imati dovoljno vode za vodosnabdijevanje u narednom periodu, ukoliko budu realizovane planirane mjere na smanjenju gubitaka.

Da bi se smanjili visoki troškovi transporta vode iz Podgorskih vrela, potrebno je sprovesti odgovarajuća ispitivanja i istražne radove na izvorištima koja se nalaze na većim nadmorskim visinama a nijesu uključena u vodovodni sistem i uključiti ih ukoliko se pokaže opravdano.

### 2.1.14.4. Konceptijsko rješenje vodosnabdijevaja do 2025. Godine

U narednom periodu je potrebno prilagoditi vodovodni sistem da bi mogao obezbijediti dovoljne količine higijenski ispravne vode za piće, odgovarajućeg pritiska, tokom čitavog dana neprekidno, za sve korisnike na predmetnom području uz prilagođavanje novim standardima (odgovarajući kvalitet vode, zaštita životne sredine i očuvanje vodenih resursa, energetska efikasnost, smanjenje emisije ugljendoksida i drugo). Vodosnabdijevanje će se vršiti iz postojećih izvorišta kao i do sada, odnosno kao što je bilo predviđeno Projekcijom dugoročnog vodosnabdijevanja Crne Gore iz 1998. S obzirom da se ne očekuju znatne promjene naselja, odnosno potrošača postojeći način vodosnabdijevanja će se i dalje koristiti.

Jedna od bitnih mjera je podjela distributivnog sistema na odgovarajuće visinske zone, kako bi pritisci u mreži bili manji, a time i manje oštećenja, odnosno gubitaka vode.

Da bi vodovodni sistem Cetinja mogao da obavi svoju funkciju u narednom periodu je neophodno preduzeti odgovarajuće mjere kao što su:

- Smanjenje gubitaka.
- Podjela sistema na visinske zone, kako bi se smanjenjem pritiska u distributivnoj mreži smanjila mogućnost nastanka novih kvarova.
- Zamjena dotrajalih dionicatranzitnih cjevovoda u cilju smanjenja gubitaka i izgradnja novih cjevovoda radio-bezbjeđenja dovoljnih količina vode.
- Zamjena dotrajalih pumpnih agregata u pumpnim stanicama.
- Unaprijediti daljinski nadzor sistema (SCADA sistem), kao i kontinuirani nadzor kvaliteta vode u lokalnim izvorštima.
- Uspostaviti zone sanitarne zaštite za sva izvorišta za koja iste nijesu uspostavljene, kako bi se obezbijedila sanitarna ispravnost vode u skladu sa važećim propisima.
- Sprovesti neophodna ispitivanja i ispitati mogućnost uključivanja novih izvorišta u vodovodni sistem, kako bi se zahvatile dodatne količine vode u narednom periodu i smanjio utrošak električne energije. Potrebno je razmotriti opravdanost korišćenja bunara, odnosno podzemne vode Cetinja, npr kao tehničke vode, utoliko prije što su manji troškovi eksploatacije ove vode nego vode iz izvorišta Podgorska vrela.

#### Smanjenje gubitaka u vodovodnom sistemu

Pored povećanih troškova poslovanja usled zahvatanja i preuzimanja dodatne količine vode koja se izgubi, gubici utiču na vodosnabdijevanje time što usled povećane potrošnje postojeći objekti sistema (dovodni cjevovodi, rezervoari i drugo) postaju nedovoljni da bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Generalno gledano, manji su troškovi obezbijediti dodatne količine vode smanjenjem gubitaka nego zahvatanjem dodatne količine vode i uvođenje u vodovodni sistem. Zavisno od stanja postojeće mreže, mjere na smanjenju gubitaka treba podijeliti na sledeće aktivnosti:

- Obezbijediti daljinski nadzor nad rezervoarima i pumpnim stanicama (SCADA sistem) i automatizovati rad, kako bi se spriječilo prelivanje rezervoara.
- Detekciju i sanaciju kvarova treba primjenjivati na distributivnoj mreži koja je u relativno dobrom stanju. Otklanjanjem kvarova i izmiještanjem vodomjera na granicu parcele sistem postaje "održiv" (relativno mali troškovi za buduće održavanje). U ovom slučaju ostaje problem nelegalnih priključaka, pogotovo ako se distributivna mreža nalazi na privatnim parcelama.
- Za distributivnu mrežu koja je u lošem stanju potrebno je predvidjeti zamjenu iste, njeno izmiještanje na javnu površinu i postavljanje vodomjera na granicu parcele.
- Sanacija dotrajalih glavnih tranzitnih i distributivnih cjevovoda, kako bi se spriječilo gubljenje vode kroz oštećenja.

#### Ostale mjere

Unapređenjem SCADA sistema omogućiće se adekvatan nadzor nadvodovodnim sistemom i obezbijediti praćenje potrošnje vode kako bi se spriječio prekid u vodosnabdijevanju, odnosno blagovremeno reagovalo u slučaju nastanka poremećaja u vodosnabdijevanju. To je posebno značajno za ovako velike i razučene vodovodne sisteme, u vrijeme velike potrošnje vode.

Potrebno je izvršiti sanaciju, odnosno zamjenu tranzitnih cjevovoda, posebno onih koji su u lošem stanju i onih koje nije moguće održavati (zatrpani nasutim materijalom), npr dionica PK Lašor – rezervoar Zagrablje, PK Velja gora – PK Lašor, potisni cjevovod Podgor – Višnjica i drugi. Način sanacije zavisi od vrste materijala i stanja postojećeg cjevovoda. Ukoliko prečnik postojećeg cjevovoda odgovara budućim potrebama, za sanaciju je povoljnije koristiti neku od metoda provlačenja "cijev kroz cijev" ili u slučaju čeličnih cjevovoda nanošenjem cementnog sloja sa unutrašnje strane cijevi, čime se u velikoj mjeri smanjuju potrebni građevinski radovi. Sa tranzitnih cjevovoda treba ukloniti sve usputne priključke, a te objekte snabdjeti odgovarajućom distributivnom mrežom.

Potrebno preduzeti mjere na obezbjeđenju odgovarajućeg kvaliteta vode za piće mjere na očuvanju tog kvaliteta. To se u prvom redu odnosi na uspostavljanje zona sanitarne zaštite izvorišta, kao i mjera na obezbjeđenju obavezno šticejenih objekata, u skladu sa odgovarajućim propisima (Pravilnik o određivanju i održavanju zona sanitarne zaštite izvorišta, Zakon o zaštiti lica i imovine i drugo).

Predviđena je izgradnja rezervoara od 200 m<sup>3</sup> za Bajice na visini od 805 m.n.m kako bi se formirala posebna visinska zona i izbacila iz upotrebe buster stanica, sadašnja mreža bipostala distributivna, a bio bi izgrađen novi potisni cjevovod PEHD 160mm. Potrebno je provjeriti opravdanost izgradnje i jednog rezervoara za Romsko naselje, kao i mogućnost uključivanja postojećeg rezervoara Škrke u sistem vodosnabdijevanja (planiran kao kontra rezervoar).

Područja vodosnabdijevanja po visinskim zonam bi bila podjeljena kao i do sada na područje I visinske zone, koje gravitira rezervoaru Zagrablje, područje II visinske zone koje gravitira rezervoaru Sandin vrh i područje III visinske zone koje gravitira lokaciji novoplaniranih rezervoara za Bajice i Romsko naselje.

U narednom periodu preduzeća koja održavaju vodovodne sisteme moraće da znatno povećaju efikasnost poslovanja kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Da bi preduzeća poslovala održivo biće neophodno smanjiti troškove poslovanja (broj zaposlenih, potrošnja el. energije, materijal i drugo), povećati fakturisane količine vode po potrošaču (zamjena vodomjera, vodomjeri sa daljinskim očitavanjem, kontrola potrošnje) povećati procenat naplate (utuženje ili isključenje potrošača koji neredovno plaćaju račune), obezbijediti daljinski nadzor sistema (SCADA sistem), obezbjeđenje kvaliteta vode za piće (HACCP standard, zaštita izvorišta) itd. Ipak najzahtjevnija obaveza je smanjenje gubitaka vode u sistemu (smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka).

Rješenje za poboljšanje vodosnabdijevanja treba biti kao što je to predvidjela “Studija opravdanosti za poboljšanje sistema snabdijevanja vodom stare kraljevske Prijestonice Cetinje”.

Studijom su predviđena dva programa :

- **Program 1** „Rekonstrukcija i sanacija sistema snabdijevanja vodom“ koji se sastoji od 17 projekata
- **Program 2** „Smanjenje vode koja ne donosi prihod“ („NRW“ Program) koji će se realizovati kroz 5 projekata (ukupno 23 potprojekta)

Studijom je dat opis svih projekata, vremenski okvir za realizaciju i iznos sredstava za realizaciju.

Važno je napomenuti da je Studija iz 2013.god i da je to bazna godina od koje se računa vremenski period od 5 godina za realizaciju projekata što znači do 2018.god.

Prema redosljedu projekata imamo “Hitne mjere”, “Kratkoročne mjere” i “Dugoročne mjere”.

“Hitnim mjerama za poboljšanje vodosnabdijevanja na teritoriji Prijestonice Cetinje” koje se finansiraju iz kreditnih sredstava koja su obezbijedena u iznosu od 2.9mil.€ iz aranžmana zaključenih između Vlade Crne Gore i Evropske investicione banke do sada su realizovane aktivnosti:

- Nabavka i ugradnja vodomjera na daljinsko očitavanje (prvi dio) vrijednost 344.364,00 €
- Nabavka i ugradnja vodomjera na daljinsko očitavanje-drugi dio, vrijednost po prihvaćenoj ponudi bez PDV-a je 238.923,00 €
- Nabavka IT opreme i informacionog sistema, vrijednost 83.400,00 €
- Nabavka kamiona kiperi i kombinovane mašine, vrijednost 99.998,00 €
- U toku je tenderski postupak za sljedeće aktivnosti:
- Izrada glavnog projekta i rekonstrukcija i sanacija transportnog cjevovoda PK “Lašor” - R “Sandin vrh” i distributivnog cjevovoda na potezu od PK “Lašor” do R “Zagrablje” u dužini od 1500m”, procijenjena vrijednost bez PDV-a je 876.116,66 €

- Izrada glavnog projekta i rekonstrukcija i sanacija cjevovoda PK "Velja Gora"- PK "Lašor" i izrada distributivnog cjevovoda na istoj dionici u dužini 1600m , procijenjena vrijednost bez PDV-a je 701.143,51 €
- Revizija projekata i nadzor izvedenih radova, procijenjena vrijednost bez PDV-a je 150.000,00 €
- Rekonstrukcija taložnice, procijenjena vrijednost sa PDV-om je 50.000,00 € (bez PDV-a je 42.016,81 €).
- Urađeno je i revidovano pet projekata rekonstrukcije distributivne mreže pod nazivom

“UNAPREĐENJE SISTEMA SNABDIJEVANJA VODOM STARE KRALJEVSKE PRIJESTONICE CETINJE- Izgradnja i rekonstrukcija distributivne mreže snabdijevanja vodom Cetinje”  
sa predračunskom vrijednošću od 8,3mil.€ uz napomenu da I i II faza moraju da se odrade zajedno i za koje je potrebno 3.8mil.€.

#### 2.1.14.5. Troškovi izrade

U narednom periodu biće potrebno obezbijediti finansiranje izgradnje planiranih objekata na sistemu. U tabeli je dat pregled procijenjenih potrebnih finansijskih sredstava u planskom periodu.

**Tabela 2.1.14.5./1.: Vrijednost planiranih investicija u narednom periodu po opštinama (iznosi u milionima €)**

Planirana aktivnost	Iznos	Napomena
Zamjena ili izgradnja distributivne mreže i podjela na zone	1,5	
Izgradnja ili sanacija cjevovoda	3,3	
Izgradnja rezervoara	0,06	
PS, izvorišta, SCADA	0,75	
UKUPNO	5,61	

#### 2.1.14.6. Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040.godine

S obzirom na obim potrebnih radova (vremenski okvir i finansijska sredstva za realizaciju istih), predviđene mjere se mogu realizovati u dvije faze:

##### Prva faza: Hitne mjere

Hitne mjere treba da obezbijede funkcionalnost sistema smanjenje poznatih većih gubitaka i mjere čija realizacija će brzo dati efekat na funkcionisanju sistema (otklanjanje velikih gubitaka, zamjena pumpi i sl.). Hitne mjere su:

- Rekonstrukcija PS Podgor i Višnjica u cilju pouzdanog funkcionisanja sistema vodosnabdijevanja,
- Formiranje zona sanitarne zaštite izvorišta i realizacija projekta obezbjeđenja objekata.
- Rekonstrukcija tranzitnih cjevovoda koji predstavljaju “usko grlo” sistema, u cilju smanjenja gubitaka na istim i pouzdanog vodosnabdijevanja.
- Rekonstrukcija distributivne mreže u cilju smanjenja gubitaka i troškova električne energije.

U drugoj fazi realizovaće se mjere na dovođenju sistema u funkcionalno stanje, uz dalje smanjenje gubitaka:

- Dalja zamjena tranzitnih cjevovoda
- Izgradnja rezervoara i sanacija prekidnih komora.
- Unapređenje sistema vodosnabdijevanja

Dalju izgradnju sistema potrebno je prilagoditi tadašnjim potrebama i uslovima i nastaviti sa izgradnjom sledeće faze planiranih objekata. Takođe, potrebno je nastaviti sa aktivnostima na praćenju potrošnje i smanjenju gubitaka u sistemu. Pri relativno malim gubicima u sistemu još više će doći do izražaja SCADA sistem za rano otkrivanje oštećenja cjevovoda.

#### **2.1.14.7. Snabdijevanje vodom seoskih naselja**

Vodovod Čevo izgrađen je za vrijeme Austrougarske monarhije, a prije trideset godina izgrađen je još jedan rezervoar od 500 m<sup>3</sup>.

Vodovod sela Đurišići i dijela sela Rvaši izgrađen je ranije, a vodovodi MZ Dodoši – Bobija i MZ Rvaši izgrađeni su 2015. godine. Za sve navedene vodovode potrebno je u narednom periodu obezbijediti i osigurati kvalitet vode za piće i uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta, u skladu sa važećim propisima.

### 2.1.15. Opština Šavnik

U okviru Projekcije dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore koja je urađena 1998. godine razvoj snabdijevanja vodom Šavnik, kao i ostalih naselja, sagledan je vremenski posmatrano, u toku dva perioda, srednjoročno do 2020. godine i dugoročno, do 2040. godine. Iako srednjoročni period nije još istekao, došlo se do zaključka da je nakon proteka 15 godina od usvajanja Projekcije, potrebno izvršiti njeno ažuriranje u dijelu postojećeg stanja a takođe, razvoj vodosnabdijevanja treba posmatrati u srednjoročnom period do 2025.godine, odnosno dugoročno, do 2040. godine. Potrebe za vodom u srednjoročnom periodu mogu se definisati relativno pouzdano, uz kvantifikaciju osnovnih tehničkih elemenata vodovodnog sistema. Za drugi, vremenski udaljen period planiranja, od narednih 15 godina, tj. do 2040. godine, mogu se dati samo globalne procjene u pogledu potreba u vodi i strateška opredjeljenja u pogledu mogućih načina njihovog pokrivanja

Snabdijevanje vodom Opštine Šavnik će se vršiti na sličan način kao do sada, s obzirom na raspoložive količine vode u izvorištu. Ipak za period 2025. – 2040. nije moguće sa sigurnošću procijeniti kakve će mjere na vodovodnom sistemu biti potrebno sprovesti.

#### 2.1.15.1. Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom

Korisnici usluga vodosnabdijevanja su stanovništvo, privreda (mala, srednja i velika preduzeća) i institucije.

##### Stanovništvo

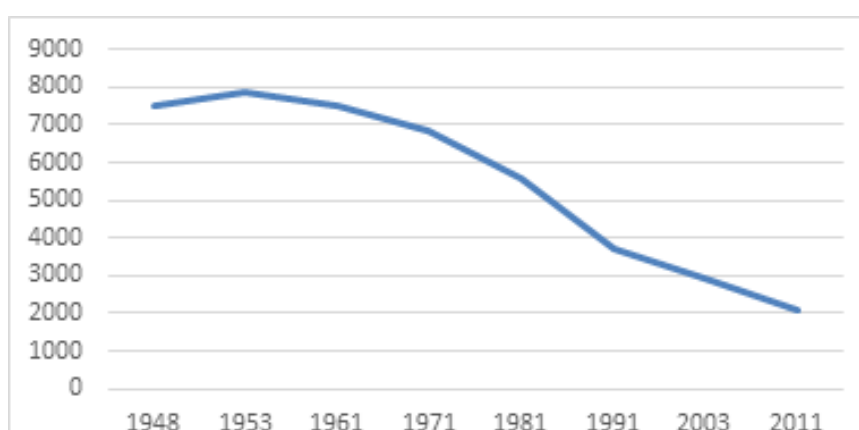
Prema popisu 2011. godine, na području Opštine Šavnik živjelo je 2077 stanovnika, što predstavlja 0,33% stanovništva Crne Gore. U Opštini je bilo 695 domaćinstava. U kategoriji “gradsko stanovništvo” je bilo 456 stanovnika, odnosno 153 domaćinstava, a u kategoriji “ostalo” bilo je 1621 stanovnik, odnosno 542 domaćinstava.

Podaci iz ranijih popisa stanovništva prikazani su u narednoj tabeli:

**Tabela 2.1.15.1./1.: Broj stanovnika Opštine Šavnik prema popisima od 1948. do 2011.(Izvor MONSTAT)**

1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
7512	7847	7533	6842	5569	3680	2947	2077

**Grafikon 2.1.15.1./2.: Broj stanovnika Opštine Šavnik prema popisima od 1948. do 2011. (Izvor MONSTAT)**



Poslije drugog svjetskog rata Opština je samo do pedesetih imala blagi porast broja stanovnika, a značajniji pad počinje već šezdesetih godina prošlog vijeka. U svim naseljima je zabilježen pad broja stanovnika, nešto izraženiji na seoskim područjima (68,2), dok je u Šavniku indeks iznosio 80,0. Tome je, pored trenda smanjenja prirodnog priraštaja, doprinio i negativan migracioni saldo. Pored iseljavanja bile su izražene i unutrašnje migracije iz sjevernog regiona u južni i posebno u centralni region Crne Gore.

Trend pada stanovništva praćen je demografskim pražnjenjem ruralnih, brdsko-planinskih područja.

Procjena broja stanovnika za 2025, odnosno 2040. godinu urađena je na osnovu sledećih dokumenata:

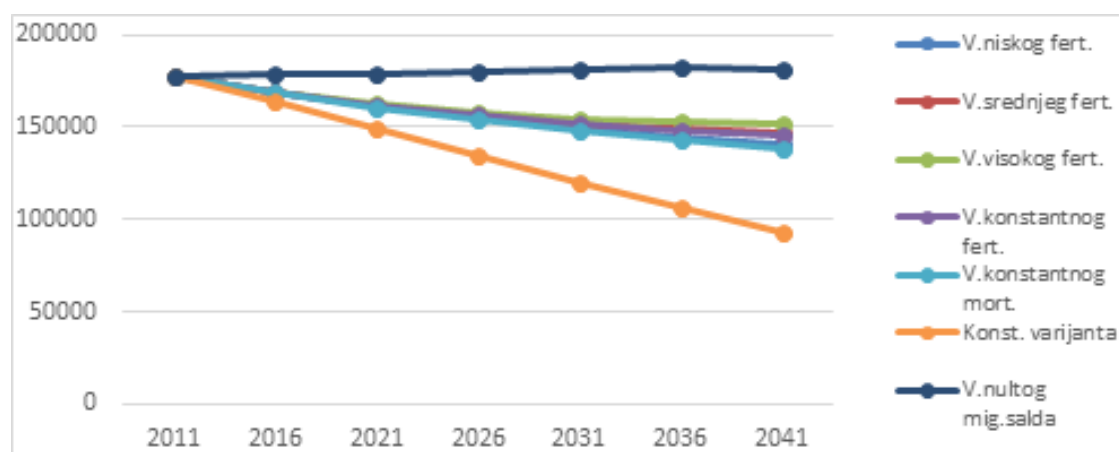
- Projekcija stanovništva Crne Gore do 2060. godine – MONSTAT (mart 2014.)
- Prostorno urbanistički plan Opštine Šavnik (april 2014.)

U ovoj studiji predstavljeni su i analizirani rezultati projekta „Izrada demografskog modela za projekciju stanovništva do 2060. godine, sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore“. Izvedeno je nekoliko scenarija za planski period, za sjeverni region Crne Gore, a u sledećoj tabeli i na grafikonu se može vidjeti njihov odnos za period do 2041. godine.

**Tabela 2.1.15.1./3.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**

	V. niskog fertiliteta	V. srednjeg fertiliteta	V. visokog fertiliteta	V. konst. fertiliteta	V. konst. mortaliteta	Konst. varijanta	V. nultog migr. salda
2011	177882	177882	177882	177882	177882	177882	177882
2016	168593	168721	168877	168701	168379	163842	178137
2021	161052	161784	162391	161676	160518	149186	178985
2026	154827	156505	157803	156210	153919	134620	180074
2031	149588	152151	154614	151852	148121	120375	181208
2036	144869	149163	152493	148249	142930	106406	181740
2041	140713	146766	151495	145435	138235	92923	181655

**Grafikon 2.1.15.1./4.: Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama za sjeverni region, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**



Osnovni razlog smanjenja broja stanovnika su redukovane privredne aktivnosti, koje su dovele do migracionih kretanja stanovništva, uglavnom prema razvijenijim privrednim centrima unutar Crne Gore i inostranstvu, a nešto manje prema gradskim naseljima unutar opštine. Prema Projekciji stanovništva Crne Gore do 2060. godine, ukupan broj lica sa područja opštine Šavnik sa mjestom boravka u inostranstvu je 6.796. Posljedice ovakvog kretanja su zamiranje sela i poljoprivrede, starenje stanovništva, smanjenje radno sposobnog stanovništva i odliva obrazovanog stanovništva.

Prostorno urbanističkim planom Opštine Šavnik (april 2014.), predviđeno je povećanje broja stanovnika na 2285 u 2025. godini, a to je povećanje za 208 stanovnika u odnosu na 2011. godinu. Imajući u vidu planirane mjere za stabilizaciju baze stanovništva, planirane investicije na ovom području (izgradnja dalekovoda, hidroelektrana, vjetroelektrana i drugo) koje će pokrenuti privredne aktivnosti, moguć je blagi rast broja stanovnika.



S obzirom da je Prostornim planom predviđeno povećanje broja stanovnika u 2025. godini za 10%, za potrebe ove studije usvaja se povećanje broja stanovnika urbanog dijela opštine 2025. godine na 500, a 2040. godine na 600.

### Pravna lica

Pravna lica su svi potrošači vode osim kategorije stanovništvo. To su javne ustanove, proizvodni pogoni, industrija i uslužne djelatnosti. U javne ustanove kao potrošače vode spadaju zdravstvene, školske i predškolske ustanove, administrativni objekti, policija, vatrogasna služba, održavanje čistoće i zelenila, isl.

S obzirom da postoje značajni resursi za razvoj, posebno malih i srednjih preduzeća (prerada drveta, hrane i poljoprivrednih proizvoda, kao i drugih pogona), potrebno je predvidjeti određeno povećanje potreba za vodom u ovoj kategoriji. Postoje i određeni planovi za razvoj turizma, ali veliki dio tih objekata planiran je na područjima gdje ne postoji javni vodovodni sistem (eko turizami sl.).

### 2.1.15.2. Potrebe za vodom

Procijenjene potrebne količine za vodosnabdijevanje:

- potrošnja stalnog stanovništva 180 l/st\*dan,
- potrošnja institucija, malih preduzeća i uslužne djelatnosti iznosi 30% potrošnje stalnog stanovništva.

Procjena je da će 2025. godine u turističkoj ponudi biti ukupno 250 kreveta, a 2040. godine 500 kreveta u svim vidovima smještaja. Specifična potrošnja turista uzima se da je 300 l/st\*dan.

Potrebe industrije su procijenjene na 50% ukupnih potreba za vodom, s obzirom na mali broj stanovnika.

**Tabela 2.1.15.2./1.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025.			2040.		
	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s	%	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Stalno stanovništvo (500/600)		90	1,04		108	1,25
Institucije i mala preduzeća	30	27	0,31	30	32	0,38
Turisti (250/500)		75	0,87		150	1,74
Industrija (40% ukupnih potreba za vodom)	50	148	1,71	50	223	2,59
Ukupno		340	4		514	6

Dobijene vrijednosti predstavljaju srednju dnevnu potrošnju  $Q_{sr,d}$ . Da bi se dobila maksimalna dnevna potrošnja dobijena vrijednost se množi koeficijentom dnevne neravnomjernosti  $K_d=1,4$ , a maksimalna časovna potrošnja koeficijentom časovne neravnomjernosti  $K_h=2$ .

**Tabela 2.1.15.2./2.: Procjena potreba za vodom – srednja dnevna potrošnja  $Q_{sr,d}$  (bez gubitaka)**

	2025. (l/s)	2040. (l/s)
$Q_{sr,d}$	4	6
$Q_{d,max}$	5,50	8,33
$Q_{h,max}$	7,86	11,89

### 2.1.15.3. Gubici vode u sistemu

Pored izračunate vrijednosti potrošnje potrebno je planirati i određenu količinu vode koja će biti izgubljena kroz gubitke vode u sistemu. Kako u vodovodnom sistemu Šavnika ne postoje mjerni uređaji, kako na izvorištima (ulaz vode u sistem), tako ni na priključcima potrošača (izlaz vode iz sistema), nemože se odrediti koliki su gubici, ali se može pretpostaviti da su gubici veliki. Ako se voda na priključku potrošača ne mjeri onda se ne održavaju unutrašnje

instalacije i ne saniraju druga oštećenja cjevovoda. Potrošači nisu stimulirani da ulažu sredstva u održavanje instalacija, tako da se voda uvijek troši više nego što je potrebno.

Slična situacija je i na javnom dijelu sistema. Oštećenja cjevovoda koja ne smetaju drugim objektima ili prolaznicima se ne popravljaju jer je popravka daleko veći trošak nego gubljenje vode. S obzirom da voda iz izvorišta najvećim dijelom dotiče gravitaciono, osim hlorisanja skoro da nema drugih troškova (mali je uticaj troškova pumpanja i to samo za gornju zonu snabdijevanja), popravka oštećenja cjevovoda predstavljaju znatne troškove (razbijanje kolovoza ili trotoara, iskop, spojnice, zatrpavanje, ponovno betoniranje ili asfaltiranje). Iz navedenog se može zaključiti da su gubici na sistemu veliki i da ih je potrebno pratiti i vremenom smanjivati.

Postoje različite klasifikacije gubitaka, ali u ovom slučaju su interesantne dvije kategorije, to su: tehnički i komercijalni gubici.

Tehnički gubici vode predstavljaju neupotrijebljenu količinu vode koja se izgubi curenjem vode kroz oštećenja cjevovoda i armatura, prelivanje rezervoara i slično. Prema količini, ovi gubici mogu biti veliki, npr. veća oštećenja na glavnim distributivnim cjevovodima, ali može postojati veliki broj sitnih oštećenja, rasutih po distributivnoj mreži. Oblik i veličina oštećenja cjevovoda zavisi od veličine cjevovoda, vrste cijevnog materijala, stanja pritiska u cjevovodu i sl. U slučaju velikih cjevovoda, mjerenjem protoka duž cjevovoda i detekcijom obično se mogu otkriti skoro sva veća oštećenja.

Otklanjanje tehničkih gubitaka vrši se detekcijom vodovodne mreže i popravkom oštećenja, zamjenom dotrajalih armatura, uvođenjem automatike i informacionim povezivanjem rezervoara i pumpnih stanica (sprečavanje preliivanja rezervoara) i drugo. Radi se o kontinuiranom i dugotrajnom procesu. Efikasnost smanjenja gubitaka zavisi od uređenosti terena (uređene kamene površine i asfalt su skuplje za popravku od zelenih površina, dubina na kojoj se cjevovod nalazi i pristupačnost cjevovodima takođe značajno utiču na cijenu i efikasnost rada), od stanja distributivne mreže, kao i od osposobljenosti i motivisanosti zaposlenih. Poseban problem predstavlja sanacija dotrajale vodovodne mreže, gdje se nakon sanacije jednog oštećenja, usled povećanja pritiska skoro uvijek javljaju nova oštećenja, odnosno novi gubici.

Komercijalni gubici predstavljaju upotrijebljenu količinu vode koja se preuzme iz vodovodnog sistema bez evidentiranja, odnosno fakturisanja. Radi se o sledećim vidovima potrošnje:

- Prekomjerna potrošnja vode preko neispravnih vodomjera ili priključaka bez vodomjera, koja se obračunava paušalno (stvrna potrošnja je po pravilu veća od paušalne zbog neodržavanja unutrašnjih instalacija i sl.),
- Potrošnja preko nelegalnih priključaka (priključak koji je izveden pored regularnog priključka sa vodomjermom). Ova potrošnja se ne evidentira.

Otklanjanje komercijalnih gubitaka vrši se redovnom zamjenom vodomjera i ugradnjom istih na priključcima gdje ne postoji mjerenje, komisijskom kontrolom dijela unutrašnjih instalacija objekta i uklanjanjem nelegalnih priključaka. Otkrivanje i uklanjanje nelegalnih priključaka je teško izvodljivo jer se isti obično nalaze unutar privatne parcele pa je za pristup instalacijama potrebna saglasnost vlasnika.

Najbolji, ali i najskuplji način eliminisanja gubitaka na mreži i nelegalne potrošnje je zamjena distributivne mreže i njeno izmiještanje isključivo na javnu površinu, a samih mjernih uređaja na granicu parcele. Time se obezbeđuje pristup distributivnoj mreži skoro sve do vodomjera, odnosno moguće je kontrolisati i ukloniti eventualne nelegalne priključke. Ovakav način rješavanja problema gubitaka je ekonomski naročito opravdan u slučajevima kada je distributivna mreža dotrajala i kada je ionako potrebna njena zamjena.

Dobra strana ovako lošeg stanja vodovodnog sistema je da nema nelegalnih priključaka. S obzirom da se voda ne mjeri na priključcima, niti ima restrikcija, niko nema razloga da pravi nelegalni priključak jer se i onako može preuzeti praktično neograničenu količinu vode po istoj cijeni, a sa druge strane i izrada nelegalnog priključka košta.

Sanacijom i zamjenom vodovodne mreže najvećim dijelom će gubici biti eliminisani pa se za procjenu potrebnih količina vode u 2025. i 2040. godini uzeti isti pretpostavljeni procenat gubitaka 40% i 30%.

**Tabela 2.1.15.2./3.: Potrebne količine vode  $Q_{d,max}$  zavisno od visine gubitaka**

2025.				2040.			
$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	40%	$Q_{d,max}$ (l/s)	$Q_{d,max}$ (m <sup>3</sup> /dan)	$Q_{d,max}$ (bez gubitaka)	30%	$Q_{d,max}$ (l/s)	$Q_{d,max}$ (m <sup>3</sup> /dan)
5,50	3,67	9,17	793	8,33	3,57	11,89	1028

Imajući u vidu stanje distributivne mreže, uz pretpostavku da su gubici 50%, procijenjene količine vode će biti:

2025. godina (sa 40% gubitaka)	9 l/s
2040. godina (sa 30% gubitaka)	12 l/s.

Prema maksimalnoj dnevnoj potrošnji dimenzionišu se kapaciteti izvorišta i glavni dovodni cjevovodi, a prema maksimalnoj časovnoj potrošnji distributivna mreža. Kapacitet rezervoara treba da bude dnevna rezerva od 12 – 14 sati (maksimalne dnevne potrošnje), tj. cca 400 m<sup>3</sup>. Postojeći rezervoar ima zapreminu 130 m<sup>3</sup>, što predstavlja cca 32% zapremine koja će biti potrebna 2025. godine.

#### 2.1.15.4. Izvori snabdijevanja vodom (vodni potencijal)

Vodovodni sistem Šavnika raspolaže znatnim količinama kvalitetne vode (prema nekim procjenama preko 50 l/s). Kapacitet postojećih izvorišta će biti dovoljno za vodosnabdijevanje u narednom periodu. Međutim, ako potrebe za vodom budu veće od kapaciteta izvorišta (npr zbog povećanih potreba industrije ili sl.) biće potrebno zahvatiti dodatne količine vode, odnosno kaptirati neke od raspoloživih izvorišta.

#### 2.1.15.5. Konceptijsko rješenje vodosnabdijevaja do 2025. Godine

Karakteristika vodovodnog sistema Šavnik je da planirani sistem nije znatno mijenjan u odnosu na postojeći sistem, niti je znatno povećan broj potrošača pa se može reći da će se vodosnabdijevanje vršiti na sličan način kao i do sada, kao što je predviđeno Projekcijom dugoročnog vodosnabdijevanja Crne Gore iz 1998. godine.

Ipak da bi sistem mogao da zadovolji potrebe za vodom u narednom periodu potrebno je preduzeti određene mjere i to:

- Uspostavljanje zona sanitarne zaštite.
- Nabavka nove opreme za dezinfekciju vode.
- Nabavka mjernih uređaja (vodomjera i mobilnog mjerača protoka)
- Zamjena dotrajalih dionica tranzitnih i distributivnih cjevovoda u cilju smanjenja gubitaka i izgradnja novih cjevovoda radi obezbjeđenja dovoljnih količina vode i pouzdanog vodosnabdijevanja.

Da bi se obezbijedila sanitarna ispravnost vode za piće potrebno je definisati zone sanitarne zaštite izvorišta "Glava Šavnika" u skladu sa Pravilnikom o određivanju i održavanju zona sanitarne zaštite. Isto tako potrebno je nabaviti novu opremu za hlorisanje vode kako bi se smanjio rizik od zagađenja izvorske vode s obzirom da se izvor prihranjuje, pored ostlog i površinskim vodama.

U vodovodu Šavnik praktično nema mjerenja zahvaćene i isporučene količine vode. Potrebno je najprije izvršiti ugradnju vodomjera za sve potrošače kako bi se evidentirala stvarno potrošena količina vode. Time će se povećati i fakturisana količina pa će preduzeće imati više sredstava za ulaganje u obnavljanje sistem. Pored toga, potrebno je nabaviti mobilni mjerac protoka i obučiti jednog od zaposlenih kako bi se mogla pratiti zahvaćena količina vode.

Potrebno je izvršiti sanaciju, odnosno zamjenu tranzitnih cjevovoda posebno onih u lošem stanju. Način sanacije zavisi od vrste materijala i stanja postojećeg cjevovoda. Ukoliko prečnik postojećeg cjevovoda odgovara budućim po-

trebama, za sanaciju je povoljnije koristiti neku od metoda provlačenja “cijev kroz cijev” ili u slučaju čeličnih cjevovoda nanošenjem cementnog sloja sa unutrašnje strane cijevi, čime se u velikoj mjeri smanjuju potrebni građevinski radovi.

Kako se budu povećavale potrebe za vodom biće potrebo sanirati distributivne cjevovode, kao i distributivnu mrežu. Tom prilikom potrebno je izvršiti podjelu sistema na visinske zone, kako bi se obezbijedilo da pritisak bude u prihvatljivim granicama, kao i izgraditi i odgovarajuće rezervoare, čija bi funkcija bila, ne samo obezbjeđenje potrebne rezerve vode (npr. za pokrivanje maksimalne časovne potrošnje), nego i razdvajanje visinskih zona, odnosno smanjenje pritiska u distributivnoj mreži. Kao rezultat navedenog očekuje se manje oštećenja na distributivnoj mreži i eliminisanje prekida u vodosnabdijevanju u vrijeme velike potrošnje, odnosno pouzdanije vodosnabdijevanje.

U narednom periodu preduzeća koja održavaju vodovodne sisteme moraće da znatno povećaju efikasnost poslovanja kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Da bi preduzeće poslovalo održivo biće neophodno smanjiti troškove poslovanja (broj zaposlenih, potrošnja el. energije, materijal i drugo), povećati fakturisane količine vode po potrošaču (zamjena vodomjera, kontrola potrošnje i sl.) povećati procenat naplate (utuženje ili isključenje potrošača koji neredovno plaćaju račune), obezbijediti daljinski nadzor sistema (SCADA sistem), obezbjeđenje kvaliteta vode za piće (HACCP standard, zaštita izvorišta) itd. Ipak najzahtjevnija obaveza je smanjenje gubitaka vode u sistemu (smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka).

#### 2.1.15.6. Troškovi izrade

U narednom periodu biće potrebno obezbijediti finansiranje izgradnje sledećih mjera na sistemu:

Uspostavljanje zona sanitarne zaštite .....	25 000 €
Nabavka nove opreme za dezinfekciju vode .....	25 000 €
Nabavka i ugradnja mjernih uređaja (vodomjera i mobilnog mjerača protoka) ..	20 000 €
Zamjena dotrajalih dionica tranzitnih i distributivnih cjevovoda (cca 10 km) .....	200 000 €
Izgradnja dodatnog rezervoarskog prostora .....	130 000 €
UKUPNO: .....	400 000 €

#### 2.1.15.7. Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040. godine

S obzirom na obim potrebnih radova (vremenski okvir i finansijska sredstva potrebni za realizaciju istih), predviđene mjere se mogu realizovati u dvije faze:

##### Prva faza (do 2025.): Prioritetne mjere

Prioritetne mjere treba da obezbijede funkcionalnost sistema i smanjenje poznatih većih gubitaka, kao i mjere čija realizacija će brzo dati efekat na funkcionisanju sistema. Kao prvo tu spadaju uspostavljanje zona sanitarne zaštite izvorišta i pouzdano hlorisanje vode. Takođe tu spadaju i nabavka i ugradnja vodomjera za potrošače.

##### Druga faza (2025. - 2040.)

U drugoj fazi će biti realizovane mjere na dovođenju sistema u potpuno ispravno stanje, uz dalje smanjenje gubitaka. Dalju izgradnju sistema potrebno je prilagoditi tadašnjim potrebama i uslovima i nastaviti sa izgradnjom sledeće faze planiranih objekata. Posebno će biti potrebno smanjiti gubitke, kako bi se smanjile količine otpadne vode zbog postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Akcenat će svakako biti stavljen na smanjenje gubitaka, povećanje ekonomičnosti poslovanja i posebno na smanjenje uticaja sistema vodosnabdijevanja na životnu sredinu.

#### 2.1.15.8. Snabdijevanje vodom seoskih naselja

Na području opštine Šavnik postoji 6 seoskih vodovoda, koje održavaju mještani, odnosno Režijski odbor. Samo vodovod Pošćenje ima instaliran uređaj za hlorisanje, dok se u ostalim vodovodima voda ne tretira. Potrebno je u narednom periodu obezbijediti i osigurati kvalitet vode za piće i na ostalim vodovodima, a na svim je potrebno uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta, u skladu sa važećim propisima.

### 2.1.16. Snabdijevanje vodom Crnogorskog primorja – Opštine Bar, Budva, Kotor, Tivat, Ulcinj i Herceg Novi

Razvoj sistema snabdijevanja vodom predstavlja uslov za razvoj privrede, a posebno za razvoj turizma, što je svakako prioritarna privredna grana primorskog regiona. Cilj je obezbijediti snabdijevanje higijenski ispravnom vodom za piće i ostale potrebe, u dovoljnim količinama, zadovoljavajućeg kvaliteta, sa potrebnim pritiskom tokom cijelog dana, u toku cijele godine.

Osnovna karakteristika vodosnabdijevanja ovog područja predstavlja velike raspoložive količine vode u lokalnim izvorima u zimskom periodu, odnosno male količine vode u izvorima u ljetnjem periodu kada su zbog turističke sezone potrebe za vodom najveće. Takođe, problem predstavlja nepostojanje sistema vodosnabdijevanja za pojedina naselja (Donji Grbalj, Dobre Vode i sl.), znatan procenat gubitaka vode u sistemu (curenja na mreži, nelegalna potrošnja) i nedovoljan kapacitet ili dotrajalost pojedinih dijelova sistema.

Puštanjem u rad regionalnog vodovodnog sistema obezbijeđene su nedostajuće količine vode, odnosno uredno snabdijevanje vodom skoro čitavog primorja. Stekli su se uslovi za snabdijevanje potrošača na područjima gdje zbog nepostojanja lokalnih izvorišta nije bio izgrađen vodovodni sistem, čime će se steći uslovi za njihovu valorizaciju prostora.

Vodosnabdijevanje predmetnog područja u budućem periodu će se i dalje vršiti kombinovano, iz lokalnih izvorišta i iz sistema regionalnog vodovoda. Pored toga, potrebno je sprovesti odgovarajuće istražne radove i druge mjere, kako bi se i preostala potencijalna izvorišta pitke vode uključila u sistem vodosnabdijevanja.

#### 2.1.16.1. Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom

Korisnici usluga vodosnabdijevanja mogu se podijeliti u dvije grupe: stalni i povremeni korisnici. Stalni korisnici su stalni stanovnici posmatranog područja, a povremeni su uglavnom turisti u hotelima, kampovima i privatnom smještaju. Što se tiče industrije, nije za očekivati da će biti značajnijeg porasta potrošnje vode u industriji.

##### Stalno stanovništvo

Na prostoru Obalnog područja, površine 1 591 km<sup>2</sup> (11,5% teritorije Crne Gore) 2011. g. živjelo je 23,9% stanovništva Crne Gore. Primorski region Crne Gore bilježi stalan rast broja stanovnika u periodu poslije II Svjetskog rata, ali je od 90-tih godina, zapažena tendencija opadanja rasta, posebno u periodu 2003-2011. g., kada je indeks iznosio svega 102,6. (PPPNO - Nacrt 2015.)

Podaci iz ranijih popisa stanovništva po opštinama prikazani su u narednoj tabeli:

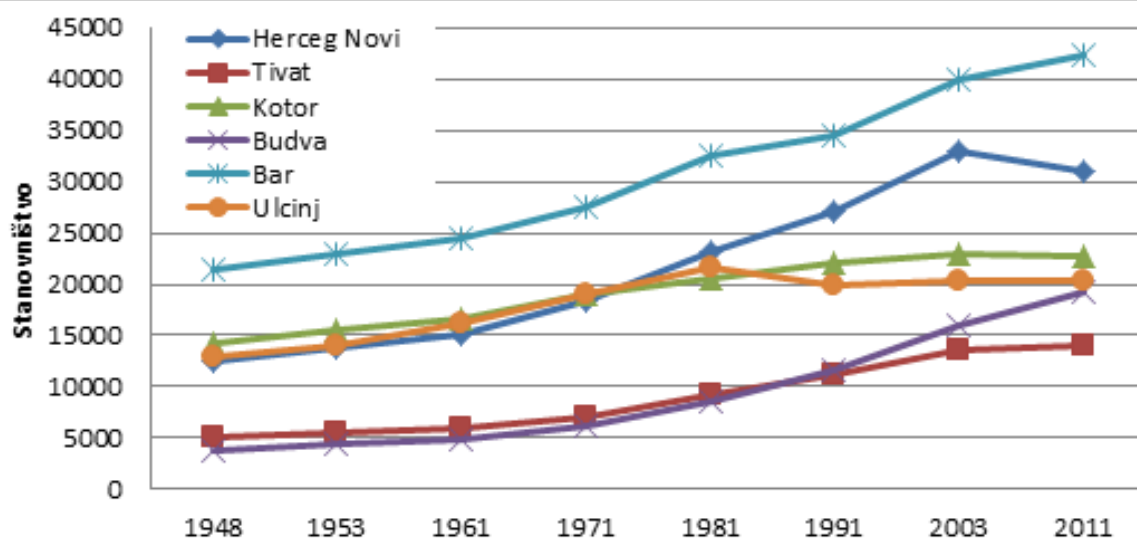
**Tabela 2.1.16.1./1.: Stalno stanovništvo prema popisima (Izvor MONSTAT)**

Opština	Stanovništvo prema popisima od 1948 do 2011 [stanovnik]							
	1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
Bar	21487	23009	24508	27580	32535	34463	40037	42368
Budva	3825	4364	4834	6106	8632	11547	15909	19170
Herceg Novi	12482	13759	15157	18368	23258	27073	33034	30992
Kotor	14124	15436	16642	18917	20455	22137	22947	22799
Tivat	5030	5432	5974	6925	9315	11186	13630	14111
Ulcinj	12861	14080	16213	18955	21576	19861	20290	20265
Ukupno	69809	76080	83328	96851	115771	126267	145847	149705

Analizom prikazanih podataka može se zaključiti sledeće:

- U Opštinama Bar i Budva stabilan rast broja stanovnika,
- Opštine Kotor i Tivat imaju stabilan rast do dvijehiljaditih, a zatim stagnaciju,
- Opština Ulcinj je imala porast broja stanovnika do osamdesetih godina, zatim blagi pad, a od devedesetih bez znatne promjene,
- Opština Herceg Novi je do dvijehiljaditih imala stabilan rast, a zatim opadanje broja stanovnika.

**Grafikon 2.1.16.1./2.: Stalno stanovništvo primorskih opština prema popisima**



U sledećoj tabeli prikazane su migracije stanovništva po opštinama 2011. godine:

**Tabela 2.1.16.1./3.: Unutrašnje migracije stanovništva po opštinama 2011. godine (izvor: Projekcije stanovništva Crne Gore do 2060. Godine – MONSTAT)**

Opštine	Doseljenja	Odseljenja	Saldo
Bar	604	229	375
Budva	288	169	119
Herceg novi	208	162	46
Kotor	133	168	-35
Tivat	181	104	77
Ulcinj	128	71	57
Primorski region	1542	903	639

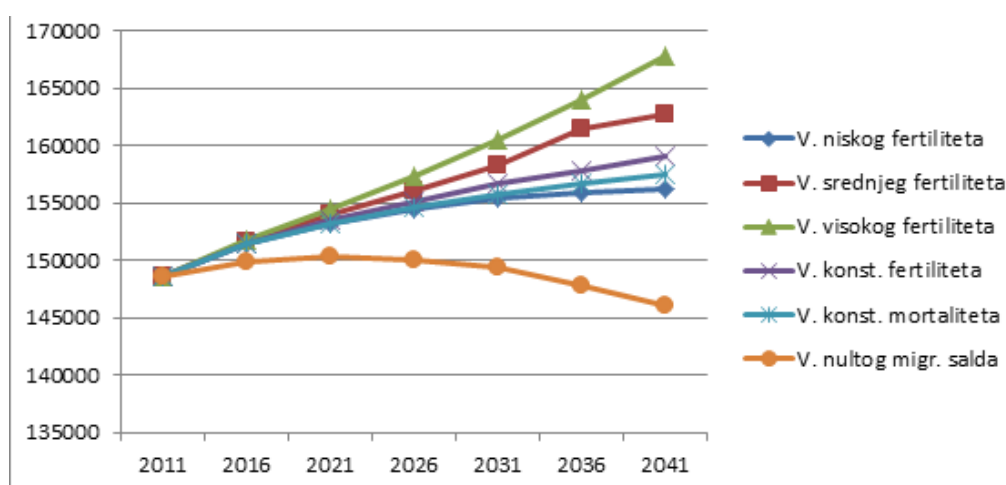
Porast broja stanovnika nekog područja u narednom periodu zavisi od više faktora tako da je teško predvidjeti broj stanovnika, odnosno broj budućih korisnika usluga vodosnabdijevanja. Predviđanja broja stanovnika na posmatranom području za potrebe ovog projekta urađena su na osnovu dostupnih podataka iz popisa od 1948 do 2011, kao i na osnovu sledećih izvora:

- Projekcije stanovništva Crne Gore do 2060. godine – MONSTAT (mart 2014.)
- Prostorni plan posebne namjene za obalno područje PPPNOP (Nacrt 2015.)

U ovoj studiji predstavljeni su i analizirani rezultati projekta „Izrada demografskog modela zaprojekciju stanovništva do 2060. godine, sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore“. Izvedeno je nekoliko scenarija za planski period, a u sledećoj tabeli i na grafikonu se može vidjeti njihov odnos za period do 2041. godine.

**Tabela 2.1.16.1./4.: Rezultati Projekcije stanovništava po pojedinim varijantama, dio do 2041. godine (Izvor MONSTAT)**

	V. niskog fertiliteta	V. srednjeg fertiliteta	V. visokog fertiliteta	V. konst. fertiliteta	V. konst. mortaliteta	Konst. varijanta	V. nultog migr. salda
2011	148630	148630	148630	148630	148630	148630	148630
2016	151404	151581	151733	151475	151414	149649	149847
2021	153216	153939	154538	153530	153278	149342	150281
2026	154400	156040	157340	155114	154608	147881	150035
2031	155424	158322	160570	156669	155820	145479	149320
2036	155950	161462	163955	157892	156671	141964	147873
2041	156207	162757	167864	159042	157548	137710	145980

**Grafikon 2.1.16.1./5.: Planirani broj stanovnika prema Projekciji po pojedinim varijantama, dio do 2041. godine**

Nacrtom PPPN obalnog područja Crne Gore (Nacrt 2015), predviđeno je da će broj stanovnika primorskog regiona 2030. godine biti 180000. Imajući u vidu trend globalnog smanjenja prirodnog priraštaja stanovništva, ali i trend migracija u primorske gradove, nije za očekivati da će ovaj broj stanovnika biti premašen. Na osnovu korišćenih indeksa izračunati su podaci za 2040. godinu za sve primorske opštine.

**Tabela 2.1.16.1./6.: Procijenjen broj stalnih stanovnika gradskih i ostalih naselja primorskih opština za 2025. i 2040. godinu**

PRIMORSKI REGION		2011	2015	indeks 2015/2011	2025	indeks 2025/2020	2040	indeks 2040/2025
Bar	gradska naselja	17649	18649	105,7	20357	104,5	23225	114,1
	ostala naselja	24399	26345	108,0	28047	103,2	30822	109,9
	ukupno	42048	44994	107,0	48404	103,7	53992	111,5
Budva	gradska naselja	15995	17894	111,9	19540	104,5	22298	114,1
	ostala naselja	3223	3836	119,0	4189	104,5	4781	114,1
	ukupno	19218	21730	113,1	23729	104,5	27079	114,1
Herceg Novi	gradska naselja	19536	20260	103,7	22125	104,5	25249	114,1
	ostala naselja	11328	12005	106,0	13086	104,4	14891	113,8
	ukupno	30864	32265	104,5	3223	104,5	3520	109,2

PRIMORSKI REGION		2011	2015	indeks 2015/2011	2025	indeks 2025/2020	2040	indeks 2040/2025
Kotor	gradska naselja	12583	13051	103,7	13981	103,5	15501	110,9
	ostala naselja	10018	10688	106,7	11403	103,3	12568	110,2
	ukupno	22601	23739	105,0	25384	103,4	28063	110,6
Tivat	gradska naselja	10118	10759	106,3	11749	104,5	13408	114,1
	ostala naselja	3913	4390	112,2	4792	104,5	5468	114,1
	ukupno	14031	15149	108,0	16541	104,5	18876	114,1
Ulcinj	gradska naselja	10707	11303	105,6	12343	104,5	14085	114,1
	ostala naselja	9214	9726	105,6	10621	104,5	12120	114,1
	ukupno	19921	21029	105,6	22964	104,5	26205	114,1
PRIMORSKI REGION, UKUPNO	gradska naselja	86588	77858	107,0	84744	104,0	95811	113,1
	ostala naselja	62095	66990	106,8	72138	104,2	81285	112,7
	ukupno	148683	158907	106,9	172233	104,1	194325	112,8

Može se pretpostaviti da će povećanje turističke ponude i ukupnog privrednog razvoja obalnog područja uopšte, koje je predviđeno planom PPPN OP, otvoriti novaradna mjesta pa time omogućiti dalji demografski porast zbog pojačane potrebe za radnom snagom. U tom smislu i predviđanja potreba za vodom stalnog stanovništva će se računati prema navedenoj metodologiji Prostornog plana, tj. polazi se od pretpostavke da će na području šest primorskih opština 2025. godine živjeti 172 000, a 2040. godine oko 195 000 stanovnika.

Prema podacima iz PPPN OP zadržaće se približno odnos vangradskog stanovništva koje živi u naseljima uz more i u zaleđu.

**Tabela 2.1.16.1./7.: Pregled sadašnjeg i planiranog broja stanovnika ostalih naselja po opštinama**

Opština	2015			2025			2040		
	ostala naselja		$S_p/S_o$ %	ostala naselja		$S_p/S_o$ %	ostala naselja		$S_p/S_o$ %
	uz more ( $S_p$ )	opština ( $S_o$ )		uz more ( $S_p$ )	opština ( $S_o$ )		uz more ( $S_p$ )	opština ( $S_o$ )	
Bar	17845	26345	67,74	19116	28047	68,2	21195	30822	68,77
Budva	3411	3836	88,92	3725	4189	88,9	4250	4781	88,89
Herceg Novi	11229	12005	93,54	12262	13086	93,7	13993	14891	93,97
Kotor	6184	10688	57,86	6625	11403	58,1	7344	12568	58,43
Tivat	4327	4390	98,56	4726	4792	98,6	5392	5468	98,61
Ulcinj	2867	9726	29,48	3131	10621	29,5	3573	12120	29,48
UKUPNO	45863	66990	68,46	49584	72138	68,7	55766	81285	68,61

U svim primorskim Opštinama vodovodna mreža je izgrađena u velikoj mjeri tako da preko 95% gradskog stanovništva ima mogućnost vodosnabdijevanja. Tokom planskog perioda potrebno je proširiti vodovodni sistem tako da svi stanovnici gradskih područja imaju mogućnost vodosnabdijevanja, kao i za ostala naselja koja do sada nijesu imala mogućnost vodosnabdijevanja, uglavnom zbog nepostojanja izvorišta na tom području (Donji Grbalj u Opštini Kotor, Dobre Vode u Opštini Bar i sl.). Na kraju planskog perioda bez vodosnabdijevanja će biti jedino udaljena naselja koja se nalaze na velikim nadmorskim visinama, gdje nema lokalnih izvorišta, a s obzirom na broj stanovnika



nije racionalno graditi vodovodne sisteme i do te visine podizati vodu iz sistema regionalnog vodovoda. U tom smislu broj korisnikavodovoda će biti preko 95% stanovnika predmetnog područja tj. 2025. godine 163 400 stanovnika, odnosno 185 250 stanovnika 2040. godine.

### 2.1.16.1.2. Povremeni korisnici – turisti

Planirani sistem vodosnabdijevanja treba da pokrije potrebe za vodom kako stalnog stanovništva, tako i turista. Broj turista varira tokom godine, ali će uvijek biti ograničen turističkim smještajnim kapacitetima. Prognoza smještajnih kapaciteta izražena je brojem kreveta, iz koje će se odrediti prognozirani broj turista neophodan za projektovanje kapaciteta planiranog vodovodnog sistema.

Kako specifična potrošnja vode nije ista za sve tipove smještaja, prognoze turističkih kapaciteta podijeljene su prema tipu smještaja i to:

#### 1. Hoteli:

- Hotel sa 5\*
- Hote sa 4\*
- Hotel sa 3\*
- Hotel sa 2\*
- Hotel sa 1\*

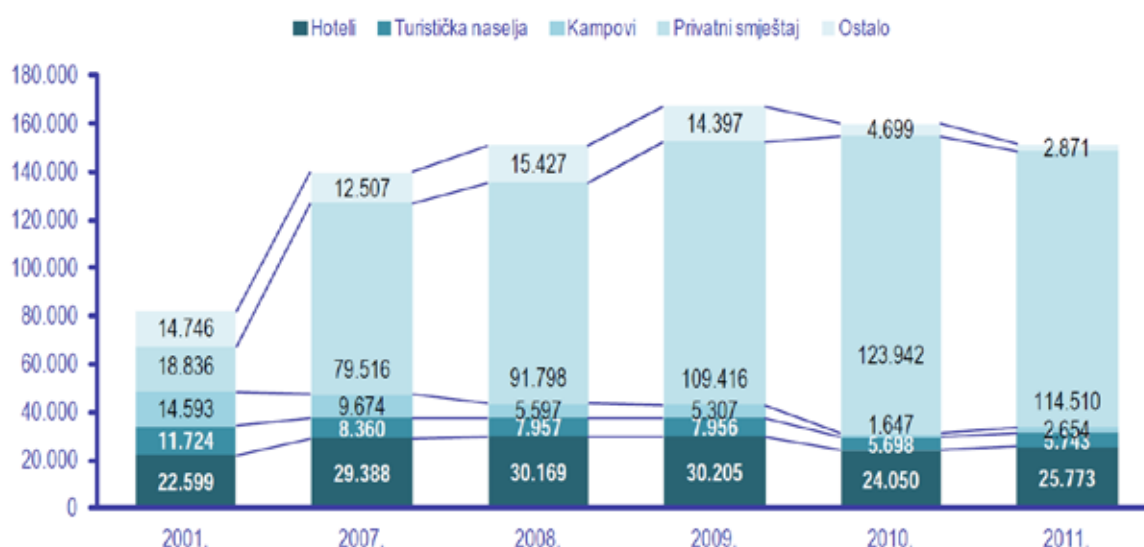
#### 2. Turistička naselja

#### 3. Privatni smještaj

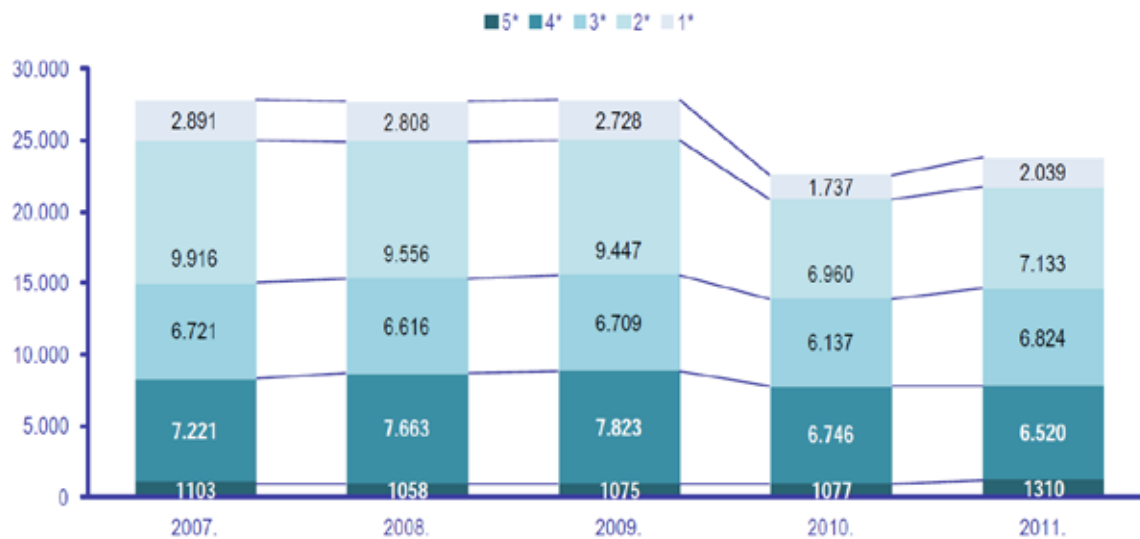
#### 4. Kampovi.

U periodu 2001. – 2011. godina došlo je do povećanja broja kreveta turističke ponude primorskog regiona (skoro udvostručen broj), ali se to povećanje najvećim dijelom odnosi na povećanje ponude privatnog smještaja –cca 6 puta. Treba naglasiti da je broj kreveta u privatnom smještaju i veći od navedenog jer postoji izvjestan broj neregistrovanih kreveta. Iz tog razloga treba uzeti održenu rezervu prilikom određivanja potrebnih količina vode.

**Grafikon 2.1.16.2./1.: Ponuda smještaja u obalnom području Crne Gore 2001. – 2011. (Izvor: PPPN OP – Nacrt - 2015.)**

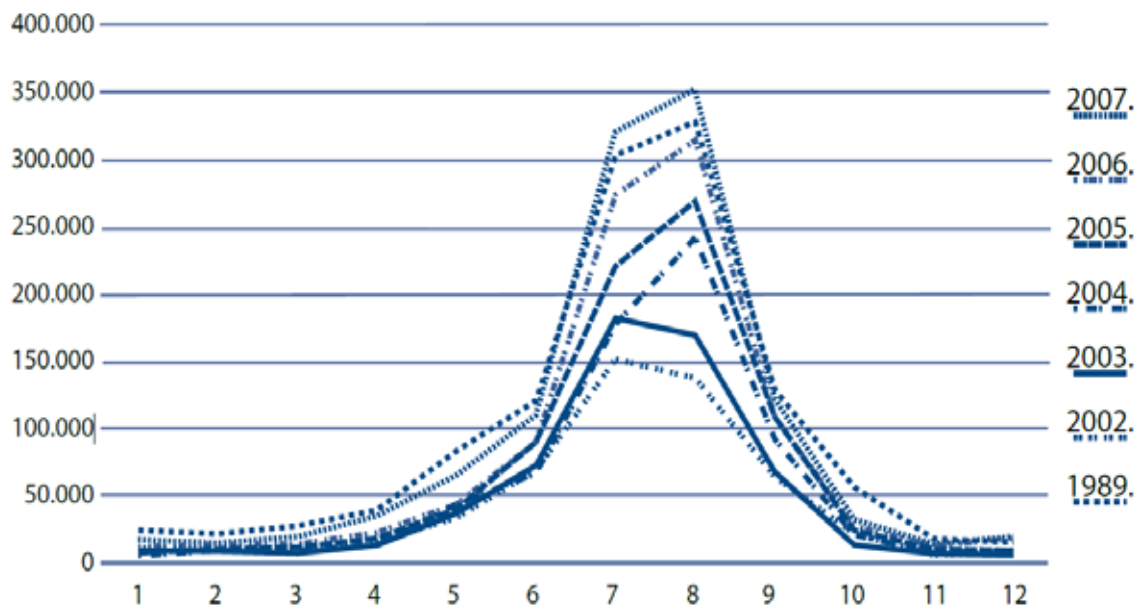


Izvor: MONSTAT

**Grafikon 2.1.16.2./2. : Ponuda hotelskog smještaja u obalnom području Crne Gore 2001. – 2011. (Izvor: PPPN OP – Nacrt – 2015.)**

Izvor: MONSTAT

Karakteristika postojećeg turizma je izražena sezonalnost, što se može vidjeti na sledećem dijagramu:

**Grafikon 2.1.16.2./3.: Broj turista u prethodnom periodu, po mjesecima. (Izvor: Strategija razvoja turizma do 2020.godine – 2008.)**

Ovako izražena sezonalnost rezultira većim troškovima za objekte vodosnabdijevanja zato što infrastrukturni objekti moraju biti dimenzionisani za špic sezone, a ne koriste se u punom kapacitetu tokom godine.

Prema Nacrtu PPPN OP, jedan od strateških ciljeva razvoja turizma obalnog područja Crne Gore u narednom periodu je kontinuirano povećanje učešća hotela u ukupnom smještaju te podizanje kvaliteta smještaja u privatnim kućama i apartmanima uz opadanje njihovog učešća u ukupnom smještajnom kapacitetu. Predviđeno je povećanje

broja kreveta u hotelima i turističkim naseljima sa 21% u 2011. godini na 55% 2030. godine, a smanjenje udjela privatnog smještaja sa 76% na ispod 45%. Isto tako, promjenom turističkog proizvoda predviđeno je proširenje turističke sezone sa ljetnjih mjeseci na čitavu godinu, čime bi vodovodna infrastruktura bila bolje iskorištena.

Navedenim Nacrtom je definisano povećanje smještajnih kapaciteta u 2020. i 2030. godini. Za potrebe ove studije linearno je preračunat broj kreveta za 2025. i 2040. godinu. Rezultati su prikazani u sledećoj tabeli.

**Tabela 2.1.16.2./4.: Projekcije turističkih kapaciteta za 2025. i 2040. godinu po opštinama**

	godina	hoteli					turistička naselja	kampovi	privatni smještaj	ostalo	ukupno
		5*	4*	3*	2*	1*					
Bar	2011	0	409	345	345	1038	2550	198	13738	295	18918
	2025	1116	3780	2655	291	156	12514	198	12261	295	33266
	2040	1707	5565	3879	0	0	17788	198	11127	295	40559
Budva	2011	1288	4751	3837	2431	510	2473	790	41294	678	58052
	2025	3789	6466	5610	365	77	10613	790	36855	678	65243
	2040	5112	7373	6547	0	0	14922	790	33448	678	68870
Herceg Novi	2011	0	705	1242	1249	55	0	385	29816	2462	35914
	2025	2005	2778	2191	188	9	9143	385	26611	2462	45772
	2040	3065	3876	2693	0	0	13983	385	24151	2462	50615
Kotor	2011	22	326	250	309	0	0	82	8150	367	9506
	2025	833	982	349	47	0	3041	82	7274	367	12975
	2040	1262	1330	401	0	0	4650	82	6602	367	14694
Tivat	2011	0	152	700	1219	0	0	14	5708	108	7901
	2025	2233	3373	105	183	0	8919	14	5094	108	20029
	2040	3415	5078	0	0	0	13639	14	4623	108	26877
Ulcinj	2011	0	364	694	968	720	720	400	15804	0	19670
	2025	1444	4388	1549	145	108	20270	400	14105	0	42409
	2040	2209	6518	2000	0	0	30620	400	12800	0	54547
UKUPNO (6Opština)	2011	1310	6707	7068	6521	2323	5743	1869	114510	3910	149961
	2025	11420	21767	12459	1219	350	64500	1869	102200	3910	219694
	2040	16770	29740	15520	0	0	95602	1869	92751	3910	256162

### 2.1.16.2. Specifična potrošnja vode

Specifična potrošnja vode je definisana kao potrošnja litara vode po stanovniku na dan i uz koeficijent dnevne i satne neravnomjernosti, predstavlja jedan od parametara za dimenzionisanje sistema vodosnabdijevanja. Broj kprisnika, specifična potrošnja i koeficijent dnevne neravnomjernosti služe za određivanje maksimalne dnevne potrošnje, na osnovu koje se dimenzionišu izvorišta i dovodni cjevovodi do rezervoara. Distributivna mreža se dimenzioniše na osnovu maksimalne satne potrošnje, a rezervoari na osnovu dnevnih potreba potrošača i obavezne rezerve za gašenje požara.

Specifična dnevna potrošnja zavisi od raznih faktora (veličina i tip naselja, struktura potrošača, struktura i kategorija hotelskih kapaciteta, opremljenost porodičnih kuća i veličina okućnica, klimatski uslovi i drugo) i ima značajan uticaj na dimenzionisanje vitalnih elemenata vodovodnog sistema. U vrijeme kad je usvojena Vodoprivredna osnova specifična dnevna potrošnja je bila veća, a očekivalo se da će se vremenom još povećavati. U novije vrijeme tendencija je smanjenja specifične dnevne potrošnje.

Pregled usvojenih vrijednosti specifične dnevne potrošnje u nekim projektima:

## 1. Vodoprivredna osnova Crne Gore

- Stalno stanovništvo	300 l/st*dan
- Hoteli A kategorije	650 l/st*dan
- Hoteli B kategorije	450 l/st*dan
- Hoteli nižih kategorija	350 l/st*dan
- Privatni smještaj	350 l/st*dan

## 2. DHV - Fideco (Master plan odvođenja otpadnih voda za obalno područje, 2004.)

- Stalno stanovništvo	130 – 270 l/st*dan
- Hoteli 4-5*	550 l/st*dan
- Hoteli 1-3*	350 l/st*dan
- Stanovi za odmor	300 l/st*dan
- Kampovi	150 l/st*dan

## 3. Kocks Consult – IK (Vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda za obalno područje, mart 2007.)

- Stalno stanovništvo	180 l/st*dan
- Hoteli 4-5*	400 l/st*dan
- Hoteli 1-3*	250 l/st*dan

## 4. Dahlem – Pecher – IGH (Vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda za obalno područje, Faza III – jun 2009.)

- Stalno stanovništvo	150 l/st*dan
- Hoteli 4-5*	400 l/st*dan
- Hoteli 1-3*	250 l/st*dan

S obzirom da pitka voda predstavlja veoma važan prirodni resurs i da taj resurs nije neograničen, sadašnju cijenu vode u primorskim opštinama, kao i činjenicu da se prema preuzetoj količini vode obračunava usluga odvođenja otpadnih voda i cijenu prečišćavanja otpadnih voda, sa velikom sigurnošću se može reći da će specifična dnevna potrošnja u budućem periodu biti manja. Iz navedenih razloga uzima se jednaka specifična potrošnja vode za gradska i ostala naselja. Za određivanje potrebnih količina vode usvajaju se sledeće vrijednosti specifične potrošnje:

- Stalni stanovnici	200 l/st*dan
- Za potrebe pravnih lica (administrativne zgrade, privreda)	20 l/st*dan
- Hoteli 4 – 5*	500 l/st*dan
- Hoteli 1 – 3*	300 l/st*dan
- Ostali vidovi turističkog smještaja	250 l/st*dan

(Koeficijenti  $K_d=1,4$ ;  $K_n=2$ )

**2.1.16.3. Potrebe za vodom**

## Potrošnja stalnog stanovništva

Vodovodni sistem treba da zadovolji potrebe za vodom svih stalnih stanovnika, turista, administrativnih zgrada, malih preduzeća i sl.

Procijenjene potrebne količine za vodosnabdijevanje stalnih korisnika, a to je 95% stalnih stanovnika. Potrošnja stalnog stanovništva (200 l/st\*dan) uvećana za procijenjenu potrošnju administrativnih i drugih objekata (20 l/st\*dan).

**Tabela 2.1.16.3./1.: Procjena potreba za vodom stalnih korisnika i administrativnih i poslovnih objekata**

Opština	2025					2040				
	Broj korisnika	Qdn,sr		Qdn,max		Broj korisnika	Qdn,sr		Qdn,max	
		m <sup>3</sup> /dan	l/s	m <sup>3</sup> /dan	l/s		m <sup>3</sup> /dan	l/s	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Bar	45984	9197	106	12876	149	51292	10258	119	14362	166
Budva	22543	4509	52	6312	73	25725	5145	60	7203	83
Herceg Novi	33450	6690	77	9366	108	38160	7632	88	10685	124
Kotor	24115	4823	56	6752	78	26660	5332	62	7465	86
Tivat	15714	3143	36	4400	51	17932	3586	42	5021	58
Ulcinj	21816	4363	51	6108	71	24895	4979	58	6971	81
UKUPNO	163622	32724	379	45814	530	184664	40626	470	56877	658

Potrošnja turista

**Tabela 2.1.16.3./2.: Procijenjena potreba za vodom turističkih kapaciteta**

Opština	2025				2040			
	Q <sub>dn,sr</sub>		Q <sub>dn,max</sub>		Q <sub>dn,sr</sub>		Q <sub>dn,max</sub>	
	m <sup>3</sup> /dan	l/s	m <sup>3</sup> /dan	l/s	m <sup>3</sup> /dan	l/s	m <sup>3</sup> /dan	l/s
Bar	9696	112	13574	157	12152	141	17012	197
Budva	19177	222	26848	311	20666	239	28933	335
Herceg Novi	12758	148	17861	207	14524	168	20333	235
Kotor	3717	43	5204	60	4342	50	6078	70
Tivat	6423	74	8992	104	8843	102	12380	143
Ulcinj	12150	141	17010	197	15919	184	22286	258
UKUPNO	63922	740	89490	1036	76444	885	107022	1239

#### 2.1.16.4. Gubici vode u sistemu

Pored navedene potrošnje potrebno je planirati i određenu količinu vode koja će biti izgubljena kroz gubitke vode u sistemu. Postoje različite klasifikacije gubitaka, ali u ovom slučaju su interesantne dvije kategorije: tehnički i komercijalni gubici.

Tehnički gubici vode predstavljaju količinu vode koja se izgubi (nenamjerno) curenjem vode kroz oštećenja cjevovoda i armatura, prelivanje rezervoara i slično. Prema količini, ovi gubici mogu biti veliki, "tačkasti" gubici, kojih ima mali broj (veća oštećenja na glavnim distributivnim cjevovodima) i veliki broj sitnih oštećenja, rasutih po distributivnoj mreži. Oblik i veličina oštećenja cjevovoda zavisi od veličine cjevovoda, vrste cijevnog materijala, stanja pritiska u cjevovodu i sl. Tako npr. oštećenja PVC cjevovoda je obično duž čitave cijevi i ističe velika količina vode, čelični cjevovod usled korozije ima veliki broj tačkastih oštećenja usled korozije, koja sporo "napreduju", dok sitna distributivna mreža, zbog svoje veličine ima mala oštećenja, ali ih ima veoma veliki broj.

U slučaju velikih cjevovoda, posebno PVC, mjerenjem protoka duž cjevovoda i detekcijom obično se mogu otkriti skoro sva veća oštećenja. Kod starih čeličnih cjevovoda, gdje je korozija napredovala, obično je isplativije neka vrsta sanacije cjevovoda, dok je u slučaju dotrajale distributivne mreže manjih prečnika najpovoljnije zamijeniti distributivnu mrežu.

Otklanjanje tehničkih gubitaka vrši se detekcijom vodovodne mreže i popravkom oštećenja, zamjenom dotrajalih armatura, uvođenjem automatike i informacionim povezivanjem rezervoara i pumpnih stanica (sprečavanje prelivanja rezervoara) i drugo. Efikasnost smanjenja gubitaka zavisi od uređenosti terena (uređene kamene površine, zelene površine, dubina na kojoj se cjevovod nalazi, pristupačnost cjevovodima i sl.) i stanja distributivne mreže,

kao i osposobljenosti i motivisanosti zaposlenih. Poseban problem predstavlja dotrajala vodovodna mreža, gdje se nakon sanacije jednog kvara, usled povećanja pritiska skoro uvijek javljaju nova oštećenja, odnosno novi gubici.

Komercijalni gubici predstavljaju (namjerno) upotrijebljenu količinu vode koja se preuzme iz vodovodnog sistema bez evidentiranja, odnosno fakturisanja. Radi se o sledećim vidovima potrošnje:

- Potrošnja vode preko neispravnih vodomjera ili priključaka bez vodomjera, a koja se obračunava paušalno (potrošnja je po pravilu veća od uobičajene zbog neodržavanja instalacija i sl.),
- Potrošnja preko nelegalnih priključaka (priključak koji je izveden ispred regularnog priključka sa vodomjerom) i koja se uopšte ne evidentira.

Otklanjanje komercijalnih gubitaka vrši se redovnom zamjenom vodomjera i ugradnjom istih na priključcima gdje ne postoji mjerenje, komisijskom kontrolom dijela unutrašnjih instalacija objekata uklanjanjem nelegalnih priključaka.

Otkrivanje i uklanjanje nelegalnih priključaka je teško izvodljivo jer se isti obično nalaze unutar privatne parcelepa je za pristup instalacijama potrebna saglasnost vlasnika.

Najbolji, ali i najskuplji način eliminisanja gubitaka na mreži i nelegalne potrošnje je zamjena distributivne mreže i njeno izmiještanje isključivo na javnu površinu, a samih mjernih uređaja na granicu parcele. Time se obezbeđuje pristup distributivnoj mreži sve do vodomjera, odnosno moguće je kontrolisati i ukloniti eventualne nelegalne priključke. Ovakav način rješavanja problema gubitaka je ekonomski naročito opravdan u slučajevima kada je distributivna mreža dotrajala i kada je ionako potrebna njena zamjena.

Potrebne količine vode u narednom periodu pored ostalog, u velikoj mjeri zavise od toga koliko će gubici na vodovodnom sistemu biti umanjeni.

U narednim tabelama prikazana su tri scenarija potreba za vodom zavisno od veličine gubitaka u sistemu. Pretpostavke su da će 2025. godine biti 60%, 50% ili 40% gubitaka u opštinskim vodovodnim sistemima.

**Tabela 2.1.16.4./1.: Potrebne količine vode 2025. godine po opštinama u slučaju da gubici iznose 60%**

Opština	2025 (l/s)			
	stanovništvo	turizam	gubici (60%)	ukupno
Bar	149	157	459	765
Budva	73	311	576	959
Herceg Novi	108	207	473	788
Kotor	78	60	208	346
Tivat (50%)*	51	104	155	310
Ulcinj	71	197	401	669
UKUPNO	530	1036	2272	3838

**Tabela 2.1.16.4./2.: Potrebne količine vode 2025. godine po opštinama u slučaju da gubici iznose 50%**

Opština	2025 (l/s)			
	stanovništvo	turizam	gubici (50%)	ukupno
Bar	149	157	306	612
Budva	73	311	384	768
Herceg Novi	108	207	315	630
Kotor	78	60	138	277
Tivat	51	104	155	310
Ulcinj	71	197	268	535
UKUPNO	530	1036	1566	3132

**Tabela 2.1.16.4./3.: Potrebne količine vode 2025. godine po opštinama u slučaju da gubici iznose 40%**

Opština	2025 (l/s)			
	stanovništvo	turizam	gubici (40%)	ukupno
Bar	149	157	204	510
Budva	73	311	256	640
Herceg Novi	108	207	210	525
Kotor	78	60	92	231
Tivat	51	104	103	258
Ulcinj	71	197	178	446
UKUPNO	530	1036	1044	2610

Grubom analizon prikazanih scenarija može se zaključiti da ako se stanje sistema vodosnabdijevanja značajno ne popravi (gubici vode budu veći od 60%) već 2025. godine i pored postojanja regionalnog vodovoda, neće biti dovoljno kvalitetne vode za piće. Iz navedenog se nameće potreba značajnog smanjenja gubitaka na lokalnim vodovodnim sistemima, odnosno preduzimanje značajnih mjera na dovodnju vodovodnih sistema u prihvatljivo stanje.

Imajući navedeno u vidu, a uz pretpostavku da će gubici na vodovodnom sistemu 2025. godine biti 40%, a 2040. 30%, procijenjene količine vode po opštinama prikazane su u sledećoj tabeli:

**Tabela 2.1.16.4./4.: Procijenjene ukupno potrebne količine vode po opštinama za 2025. i 2040. godinu**

Opština	2025 (l/s)				Qd,max (m <sup>3</sup> /dan)	2040 (l/s)				Qd,max (m <sup>3</sup> /dan)
	sta- novništvo	turizam	gubici (40%)	ukupno		sta- novništvo	turizam	gubici (30%)	ukupno	
Bar	149	157	204	510	44082	166	197	156	519	44820
Budva	73	311	256	640	55267	83	335	179	597	51622
Herceg Novi	108	207	210	525	45379	124	235	154	513	44311
Kotor	78	60	92	231	19927	86	70	67	224	19347
Tivat	51	104	103	258	22321	58	143	86	288	24858
Ulcinj	71	197	178	446	38532	81	258	145	484	41795
UKUPNO	530	1036	1044	2610	225507	598	1239	787	2624	226754

Evidentno je da je procijenjena potrebna količina vode 2025. i 2040. godine skoro jednaka iako je predviđeno povećanje i broja stanovnika i broja turista. Povećanje potrebne količine vode je praktično "pokriveno" planiranim smanjenjem gubitaka u sistemu. Ovo pokazuje da gubici predstavljaju znatnu rezervu u svakom lokalnom vodovodnom sistemu i da je prioritet njihovo uklanjanje. Takođe, smanjenjem gubitaka pretaće potreba za povećanjima kapaciteta pojedinih objekata vodovodnog sistema (dovodni cjevovodi, rezervoari, pumpne stanice i sl.).

Prema tome, uz navedene pretpostavke o visini gubitaka u vodovodnim sistemima (2025. – 40%, 2040. – 30%), procijenjene potrebne količine vode će biti:

2025. godina	2610 l/s
2040. godina	2625 l/s.

### 2.1.16.5. Izvori vodosnabdijevanja (vodni potencijal)

Količine vode potrebne za vodosnabdijevanje primorskih opština obezbjeđuju se iz lokalnih izvorišta i iz sistema regionalnog vodovoda. Za procjenu potrebnih količina vode po pojedinim Opštinama uzeće se u obzir raspoložive minimalne količine vode iz lokalnih izvorišta, s obzirom da se definišu potrebne količine vode u najnepovoljnijem periodu godine – ljetnji period (period kada izvorišta imaju najmanju izdašnost, a kada su potrebe najveće).

**Tabela 2.1.16.5./1.: Pregled raspoloživih količina vode iz lokalnih izvorišta**

Grad	R. br.	Izvorište	Q <sub>min</sub> (l/s)	Napomena
Bar	1	Sustaš	2	
	2	Glava od Vode (Turčini I)	1	
	3	Vrteljak (Turčini II)	5	
	4	Zaljevo	20	
	5	Brca	50	
	6	Kajnak	60	U periodu ekstremnih kiša koristi se uz preporuku da je vodu potrebno prokuvavati
	7	Velje oko	40	Koristi se uglavnom tokom ljetnje sezone
	8	Orahovsko polje	150	
	9	Čanj Vrelo	7	
	10	Bunar B1 Čanj	3	Koristi se samo tokom ljetnje sezone
	11	Bunar B2 Čanj	3	
Ukupno Bar:			341	
Budva	1	Reževići	29	
	2	Buljarica	15	Koristi se samo tokom ljetnje sezone
	3	Piratac	2	
	4	Loznica	1,5	
	5	Čelobrdo	5	
	Ukupno Budva:			53
Herceg Novi		Akumulacija na rijeci Trebišnjici	350	Ne koristi se u vrijeme remonta HE Plat
	1	Opačica - Kutsko polje	50	
	2	Crmnica	3	Koriste se za individualno vodosnabdijevanje
	3	Sasovići	3	
Ukupno Herceg Novi:			406	U vrijeme remonta HE Plat raspoloživo 56 l/s
Kotor	1	Tabačina	150	Ne koristi se ljeti zbog zaslanjenja
	2	Orahovac	120	Povremeno zaslanjuje
	3	Tunel Vrmac	10	
	4	Gornjegrbaljski izvori	5	
	5	Simiš	2	
	Ukupno Kotor:			137
Tivat	1	Plavda	30	Povremeno zaslanjuje
	2	Topliš	15	Ne koristi se ljeti zbog zaslanjenja
	Ukupno Tivat:			45
Ulcinj	1	Lisina Bori	250	Potrebno prečišćavanje vode
	2	Mide	5	Samo za lokalne potrebe
	3	Kaliman 1+2	2	
	4	Kleзна	23	
	5	Gač	20	
	6	Salč	2	Samo za lokalne potrebe
	Ukupno Ulcinj:			52
Ukupno primorski region:			519	

U prethodnoj tabeli su prikazane minimalne raspoložive količine vode u lokalnim izvorištima za sve primorske opštine. Treba naglasiti da pojedine opštine u određenim situacijama imaju veoma izražen nedostatak vode kao što je:



- Opština Herceg Novi obezbjeđuje značajnu količinu vode iz akumulacije na rijeci Trebišnjici, ali svake godine u junu se vrši redovan remont sistema hidroelektrane i tada je u Herceg Novom veoma izražen nedostatak vode. U tom periodu od lokalnih izvorišta jedino je u upotrebi izvorište Opačica (izvorišta Crmnica i Sasovići se ne koriste za snabdijevanje šireg gradskog područja).
- Opština Kotor koristi jedno od dva glavna izvorišta tokom ljeta, koja se smjenjuju sa raspoloživom pitkom vodom (minimalna izdašnost Orahovačkih izvora 120 l/s), ali postoji period smjene izvorišta (10 – 15 dana) kada je voda zaslanjena u oba glavna izvorišta i kada se u ostalim lokalnim izvorištima raspolaže sa količinama od 15 – 30 l/s, zavisno od izdašnosti.
- Opština Tivat početkom ljeta raspolaže određenim količinama pitke vode, ali nakon zaslanjenja izvorišta Plavda u lokalnim izvorištima nema pitke vode.
- Opština Ulcinj raspolaže sa 52 l/s pitke vode u lokalnim izvorištima i sa znatnim količinama vode u izvorištu Lisna Bori (250 l/s) koje nezadovoljava u potpunosti kvalitet vode za piće. Prema Studiji izvodljivosti sistema vodosnabdijevanja i odvođenja otpadnih voda za opštinu Ulcinj (“Crna Gora – Vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda na Jadranskoj obali V” – JV Dahlem /Dahlem Montenegro 2013.), do izgradnje postrojenja za prečišćavanje vode za piće sa izvorišta Lisna Bori moguće je miješanjem određene količine vode iz izvorišta Lisna Bori sa vodom iz lokalnih izvorišta Gač i Klezna i vodom iz regionalnog vodovoda (50% - 10% - 40%) obezbijediti znatne količine vode tokom ljetnje sezone. Prema tome, računalo se da Opština Ulcinj raspolaže sa 270 l/s iz lokalnih izvorišta.

### 2.1.16.6. Vodovodni sistemi pojedinih opština

Preuzimanje vode iz regionalnog vodovodnog sistema mora se vršiti preko prihvatnih rezervoara, kako bi se spriječilo prenošenje poremećaja iz lokalnih na regionalni vodovodni sistem (npr. usled naglog ispadanja iz rada jednog dijela lokalnog vodovodnog sistema) i obrnuto. Lokalni vodovodi u mnogim slučajevima još uvijek nisu u potpunosti obezbijedili sve uslove za povezivanje na regionalni vodovodni sistem i preuzimanje vode pa je potrebno u narednom periodu obezbijediti sve potrebne uslove.

Na lokalnim vodovodnim sistemima potrebno je realizovati sledeće mjere:

- Preduzeti mjere na smanjenju gubitaka.
- Izvršiti podjelu lokalnih vodovodnih sistema na visinske zone, kako bi se smanjenjem pritiska u distributivnoj mreži smanjila mogućnost nastanka novih kvarova.
- Izgraditi planirane rezervoare kako bi se obezbijedilo dovoljno rezervoarskog prostora za izravnavanje dnevne i satne neravnomjernosti.
- Obezbijediti daljinski nadzor sistema (SCADA sistem), kao i kontinuirani nadzor kvaliteta vode u lokalnim izvorištima.
- Uspostaviti zone sanitarne zaštite za sva izvorišta za koja iste nisu uspostavljene, kako bi se obezbijedila sanitarna ispravnost vode u skladu sa važećim propisima.
- Sprovesti neophodna ispitivanja i izvršiti uključivanje novih izvorišta u vodovodni sistem, tamo gdje ista postoje, kako bi se zahvatile dodatne količine vode u narednom periodu.

Smanjenje gubitaka u lokalnim sistemima

Pored povećanih troškova poslovanja usled zahvatanja i preuzimanja dodatne količine vode koja se izgubi, gubici utiču na vodosnabdijevanje time što usled povećane potrošnje postojeći objekti sistema (dovodni cjevovodi, rezervoari i drugo) postaju nedovoljni da bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Zavisno od stanja postojeće mreže, mjere na smanjenju gubitaka treba podijeliti na sledeće aktivnosti:

- Detekciju i sanaciju kvarova treba primjenjivati na distributivnoj mreži koja je u dobrom stanju. Otklanjanjem kvarova i izmiještanjem vodomjera na granicu parcele sistem postaje “održiv” (relativno mali troškovi za buduće održavanje). U ovom slučaju ostaje problem nelegalnih priključaka, pogotovo ako se distributivna mreža nalazi na privatnim parcelama.
- Za distributivnu mrežu koja je u lošem stanju predvidjeti zamjenu iste, njeno izmiještanje na javnu površinu i postavljanje vodomjera na granicu parcele.

- Sanacija dotrajalih glavnih tranzitnih i distributivnih cjevovoda, kako bi se spriječilo gubljenje vode kroz oštećenja. Način sanacije zavisi od vrste materijala i stanja postojećeg cjevovoda. Ukoliko prečnik postojećeg cjevovoda odgovara budućim potrebama, za sanaciju je povoljnije koristiti neku od metoda provlačenja "cijev kroz cijev", čime se u velikoj mjeri izbjegavaju građevinski radovi.
- Obezbijediti nadzor nad rezervoarima i pumpnim stanicama, kako bi se spriječilo prelivanje rezervoara.

### 2.1.16.7. Vodovodni sistem Bar

U narednom planskom periodu neophodno je obezbijediti pouzdano funkcionisanje vodovodnog sistema, odnosno pouzdano vodosnabdijevanje područja Opštine Bar. Vodosnabdijevanje će se vršiti kombinovano, iz lokalnih izvorišta i iz regionalnog vodovoda.

Planirane raspoložive i potrebne količine vode u 2025. godini su:

$$321 - 510 = - 189 \text{ l/s}$$

Iz regionalnog vodovoda se može preuzeti 285 l/s, što znači da su planirane potrebe pokrivena raspoloživim količinama vode.

Da bi vodovodni sistem Bara mogao izvršiti svoju funkciju, tj. da obezbijedi uredno vodosnabdijevanje postojećih i budućih potrošača, potrebno je preduzeti niz mjera i to:

- Povećanje rezervoarskog prostora
- Sanacija distributivne mreže u cilju smanjenja gubitaka i razdvajanja visinskih zona
- Uspostavljanje zona sanitarne zaštite izvorišta
- Obezbjedenje daljinskog upravljanja sistemom
- Sprovesti odgovarajuće istražne radove ispitati opravdanost uključivanja novih izvorišta u vodovodni sistem

Poseban problem u funkcionisanju vodovodnog sistema predstavlja znatan nedostatak rezervoarskog prostora, što se posebno odražava u ljetnjem periodu u vrijeme povećane potrošnje vode. Nedostatak rezervoarskog prostora uslovljava dodatni rad pumpnih stanica tokom špica potrošnje. Kao prelazno rješenje za naselja na visočijim kotama, sada se koristi znatan broj hidroforских stanica koje predstavljaju opterećenje za održavanje sistema, a zbog komplikovanog održavanja predstavljaju slabu tačku funkcionisanja vodovodnog sistema.

Izgradnjom planiranih rezervoara u noćnom periodu bi se obezbijedile rezerve vode, odnosno omogućilo bi se dnevno i časovno izravnavanje potrošnje, čime bi prestala potreba da se pumpanjem iz izvorišta obezbjeđuje maksimalna satna potrošnja, a omogućilo bi se i ukidanje pojedinih hidroforских stanica (ostale bi samo one za manje grupe objekata na visokim kotama). Pored toga, pojedini rezervoari služe i za preuzimanje vode iz regionalnog vodovoda, kako se oscilacije dnevne potrošnje u lokalnom sistemu nebi odražavale na funkcionisanje regionalnog vodovoda.

**Tabela 2.1.16.7./1.: Pregled planiranih, odnosno postojećih rezervoara planiranih za proširenje (izvor PPPN OP – Nacrt 2014.)**

R.br.	REZERVOAR	ZAPREMINA (m <sup>3</sup> )	KOTA (mnm)		NAPOMENA:
			DNA	PRELIVA	
1	Čanj	700	81	85	Proširenje rez.
2	Čanj 1	500	78	82	
3	Čanj 2	100	118	121	
4	Mišići 1	100	70	73	
5	Mišići 2	200	115	118	
6	Tunel	1500	120	124	
7	Sutomore1	1500	63	66	
8	Sutomore2	1600	118	121	
9	Zagrađe 1	1500	60	63	

R.br.	REZERVOAR	ZAPREMINA (m <sup>3</sup> )	KOTA (mm)		NAPOMENA:
			DNA	PRELIVA	
10	Zagrade 2	1000	118	122	
11	Brca 2	200	123	127	
12	Šušanj 1	1200	121	126	Proširenje rez
13	Šušanj 2	300	116	120	
14	Sustaš	200	175	178	
15	Zaljevo	300	121	124	
16	Gretva	100	180	183	
17	Kajnak	5000	68	72	
18	Zupci	100	142	145	
19	Dobre vode	1000			
20	Utjeha	1000			
21	Marovići	500	105	110	Proširenje rez
22	Stari Bar	1200	112	116	Proširenje rez
23	Spile	100	189	192	Proširenje rez
UKUPNO:		19900			

Planirano je povećanje rezervoarskog prostora sa postojećih 4 750 m<sup>3</sup> na 25 850 m<sup>3</sup> (postojeći rezervoarski prostor zadovoljava nešto više od 18% potrebnog prostora u 2025. godini). Najveća zapremina rezervoarskog prostora namijenjena je I i II visinskoj zoni, dok bi se III i IV zonu koristili rezervoari manje zapremine, srazmjerno potrebama za vodom u tim zonama. Ovi rezervoari bi se punili prepumpnim stanicama iz nižih zona. Izuzetak predstavljaju rezervoari Dobre vode i Utjeha, koji bi služili za prijem vode iz regionalnog vodovoda, kao i rezervoarski prostor za to konzumno područje.

Izgradnjom novih rezervora omogućuje se povoljnija podjela vodovodnog sistema na visinske zone, a time i smanjenje pritiska u distributivnoj mreži, što će uticati na smanjenje gubitaka u sistemu.

Porastom broja stanovnika, izgradnjom novih naselja i daljim razvojem turističke privrede očekuje se povećanje potreba za vodom. Imajući u vidu da su jedinični troškovi dobijenih količina vode smanjenjem gubitaka znatno manji od jediničnih troškova količina vode dobijenih dodatnim zahvatanjem vode iz izvorišta i povećanjem kapaciteta dovodnih cjevovoda i rezervoara, u narednom periodu je potrebno smanjiti gubitke na prihvatljiv nivo. Time se sa jedne strane smanjuju troškovi vodosnabdijevanja, a sa druge strane će se omogućiti da se sa postojećim kapacitetima sistema obezbijedi dodatna količina vode.

Izgradnjom, odnosno unapređenjem SCADA sistema omogućuje se adekvatan nadzor nadvodovodnim sistemom i obezbijediti praćenje potrošnje vode kako bi se spriječio nestanak, odnosno blagovremeno reagovalo u slučaju nastanka poremećaja u vodosnabdijevanju. To je posebno značajno za ovako velike i razdružene vodovodne sisteme, kao i u vrijeme velike potrošnje vode, kada je vodovodni sistem maksimalno opterećen.

Potrebno preduzeti mjere na obezbjeđenju odgovarajućeg kvaliteta vode za piće i mjere na očuvanju tog kvaliteta. To se u prvom redu odnosi na uspostavljanje zona sanitarne zaštite izvorišta, za koja iste nijesu uspostavljene i preduzimanje mjera na stalnom održavanju tih zona, kao i mjera na obezbjeđenju obavezno šticećenih objekata, u skladu sa odgovarajućim propisima (Pravilnik o određivanju i održavanju zona sanitarne zaštite izvorišta, Zakon o zaštiti lica i imovine i drugo).

Da bi se obezbijedile planirane količine vode, potrebno je sprovesti odgovarajuća ispitivanja i istražne radove na izvorištima koja za sada nijesu uključena u vodovodni sistem i ukoliko se pokaže opravdano, uključiti ih.

### 2.1.16.8. Vodovodni sistem Budva

Puštanjem u rad regionalnog vodovodnog sistema riješen je problem nedostajućih količina vode. Međutim, i dalje će se za vodosnabdijevanje područja Opštine Budva koristiti, pored regionalnog vodovoda i lokalna izvorišta pa je u narednom periodu potrebno redovno održavati sva lokalna izvorišta i sve pumpne stanice.

Planirane raspoložive i potrebne količine vode u 2025. godini su:

$$53 - 640 = - 587 \text{ l/s.}$$

Iz regionalnog vodovoda se može preuzeti 575 l/s, što znači da su potrebe veće od raspoloživih količina vode za cca 4%. Navedena razlika je neznatna i najjednostavnije je istu nadoknaditi iz gubitaka vode u sistemu.

Poboljšanje performansi vodovodnog sistema u planskom periodu odnosi se u prvom redu na proširenje postojećih i izgradnju novih rezervoara i smanjenje gubitaka, kako bi se obezbijedila dovoljna količina vode da se pokrije maksimalna časovna potrošnja u ljetnjem periodu.

**Tabela 2.1.16.8./1.: Pregled planiranih, kao i postojećih rezervoara koji su planirani za proširenje (izvor PPPN OP – Nacrt 2014.)**

R.br.	REZERVOAR	ZAPREMINA (m <sup>3</sup> )	NAPOMENA:
1	Topliš – novi	3000	Proširenje rez.
2	Podličak	640	Proširenje rez.
3	Petrovac – novi	1600	Proširenje rez.
4	Reževići – novi	1000	Proširenje rez.
5	Buljarica	4000	
6	Potkošljun	2000	
7	Jaz	2000	
UKUPNO:		14240	

Postojeći rezervoarski prostor Vodovoda Budva iznosi 6150 m<sup>3</sup>, što zadovoljava nešto više od 30% potrebnog prostora u 2025. godini.

Izgradnjom rezervoara izvršice se podjela sistema na visinske zone, čime će se ukinuti pojedine postojeće hidroforne stanice, dok će iste ostati u funkciji samo za pojedina područja na višim kotama sa manjim brojem potrošača. Više zone se formiraju kao posebni podsistemi koji se vodom snabdijevaju iz visokih izvorišta, odnosno prepumpavanjem iz niže zone ili iz regionalnog vodovoda.

Uz izgradnju rezervoara predvidjeti izgradnju pripadajućih cjevovoda, kao i sanaciju dotrajalih tranzitnih cjevovoda i otklanjanje uskih grla sistema.

Otklanjanje gubitaka u distributivnoj mreži predstavlja jednu od najvažnijih mjera koje treba preduzeti na vodovodnom sistemu u narednom periodu kako se ne bi dogodilo da kada se izgrade nova naselja i turistički objekti i pored priključenja na regionalni vodovod, u vrijeme maksimalne potrošnje nema dovoljno vode.

### 2.1.16.9. Vodovodni sistem Herceg Novi

U narednom planskom periodu vodovodni sistem Herceg Novog će se razvijati kao jedinstvena hidraulička cjelina što će omogućiti fleksibilnost u radu sistema. Područje opštine Herceg Novi će se i u narednom periodu snabdijevati vodom sa Plata, iz lokalnih izvorišta i iz regionalnog vodovoda pa je potrebno postojeći vodovodni sistem prilagoditi novim uslovima.

Planirane raspoložive i potrebne količine vode u 2025. godini su:

$$406 - 525 = - 119 \text{ l/s}$$

Iz regionalnog vodovoda u drugoj fazi izgradnje može se preuzeti 200 l/s, što znači da su potrebe količine vode u potpunosti pokrivene raspoloživim količinama vode.

Vodovodni sistem je do sada preuzimao vodu sa Plata i distribuirao naseljima od Herceg Novog prema Kamenarima, dok će u narednom periodu biti potrebno preuzimati i određenu količinu vode iz Regionalnog vodovoda i distribuirati je praktično u suprotnom smjeru, od Kamenara prema Herceg Novom. Da bi vodovodni sistem bio u mogućnosti da u budućem periodu obezbijedi uredno vodosnabdijevanje za postojeće i buduće potrošače, potrebno je izraditi studiju u kojoj bi se hidrauličkim modelom razradile različite varijante funkcionisanja sistema i definisali osnovni elementi vodovodnog sistema. Time bi se, pored ostalog definisala i potrebna zapremina rezervoara Jošica, kao i ostalih rezervoara i drugih elemenata sistema.

Da bi se obezbijedili uslovi za preuzimanje do 200 l/s vode iz regionalnog vodovodnog sistema, potrebno je prethodno da bude izgrađen nedostajuć dio regionalnog vodovodnog sistema i cjevovod na teritoriji Opštine Tivat, od PK Tivat do podmorskog cjevovoda Sv. Neđelja – Kamenari i rezervoar Jošica. Navedeni cjevovod je neophodan, kako bi se transport vode prema Herceg Novom odvijao nezavisno od funkcionisanja vodovodnog sistema Tivta, a rezervoar Jošica, pored toga što predstavlja krajnu tačku regionalnog vodovodnog sistema, ima ulogu da izravna dnevne neravnomjernosti u potrošnji vode u sistemu Herceg Novi.

Ako se uzme u obzir postavljeni uslov, da zapremina rezervoarskog prostora treba da bude 40% dnevne potrošnje, tada bi potrebna zapremina rezervoara bi bila 7000 m<sup>3</sup> (200\*3,6\*9,6=6912 m<sup>3</sup>). S obzirom da postoje i drugi rezervoari, voda se može istovremeno transportovati i do njih, tako da bi zapremina rezervoara Jošica u prvoj fazi bila cca 2000 m<sup>3</sup>.

Od ostalih rezervoara potrebno je proširiti neke od postojećih (npr. Podi), odnosno izgraditi nove rezervoare (Ratiševina, Kumbor II, Bijela I, Zabrdje, Topla). Posebno nedostaje rezervoar Zelenika za prvu zonu vodosnabdijevanja na cca 70 mm, zapremine 1500 m<sup>3</sup>. Uz izgradnju rezervoara treba planirati i izgradnju odgovarajućih cjevovoda za punjenje rezervoara i za transport vode od rezervoara do potrošača.

Vodosnabdijevanje područja Luštica, pored podmorskim cjevovodom iz pravca Herceg Novog, moguće je takođe vršiti iz regionalnog vodovoda preko tivatskog vodovodnog sistema nakon izgradnje odgovarajućih cjevovoda.

**Tabela 2.1.16.9./1: Pregled planiranih, kao i postojećih rezervoara koji su planirani za proširenje (izvor PPPN OP – Nacrt 2014.)**

R.br.	REZERVOAR	ZAPREMINA (m <sup>3</sup> )	KOTA (mm)		NAPOMENA:
			DNA	PRELIVA	
1	Podi	250	252	256	Proširenje rez
2	Ratiševina	2000			
3	Kumbor II	1000			
4	Bijela II	1000			
5	Zabrdje	500			
6	Topla	500			
7	Jošica	2000			
UKUPNO:		7 250			

Planirano je povećanje rezervoarskog prostora sa postojećih 10 999 m<sup>3</sup> na 18 240 m<sup>3</sup>, odnosno, postojeći rezervoari zadovoljavaju nešto više od 60% potrebne zapremine u 2025. godini.

Da bi vodovodni sistem mogao da obezbijedi uredno vodosnabdijevanje, u narednom periodu je potrebno smanjiti gubitke vode i svesti ih na prihvatljiv nivo. Smanjenjem gubitaka, pored smanjenja troškova poslovanja, smanjuje se i nedostajuća količina vode, kao i potrebni kapaciteti pojedinih objekata vodovodnog sistema. Podjelom sistema na

odgovarajuće visinske zone smanjuje se pritisak u distributivnoj mreži, što direktno utiče na smanjenje curenja vode odnosno na smanjenje gubitaka.

S obzirom da u sistemu postoji mnogo čeličnih cjevovoda na kojima imaju dosta curenja, potrebno je razmotriti mogućnost sanacije cjevovoda metodom provlačenja “cijev kroz cijev” jer su troškovi sanacije manji.

#### **2.1.16.10. Vodovodni sistem Kotor**

U predviđenom planskom periodu vodovodni sistem Kotora se može posmatrati kao dvije odvojene cjeline: vodovodni sistem nselja u zalivu i Gornjeg Grbalja (postojeći vodovodni sistem) i planirani vodovodni sistem Donjeg Grblja.

Planirane raspoložive i potrebne količine vode u 2025. godini su:

$$20 - 231 = - 211 \text{ l/s.}$$

Iz regionalnog vodovoda u drugoj fazi izgradnje može se preuzeti 215 l/s (zajedno sa potrebama Donjeg Grblja), što znači da su potrebe količine vode pokrivenne raspoloživim količinama vode.

##### Postojeći vodovodni sistem

Postojeći vodovodni sistem je u velikoj mjeri formiran i neće biti znatnih razlika u funkcionalnom smislu. Glavno izvorište će i dalje biti Škurda u Tabačini, odnosno Orahovačka izvorišta. Izvorište u tunelu Vrmac, zbog svog položaja i kvaliteta vode će uvijek biti u upotrebi, a u ljetnjem periodu, kada izdašnost navedenih izvorišta opadne, a potrebe za vodom zbog turističke sezone porastu, nedostajuće količine vode će se preuzimati iz regionalnog vodovodnog sistema.

Pored postojećeg načina preuzimanja vode iz regionalnog vodovoda (rezervoar Škaljari), izgradnjom rezervoara Kavač I voda će se moći preuzimati i u ovaj rezervoar, odakle se dijelom distribuira potrošačima u Kavču i industrijskoj zoni, a dio se prepumpava u planirani rezervoar Kavač II, a odatle u rezervoar Troica, za drugu i treću visinsku zonu Kavča. Do izgradnje planiranih rezervoara, područje Kavča će se snabdijevati preko postojećeg rezervoara Troica, ali će biti potrebno uzgraditi distributivne cjevovode. Kao prelazno rješenje, visinske zone će biti razdvojene regulatorima pritiska.

Ukoliko se pokaže da je postojeći priključak na regionalni vodovod nedovoljnog kapaciteta, postoji mogućnost priključenja na regionalni vodovod u Lepetanima i dovođenje vode do Veriga. U tu svhu bi se koristio postojeći cjevovod Ø300 PVC od Veriga do Lepetana, ali bi u tom slučaju bilo potrebno izgraditi dio navedenog cjevovoda Ø300 do priključka na regionalni vodovod. Ovim cjevovodom bi se snabdijevala područja Verige – Risan i Stoliv – Prčanj. Planirani turistički kompleks na Vrmcu će se vodom snabdijevati iz rezervoara Troica pa će biti potrebno izgraditi cjevovod i odgovarajuću pumpnu stanicu u rezervoaru Troica.

Najveći problem u funkcionisanju vodovodnog sistema predstavljaju gubici i neophodno je preduzeti mjere kako bi se isti sveli na prihvatljiv nivo. Smanjenje gubitaka će se u prvom redu sprovesti zamjenom dotrajale distributivne mreže i izmiještanje vodomjera na granicu parcele. Prilikom zamjene mreže potrebno je izvršiti razdvajanje visinskih zona, posebno na potezu Muo – Prčanj – Stoliv, kao i na drugim područjima. Razdvajanje visinskih zona prilikom zamjene distributivne mreže se izvodi bez posebnih značajnijih sredstava. Isto tako, prilikom izgradnje rezervoara potrebno je formirati posebne visinske zone, kako bi se smanjio pritisak u mreži, a time i pojava gubitaka.

Za pouzdano vodosnabdijevanje potrebno je povećati rezervoarski prostor za pojedine dijelove grada. Postojeći rezervoar u tunelu Vrmac, zapremine 5000 m<sup>3</sup>, je bio namijenjen za zahvatanje vode u planiranoj kaptazi u tunelu, ali do realizacije navedenog nije došlo. Rezervoar ima veliku zapreminu ali se nalazi na nepovoljnoj koti pa nije upotrebljiv (ako bi se punio iz regionalnog vodovoda voda bi se naknadno morala prepumpavati da bi se upustila u sistem).

**Tabela 2.1.16.10./1.: Pregled planiranih i postojećih rezervoara predviđenih za proširenje (Izvor PP Opštine Kotor – Nacrt)**

R.br.	REZERVOAR	ZAPREMINA (m <sup>3</sup> )	NAPOMENA
1	Kavač I	1000	I faza
2	Kavač II	500	I faza
3	Dobrota IV	1000	
4	Risan II	600	Proširenje
5	Morinj	600	
6	Stoliv III	600	
7	Prčanj III	600	
8	Lješevići	500	
9	Kosmač	200	
10	Bigovo II	1000	
11	Višnjevo I	500	
12	Višnjevo II	1000	
13	Krimovica	200	
14	Platamuni	400	
15	Glavatičići	200	
16	Lastva Grbaljska	800	
UKUPNO:		9700	

Postojeći rezervoarski prostor Vodovoda Kotor iznosi 11170 m<sup>3</sup>, što zadovoljava nešto više od 53,5% potrebnog prostora u 2025. godini.

U starim planovima se pominju rezervoari Orahovac I i II. Radi se u stvari o planiranim prekidnim komorama za PS Orahovac i funkcija navedenih prekidnih komora nije bila da obezbijede dnevno izravnavanje potrošnje. Izgradnjom novih transportnih cjevovoda i dovođenjem vode iz regionalnog vodovoda prestala je potreba za navedenim komorama.

Kako u vodovodnom sistemu postoji znatan broj AC i PVC cjevovoda koji su nepouzdati u radu jer često dolazi do pucanja istih, potrebno je predvidjeti zamjenu ovih cjevovoda cjevovodima kvalitetnijih materijala – PEHD za manje i duktil za veće prečnike cjevovoda.

Da bi se nadzirao ovako veliki i razdužen vodovodni sistem neophodno je dalje razvijati SCADA sistem. Prilikom razdvajanja vodovodnog sistema na podzone, treba nastojati svaku podzonu opremiti uređajima za mjerenje protoka i pritiska ili predvidjeti lokaciju za postavljanje mobilnih mjernih uređaja.

U što kraćem roku potrebno je definisati zone sanitarne zaštite za izvorišta za koja još uvijek nijesu definisane, kao i preduzeti mjere za obezbjeđenje zaštitnih zona i kontinuirano praćenje parametara kvaliteta vode. Pored toga, potrebno je preuzeti mjere na zaštiti objekata vodovodnog sistema (obavezno štitični objekti).

Očuvanje vodnih resursa je veoma bitno pa je za postojeće izvore, koji nijesu uključeni u vodovodni sistem (npr. Morinjski izvori, izvor Smokovac i dr.) potrebno izvršiti istražne radove i odrediti zone sanitarne zaštite kako bi se sačuvao prostor samih zona i kvalitet vode u izvorištima.

### **2.1.16.10.1. Vodovodni sistem Donjeg Grblja**

Na području donjeg Grblja ne postoje značajniji izvori pitke vode tako da vodovodni sistem za ovo područje do sada nije izgrađen. Puštanjem u rad regionalnog vodovoda stekli su se uslovi za izgradnju vodovodnog sistema za

navedeno područje. Vodovodni sistem će se graditi od samog početka, što omogućava primjenu savremenih tehnologija i kvalitetnih cijevnih materijala.

Planirani vodovodni sistem Donjeg Grblja sastoji se iz dvije odvojene cjeline: sjeverni i južni dio sistema. Sjeverni dio sistema se priključuje na regionalni vodovodni sistem kod raskrsnice Jugodrvno i pokriva naselja Bigovo, Vranovići, Pobrđe i Lješevići. Trasa vodovodnih cjevovoda sjevernog dijela sistema uglavnom prati trasu puta za Bigovo. Na sistemu su predviđeni sledeći objekti:

- Rezervoar Lješevići,  $V=500 \text{ m}^3$  sa pumpnom stanicom
- Rezervoar Kosmač,  $V=200 \text{ m}^3$ ,
- Rezervoar Bigovo I,  $V=400 \text{ m}^3$  (u sledećoj fazi izgradnje)
- Rezervoar Bigovo II,  $V=1000 \text{ m}^3$

Južni dio se na regionalni vodovod priključuje u Lastvi Grbaljskoj i pored Lastve Grbaljske, pokriva naselja Višnjevo, Platomuni, Krimovice i Glavatičići. Trasa cjevovoda prati približno stare puteve od Lastve Grbaljske do Višnjeva, gdje se cjevovod razdvaja na dva kraka: jedan za Krimovice i Platomune, a drugi za Glavatičiće. Na sistemu su predviđeni sledeći objekti:

- Rezervoar Višnjevo I,  $V=500 \text{ m}^3$ , sa pumpnom stanicom
- Rezervoar Višnjevo II,  $V=1000 \text{ m}^3$ ,
- Rezervoar Krimovica,  $V=200 \text{ m}^3$ ,
- Rezervoar Platomuni,  $V=400 \text{ m}^3$ ,
- Rezervoar Glavatičići,  $V=200 \text{ m}^3$ .

Vodovodni sistem Lastve Grbaljske će biti priključen na regionalni vodovod zajedno sa južnim dijelom sistema Donji Grbalj. Predviđena je izgradnja rezervoara Lastva Grbaljska, zapremine  $V=800 \text{ m}^3$  i veznih cjevovoda.

Karakteristika ovog područja je veoma izražena sezonalnost, tj. velika razlika u potrebama za vodom u ljetnjem i zimskom periodu, kao i činjenica da će u početku biti relativno malo potrošača, a sistem mora imati kapacitet za konačno stanje. Zbog navedenog, prilikom projektovanja i izgradnje objekata sistema potrebno je voditi računa da sistem bude funkcionalan, posebno o kvalitetu vode u sistemu, kako u ljetnjem periodu tako i u zimskom periodu, kada je potrošnja vode minimalna. U tom smislu treba razmotriti opravdanost fazne izgradnje pojedinih objekata sistema kao što su rezervoari i pumpne stanice.

Prilikom projektovanja sistema predvidjeti automatizovan i sinhronizovan rad rezervoara i pumpnih stanica. Vodovodni sistem opremiti energetski efikasnim pumpnim agregatima i drugom savremenom opremom, kao i SCADA sistemom.

#### **2.1.16.11. Vodovodni sistem Tivat**

Koncept razvoja vodovodnog sistema Tivat zasnovan je na preuzimanju potrebnih količina vode iz sistema regionalnog vodovoda u ljetnjem periodu, dok će se u zimskom periodu vodosnabdijevanje vršiti iz lokalnih izvorišta.

Planirane potrebne količine vode u 2025. godini su 267 l/s. Iz regionalnog vodovoda u drugoj fazi izgradnje i više od navedene količine, što znači da su potrebne količine vode u potpunosti pokrivena raspoloživim količinama vode.

Da bi vodovodni sistem Tivta u narednom periodu obezbijedio uredno vodosnabdijevanje potrošača neophodno je sprovesti niz mjerana poboljšanja funkcionalnosti i efikasnosti sistema.

Vodovodni sistem se može posmatrati kao tri cjeline:

- Tivat centar,
- Župa (ispod magistrale), Račica Gradiošnica, Vrijes, Sv. Marko i Ostrvo cvijeca,
- Područje Luštica



Prva cjelina se snabdijeva iz rezervoara Podkuk i Mažina (prva visinska zona) dok će se druga zona snabdijevati iz planiranog rezervoara Tivat 2, koji će ujedno služiti za preuzimanje vode iz regionalnog vodovoda. Predviđeno je proširenje rezervoara Podkuk za 1000 m<sup>3</sup> i izgradnja cjevovoda rezervoara Podkuk i Tivat 2 da bi se postojećim cjevovodom mogla transportovati voda za Herceg Novi. Takođe je predviđena izgradnja cjevovoda za distribuciju vode iz rezervoara Tivat 2 za gornju zonu. Izgradnjom ovog rezervoara PK Tivat, koja pripada regionalnom vodovodnom sistemu, prestaće se koristiti za potrebe tivatskog vodovodnog sistema.

Donja zona područja Župa (ispod magistrale), Račica Gradiošnica, Vrijes, Sv. Marko i Ostrvo cvijeća će se snabdijevati iz rezervoara Gradiošnica 1, a gornja zona iz rezervoara Gradiošnica 2. Rezervoar Gradiošnica 1 će se snabdijevati vodom iz regionalnog vodovoda, a Gradiošnica 2 prepumpavanjem iz rezervoara Gradiošnica 1. Treću cjelinu predstavlja područje Luštice, koje je takođe podijeljeno u dvije visinske zone. Snabdijevanje donje zone će se vršiti iz rezervoara Radovići (proširen postojeći ili izgrađen novi) na koti 80 mnm i planiranog rezervoara Đuraševići, a gornje iz rezervoara Gošići, koji se puni prepumpavanjem iz niže zone. Predviđena je izgradnja rezervoara Krašići na koti 100 mnm, za gornju visinsku zonu Krašići.

Snabdijevanje vodom područja Luštice će se vršiti iz regionalnog vodovoda cjevovodom Ø450 koji je dijelom već izgrađen, a kojim će se vodom snabdijevati i dio Luštice koji pripada Opštini Herceg Novi. Za planirane rezervoare biće izgrađeni i odgovarajući dovodni i distributivni cjevovodi.

**Tabela 2.1.16.11./1.: Pregled planiranih, kao i postojećih rezervoara predviđenih za proširenje (Izvor PPPN OP– Nacrt)**

R.br.	REZERVOAR	ZAPREMINA (m <sup>3</sup> )	NAPOMENA
1	Podkuk PM	520	proširenje rez.
2	Radovići	1000	proširenje rez.
3	Gošići	1000	proširenje rez.
4	Tivat 2	1000	
5	Gradiošnica I	2000	
6	Gradiošnica II	1000	
7	Đuraševići	1000	
8	Krašići	500	
9	Ostrvo cvijeća	760	
10	Sv. Marko	760	
11	Oraskom	1000	
UKUPNO:		10540	

Postojeći rezervoarski prostor Vodovoda Tivat iznosi 4310 m<sup>3</sup>, što zadovoljava nešto više od 29% potrebnog prostora u 2025. godini.

Kako u vodovodnom sistemu Tivta postoji znatan broj AC cjevovoda predviđena je njihova rekonstrukcija, čime će se povećati pouzdanost vodosnabdijevanja, ali i smanjiti gubici na glavnim cjevovodima. Takođe je predviđeno dalje smanjenje gubitaka detekcijom i zamjenom distributivne mreže.

### 2.1.16.12. Vodovod Ulcinj

U narednom periodu predviđeno je povećanje turističkih kapaciteta, kao i dalja izgradnja stambenih objekata. Sve to usloviće dodatne potrebe za vodom. Raspoložive i potrebne količine vode prema planu za 2025. godini su:

$$270 - 446 = - 176 \text{ l/s}$$

Iz regionalnog vodovodase može preuzeti i više od 200 l/s, što znači da potrebe količine vode u potpunosti mogu

biti pokrivene raspoloživim količinama vode iz regionalnog vodovoda i iz lokalnih izvorišta. Iz navedenog se može zaključiti da ne postoji jedan izvor iz kojeg bi se moglo vršiti vodosnabdijevanje nego se moraju koristiti lokalna izvorišta, regionalni vodovod, ali i izvorište Lisna Bori uz prečišćavanje vode.

S obzirom na dosta loše postojeće stanje vodovodnog sistema, da bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje u narednom planskom periodu potrebno je preduzeti mjere kako bi se sistem doveo u tehničkom i sanitarnom pogledu ispravno stanje. Mjere se odnose prvenstveno na sledeće:

- Obezbeđenje potrebnih količina vode iz lokalnih izvorišta
- Izgradnja dodatnog rezervoarskog prostora
- Podjela vodovodnog sistema na visinske zone,
- Zamjena ili sanacija dotrajalih tranzitnih cjevovoda (posebno AC cjevovoda) i izgradnja novih,
- Zamjena ili sanacija distributivne mreže u cilju smanjenja gubitaka,
- Automatizacija sistema, posebno pumpnih stanica i rezervoara, kako bi se spriječilo prelivanje vode,
- Uspostavljanje zona sanitarne zaštite izvorišta.

Da bi 2025. godine bilo moguće obezbijediti uredno vodosnabdijevanje, osnovni preduslov je da se obezbijede dovoljne količine vode, u prvom redu za južni, urbani dio Opštine. U ljetnjem periodu dolazi do smanjenja izdašnosti lokalnih izvorišta pa najvažnije izvorište postaje izvorište Lisna Bori, s obzirom na raspoložive količine vode. Međutim, kvalitet vode u ovom izvorištu zahtijeva prečišćavanje pa je neophodno izgraditi postrojenje za prečišćavanje vode. Postrojenje, kapaciteta 250 l/s, sa rezervoarom je planirano na brdu Fraskanjel, gdje se sada nalazi prekidna komora. Tehnološkim procesom prečišćavanja vode (aeracija kiseonikom iz vazduha, flokulacija u kontaktnom bazenu, filtracija pješčanim filterima i dezinfekcija hlorisanjem) treba dostići zadovoljavajući kvalitet vode za piće.

Veliki dio zahvaćen vode pumpa se direktno u sistem prve visinske zone što izaziva znatne oscilacije pritiska, a to izaziva pojavu oštećenja cjevovoda i povećava gubitke vode. S druge strane, rad pumpne stanice Grad (54 mnm) uslovljava nestanak vode u višim dijelovima prve zone. Isto tako, pritisak u mreži u donjem dijelu druge zone je prevelik jer se druga zona vodom snabdijeva iz rezervoara Bijela gora ( $K_p=149$  mnm).

Izgradnjom novih rezervoara biće obezbijedena rezerva vode za dnevno izravnavanje potrošnje, što će povećati pouzdanost vodosnabdijevanja, a ujedno biće omogućeno pokrivanje maksimalne dnevne potrošnje zahvatanjem manje količine vode iz izvorišta.

**Tabela 2.1.16.12./1.: Pregled planiranih, kao i postojećih rezervoara predviđenih za proširenje (Izvor PPPN OP- Nacrt)**

R.br.	REZERVOAR	ZAPREMINA (m <sup>3</sup> )	KOTA (mnm)		NAPOMENA
			DNA	PRELIVA	
1	Đerane	10 000	70	75	
2	Bijela gora 1	4000	71	75	
3	Fraskanjel	1000	72	75	
UKUPNO:		15 000			

Postojeći rezervoarski prostor Vodovoda Ulcinj iznosi 3500 m<sup>3</sup>, što zadovoljava nešto manje od 19% potrebnog prostora u 2025. godini.

Podjelom sistema na odgovarajuće visinske zone obezbijediće se da pritisci u distributivnoj mreži budu u propisanim granicama, što će smanjiti mogućnost nastajanja oštećenja na mreži i novih gubitaka vode. Izgradnjom navedenih rezervoara obezbijediće se pouzdano vodosnabdijevanje prve visinske zone. S obzirom na visinski položaj postojećeg rezervoara Bijela gora za drugu visinsku zonu, potrebno izvršiti razdvajanje postojeće druge visinske zone i ugradnjom reducira pritiska smanjiti pritisak u donjem dijelu zone.

Potrebno je izgraditi nedostajuće tranzitne cjevovode i povezati planirane rezervoare, kako bi rezervoari bili pravil-

no uključeni u vodovodni sistem (planirani turistički objekti na Velikoj plaži i sl.). Posebno je potrebno riješiti način preuzimanja vode iz regionalnog vodovoda, odnosno obezbijediti uslov preuzimanja vode iz regionalnog vodovoda preko rezervoara, a sa druge strane da se ti isti rezervoari mogu puniti iz lokalnih izvorišta, kako bi se obezbijedila maksimalna efikasnost i fleksibilnost sistema vodosnabdijevanja.

Nakon toga je potrebno zamijeniti AC cjevovode, kako zbog smanjenja zdravstvenog rizika, tako i zbog pouzdanijeg vodosnabdijevanja zbog čestih kvarova i gubitaka na ovim cjevovodima. Prilikom zamjene postojećih cjevovoda koristiti savremene tehnologije (sanacija cjevovoda tehnologijom provlačenja “cijev kroz cijev” i sl.) i pouzdane cijevne materijale (npr PEHD za manje i duktil za cjevovode preko 250 mm).

Smanjenje gubitaka u vodovodnom sistemu je takođe jedan od preduslova da se u budućem periodu obezbijede dovoljne količine vode. Naime, u postojećem sistemu gubici su enormno visoki (cca 90%) i sa ovakvim gubicima nije moguće obezbijediti dovoljne količine vode za planiranu izgradnju turističkih i drugih objekata.

Smanjenje tehničkih gubitaka na sistemu vrši se detekcijom mreže i popravkom otkrivenih kvarova, ali kod stare vodovodne mreže je čest slučaj da sanacijom kvarova dolazi dopovećanja pritiska u vodovodnoj mreži, usled čega dolazi do pojave novih oštećenja i novih gubitaka. Smanjenje komercijalnih gubitaka predstavlja smanjenje ili eliminisanje nelegalne potrošnje (potrošnja vode mimo vodomjera i regularnog priključka), kao i redovnu zamjenu vodomjera i ugradnja vodomjera kod objekata koji nemaju vodomjer.

Najpouzdaniji način otklanjanja kako tehničkih, tako i komercijalnih gubitaka jeste zamjena distributivne mreže, postavljanje nove mreže na javnu površinu i izmještanje vodomjera na granicu parcele. Time se omogućava pravilno dimenzionisanje i postavljanje nove mreže, ali i uredno buduće održavanje. Iznad svega, Vodovod će time imati čitav sistem pod kontrolom, bez potrebe ulaska na privatne parcele i traženje saglasnosti vlasnika za ulazak ili izvođenje radova na cjevovodima.

Vodovodni sistem Ulcinja je veoma razuđen i složen pa je otežano praćenje funkcionisanja sistema i otkrivanje poremećaja na sistemu. Pomoću SCADA sistema moguć je daljinski nadzor i praćane parametara sistema (protok i pritisci u pojedinim zonama, stanje pumi i sl.), što omogućava blagovremenu intervenciju u slučaju pucanja cjevovoda ili drugog kvara na sistemu, kao i praćenje potrošnje vode (trenutne i dnevne, po pojedinim zonama ili ukupno u sistemu i sl.). posebno je bitno informaciono povezivanje pojedinih objekata sistema, kao što su pumpne stanice i rezervoari, u cilju sprečavanja preliivanja rezervoara i prekidnih komora, kao i automatizacija rada pumpnih stanica.

Za sva izvorišta koja su uključena u vodovodni sistem potrebno je definisati zone sanitarne zaštite u skladu sa Pravilnikom o određivanju i održavanju zona sanitarne zaštite izvorišta. Pored toga, potrebno je istražiti opravdanost uključivanja u sistem vodosnabdijevanja eventualnih novih izvorišta, kao i uspostavljanja zona sanitarne zaštite oko potencijalnih izvorišta, kako bi se sačuvala kao važan prirodni resurs.

### **2.1.16.13. Regionalni vodovod**

Najvažniji pojedinačni sistem na predmetnom području je svakako Regionalni vodovodni sistem. Planirano je proširenje područja koje se vodom snabdijeva iz regionalnog vodovodnog sistema, posebno onih područja na kojima ne postoje lokalna izvorišta ili su ista nedovoljnog kapaciteta. Time će se omogućiti izgradnja novih i proširenje postojećih naselja, posebno turističkih naselja, odnosno dalji razvoj turizma kao osnovne privredne grane Crnogorskog primorja.

Za razliku od projektnog rješenja regionalnog vodovoda, prikazanog u Projekciji dugoročnog vodosnabdijevanja Crne Gore (1998. godina), kojim je bilo predviđeno zahvatanje vode iz izvora Karuč i Veloč, realizovano je tehničko rješenje kojim se voda zahvata sa izvorišta Bolje sestre. Što se tiče preostalog dijela sistema regionalnog vodovoda, uglavnom je realizovano prema ranije planiranom konceptu. Voda se kontinentalnim krakom regionalnog vodovoda doprema do rezervoara Đurmani, odakle se preko južnog kraka snabdijevaju područja Opština Bar i Ulcinj, a preko sjevernog kraka područja Opština Budva, Kotor, Tivat i Herceg Novi.

U narednom periodu planirana je izgradnja nedostajućih objekata regionalnog vodovodnog sistema i rekonstrukcija, odnosno izgradnja objekata vodovoda Herceg Novi, kako bi se omogućio nesmatan transport potrebnih količina vode. Za preuzimanje 200 l/s vode za Herceg Novi preko dvostrukog podmorskog cjevovoda Opato – Sv. Nedelja potrebno je realizovati sledeće mjere:

- Izgraditi cjevovod PK Tivat – Opatovo, dužine 4200 m,
- Rekonstruisati PS Potkuk, koja bi služila kao buster stanica za obezbjeđenje nedostajućeg pritiska za transport maksimalne količine vode do planiranog rezervoara Jošica,
- Izgraditi PK/rezervoar Jošica, koji će biti prekidna komora, odnosno krajnja tačka Regionalnog vodovoda i ujedno rezervoar vodovoda Herceg Novi.

Poluostrvo Luštica takođe je povezano podmorskim cjevovodom sa Herceg Novim, tako da se voda može transportovati do ovog područja. Pored toga, planirana je veza sa tivatskim sistemom na Luštici, preko kojeg se takođe može transportovati voda iz regionalnog vodovoda.

Za Opštinu Kotor planirana je izgradnja jednog odvojka kod raskrsnice za Bigovo i u Lastvi Grbaljskoj, za vodosnabdijevanje područja Donjeg Grblja.

Drugom fazom izgradnje regionalnog vodovodnog sistema, pored ostalog predviđena je izgradnja dodatnog cjevovoda od PK Prijedor do PK Tivat za dovođenje dodatnih količina vode za snabdijevanje područja Boke Kotorske.

#### **2.1.16.14. Konceptijsko rješenje vodosnabdijevaja do 2025. Godine**

Projekcijom dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore, nije bila detaljno razrađena problematika lokalnih vodovoda na Crnogorskom primorju, ali je to urađeno u ovoj projekciji. Konceptijski se vodosnabdijevanje primorskih opština prikazano "Projekcijom" ne razlikuje od današnjeg načina vodosnabdijevanja, kao ni od planiranog koncepta snabdijevanja. Kao i do sada i ubuduće će se vodosnabdijevanje primorskih opština vršiti kombinovano iz lokalnih izvorišta i iz regionalnog vodovodnog sistema. Cilj je obezbijediti dovoljne količine higijenski ispravne vode za piće, odgovarajućeg pritiska, tokom čitavog dana neprekidno, za sve korisnike na predmetnom području uz prilagođavanje novim standardima (kvalitet vode, zaštita životne sredine i očuvanje vodnih resursa, energetska efikasnost sistema, smanjenje emisije ugljen-dioksida i drugo).

Ukupno raspoložive količine vode iz lokalnih izvorišta primorskih opština u minimumu iznose 1067 l/s, odnosno 717 l/s u vrijeme remonta HE Plat. "Projekcijom" je za 2021. godinu bilo predviđeno 1080 l/s i može se konstatovati

Kapacitet regionalnog vodovodnog sistema u prvoj fazi iznosi 1100 l/s, a u planiranoj drugoj fazi 1500 l/s.

Uz pretpostavku da će biti završena druga faza izgradnje regionalnog vodovodnog sistema, 2025. godine će nedostajati

$$2610 - (1067 + 1500) = - 43 \text{ l/s.}$$

odnosno u vrijeme remonta HE Plat

$$2610 - (717 + 1500) = - 393 \text{ l/s.}$$

Treba naglasiti da se remont HE Plat vrši u junu, kada lokalna izvorišta raspolažu sa znatno većim količinama vode pa se deficit od 480 l/s mora posmatrati kao teorijska mogućnost. Realno, deficit vode u junu po pravilu je mnogo manji nego u avgustu kada je izdašnost lokalnih izvorišta skoro minimalna, a zbog turističke sezone potrebe za vodom najveće. Nakon navedenog remonta vodovodni sistem Opštine Herceg Novi raspolaže ponovo sa dodatnih 350 l/s sa Plata, tokom čitave godine.

Za obezbjeđenje nedostajućih količina vode za primorske opštine potrebno je iznaći dodatne izvore vodosnabdijevanja kao što su:

- Sanacijom kaptaža i vodozahvata obezbijediti dodatne količine vode na postojećim izvorištima

- Kaptiranjem raspoloživih lokalnih izvorišta koja sada nisu uključena u sistem vodosnabdijevanja
- Izgradnjom postrojenja za prečišćavanje vode na izvorištu Lisna Bori u Ulcinju.
- Preuzimanjem veće količine vode iz akumulacije na rijeci Trebišnjici, s obzirom da je kapacitet filterske stanice 600 l/s.
- Dodatno smanjenje gubitaka na lokalnim vodovodnim sistemima.

Dodatno smanjenje gubitaka ispod 40% do 2025. godine u lokalnim vodovodnim sistemima (s obzirom na postojeće stanje ovih sistema) je suviše optimistična varijanta i nije za očekivati da je moguće ispuniti.

S obzirom da filterska stanica ima kapacitet 600 l/s, potrebno je razmotriti mogućnost povećanja preuzimanja dodatnih količina vode sa Plata. Takođe, kako još uvijek nije započeta izgradnja druge faze regionalnog vodovoda potrebno je razmotriti mogućnost povećanja kapaciteta na 1700 l/s, kao što je bilo predviđeno ranijim planom.

**Tabela 2.1.16.14./1. : Pregled planiranih potrebnih i raspoloživih količina vode, kao i mogući plan preuzimanja vode iz regionalnog vodovoda, po opštinama za 2025.**

	Potrebe (l/s)	Raspoloživo u lok. Izvorištima (l/s)	Planirano preuzimanje (l/s)
Bar	510	321	189
Budva	640	53	587
Herceg Novi	525	406	119
Kotor	231	20	211
Tivat	258	0	258
Ulcinj	446	270	176
Ukupno:	2610	1070	1540

Iz navedenog se vidi da su lokalna izvorišta neophodna za vodosnabdijevanje područja Crnogorskog primorja i da je izuzetno važno sprovesti mjere na smanjenju gubitaka u lokalnim sistemima.

U narednom periodu preduzeća koja održavaju vodovodne sisteme moraću da znatno povećaju efikasnost poslovanja kako bi se obezbijedilo uredno vodosnabdijevanje. Da bi preduzeća poslovala održivo biće neophodno smanjiti troškove poslovanja (broj zaposlenih, potrošnja el. energije, materijal i drugo), povećati fakturisane količine vode po potrošaču (zamjena vodomjera, kontrola potrošnje, vodomjeri sa daljinskim očitavanjem) povećati procenat naplate (utuženje ili isključenje potrošača koji neredovno plaćaju račune), obezbijediti daljinski nadzor sistema (SCADA sistem), obezbjeđenje kvaliteta vode za piće (HACCP standard, zaštita izvorišta) itd. Ipak najzahtjevnija obaveza je smanjenje gubitaka vode u sistemu (smanjenje tehničkih i komercijalnih gubitaka).

### 2.1.16.15. Troškovi izrade

S obzirom da je izgradnja objekata u nadležnosti opština, biće potrebno obezbijediti finansiranje planiranih objekata na vodovodnom sistemu. U nekim slučajevima biće potrebno izgraditi čitave podsisteme. U narednoj tabeli dat je pregled procijenjenih potrebnih finansijskih sredstava u planskom periodu po opštinama. Uočljivo je da pojedine opštine imaju značajna ulaganja, posebno u nove sisteme, npr. Opština Kotor za izgradnju sistema Donji Grbalj, Opština Ulcinj za izgradnju postrojenja za prečišćavanje vode za piće i za vodovodni sistem Velika plaža itd.

**Tabela 2.1.16.15./1.: Vrijednost planiranih investicija u narednom periodu po opštinama (u milionima €)**

Aktivnosti	Bar	Budva	H. Novi	Kotor	Tivat	Ulcinj
Zamjena ili izgradnja distrib.mreže i podjela na zone	2,5	2,1	3,5	4,5	1,5	4
Izgradnja cjevovoda	3,5	2	2,2	5,5	2,7	4,5
Izgradnja rezervoara	10,55	7,12	3,62	4,85	5,27	7,5
PS, izvorišta, PPV, SCADA	0,7	0,5	0,5	0,8	0,3	2,3
UKUPNO	17,27	11,72	9,82	15,65	9,77	18,3

### **2.1.16.16. Smjernice i mjere za realizaciju predloženog koncepta do 2040.godine**

Ukoliko se demografski rast i razvoj turističke privrede budu odvijali prema predviđenom scenariju, potrebe za vodom 2040. godine će biti 2795 l/s. "Projekcijom" je bilo predviđeno da 2041 godine potrebe za vodom biti 3790 l/s, što je u prvom redu posljedica predviđene velike specifične potrošnje, kako stalnog stanovništva tako i turista.

Da bi scenario predočen u ovoj studiji dao očekivane rezultate veoma je bitno nastaviti sa smanjenjem gubitaka jer isti predstavljaju najsigurniju rezervu dodatnih količina vode.

Dalju izgradnju sistema potrebno je prilagoditi tadašnjim potrebama i uslovima i nastaviti sa izgradnjom sledeće faze planiranih objekata. Takođe, potrebno je nastaviti sa aktivnostima na praćenju potrošnje i smanjenju gubitaka u sistemu. Pri relativno malim gubicima u sistemu još više će doći do i izražaja SCADA sistem za rano otkrivanje oštećenja cjevovoda.

### **2.1.16.17. Snabdijevanje vodom seoskih naselja**

U opštini Bar postoji 13 seoskih vodovoda iz kojih se snabdijeva oko 2400 stanovnika, u opštini Budva postoji 12 seoskih vodovoda, u opštini Kotor dva seoska vodovoda, u opštini Tivat 6 seoskih vodovoda, u opštini Herceg Novi 8, a u opštini Ulcinj se jednim sistemom snabdijeva šest naselja.

Skoro svi seoski vodovodi izgrađeni bez odgovarajuće tehničke dokumentacije, nijesu utvrđene zone sanitarne zaštite i izvorišta, vodovodi su loše održavani.

Potrebno je u narednom periodu u prvom redu obezbijediti i osigurati kvalitet vode za piće i uspostaviti zone sanitarne zaštite izvorišta, u skladu sa važećim propisima.

## **2.1.17. REGIONALNI VODOVOD - Planirano stanje**

Realizacija projekta regionalnog vodovoda sastoji se iz dvije faze. Prva faza se odnosi na izgradnju regionalnog vodovoda za snabdijevanje vodom svih primorskih opština i to kapacitetom od 1.100,00 l/s. Druga faza koja se odnosi na povećanje kapaciteta regionalnog vodovoda za dodatnih 400 l/s do postizanja količine isporučene vode u kapacitetu od 1.500 l/s.

Obzirom da prva faza nije finalizovana, jer opština Herceg Novi nije još uključena u sistem snabdijevanja, planirano stanje projekta regionalnog vodovoda ima akcenat na povezivanje ove opštine u sistem. Drugi dio plana je, svakako, realizacija faze projekta koja se tiče proširenja kapaciteta regionalnog vodovoda. Druga faza se odnosi na izgradnju vodovodne distribucione mreže i objekata.

### **2.1.17.1. Povezivanje Herceg Novog na regionalni vodovod**

Jedna od prioriteta stavki kad je u pitanju planirano stanje regionalnog vodovoda jeste povezivanje Herceg Novog u sistem. Planirana konekcija će se ostvariti izgradnjom cjevovoda od Tivta (PK Podkuk) do Lepetana. Ovim bi se ostvarila neposredna veza Herceg Novskog vodovodnog sistema na Regionalni vodovodni sistem koji se do sada snabdjevao vodom iz regionalnog vodovodnog sistema posredno preko dijela tivatskog vodovodnog sistema.

Način proizvodnje, distribucija i isporuka vode će se odvijati kao i do sada. Voda se pumpa sa izvorišta Bolje sestre gdje se vrši i dezinfekcija vode ultravioletnim zračenjem, zatim preko prekidne komore Bolje sestre dijelom kopnenom, dijelom podvodnom dionicom prebacuje u pumpnu stanicu Reljići. Sa pumpne stanice Reljići voda se pumpa cjevovodom koji prolazi kroz hidro-tehnički tunel Sozina do rezervoara Đurmani, koji se nalazi na obalnom dijelu gdje se vrši hlorisanje vode prije puštanja u sjeverni i južni krak.

Sa sjevernog kraka regionalnog vodovoda, od rezervoara Đurmani do Herceg Novi se snabdjevanju gradovi Budva, Kotor i Tivat preko distribucionih odvojaka, kao i Herceg Novi. Sa južnog kraka regionalnog vodovoda, od rezervoara Đurmani do Ulcinja se snabdjevanju gradovi Bar i Ulcinj.

Snabdijevanje vodom sa regionalnog vodovoda opštine Herceg Novi moguće je ostvariti u dvije varijante.

Prva varijanta je da se kompletna količina od 200 l/s, planirana za Herceg Novi, isporučuje na jednom mjestu preko dvostrukog podmorskog cjevovoda Opatovo-Sveta Nedelja. Ova varijanta obuhvata i izgradnju rezervoara na brdu Jošica, koja će biti distribicioni rezervar za Herceg Novoski sistem i primaće kompletnu količinu vode iz regionalnog vodovoda za Herceg Novi. Na ovaj način bi navedeni cjevovod regionalnog vodovoda od Kumbora do PK Zelenika i dalje ostao kao funkcionalna cjelina Herceg Novskog vodovoda. Ovim cjevovodom će se moći transportovati 20 l/s do kompleksa Azmont-turističko naselje na lokaciji bivše vojne kasarne u Kumboru i 70 l/s do poluostrva Luštica. Ova varijanta ima podvarijantu sa izgradnjom PS Podkuk i bez izgradnje pumpne stanice Podkuk.

Planirane aktivnosti obuhvataju izradu projektne dokumentacije i izgradnju objekata potrebnih za navedeni način priključenja Opštine Herceg Novi na regionalni vodovodni sistem:

- Cjevovod od prekidne komore „Tivat“ do podvodnog cjevovoda „Opatovo – Sveta Nedelja“ u dužini 4200m. Minimalni protok koji se mora ostvariti kroz cjevovod iznosi 200 l/s.
- Zatim izgradnja pumpne stanice „Pod Kuk“. Ova stanica bi bila predviđena kao buster postrojenje koje po potrebi treba da nadomjesti nedostajući pritisak koji je neophodan za punjenje rezervoara „Jošica“ novim cjevovodom pri maksimalnim proticajima.
- Dalje, sama izgradnja rezervoara „Jošica“ i cjevovodi za njegovo povezivanje u vodovodni sistem Herceg Novog. Rezervoar „Jošica“ je planiran kao krajnja tačka sjevernog kraka regionalnog vodovoda, a koja bi istovremeno lokalnom vodovodu koristila kao distributivni rezervoar.

Druga varijanta se sastoji u tome da se voda iz regionalnog vodovoda za Herceg Novi isporučuje na tri mjesta: preko distribucionog odvojka Bijela u postojeći rezervoar Bijela 70 l/s, preko distribucionog odvojka Kumbor 60 l/s, u

postojeći rezervoar Kumbor i preko distribucionog odvojka Luštica 70 l/s u planirani rezervoar za Lušticu. Planirane aktivnosti u okviru druge varijante obuhvataju izradu projektne dokumentacije i izgradnju cjevovoda od prekidne komore „Tivat“ do podvodnog cjevovoda „Opatovo – Sveta Nedelja“ u dužini 4200m. Minimalni protok koji se mora ostvariti kroz cjevovod iznosi 200 l/s.

Na regionalnom vodovodu je u I fazi planirana izgradnja 21 distribucionog odvojka, (odnosno 23 odvojka ako se voda za Herceg Novi isporučuje na više mjesta) izgrađeno je ukupno 19 distribucionih odvojaka, a gradovi Crnogorskog primorja do 2013. godine su bili pripremljeni da preuzmu vodu iz regionalnog vodovoda samo sa 10 distribucionih odvojaka.

### **2.1.17.2. Proširenje kapaciteta regionalnog vodovoda**

Drugi korak bi bio proširenje kapaciteta regionalnog vodovodnog sistema. Obzirom da je predviđena količina voda od 1.100 lit/sec dovoljna za potrebe srednjoročnog perioda do 2025. godine, proširenje kapaciteta se odnosi više na dugoročni period do 2045. godine. Proširenje je planirano dogradnjom sistema kako bi se postigao kapacitet od 1.500 lit/sec. Ova količina je više nego dovoljna da pokrije očekivane potrebe iz planskih dokumenata i master planova.

Proširenja kapaciteta regionalnog vodovodnog sistema ostvariće se preko povećanja kapaciteta sljedećih objekata:

- Povećanjem kapaciteta pumpne stanice Bolje sestre i to ugradnjom novih pumpnih agregata.
- Izgradnjom PK Bolje sestre 2 na većoj nadmorskoj visini od postojeće, da bi se gravitaciono dopremala veća količina vode do PS Reljići
- Izgradnjom cjevovoda na relaciji PK Bolje sestre 1 – Bolje sestre 2.
- Hidrauličke analize su pokazale da je potrebno da se položi I dodatni cjevovod na relaciji PK Prijedor – PK Tivat jer je kapacitet ovog cjevovoda dovoljan za I fazu, a za II fazu bi predstavljao usko grlo.

Dugoročno je planirano povećanje područja koja će se snabdijevati vodom iz regionalnog vodovodnog sistema, čime bi se povećalo područje Crnogorskog primorja bez prekida u snabdijevanju vodom propisanog kvaliteta. Time će se povećati područje Crnogorskog primorja na kome će biti omogućen nesmetan razvoj turizma kao osnovne privredne grane Crnogorskog primorja odnosno, nesmetano odvijanje aktivnosti primorskih naselja i gradova uopšte, kao i tehničko tehnoloških procesa pojedinih institucija.

#### **2.1.17.2.1. Planirani vodovodi i objekti na mreži**

U narednom planskom periodu potrebno je raditi na osposobljavanju vodovoda da preuzimaju nedostajuće količine vode iz regionalnog vodovoda. Kao što je navedeno od ukupno izgrađenih 19 distribucionih odvojaka voda se isporučuje samo na 10 distribucionih odvojaka. Imperativ je da se izgrade pripadajući distribicioni rezervoari u koje bi se plasirala voda iz regionalnog vodovoda, a čime bi se nadmjestio potreban rezervoarski prostor po obalnim gradovima. Takođe je potrebno na područjima gdje to nije slučaj, izgraditi distribicionu mrežu lokalnih vodovoda čime bi se omogućio plasman vode iz distribucionog rezervoara do lokalnog stanovništva i turista.

Pored distribucionih rezervara i nedostajuće distribucione mreže, kao što je navedeno sve vodovodne sisteme na primorju potrebno je maksimalno unaprijediti, u sanitarnom i tehničkom pogledu, da se dostigne potreban kvalitet i sigurnost u vodosnabdijevanju sa smanjenjem rizika od nestašice vode na najmanju moguću mjeru. Potrebno je prije svega izvršiti kvalitetno zoniranje otkloniti gubitke na mrežama, zonirati distribucione mreže u visinskom smislu na I zonu (0 – 60 m.n.m), II zonu (60 - 120 m.n.m), III zonu (120 – 180 m.n.m) i gdje je to potrebno IV zonu (180 - 240 m.n.m). Time bi se pritisci u mreži sveli na prihvatljive granice, smanjili gubici u mreži. Sem izgradnje distribucionih rezervoara, potrebno je rezervoarski prostor po gradovima uvećati izgradnjom rezervoara po visinskim zonama i po područjima potrošnje. Neophodno je da na izvorištima, gdje god to nije do sad realizovano, spostavi I - uža zona zaštite izvorišta i ostalih objekata sistema (rezervoara i prekidnih komora) i da se uspostave kontrole aktivnosti u II - užoj i III - široj zaštitnoj zoni izvorišta. Potrebno je i uspostaviti zaštitni pojas oko cjevovoda u širini od 2m od osovine cjevovoda.



Većina aktivnosti na poboljšanju stanja lokalnih distribucionih sistema urađena je u posljednjoj deceniji u okviru projekta Vodosnabdijevanje i odvođenje otpadnih voda Jadrana, u realizaciji lokalnih vodovoda i Vodacom.

Potrebno je razmotriti da li je isplativije uvesti prečišćavanje na izvorišta gdje je to potrebno (Lisna Bori) ili zamijeniti ovu vodu vodom iz regionalnog vodovoda uz ekonomsku analizu utvrđivanja isplativije varijante.

### **2.1.17.2.2. Zone sanitarne zaštite izvorišta**

Na osnovu Člana 57 Zakona o vodama SI.I. CG 27/07 i Pravilnika o određivanju i održavanju zona i pojaseva sanitarne zaštite izvorišta i ograničenja u tim zonama SI .I. CG 66/09 definisana su I, II, III zaštitna zona izvorišta.

Zone sanitarne zaštite izvorišta, u odnosu na režim zaštite su:

- zona strogog režima zaštite - I zona zaštite (zona neposredne zaštite);
- zona ograničenog režima zaštite - II zona zaštite (uža zona zaštite);
- zona nadzora - III zona zaštite (šira zona zaštite).

I zona sanitarne zaštite - I zona zaštite izvorišta podzemnih voda u zbijenim izdanima, određuje se radi zaštite izvorišta, objekata za zahvat vode i njihove neposredne okoline od zagađenja voda i drugih negativnih uticaja. Granica I zone zaštite mora biti udaljena od svih objekata za zahvatanje vode, najmanje 10 m. U I zoni zaštite mogu se obavljati samo aktivnosti koje su vezane za eksploataciju, prečišćavanje i transport vode u sistem za vodosnabdijevanje. U I zonu zaštite dozvoljen je pristup samo licima koja rade na objektima u toj zoni i nadležnim inspektorima, a drugim licima uz odobrenje vlasnika, odnosno korisnika objekta za snabdijevanje vodom za piće. Područje I zone zaštite mora biti zaštićeno od neovlašćenog pristupa zaštitnom ogradom. Korisnik vodozahvata mora na odgovarajući način obilježiti I zonu zaštite i istaći upozorenje o zabrani neovlašćenog pristupa.

II zona zaštite - Područje II zone zaštite za karstna izvorišta, obrazuje se oko I zone zaštite i obuhvata prostor od granice I zone zaštite do spoljne granice II zone zaštite. Spoljna granica II zone zaštite izvorišta u karstnim izdanima sa zahvatanjem vode sa površine (kaptaze), određuje se u skladu sa količinom i režimom eksploatacije, hidrogeološkim karakteristikama terena izvorišta i sliva i mogućnostima zagađivanja izdani u kojoj je izvorište. Spoljna granica

II zone zaštite izvorišta u karstnim izdanima sa zahvatanjem vode iz podzemlja (bunari, bušotine, tuneli i sl.) predstavlja granicu od koje je istražnim radovima procijenjeno da zagađene vode mogu doći u zonu uticaja izdani. U II zoni zaštite zabranjeno je izvođenje radova, izgradnja objekata i obavljanje aktivnosti kojima se mogu zagađiti vode izvorišta, a naročito:

- ispuštanje neprečišćenih otpadnih voda;
- odlaganje otpada, uključujući i odlaganje na sanitarne deponije;
- građenje hemijskih industrijskih postrojenja;
- građenje saobraćajnica bez sistema kontrolisanog odvođenja i prečišćavanja atmosferskih voda;
- površinska i podzemna eksploatacija mineralnih sirovina;
- poljoprivredna proizvodnja, osim proizvodnje bez primjene vještačkih đubriva, pesticida i herbicida (proizvodnja zdrave hrane);
- stočarska proizvodnja, osim za vlastite potrebe domaćinstva;
- građenje pogona za proizvodnju, skladištenje i transport opasnih materija;
- izgradnja groblja, odnosno proširenje postojećeg;
- građenje drugih objekata koji mogu ugroziti kvalitet vode.“

III zona zaštite - Područje III zone zaštite obuhvata prostor od spoljne granice II zone zaštite, do hidrogeološke vododjelnice karstnog izvorišta. U III zoni zaštite zabranjeno je izvođenje radova, izgradnja objekata i obavljanje aktivnosti kojima se mogu zagađiti vode izvorišta, a naročito:

- privredne i druge aktivnosti kojima se narušava prirodni režim prihranjivanja podzemnih voda izvorišta, ukoliko se posebnim mjerama ne osigura vještačko prihranjivanje u količini dovoljnoj za nadoknađivanje izgubljene količine;
- ispuštanje neprečišćenih otpadnih voda;
- odlaganje otpada, osim odlaganja na sanitarne deponije;
- građenje saobraćajnica bez sistema kontrolisanog odvođenja i prečišćavanja atmosferskih voda;
- izgradnja industrijskih i drugih objekata čije otpadne vode i druge otpadne materije iz tehnološkog procesa proizvodnje mogu zagaditi izvorište;
- skladištenje nafte i naftnih derivata;
- skladištenje radioaktivnih i hemijskih materija;
- izgradnja groblja, odnosno proširenje postojećeg; druge aktivnosti za koje se utvrdi da mogu imati negativne posljedice na karstno izvorište.

Granica I zaštitne zone je najmanje 10 m od izvorišta. Granica druge zaštitne zone u zbijenim izdanima podzemne vode je najmanje 50 m od granice I zaštitne zone. Područje III zone zaštite obuhvata prostor izvan granice II zone od granice određene uslovima eksploatacije izvorišta i mogućnostima njegovog zagađivanja

Za karstna izvorišta spoljna granica II zone zaštite izvorišta u izdanima sa zahvatanjem vode sa površine (kaptaže), određuje se u skladu sa količinom i režimom eksploatacije, hidrogeološkim karakteristikama terena izvorišta i sliva i mogućnostima zagađivanja izdani u kojoj je izvorište.

Spoljna granica II zone zaštite izvorišta u karstnim izdanima sa zahvatanjem vode iz podzemlja (bunari, bušotine, tuneli i sl.) predstavlja granicu od koje je istražnim radovima procijenjeno da zagađene vode mogu doći u zonu uticaja izdani.

Područje III zone zaštite obuhvata prostor od spoljnje granice II zone zaštite, do hidrogeološke vododjelnice karstnog izvorišta.

Ukoliko u II I III zaštitnoj zoni postoji konflikt interesa, potrebno je prvenstveno ispuniti zahtjeve za zaštitu kvaliteta izvorišta odnosno da se u navedenim zonama ne vrše privredne i druge aktivnosti koje mogu ugroziti kvalitet izvorišta.

Da bi se sto više smanjio konflikt interesa sa drugim aktivnostima planirano je da se hidrotehnička infrastruktura polaže gdje god je to moguće saobraćajnicama da se ne bi smanjivala mogućnost pojedinih područja da se koriste za kulturno turističke sadržaje.

## 2.2. Zaključna ocjena

### 2.2.1. Period planiranja

Projekcija dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore urađena je na isti način kao što je obrađeno sadašnje stanje snabdijevanja vodom, tj. po pojedinim opštinama. Zbog specifičnosti u rješavanju vodosnabdijevanja primorskih opština redosljed razmatranja i prezentacije obrađenog materijala po opštinama nije isti kao u analizi sadašnjeg stanja snabdijevanja vodom. U jednom dijelu obrađene su opštine središnjeg i sjevernog dijela Crne Gore, a u posebnom poglavlju šest opština Crnogorskog primorja.

Razvoj snabdijevanja vodom u Crnoj Gori u budućnosti posmatran je, uslovno rečeno, srednjoročno, u periodu do 2025. godine, i dugoročno, u periodu do 2040. godine.

U prvom periodu razvoj vodosnabdijevanja moguće je sagledati relativno realno i u tom smislu u okviru ovih projekcija, kada su u pitanju gradski, i veći grupni sistemi (opštinski ili regionalni), na osnovu definisanih korisnika vodovoda, utvrđene su potrebne količine vode, odabrana izvorišta sa kojih bi bilo moguće obezbijediti te količine, koncipirano osnovno tehničko rješenje vodovoda i na kraju data procjena investicionih ulaganja u osnovne objekte vodovoda u posmatranom periodu.

Za drugi, vremenski udaljeni period, od danas pa narednih 25 godina, date su globalne procjene potrebnih količina vode, analizirani i predloženi načini pokrivanja očekivanih potreba u vodi i naznačene razvojne mogućnosti pojedinih vodovodnih sistema.

Dakle, ažurirana projekcija dugoročnog snabdijevanja vodom biće urađena za period do 2025.godine. Strateške potrebe i mjere biće sagledane u dužem period do 2040.godine.

### 2.2.2. Korisnici (potrošači) i potrebe za vodom

Osnovnu kategoriju korisnika posmatranih vodovoda predstavlja stanovništvo. Podaci o ukupnom broju stanovnika po opštinama i posebno u gradskim i u seoskim naseljima u 2025. godini preuzeti su prema raspoloživim procjenama iz prostornih planova (PUP) za svaku opštinu ili iz Projekcije stanovništva Crne Gore do 2060. godine – MONSTAT (mart 2014.), s obzirom da su mnogi Planovi rađeni u protekle 4 godine i time obuhvatili najnovije trendove kretanja broja stanovništva.

Projekcijom vodosnabdijevanja naseljenih mjesta, kao potrošače vode, pored stanovništva, biće obuhvaćeni: javne ustanove, privredni i industrijski kapaciteti, zanatske radionice, koji se snabdijevaju vodom preko javnih vodovoda. Za naselja u kojim je planom predviđen značajan razvoj turističkih kapaciteta posebno je obrađena potreba za vodom istih. U seoskim naseljima planiranom potrošnjom vode biće obuhvaćena i poljoprivredna gazdinstva, uključujući potrebe napajanja stoke i zalivanje okućnice.

U skladu sa utvrđenim periodima planiranja projekcije potreba za vodom su izvedene za period do 2040.godine, unutar kojeg će biti markirane potrebe u kraćem periodu do 2025.godine, za koji se definiše koncepcija snabdijevanja vodom. Dugoročne demografske procjene i projekcija društveno-ekonomskog razvoja treba da predstavljaju osnovu za utvrđivanje navedenih kategorija potrošača.

**Tabela 2.2.2./1.: Procjena broja stanovnika**

R. broj	Opština	2011	2025	2040
1	Andrijevica	5117	4514	4221
2	Bar	42368	48404	53992
3	Berane	35452	35877	36196
4	Bijalo Polje	46676	41407	39752
5	Budva	19170	23729	27079
6	Danilovgrad	17678	19100	20900

R. broj	Opština	2011	2025	2040
7	Žabljak	3599	5000	5800
8	Kolašin	8420	9220	10096
9	Kotor	22799	25384	28063
10	Mojkovac	8669	9000	10000
11	Nikšić	72824	75445	75647
12	Plav	13549	11889	10110
13	Plužine	3286	2915	2798
14	Pljevlja	31060	27550	26452
15	Podgorica	187085	213007	242402
16	Rožaje	23312	32500	45500
17	Tivat	14111	16541	18876
18	Ulcinj	20265	22964	26205
19	Herceg Novi	30992	32230	35200
20	Cetinje	16757	14800	14800
21	Šavnik	2077	2285	2513
UKUPNO:		625.266	673.761	736.602

**Grafikon 2.2.2./2.: Procjena broja stanovnika**

Procijenjeno je da će broj stanovnika Crne Gore u narednom periodu rasti tako da će 2025. godine biti 673.761 stanovnik, a 2040. godine 736.602 stanovnika. Međutim, kretanje broja stanovnika nije ravnomjerno na čitavoj teritoriji Crne Gore. Karakteristika većine opština sjevernog regiona je da je trend stalno opadanja broja stanovnika, posebno seoskog stanovništva, što karakteriše demografsko pražnjenje seoskog područja i odumiranje poljoprivrede. Najveći rast broja stanovnika ima Rožaje gdje je evidentan stalan rast broja stanovnika. Centralni i južni region bilježe stalan rast broja stanovnika sa izuzetkom Cetinja, koje takođe bilježi stalno opadanje broja stanovnika. Planiranim snabdijevanjem vodom su obuhvaćeni postojeći kapaciteti vodovodnih sistema, računajući na eliminaciju registrovanih gubitaka u mreži uz aktiviranje svih izvorišta i dovođenje potrebnih količina vode koje treba da zadovolje ekonomsko-demografski razvoj i manjih naselja i seoskog područja.

Na osnovu broja stanovnika određen je broj korisnika vodovoda kojim je obuhvaćeno gradsko stanovništvo i u ostalim naseljima koji se snabdijevaju preko tog vodovoda. U naseljima koja imaju izraziti karakter turističkih mjesta, sa brojem povremenih korisnika, koji su procentualno veliki u odnosu na stalno stanovništvo, ti su potrošači vode izdvojeni kao posebna kategorija korisnika.

Prosječna specifična potrošnja vode u domaćinstvima u 2011. godini iznosila je 198 l/st./dan. Prema Vodoprivrednoj osnovi iz 2001. godine prosječna specifična potrošnja vode u domaćinstvima u 1996. godini iznosila je 293 l/st./dan a projektovane norme potrošnje prema ovom dokumentu za 2011. godinu bila je 200 l/st./dan za jadranski sliv, odnosno 190 l/st./dan za dunavski sliv. Dakle, može se zaključiti da je zacrtani cilj iz Vodoprivredne osnove ostvaren.

Posljednjih nekoliko godina Evropa je bilansirala svoje potrebe u vodi na bazi realnih potreba za vodom, na bazi recirkulacije i ponovne upotrebe vode u industriji i na bazi zaštite prirodnih voda, na manje od 180 l/st/dan. Proračun je izvršen uzimajući u obzir i rezervu od 10% zbog većeg koeficijenta sigurnosti snabdijevanja vodom za piće stanovništva. Dakle, u svim opštinama specifična potrošnja treba da bude 180 l/s, osim za primorje i Podgoricu, gdje je ona 200 l/s. Smanjenje gubitaka u vodovodnim sistemima je strateški cilj i u mnogim dokumentima je kao reper postavljeno smanjenje gubitaka na nivou ispod 30% do kraja 2040. godine.

Stoga ove vrijednosti trebaju biti definisane uniformno na nivou države i to ispod 40% do 2025 a 30% do 2040. godine. Kada je u pitanju potrošnja seoskih naselja, koja se vodom snabdijevaju preko javnih vodovoda, uočavaju se dva slučaja. Na primorju ne postoji znatna razlika u potrošnji vode seoskog i gradskog stanovništva zbog smanjenog bavljenja poljoprivredom. Sa druge strane u sjevernom, a posebno u centralnom regionu (područje opština Podgorica i Danilovgrad) izražena je potrošnja vode iz javnog vodovoda za zalivanje poljoprivrednih površina, što svakako nije prihvatljivo. Ovaj problem će se morati rješavati (izgradnjom sistema za navodnjavanje, povećanjem cijena i sl), kako bi se izbjegao značajan nedostatak vode za vodosnabdijevanje.

Što se potreba za vodom seoskog stanovništva tiče, važno je istaći smanjenje broja stanovnika, koje je posebno izraženo u sjevernom regionu, iz čega proističe i smanjena potreba za vodom ukoliko se nastavi sadašnji trend smanjenja broja seoskog stanovništva.

Na osnovu utvrđene potrošnje vode u 2025. i 2040. godini, i raspoloživih količina vode na danas korišćenim izvorštima konstatovane su nedostajuće količine vode u tim planiranim vremenskim presjecima.

**Tabela 2.2.2./3.: Procjena broja ležajeva**

	PRIMORJE	SJEVERNI I CENTRALNI DIO	UKUPNO
2025.godina	219694	17449	237143
2040.godina	255562	29505	285067

Ukupan broj ležajeva u 2025. godine u turističkoj ponudi Crne Gore 237143, a 2040. godine 285.067. Na primorju će 2025. biti 92,64%, a 2040, 89,65%.

**Tabela 2.2.2./4.: Pregled potrebnih količina vode i procenat gubitaka po opštinama za 2025. i 2040.**

Redni broj	Opština	2025. god			2040. god		
		% gubitaka	l/s	m <sup>3</sup> /dan	% gubitaka	l/s	m <sup>3</sup> /dan
1	Andrijevića	40	26	2246	30	27	2333
2	Bar	40	510	44064	30	519	44842
3	Berane	40	245	21168	30	250	21600
4	Bijalo Polje	40	340	29376	30	335	28944
5	Budva	40	640	55296	30	597	51581
6	Gusinje	40	13	1123	30	12	1037
7	Danilovgrad	40	212	18317	30	235	20304
8	Žabljak	40	57	4925	30	60	5184
9	Kolašin	40	63	5443	30	56	4838
10	Kotor	40	231	19958	30	250	21600
11	Mojkovac	40	56	4838	30	59	5098
12	Nikšić	40	700	60480	30	640	55296
13	Petnjica	40	34	2938	30	35	3024
14	Plav	40	57	4925	30	56	4838
15	Plužine	40	18	1555	30	23	1987

Redni broj	Opština	2025. god			2040. god		
		% gubitaka	l/s	m <sup>3</sup> /dan	% gubitaka	l/s	m <sup>3</sup> /dan
16	Pljevlja	40	210	18144	30	220	19008
17	Podgorica	40	1320	114048	30	1360	117504
18	Rožaje	40	190	16416	30	250	21600
19	Tivat	40	258	22291	30	288	24883
20	Ulcinj	40	446	38534	30	484	41818
21	Herceg Novi	40	525	45360	30	513	44323
22	Cetinje	40	120	10368	30	110	9504
23	Šavnik	40	9	778	30	12	1037
	Primorje	40	2610	225504	30	2651	229046
	Crna Gora		6280	542592		6391	552182

### 2.2.3. Izvori snabdijevanja

Na osnovu raspoloživih podataka i podloga, sačinjen je bilans raspoloživih količina vode na već korišćenim i do sad definisanim potencijalnim izvorištima, a sve u cilju utvrđivanja dinamike i načina pokrivanja planiranih potreba vode.

Kroz dalju obradu, su evidentirana potencijalna izvorišta koja do sad nisu istražena, a za koja se mogu dati preliminarne procjene njihove vrijednosti u pogledu izdašnosti i kvalitativnih svojstava za ovu namjenu. Za izvorišta za koja bude ocijenjena opravdanost njihovog korištenja u budućnosti, biće ukazano na neophodna istraživanja u cilju dobijanja jasnih i preciznih podataka o njihovim kvantitativnim i kvalitativnim karakteristikama.

U svim fazama ove analize istovremeno je vrednovan aspekt sanitarne zaštite izvorišta i pripadajućih slivova. Za odabrana izvorišta utvrdiće se mjere za njihovo očuvanje, kao i za rezervaciju prostora.

U poglavlju u kojem se razmatraju izvori snabdijevanja za danas korišćene izvore za koje je predviđeno da ostaju i dalje u eksploataciji, daju se samo raspoloživi podaci o minimalnim izdašnostima i opšta ocjena o kvalitetu sirovih voda tih izvora, s obzirom da su ta izvorišta opisana u prikazu sadašnjeg stanja snabdijevanja vodom naselja Crne Gore. Za nova izvorišta za koja se predviđa da se uključe u eksploataciju date su osnovne hidrogeološke, hidrološke i kvalitativne karakteristike, koje su neujednačenog nivoa, s obzirom na raspoložive podatke i stepen istraženosti pojedinih izvorišta.

Izložena konceptijska rješenja odnose se na period planiranja do 2025. godine. I u ovom slučaju, istaknute su i opisane samo bitne promjene i dopune sadašnjih vodovodnih sistema, čiji su detaljni opisi i situativni prikazi dati u okviru obrade sadašnjeg stanja.

Grafička predstava novih konceptijskih rješenja ograničena je na prikaz lokaliteta novih izvorišta i linija dopreme vode do područja potrošnje. Kod vodovoda gdje se koncept vodosnabdijevanja ne mijenja nije bilo potrebe da se takvi prikazi rade.

Za sve vodovode u skladu sa prethodno izloženim konceptijskim rješenjem data je specifikacija investicionih sredstava koje će trebati uložiti u periodu do 2025. godine u radove na zahvatanju novih količina vode, u izgradnju dovodnih cjevovoda, rezervoara, pumpnih stanica, postrojenja za prečišćavanja, i rekonstrukciju mreže i radove na smanjenju gubitaka, uređaje za nadzor i upravljenje vodovodom i dr. Pri tom se vodilo računa o kapacitetu opštine, odnosno finansijskim mogućnostima, s obzirom da se radi o velikim finansijskim sredstvima.

Dati troškovi su aproksimativni i globalno obuhvataju osnovne kategorije objekata, odnosno radova. Među specificiranim radovima koji bi se trebali realizovati u posmatranom periodu do 2025. godini izdvojeni su oni koji se smatraju prioritetnim.

**Tabela 2.2.3./1.: Pregled izvorišta, raspoloživih i potrebnih količina vode**

R. br.	Opština	Izvorište	Tip izvorišta	kapacitet (l/s)		
				ukupni	2025	2040.
1	Andrijevica	Krkori	RKI	100	32	32
2	Berane	Manastirsko vrelo	RKI	85	70	70
		Merića vrelo	RKI	200	170	170
		Dapsičko vrelo	RKI	45	30	30
		Ukupno		330	270	270
3	Petnjica	Popča	RKI	70	60	55
4	Bijelo Polje	Vrelo Bistrice	RKI	500	460	440
5	Danilovgrad	Slatinski izvori	RKI	15	10	10
		Oraška jama	RKI	120	80	80
		Žarića jama	RKI	50	40	40
		Brajovića jama	RKI	40	40	40
		Viški bunar	RKI	20	10	10
		Milojevića vrelo	RKI	60	40	40
		Mareza	RKI	70	60	60
		Ukupno		375	280	280
6	Žabljak	Oko	ZI	40	40	40
		Mlinski potok	ZI	17	17	17
		Sopot	RKI	5	3	3
		Ukupno		57	57	60
7	Koašin	Mušovića rijeka	RKI	78	85	75
8	Mojkovac	Gojakovića izvori	RKI	16	16	16
		Gojakovića izvori* (nova kaptaža)	RKI	20	20	20
		Ravnjak	RKI	40	29	34
		Ukupno		76	65	70
9	Nikšić	Gornji Vidrovan	RKI	100	100	100
		Donji Vidrovan	RKI	70	70	70
		Poklonci	RKI	200	200	200
		B1 i B2	RKI	30	30	30
		Studenačka vrela*	RKI	200	200	200
		Ukupno		400	790	725
10	Plav	Jasenica - Lugovi	ZI	44	44	44
		Pusta vrata	RKI	27	27	27
		Ukupno		71	71	71
11	Gusinje	Vrelo Bajrovića	RKI	30	18	15
12	Plužne	Sutulije	RKI	650	27	33
13	Pljevlja	Potpeć	RKI	45	45	45
		Jugoštica	RKI	5	5	5
		Breznica	RKI	50	50	50
		Akomulacija Otilovići	AK	150	135	145
		Ukupno		250	235	245

R. br.	Opština	Izvorište	Tip izvorišta	kapacitet (l/s)		
				ukupni	2025	2040.
14	Podgorica	Mareza I	RKI	470	150	150
		Mareza II	RKI	1600	800	800
		Ćemovsko polje	ZI	410	100	130
		Zagorič	ZI	545	100	100
		Tuzi 3	ZI	12	10	10
		Milješ	ZI	78	50	50
		Dinoša B2	ZI	70	20	20
		izvorište Vuksan Lekić	ZI	130	15	25
		Ukupno		3315	1245	1285
15	Rožaje	izvor Grlja	RKI	5	5	5
		Vrela Ibra	RKI	100	100	100
		Akomulacija HE Bač*	AK	200	110	175
		Ukupno		105	215	280
16	Cetinje	Podgorska vrela	RKI	200	120	110
		Uganjska vrela	RKI	10	10	10
		izvorište Obzovica	RKI	1	1	1
		Ukupno		211	131	121
17	Šavnik	Šavnička glava	RKI	50	8	11
18	Crnogorsko primorje	Loklna izvorišta	RKI		1070	1070
	Bar			321		
	Budva			53		
	Kotor			406		
	Herceg Novi			20		
	Tivat			0		
	Ulcinj			270		
	Regionalni vodovod	izvorište Bolje sestre**		1500	1500	1500
UKUPNO				9208	5531	5553
*) Moguća izvorišta za pokrivanje nedostajućih količina vode u narednom periodu						
**) II faza izgradnje Regionalnog vodovoda						

Raspoložive količine vode u postojećim izvorištima u narednom periodu biće dovoljne za vodosnabdijevanje Andrijevice, Berana, Danilovgrada, Kolašna, Plužina, Podgorice, Petnjice i Šavnika, a ako budu realizovane planirane mjere i Bijelog Polja i Cetinja.

Za snabdijevanje vodom Gusinja, Žabljaka, Mojkovca, Nikšića, Pljevalja, Rožaja i Plava biće potrebno kaptirati i uključiti u sistem nova izvorišta kako bi se obezbijedilo uredno snabdijevanje vodom.

Što se tiče primorskih Opština, nakon puštanja u rad Regionalnog vodovoda, Bar i Budva imaju dovoljne količine vode, a za Ulcinj će se nedostajuće količine obezbijediti, kako iz Regionalnog vodovod tako i prečišćavanjem vode iz izvorišta Lisna Bori. Za tri opštine u Boki Kotorskoj za snabdijevanje dovoljnih količina vode do 2025, odnosno 2040. Godine biće potrebno izgraditi II fazu Regionalnog vodovoda.



#### **2.2.4. *Tretman zahvaćene vode na izvorštima***

Generalno gledano, u izvorštima u Crnoj Gori, koja se koriste za javno vodosnabdijevanje kvalitet vode je veoma dobar. Fizičko hemijske osobine vode zadovoljavaju propisane uslove, a do odstupanja dolazi jedino poslije obilnih padavina kada dolazi do zamućenja vode, kao i u slučaju Kotora i Tivta, gdje dolazi do zaslanjenja vode u ljetnjem periodu zbog prirode izvorišta koja se nalaze skoro na nivou mora. Jedini tretman koji je neophodno sprovesti na svim izvorštima koja se koriste za vodosnabdijevanje jeste hlorisanje vode.

Izvorište Lisna Bori je jedino izvorište gdje kvalitet vode ne zadovoljava propisane uslove i gdje je neophodno vršiti prečišćavanje vode pa da bi se obezbijedile dovoljne količine vode za vodosnabdijevanje Ulcinja u narednom periodu biće neophodno izgraditi postrojenje za prečišćavanje vode kapaciteta 250 l/s.

U slučajevim kada se voda zahvata iz površinskih akumulacija neophodno je vršiti prečišćavanje. U Herceg Novom se vrši prečišćavanje vode koja se zahvata iz sistema HE Plat, kao što će biti potrebno i u Pljevljima (zahvatanje vode iz akumulacije Otilovići), a moguće i za snabdijevanje opštine Rožaje (zahvatanje iz akumulacije HE Bać).

U ljetnjem periodu Pljevlja već sada ne raspolažu dovoljnim količinama vode u izvorštima pa se dijelom koristi voda iz akumulacije Otilovići, a prečišćavanje se obavlja na neodgovarajući način. Planirana je izgradnja postrojenja za prečišćavanje vode kapaciteta 200 l/s, kako bi se obezbijedilo vodosnabdijevanje vodom koja po svojim fizičko-hemijskim i mikrobiološkim parametrima odgovara propisanim parametrima vode za piće.

Raspoložive količine vode u postojećim izvorštima neće biti dovoljne za vodosnabdijevanje u narednom periodu pa će biti neophodno zahvatiti dodatne količine vode. Ukoliko se se pokaže da ne postoji drugo izvorište dovoljnog kapaciteta, kao alternativa ostaje izgradnja postrojenja za prečišćavanje vode za piće iz akumulacije HE Bać, kao i tranzitnih cjevovoda za transport prečišćene vode do mjesta potrošnje.

U opštini Petnjica zbog česte zamućenosti potrebno je instalirati uređaje za filtriranje vode iz izvorišta.

#### **2.2.5. *Koncepcijska rješenja snabdijevanja vodom***

Revidovana projekcija snabdijevanja vodom sadrži osnovna koncepcijska rješenja snabdijevanja vodom pojedinih naselja, grupe naselja i regiona, sa pregledom ključnih objekata u sastavu vodovodnih sistema i predlogom za tehničko unapređenje sistema, tamo gdje se to pokaže potrebnim.

U slučaju da se, zbog potrebe obimnijih i dugotrajnijih istraživanja u vezi sa izborom izvorišta, ovim dokumentom ne bude mogla definisati koncepcija vodosnabdijevanja u nekoj opštini, svakako će biti navedena moguća varijantna rješenja i dati predlozi za sprovođenje daljih analiza na osnovu čijih rezultata bi se došlo do ovih pokazatelja.

Pregled osnovnih objekata će sadržati podatke o broju pojedinih objekata, aproksimativno procijenjene kapacitete i veličine, odnosno dužine (u slučaju vodova) i to novih i onih koje je potrebno rekonstruisati i nanovo izgraditi.

Pregledom će biti obuhvaćene:

- građevine za zahvatanje vode,
- rezervoari,
- crpne stanice,
- postrojenja za pripremu, odnosno prečišćavanje vode za piće i
- magistralne (dovodne) i distributivne mreže i druge opreme za vodosnabdijevanje.

Koncepcijsko rješenje sadrži predloge za projektovano i tehničko unapređenje postojećih sistema vodosnabdijevanja.

Za uređenje i opremu za informatičku podršku mjerenjima, registraciji i obradi kvantitativnih podataka o kvalitetu

vode, kao i za rješenja upravljanja vodovodnim sistemima (gradskim i seoskim), dokument daje konceptijska rješenja bez detaljnije specifikacije komponenata, odnosno razrade.

Problemi u vodosnabdijevanju očituju se najčešće kroz nestašice vode uglavnom u sušnom periodu, padom pritiska u višim dijelovima sistema, previsokim pritiskom u mreži, čestim glavnih havarijama cjevovoda ili pumpnih stanica, nedovoljno izgrađenim distributivnim sistemom (razvoj sistema nije pratio razvoj naselja), neadekvatnim intervencijama i drugo.

Nestašice vode u glavnom su povezane sa nedovoljnim količinama vode u izvorištima, a izražane su uglavnom u ljetnjem periodu, kada je potreba za vodom najveća. Pad pritiska u mreži obično je pokazatelj da nema dovoljno rezervoarskog prostora ili je distributivna mreže nedovoljnog kapaciteta, a previsok pritisak u mreži je pokazatelj lošeg zoniranja sistema. Havarije glavnih cjevovoda se obično dešavaju usled dotrajalih cjevovoda ili opreme pumpnih stanica, kada je pritisak u cjevovodu veći od nazivnog pritiska cjevovoda, prekida napajanja električnom energijom (kod potisnih cjevovoda) ili nestručnim rukovanjem ventilima. Izgradnja vodovodnog sistema često ne prati urbanizaciju područja tako da postoje čitava naselja koja nemaju izgrađen vodovodni sistem i sl. Postoje slučajevi gdje je problem nedovoljnog pritiska rješavan povećanjem dovodnog cjevovoda iako je dotrajala mreža i gubici u sistemu bio uzrok padu pritiska. Time su dodatno povećani gubici vode jer povećanjem pritiska u sistemu povećava se količina izgubljene vode kroz postojeća oštećenja.

Nedostatak vode u izvorištima je problem koji nije uvijek moguće riješiti zahvatanjem dodatnih količina vode, posebno u primorskom regionu, gdje su skoro sva izvorišta već kaptirana. Kako je zahvatanje i dovođenje dodatnih količina vode često skuplje nego otklanjanje gubitaka vode na sistemu, potrebno je razmotriti šta je povoljnije, smanjiti gubitke u postojećem sistemu ili zahvatati dodatne količine vode i graditi nove cjevovode da bi se ta voda uključila u sistem.

Uvidom u postojeće stanje sistema vodosnabdijevanja opština zajednička je ocjena da je glavni problem svih vodovoda veoma visok procenat neprihodovane vode, odnosno ukupnih gubitaka vode u vodovodnom sistemu. To je posledica neodgovarajućeg održavanja vodovodnog sistema, ali i neodgovarajućeg planiranja i realizacije razvoja sistema. U mnogim slučajevima razvoj vodovodne infrastrukture ne odgovara aktuelnim potrebama stanovništva i privrednih objekata.

Problem tehničkih gubitaka posledica je različitih faktora: lošeg kvaliteta cijevnog materijala koji je korišćen za izgranju cjevovoda (azbest cementne cijevi, čelične cijevi, PVC, PE cijevi lošeg kvaliteta), neodgovarajuća tehnologija izgradnje cjevovoda (polaganje cijevi bez odgovarajuće posteljice, na nepropisnoj dubini, loše izvedeni spojevi i sl.), dotrajale armature i sam cjevovod (postoje cjevovodi stari i preko 50 godina), dogradnja i prepravke na sistemu su često rađene bez stručnih konsultacija (zbog nedostatka stručnjaka intervencije na sistemu su bile po principu ublažavanje posledica, umjesto otklanjanja uzroka), ali najčešći slučaj je loše održavanje sistema.

S druge strane, evidentan je znatan procenat neovlašćenog korišćenja vode iz vodovodnog sistema, odnosno komercijalnih gubitaka. Tačan procenat je teško odrediti, ali se sa velikom sigurnošću može izračunati kao razlika potreba sa jedne strane i evidentirane potrošnje i izmjerenih tehničkih gubitaka sa druge strane, posmatrano u zimskom (kišnom) i ljetnjem (sušnom) periodu. Jednostavno rečeno, najvećim dijelom je to povećanje nefakturisane potrošnje u sušnom periodu, kada su potrebe za vodom velike, u odnosu na kišni period, kada su potrebe najmanje. Otkrivanje nelegalne potrošnje je problematično, kako zbog skrivenih nelegalni priključaka, nemogućnosti pristupa cjevovodima koji se nalaze na privatnim parcelama i nepostojanja efikasnog uređaja za lociranje nelegalnih priključaka, tako i zbog odnosa zaposlenih prema potrošačima (nespremnost za konflikt sa sugrađanima i sl.).

Za rješavanje problema u vodosnabdijevanju potrebno je definisati probleme i sastaviti listu prioriteta. Kako bi se izbjeglo investiranje u pogrešne projekte, npr. cjevovod nedovoljnog kapaciteta ili projekte koji ne daju najbolji rezultat, potrebno je kao prvi korak u rješavanju problema vodosnabdijevanja, izraditi sveobuhvatnu studiju kojom će se sagledati postojeće stanje sistema, izraditi hidraulički model, kojim će se simulirati različite situacije u vodos-

nabdijevanju i utvrditi slabe tačke sistema. Na osnovu navedenog mogu se utvrditi prioriteti u rješavanju problema vodosnabdijevanja i investirati u projekte kojima će se sa finansijskim sredstvima kojima se raspolaze, postići najbolji efekat. Na taj način navedena studija postaje dio programa za rješavanje problema vodosnabdijevanja jedne opštine, na osnovu koje se izrađuju godišnji planovi i prati njihova realizacija.

Za procjenu visine ukupnih gubitaka vode u sistemu potrebno je obezbijediti mjerenje, kako na ulazu vode u sistem (na izvorištu), tako i na izlazima iz sistema (vodomjeri potrošača). Potrebno je da svi potrošači imaju ispravne vodomjere, kako bi se mogla utvrditi tačna izlazna količina vode, ali i kako bi se naplatila sva količina vode koja se preuzme iz vodovodnog sistema. Za mjerenje vode na ulazu u sistem potrebno je instalirati mjerače protoka na svim izvorištima i voditi evidenciju potrošnje, kako bi se pouzdano znala ulazna količina vode u sistem. Uvidom u postojeće stanje sistema vodovodosnabdijevanja vidi se da mnogi vodovodi nemaju instalirane mjerače protoka na izvorištima, a ulazne količine utvrđuju procjenom.

Kao prelazno rješenje vodovodno preduzeće može da nabavi mobilni (ultrazvučni) mjerač protoka i redovnim mjerenjem može se dosta precizno utvrditi stvarno zahvaćena potrošnja vode, s obzirom da se količine vode ne mijenjaju u kratkim vremenskim intervalima. Mobilni mjerač protoka je svakako potreban za detekciju gubitaka. Uvidom u stvarne ulazne i izlazne količine mogu se utvrditi stvarni (ukupni) gubici vode u sistemu. Daljim mjerenjem po pojedinim dijelovima sistema, (posebno noćnim mjerenjima) moguće je odrediti gdje su gubici vode najveći, i pristupiti detekciji i sanaciji oštećenja. Ukoliko je distributivna mreža dotrajala provjeriti opravdanost zamjene čitave mreže.

### **2.2.6. Kadrovski potencijal**

Za razliku od stanja iz 1996. godine kada su, uz izuzetak Podgorice i Bara, javna preduzeća za snabdijevanje vodom gradskih naselja imala loš kadrovski potencijal, primjetno je poboljšanje stanja po pitanju kadrovskog potencijala. Danas većina vodovodnih preduzeća imaju zaposlen znatan broj stručnih kadrova mašinske, elektro, i hidrograđevinske struke. Time je omogućena primjena savremenih tehnologija u oblasti vodosnabdijevanja i dvođenja otpadnih voda, kao što je praćenje kvaliteta vode za piće, razvoj baza podataka o potrošačima i GIS baza podataka, rad na detekciji gubitaka, daljinski nadzor i drugo.

Najlošije stanje po pitanju stručnog kadra je svakako u manjim gradovima sjevernog regiona, gdje pored nedostatka finansijskih sredstava, zbog veličine sistema i obima posla nema potrebe za zapošljavanje kadrova svih navedenih struka. U većim gradovima i na primorju je bolje stanje, dok je najbolja situacija po pitanju kadrova svakako u vodovodu Podgorice, kao i u Regionalnom vodovodu. Veoma dobru kadrovsku opremljenost ima i Vodakom, preduzeće koje je osnovano od strane primorskih opština u cilju praćenja projekata koji se realizuju u saradnji sa Njemačkom KfW bankom, kao i za institucionalnu pomoć vodovodima. Ipak i dalje se može reći da je deficit kadrova hidrograđevinske struke.

Baš kao i gubici na vodovodnom sistemu, tako i suvišan broj zaposlenih i neefikasnost preduzeća utiču na povećanje cijene usluge vodosnabdijevanja pa će vodovodna preduzeća u narednom periodu morati pristupiti sistematizaciji i organizaciji preduzeća.

### **2.2.7. Tehnička opremljenost preduzeća**

Tehnička opremljenost vodovodnih preduzeća je znatno bolja nego što je bila 1998. godine, ali u većini preduzeća osjetan je nedostatak odgovarajuće specijalizovane opreme.

Opremljenost vodovodnih preduzeća odgovarajućim vozilima (servisna vozila, putnička vozila za potrebe komercijalne službe i sl.) može se ocijeniti kao zadovoljavajuće. Opremljenost kamionima, građevinskim mašinama i specijalnim vozilima je nešto lošija. Uglavnom su dobro opremljena vodovodna preduzeća većih gradova i gradovi na primorju. Generalna ocjena je da su navedena vozila i građevinske mašine dosta stara što povećava troškove

održavanja i korišćenja istih.

Opremljenost ručnim alatima je dobra, ali mnogi vodovodi ne raspolažu sa mobilnim mjeracima protoka i pritiska i opremom za detekciju curenja, otkrivanje položaja vodova ispod zemlje i slično. Imajući u vidu generalno lošu situaciju po pitanju gubitaka u svim preduzećima za vodosnabdijevanje, neophodno je da u narednom periodu sva preduzeća budu opremljena osnovnim uređajima (mobilni mjerač protoka, uređaj za lociranje šuma – akvaфон i sl.) kako bi se kontinuirano pratili gubici na pojedinim dijelovima vodovodnog sistema.

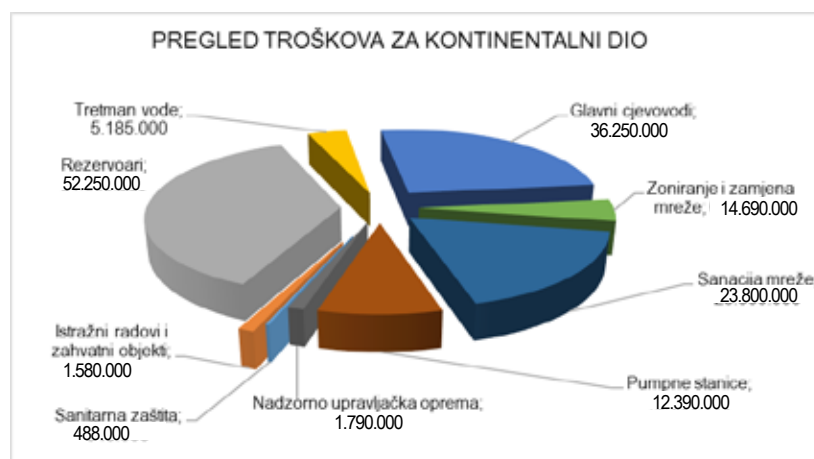
Pored Regionalnog vodovoda, za sada jedino vodovodi Podgorice, Nikšića i Kotora imaju instalirane sisteme za daljinski nadzor sistema – SCADA sisteme. Imajući u vidu cijenu vode, kao i značaj blagovremene reakcije u slučaju oštećenja cjevovoda ili drugog poremećaja u funkcionisanju vodovodnog sistema sa jedne strane, kao i razvoj informacione tehnologije i pad cijena SCADA opreme, uvođenje daljinskog nadzora sistema će ubrzo postati standard za sva vodovodna preduzeća.

### 2.2.8. Procijenjena investiciona ulaganja u razvoj sistema za snabdijevanje vodom u periodu do 2025.godine

Na osnovu specifikacije planiranih zadataka sačinjen je aproksimativni pregled potrebnih troškova za njihovu realizaciju u važećoj valuti u Crnoj Gori (euro).

**Tabela 2.2.8./1. Pregled troškova po pojedinim opštinama i po vrstama radova (kontinentalni dio Crne Gore)**

R. br.	Opština	Izvorišta		Rezervoari	Tretman vode	Glavni cjevovodi	Zoniranje i zamjena mreže	Sanacija mreže	Pumpne stanice	Nadzorno upravljačka oprema i druga oprema	UKUPNO
		Sanitarna zvaštita	Istražni radovi, zahvatni objekti i projekti								
1	Andrijevica			400.000		1.350.000	70.000	30.000			1850000
2	Berane	20.000	100.000	4.000.000	30.000	1.500.000	200.000	400.000		200.000	6450000
3	Bijelo Polje			5.600.000		3.600.000	350.000	600.000	50.000	200.000	10400000
4	Gusinje	10.000	40.000	120.000		600.000		100.000		20.000	890000
5	Danilovgrad	30.000	70.000	3.200.000		3.200.000	300.000	800.000	80.000	20.000	7700000
6	Žabljak	20.000	50.000	400.000		900.000		350.000	30.000	50.000	1800000
7	Kolašin		50.000			1.200.000	50.000	350.000		150.000	1800000
8	Mojkovac		200.000	800.000	30.000		50.000	150.000		120.000	1350000
9	Nikšić		200.000	8.800.000		2.500.000	1.800.000	600.000	1.200.000	200.000	15300000
10	Petnjica			450.000	100.000	3.000.000	50.000				3600000
11	Plav	20.000	80.000	580.000		1.200.000		500.000			2380000
12	Plužine	20.000		300.000		100.000	20.000	50.000		50.000	540000
13	Pljevlja	50.000	100.000	2.400.000	2.000.000	4.800.000		1.500.000		400.000	11250000
14	Podgorica	100.000	400.000	9.000.000		34.000.000	500.000	2.300.000	3.500.000		49800000
15	Rožaje	20.000	80.000	3.100.000	2.500.000	2.800.000	500.000	1.500.000		100.000	10600000
16	Cetinje	173.000	110.000	472.000		3.950.000	8.500.000		530.000	280.000	14015000
17	Šavnik	25.000		130.000	25.000	150.000		70.000			400000
	UKUPNO:	488.000	1.480.000	39.752.000	4.685.000	64.850.000	12.390.000	9.300.000	5.390.000	1.790.000	140.125.000
	%	0,35%	1,06%	28,37%	3,34%	46,28%	8,84%	6,64%	3,85%	1,28%	

**Grafikon 2.2.8./2.: Pregled troškova po vrsti radova za kontinentalni dio****Tabela 2.2.8./3.: Pregled troškova po pojedinim opštinama i po vrstama radova (Crnogorsko primorje)**

R. br.	Opština	Izvorišta		Reservoari	Tretman vode	Glavni cjevovodi	Zoniranje i zamjena mreže	Sanacija mreže	Pumpne stanice	Nadzorno upravljačka oprema	UKUPNO
		Sanitarna zaštita	Istražni radovi i zahvatni objekti								
1	Bar	50.000	100.000	10.550.000		3.500.000	800.000	1.700.000	400.000	150.000	17.250.000
2	Budva	30.000	70.000	7.120.000		2.000.000	600.000	1.500.000	250.000	150.000	11.720.000
3	Herceg Novi	20.000	30.000	3.620.000		2.200.000	800.000	2.700.000	300.000	150.000	9.820.000
4	Kotor	50.000	50.000	4.850.000		5.500.000	500.000	4.000.000	600.000	100.000	15.650.000
5	Tivat	20.000	30.000	5.270.000		2.700.000	300.000	1.200.000	130.000	100.000	9.750.000
6	Ulcinj	50.000		7.500.000	2.000.000	4.500.000	800.000	3.200.000	100.000	150.000	18.300.000
7	Regionalni vodovod					10.000.000			200.000		10.200.000
8	UKUPNO	220.000	280.000	38.910.000	2.000.000	30.400.000	3.800.000	14.300.000	1.980.000	800.000	92.690.000
	%	0,24%	0,30%	41,98%	2,16%	32,80%	4,10%	15,43%	2,14%	0,86%	100,00%

**Grafikon 2.2.8./4.: Pregled troškova po vrsti radova za Crnogorsko primorje**

Za razliku od Projekcije iz 1998, kada su se najveći planirani troškovi odnosili na izgradnju regionalnog vodovoda, danas je najviše sredstva predviđeno za zamjenu vodovodne mreže, izgradnju rezervoara i izgradnju, odnosno sanaciju glavnih cjevovoda.

Očito je da je relativno malo sredstava planirano za istražne radove i kaptiranje novih izvorišta (1,06% za kontinentalni dio, odnosno 0,3% za Primorje). Razlog je svakako u tome što će se najvećim dijelom i u planskom periodu potrošači snabdijevati iz postojećih izvorišta, ali i to što su zbog velikih problema u vodosnabdijevanju, posebno Primorja, većina alternativnih izvorišta već istražena i kaptirana. Što se tiče kontinentalnog dijela, još uvijek postoje određena izvorišta koja je potrebno istražiti.

Najviše sredstava predviđeno je za izgradnju rezervoara, zamjenu i izgradnju glavnih, tranzitnih cjevovoda i sanaciju mreže. Iako se nalazi na trećem mjestu po visini planiranih sredstava, sanacija mreže ima najveći prioritet i ovu aktivnost je potrebno što prije započeti, posebno za vodovode na Primorju. Da bi se obezbijedilo redovno vodosnabdijevanje u ljetnjem periodu vodovodi su prinuđeni da preuzimaju znatne količine vode iz sistema Regionalnog vodovoda, što predstavlja veoma velike troškove u poslovanju lokalnih vodovodnih preduzeća. Problem je u tome što se znatan dio preuzete vode izgubi kroz gubitke na lokalnom sistemu. Što se duže bude čekalo sa dovođenjem distributivne mreže u ispravno stanje više će se finansijskih sredstava izgubiti upravo kroz te gubitke. Iz navedenog se može zaključiti opravdanim da se radovi na dovođenju mreže u ispravno stanje, odnosno na smanjenju svih gubitaka vode u lokalnim sistemima finansiraju iz dugoročnih kredita, a da se umjesto prosipanja vode (time i finansijskih sredstava) tim sredstvima otplaćuju krediti. Slična je situacija i u kontinentalnom dijelu, čak i tamo gdje se voda dovodi gravitaciono i bez troškova električne energije, da se zbog veoma velikih gubitaka moraju mijenjati dovodni cjevovodi i iznalaziti dodatna izvorišta.

Zamjena dotrajalih i izgradnja nedostajućih glavnih (tranzitnih) cjevovoda ima nešto niži prioritet jer su gubici na ovim cjevovodima obično manji, a ukoliko i postoje, zbog veličine cjevovoda i poznate trase nešto ih je lakše otkriti i otkloniti.

Izgradnja rezervoara ima u većini slučajeva takođe prioritet jer se u mnogim slučajevima dnevna neravnomjernost potrošnje pokriva dovodnim cjevovodima i povećanjem kapaciteta izvorišta, npr. u Nikšiću i Bijelom Polju, gdje je izražen nedostatak rezervoarskog prostora, što za posledicu ima potrebu da se dnevni maksimum potrošnje mora pokriti kapacitetom izvorišta i dovodnih cjevovoda. Značajan procenat nedostajućih količina vode moga bi se obezbijediti izgradnjom odgovarajućeg rezervoarskog prostora.

Na Primorju se takođe javlja nedostatak rezervoarskog prostora, posebno prilikom prihvatanja vode iz sistema Regionalnog vodovoda koji je treba da obezbijedi srednju dnevnu potrošnju vode, a da izravna dnevne neravnomjernosti, što za posledicu ima probleme u snabdijevanju drugih opština. Da bi se spriječilo prenošenje dnevnih oscilacija na druge lokalne vodovode, svaki lokalni vodovod treba da vodu iz regionalnog vodovoda preuzima preko prihvatnog rezervoara. Takav rezervoar ujedno obezbjeđuje i pokrivanje dnevnih neravnomjernosti u potrebama za vodom.

Iako je relativno mali procenat sredstava predviđen za „nadzorno upravljačku opremu“ svakako se radi o veoma važnom segmentu opremanja vodovodnih sistema, posebno na Primorju, gdje je cijena vode veća u odnosu na kontinentalni region, a time i izgubljena količina finansijskih sredstava za isto posmatrano vrijeme.

#### **2.2.8.1. Procijenjena investiciona ulaganja u razvoj sistema za snabdijevanje vodom po prioritetima**

S obzirom da se radi o srodnim radovima u narednom pregledu mjera koje je potrebno sprovesti na vodovodnim sistemima, radovi vezani za izvorišta (formiranje zona sanitarne zaštite, istražni radovi, dodatno kaptiranje i drugo) su objedinjeni u jednu tačku. Isto tako, radovi na zoniranju i zamjeni distributivne mreže i radovi na sanaciji distributivne mreže su objedinjeni jer se radi o sličnim i srodnim radovima.

### A. Vodovodni sistemi u kontinentalnom dijelu Crne Gore

1. Izvorišta vodovodnih sistema. (Uspostavljanje zona sanitarnne zaštite, sanacija i proširenje postojećih kaptaza, sprovođenje istražnih radova u cilju zahvatanja dodatnih količina vode)

Sveukupni radovi  $T_s = 1\,968\,000\text{ €}$

$T_p = 500\,000\text{ €}$

2. Rezervoari (zbog velikih investicionih troškova za izgradnju rezervoara priritetno izgraditi samo naneo-phodnije rezervoare, kako bi preostalo više sredstava za ostale prioritetne mjere).

Sveukupni radovi  $T_s = 39\,752\,000\text{ €}$

$T_p = 13\,000\,000\text{ €}$

3. Tretman vode (postrojenje u Pljevljima, kao i oprema za hlorisanje vode imaju prioritet, dok izgradnja pos-trojenja za Rožaje dolazi u obzir ukoliko se na drugi način ne uspiju obezbijediti potrebne količine vode)

Sveukupni radovi  $T_s = 4\,685\,000\text{ €}$

$T_p = 2\,300\,000\text{ €}$

4. Glavni cjevovodi (zbog velikih investicionih troškova za izgradnju, odnosno sanaciju glavnih cjevovoda prioritetno izgraditi nedostajuće cjevovode i detektovati i otkloniti gubitke na postojećim glavnim cjevovod-ima).

Sveukupni radovi  $T_s = 64\,850\,000\text{ €}$

$T_p = 30\,000\,000\text{ €}$

5. Zoniranje, zamjena i sanacija distributivne mreže. (Ovi radovi imaju najviši prioritet, imajući u vidu postavl-jeni cilj svođenja gubitaka na 40% do 2025. godine.)

Sveukupni radovi  $T_s = 21\,690\,000\text{ €}$

$T_p = 14\,000\,000\text{ €}$

6. Pumpne stanice (Ove mjere imaju relativno nizak prioritet i radi se velikim dijelom o redovnom servisiranju i zamjeni opreme pumpnih stanica)

Sveukupni radovi  $T_s = 5\,390\,000\text{ €}$

$T_p = 2\,390\,000\text{ €}$

7. Nadzorno upravljačka oprema (ova mjera ima niži prioritet osim uređaja za mjerenje protoka na izvorištima, kako bi se mjerio ulaz vode u sistem, a odnosi se ina izgradnju SCADA sistema u nekim vodovodima)

Sveukupni radovi  $T_s = 1\,790\,000\text{ €}$

$T_p = 800\,000\text{ €}$

VODOVODNI SISTEMI (A) UKUPNO:  $T_s = 140\,125\,000\text{ €}$

$T_p = 62\,600\,000\text{ €}$

## B. Vodovodni sistemi na Crnogorskom primorju

1. Izvorišta vodovodnih sistema. (Uspostavljanje zona sanitarnne zaštite, sanacija i proširenje postojećih kaptaža, sprovođenje istražnih radova u cilju zahvatanja dodatnih količina vode)

Sveukupni radovi  $T_s = 500\,000\text{ €}$

$T_p = 500\,000\text{ €}$

2. Rezervoari (zbog velikih investicionih troškova za izgradnju rezervoara priritetno izgraditi naneophodnije rezervoare, kako bi preostalo više sredstava za ostale prioritetne mjere).

Sveukupni radovi  $T_s = 38\,910\,000\text{ €}$

$T_p = 20\,000\,000\text{ €}$

3. Tretman vode (postrojenje u Ulcinju ima prioritet kako bi se obezbijedile potrebne količine vode)

Sveukupni radovi  $T_s = 2\,000\,000\text{ €}$

$T_p = 2\,000\,000\text{ €}$

4. Glavni cjevovodi (visok prioritet ima druga faza izgradnje regionalnog vodovoda, kao i vodovodni sistemi za Donji Grbalj, Lušticu i ostala područja gdje za sada još uvijek ne postoje javni vodovodni sistemi).

Sveukupni radovi  $T_s = 30\,400\,000\text{ €}$

$T_p = 25\,000\,000\text{ €}$

5. Zoniranje, zamjena i sanacija distributivne mreže. Prilikom zamjene ili sanacije mreže potrebno je izvršiti provjeru stanja pritiska u distributivnoj mreži i po potrebi izvršiti podjelu na visinske zone. Smanjenjem pritiska smanjuju se i gubici vode pri istom stanju vodovodne mreže. (Ovi radovi imaju najviši prioritet, imajući u vidu postavljeni cilj svodenja gubitaka na 40% do 2025. godine. Sa izuzetkom vodovoda Tivat, malo je drugih sistema u Crnoj Gori koji će uspjeti da svedu procenat gubitaka na projektovani nivo.)

Sveukupni radovi  $T_s = 18\,100\,000\text{ €}$

$T_p = 12\,000\,000\text{ €}$

6. Pumpne stanice (Najvećim dijelom ova mjera se odnosi na proširenje regionalnog vodovoda za Herceg Novi i izgradnju sistema za Donji Grbalj i Lušticu)

Sveukupni radovi  $T_s = 1\,980\,000\text{ €}$

$T_p = 1\,000\,000\text{ €}$

7. Nadzorno upravljačka oprema (radi se u prvom redu o ugradnji mjernih uređaja za mjerenje protoka na izvorištima, kako bi se mjerio ulaz vode u sistem i izgradnja SCADA sistema i automatizacija pumpnih stanica u nekim vodovodima)

Sveukupni radovi  $T_s = 800\,000\text{ €}$

$T_p = 500\,000\text{ €}$

VODOVODNI SISTEMI (B) UKUPNO:  $T_s = 92\,690\,000\text{ €}$

$T_p = 61\,000\,000\text{ €}$



**Tabela 2.2.8./5. Rekapitulacija investicionih troškova**

Vodovodni sistemi	Svi radovi	Radovi višeg prioriteta - do 2025. godine
Vodovodni sistemi u kontinentalnom dijelu Crne Gore	140.125.000	62.600.000
Vodovodni sistemi na Crnogorskom primorju	92.690.000	61.000.000
UKUPNO:	232.815.000	123.600.000

Iz rekapitulacije se može vidjeti da će u Crnoj Gori do 2040. godine u vodovodni sektor biti potrebno uložiti 232 815 000 €, odnosno 123 600 000 € do 2025. godine. Od ukupnog iznosa (do 2040. godine) na kontinentalni dio se odnosi 140 125 000 €, a na Crnogorsko primorje 92 690 000 €, odnosno do 2025. godine na kontinentalni dio se odnosi 62 600 000 €, a na Primorje 61 000 000 €.

S obzirom da se radi o veoma velikim finansijskim ulaganjima, da će u istom periodu biti potrebno ulagati i u ostalu infrastrukturu (odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda, putna i druga infrastruktura i sl.), treba naglasiti da su ovdje navedene samo najneophodnije mjere na vodovodnim sistemima u cilju dovođenja istih na prihvatljiv nivo. Pored ovih mjera biće potrebno izvršiti reformu čitavog sektora vodosnabdijevanja kako bi se iskoristile „unutrašnje rezerve“. Tu se u prvom redu misli na smanjenje broja zaposlenih i povećanje efikasnosti vodovodnih preduzeća.

Isto tako, potrebno je sprovesti stručno usavršavanje, ne samo inženjerskog kadra nego i specijalizaciju radnika za rukovanje savremenim uređajima za popravku cjevovoda, održavanje softverske opreme na sistemu, a naročito za detekciju kvarova i mjerenje i kontrolu protoka i pritiska na vodovodnoj mreži u cilju smanjenja gubitaka. Ne smije se dozvoliti da se gubici smanjuju jedino kroz realizaciju velikih i skupih projekata, drugim riječima da zaposleni čekaju neko drugi dođe i riješi problem gubitaka na njihovom vodovodnom sistemu, kao i nenaplaćenih dugovanja i sličnih svakodnevnih poslova koji su obaveza zaposlenih.

Sami zaposleni ne mogu riješiti dugogodišnje probleme koji su se nagomilali u ovoj oblasti, ali isto takonije moguće poboljšati stanje realizacijom novih projekata, odnosno ulaganjem finansijskih sredstava u nove dijelove sistema bez osposobljavanja preduzeća da te nove dijelove sistema održavaju u funkcionalnom stanju.

Potrebno je razmotriti uvođenje drugačijeg principa obračuna amortizacije osnovnih sredstava, da se amortizacijom akumuliraju sredstva za nabavku novih sredstava kada postojećim istekne radni vijek, umjesto da se osnovna sredstva svaki put iznova nabavljaju ulaganjem novih finansijskih sredstava kada starim istekne period amortizacije.

Za razliku od Projekcije iz 1998, kada su se najveći planirani troškovi odnosili na izgradnju regionalnog vodovoda, danas je najviše sredstva predviđeno za zamjenu vodovodne mreže, izgradnju rezervora i izgradnju, odnosno sanaciju glavnih cjevovoda.

Očito je da je relativno malo sredstava planirano za istražne radove i kaptiranje novih izvorišta (1,06% za kontinentalni dio, odnosno 0,3% za Primorje). Razlog je svakako u tome što će se najvećim dijelom i u planskom periodu potrošači snabdijevati iz postojećih izvorišta, ali i to što su zbog velikih problema u vodosnabdijevanju, posebno Primorja, većina alternativnih izvorišta već istražena i kaptirana. Što se tiče kontinentalnog dijela, još uvijek postoje određena izvorišta koja je potrebno istražiti.

Najviše sredstava predviđeno je za izgradnju rezervoara, zamjenu i izgradnju glavnih, tranzitnih cjevovoda i sanaciju mreže. Iako se nalazi na trećem mjestu po visini planiranih sredstava, sanacija mreže ima najveći prioritet i ovu aktivnost je potrebno što prije započeti, posebno za vodovode na Primorju. Da bi se obezbijedilo redovno vodosnabdijevanje u ljetnjem periodu vodovodi su prinuđeni da preuzimaju znatne količine vode iz sistema Regionalnog vodovoda, što predstavlja veoma velike troškove u poslovanju lokalnih vodovodnih preduzeća. Problem je u tome što se znatan dio preuzete vode izgubi kroz gubitke na lokalnom sistemu. Što se duže bude čekalo sa dovođenjem

distributivne mreže u ispravno stanje više će se finansijskih sredstava izgubiti upravo kroz te gubitke. Iz navedenog se može zaključiti opravdanim da se radovi na dovođenju mreže u ispravno stanje, odnosno na smanjenju svih gubitaka vode u lokalnim sistemima finansiraju iz dugoročnih kredita, a da se umjesto prosipanja vode (time i finansijskih sredstava) tim sredstvima otplaćuju krediti. Slična je situacija i u kontinentalnom dijelu, čak i tamo gdje se voda dovodi gravitaciono i bez troškova električne energije, da se zbog veoma velikih gubitaka moraju mijenjati dovodni cjevovodi i iznalaziti dodatna izvorišta.

Zamjena dotrajalih i izgradnja nedostajućih glavnih (tranzitnih) cjevovoda ima nešto niži prioritet jer su gubici na ovim cjevovodima obično manji, a ukoliko i postoje, zbog veličine cjevovoda i poznate trase nešto ih je lakše otkriti i otkloniti.

Izgradnja rezervoara ima u većini slučajeva takođe prioritet jer se u mnogim slučajevima dnevna neravnomjernost potrošnje pokriva dovodnim cjevovodima i povećanjem kapaciteta izvorišta, npr. u Nikšiću i Bijelom Polju, gdje je izražen nedostatak rezervoarskog prostora, što za posledicu ima potrebu da se dnevni maksimum potrošnje mora pokriti kapacitetom izvorišta i dovodnih cjevovoda. Značajan procenat nedostajućih količina vode moga bi se obezbijediti izgradnjom odgovarajućeg rezervoarskog prostora.

Na Primorju se takođe javlja nedostatak rezervoarskog prostora, posebno prilikom prihvatanja vode iz sistema Regionalnog vodovoda koji je treba da obezbijedi srednju dnevnu potrošnju vode, a da izravnava dnevne neravnomjernosti, što za posledicu ima probleme u snabdijevanju drugih opština. Da bi se spriječilo prenošenje dnevnih oscilacija na druge lokalne vodovode, svaki lokalni vodovod treba da vodu iz regionalnog vodovoda preuzima preko prihvatnog rezervoara. Takav rezervoar ujedno obezbjeđuje i pokrivanje dnevnih neravnomjernosti u potrebama za vodom.

Iako je relativno mali procenat sredstava predviđen za „nadzorno upravljačku opremu“ svakako se radi o veoma važnom segmentu opremanja vodovodnih sistema, posebno na Primorju, gdje je cijena vode veća u odnosu na kontinentalni region, a time i izgubljena količina finansijskih sredstava za isto posmatrano vrijeme.

### **2.2.9. Snabdijevanje vodom seoskog područja**

I u narednom planskom periodu vodosnabdijevanje seoskog područja vršiće se putem javnih i sopstvenih vodovoda, kako i individualno. Javne vodovode održava opštinsko preduzeće, mjesna zajednica ili na drugi organizovan način, dok sopstvene vodovode održavaju sami korisnici tih vodovoda.

Problem izgradnje i održavanja seoskih vodovoda, kao i ostale infrastrukture na ovom području predstavlja razuđenost seoskih naselja. Malo je seoskih naselja koja su grupisana na relativno malom području, nego je udaljenost između pojedinih objekata dosta velika tako da su troškovi izgradnje i održavanja distributivne mreže po 1 km cjevovoda veći nego u gradskim vodovodima. Dodatan problem predstavlja značajno smanjenje broja stanovnika seoskih područja, posebno u sjevernom regionu, tako da se finansiranje izgradnje novih i održavanja postojećih vodovoda mora rješavati na nivou države određenim stimulansima u cilju zadržavanja stanovništva.

Seoska naselja koja se nalaze na obodu gradova u velikoj mjeri se već sada snabdijevaju iz javnih vodovoda tako da se ova naselja, u smislu vodosnabdijevanja, mogu posmatrati isto kao i gradska naselja.

Zbog oskudnih podataka o seoskim vodovodima teško je napraviti projekciju stanja vodosnabdijevanja u narednom planskom periodu.

**Tabela 2.2.9./1 Broj seoskih vodovoda po pojedinim opštinama i priključaka po tipu vodovoda**

R. br.	Opština	Br. seoskih vodovoda	Javni vodovod		Sopstveni vodovod		Individualno vodosnabd.	
1	Andrijevica	9	615	39,50%	914	58,70%	28	1,80%
2	Bar	13	8301	56,32%	5626	38,17%	812	5,51%
3	Berane	1	6308	66,21%	3068	32,20%	151	1,58%
4	Bijelo Polje	40	5864	55,70%	4336	41,19%	328	3,12%
5	Budva	12	6359	89,60%	694	9,78%	44	0,62%
6	Gusinje		2252	56,40%	1484	37,17%	257	6,44%
7	Danilovgrad	4	3674	81,28%	789	17,46%	57	1,26%
8	Žabljak	1	830	77,14%	244	22,68%	2	0,19%
9	Kolašin	8	1424	58,12%	1003	40,94%	23	0,94%
10	Kotor	2	5529	69,73%	2315	29,20%	85	1,07%
11	Mojkovac	8	1714	63,98%	896	33,45%	69	2,58%
12	Nikšić	5	16582	87,62%	2126	11,23%	216	1,14%
13	Petnjica	7						
14	Plav		2252	57,74%	1484	38,05%	164	4,21%
15	Plužine	10	441	62,91%	253	36,09%	7	1,00%
16	Pljevlja	16	6951	67,11%	3242	31,30%	164	1,58%
17	Podgorica	5	43089	86,59%	6337	12,74%	334	0,67%
18	Rožaje	8	2013	54,45%	1567	42,39%	117	3,16%
19	Tivat	6	4367	83,63%	838	16,05%	17	0,33%
20	Ulcinj	1	4809	64,30%	2616	34,98%	54	0,72%
21	Herceg Novi	3	11510	93,97%	691	5,64%	47	0,38%
22	Cetinje	4	4775	86,58%	717	13,00%	23	0,42%
23	Šavnik	6	200	42,92%	235	50,43%	31	6,65%

U prethodnoj tabeli dat je pregled broja postojećih seoskih vodovoda po opštinama, kao i broj priključaka po tipu vodovoda po opštinama. Podaci u tabeli o broju priključaka preuzeti su iz MONSTAT – ovog Statističkog godišnjaka za 2011. godinu, a broj vodovoda po opštinama iz prvog dijela (“Postojeće stanje”).

Kako na većini seoskih vodovoda ne postoje uređaji za mjerenje protoka niti vodomjeri na priključcima nije moguće odrediti količine vode koje se zahvataju i isporučuju, ali se sa sigurnošću može reći da su gubici veoma veliki i da će se u većini slučajeva morati preduzimati mjere na sanaciji ovih vodovoda kako se ne bi desilo da zbog stalnog povećavanja gubitaka izvorišta, rezervoari i distributivna mreža postanu nedovoljnog kapaciteta. Takođe ne postoje ni baze podataka o priključcima i potrošačima pa se i tu mogu dati samo grube procjene stanovnika koji su priključeni na seoske vodovode.

Prema popisu 2011. godine u Crnoj Gori je bilo 401.462 stanovnika gradskih naselja i 223.804 stanovnika seoskih naselja, odnosno 127.293 domaćinstva u gradskim naseljima i 67502 domaćinstva u seoskim naseljima. Priključak na seoski vodovod imalo je 41.475 domaćinstava što iznosi 61,44% domaćinstava.

Sa jedne strane i dalje će se graditi novi seoski vodovodi, dok će se takođe nastaviti smanjivati broj stanovnika seoskog područja, posebno na sjeveru. Kao rezultat navedenog doći će do znatnog povećanja procenta priključenosti seoskog stanovništva na seoske vodovode. Isto tako, izgradnjom novih seoskih vodovoda smanjiće se broj korisnika sopstvenih vodovoda i drugih individualnih načina vodosnabdijevanje. Izgradnjom novih seoskih vodovoda i povećanjem broja korisnika vodovoda generalno će povećati standard stanovnika seoskog stanovništva, što i jeste cilj da se time stanovnici seoskog područja zadrže i da se smanji ili čak zaustavi trend smanjenja broja stanovnika

ruralnog područja i odumiranje poljoprivrede.

Uz pretpostavku da neće doći do daljeg smanjivanja broja stanovnika seoskog područja potrebe za vodom stanovnika koji koriste seoske vodovode 2025. godine će biti:

$$Q_{sr/dan} = 223804 * 61,44\% * 250 = 34376 \text{ m}^3/\text{dan}$$

$$\text{odnosno } Q_{sr/dan} = 112 \text{ l/s}$$

ako se ovome dodaju gubici od 50% (zbog neredovnog održavanja vodovoda) procijenjena količina vode za vodosnabdijevanje seoskog područja iznosi

$$Q_{sr/dan} = 225 \text{ l/s.}$$

### 2.2.9.1. Sopstveni vodovodi

Sopstveni vodovodi zastupljeni su uglavnom tamo gdje su objekti veoma razučeni i gdje su stanovnici primorani da sami rješavaju problem vodosnabdijevanja. Specifičnoj potrošnji vode u ovim slučajevima treba dodati određenu količinu vode za zalivanje.

Broj domaćinstava koji se snabdijevaju preko sopstvenih vodovoda iznosi 3030, što u odnosu na ukupno stanovništvo seoskog područja iznosi 4,49%.

Uz pretpostavku da neće doći do daljeg smanjivanja broja stanovnika seoskog područja potrebe za vodom stanovnika koji koriste sopstvene vodovode 2025. godine će biti:

$$Q_{sr/dan} = 223804 * 4,49\% * 250 = 2512 \text{ m}^3/\text{dan}$$

$$\text{odnosno } Q_{sr/dan} = 30 \text{ l/s}$$

ako se ovome dodaju gubici od 50% (zbog neredovnog održavanja vodovoda) procijenjena količina vode za vodosnabdijevanje seoskog područja iznosi

$$Q_{sr/dan} = 60 \text{ l/s.}$$

### 2.2.9.2. Potrošnja vode za stočni fond

S obzirom da se pojenje stoke vrši u naselju, potrebne količine vode se obezbjeđuju na isti način kao i za stanovništvo (preko seoskih, javnih ili sopstvenih vodovoda). Procjena je da se 10% popisane stoke napaja sa javnih vodovodnih sistema.

Ne postoje prognoze o budućoj veličini stočnog fonda u Crnoj Gori na osnovu čega bi se sagledale globalne potrebe u vodi za tu vrstu potrošača, ali s obzirom na trend pada broja stanovnika sela (zamiranje sela i poljoprivredne djelatnosti), time će se smanjivati i stočni fond.

Broj grla stoke preuzet je sa popisa 2011. godine

**Tabela 2.2.9./2.: Stočni fond u Crnoj Gori 1991. i 2011. i prognoza za 2025. godinu**

	1991. (popis)	2011 (popis)	prognoza 2025.
Krupna stoka	133.629	74082	90.000
Sitna stoka	351.464	82637	100.000

Prognoza stočnog fonda za 2025. godinu urađena je na osnovu broja stoke sa popisa 2011. koji je uvećan cca 20%. Za dnevnu potrošnju krupne stoke uzeto 50 l/dan po jednom grlu krupne stoke i 15 l/dan po jednom grlu sitne stoke. Orientaciono, potrebne količine vode za napajanje stoke za 2025. godinu su:

Krupna stoka	4500 m <sup>3</sup> /dan
Sitna stoka	1240 m <sup>3</sup> /dan
Ukupno	5740 m <sup>3</sup> /dan = 66,5 l/s

Najveći dio ove potrošnje ostvaruje se preko gradskih i seoskih javnih vodovoda, a preostali dio (oko 20 l/s), obezbjeđuje se na lokalno (izvori, rijeke, jezera, bistijerne i sl.). ovome treba dodati gubite od 50% pa se može uzeti da će za napajanje stoke biti potrebno cca 100 l/s.

Prema tome ukupne potrebe za vodom seoskog područja 2025. godine će biti:

$$Q_{sr/dan} = 225 + 60 + 100 = 385 \text{ l/s.}$$

### 2.2.9.3. Tehnička rješenja

Seoski vodovodi su uglavnom izgrađeni bez relevantne dokumentacije, bez stručnog nadzora, distributivna mreža se ne održava redovno pa je generalno stanje većine ovih vodovoda dosta loše. S obzirom da ovi vodovodi imaju karakter javnih vodovoda neophodno je u narednom periodu obezbijediti uredno održavanje sistema, a posebno hlorisanje i redovnu kontrolu ispravnosti vode za piće.

Danas se vodovodi grade uz pribavljanje ve potrebne dokumentacije, ali je potrebno takođe obezbijediti neophodnu dokumentaciju i za postojeće vodovode i za njih takođe pribaviti potrebne dozvole u skladu sa važećim propisima. Pored toga potrebno je postojeće seoske vodovode dovesti na odgovarajući nivo opremljenosti i obezbijediti zone sanitarne zaštite kako bi se spriječilo zagađenje vode u izvorištima.

Potrebno je takođe provjeriti zapremine rezervoarskog prostora i visinsko zoniranje kako bi se obezbijedilo uredno funkcionisanje sistema, bez prevelikih pritisaka u pojedinim dijelovima sistema. Takođe je neophodno obezbijediti redovno održavanje sistema, a posebno u slučajevima kada se voda pumpanjem podiže na velike visine i ugradnja vodomjera i plaćanje vode, kako i se obezbijedila neophodna sredstva.

### 2.2.9.4. Investicioni troškovi

S obzirom da su velikim dijelom seoski vodovodi već izgrađeni, za izgradnju novih vodovoda i sanaciju postojećih, do 2025. godine biće potrebno obezbijediti cca 10 miliona eura (cca 100 € po korisniku).

### 2.2.10. Strateška opredjeljenja u razvoju snabdijevanja vodom Crne Gore u periodu od 2025. do 2040.godine

Krajnji cilj svih aktivnosti i mjera koje se preduzimaju, odnosno koje su planirane na sistemima vodosnabdijevanja jeste postizanje visokog nivoa snabdjevenosti stanovništva vodom dobrog kvaliteta i u dovoljnim količinama u svim opštinama u Crnoj Gori. Sa minimalnim troškovima, to se može postići, pored predviđenih ulaganja i angažovanjem zaposlenih u preduzećima u čijoj se nadležnosti nalaze vodovodi. Zaposleni treba da se edukuju o savremenim trendovima u sistemima vodosnabdijevanja, kako bi bili u mogućnosti da održe kvalitet rada sistema kada budu sprovedene investicione mjere. Drugim riječima, ne smije se dozvoliti da se nakon 20 ili 30 godina moraju ponovo sprovesti iste mjere na sanaciji objekata vodovodnog sistema koji je već saniran.

Koje mjere će biti potrebno realizovati u posmatranom periodu (2025. - 2040.) zavisi u prvom redu šta bude realizovano u narednom periodu koji prethodi ciljnom, tj. do 2025. godine. Postavljeni cilj nije moguće ostvariti za kratko vrijeme jer mjere koje su planirane, pored znatnih finansijskih sredstava, zahtijevaju dugotrajnu realizaciju.

Najteže je predvidjeti potrebne količine u izvorištu za ovako dalek period. Za pojedine opštine (Bijelo Polje, Andrijevica, Kolašin, Plužine i dr.) se već sada može reći da će imati dovoljno vode u postojećim izvorištima za planirane potrebe. U nekim opštinama (Mojkovac, Pljevlja, Rožaje) biće potrebno istražiti nova izvorišta i uključiti ih u vodovodni sistem. Za obezbjeđenje snabdijevanja vodom Nikšića u budućem periodu biće potrebno istražiti nova izvorišta i neka od njih uključiti u vodovodni sistem. Pri tome treba voditi računa o minimalnoj količini vode koja će obezbijediti vodotokove koji se dalje formiraju. Područje Podgorice raspolaže velikim količinama vode u izvorištima i vjerovatno neće biti problematično obezbijediti dovoljne količine vode. Rožaje i dalje ostaje kao jedna od opština za koju nije definisano vodosnabdijevanje. Kao alternativa ostaje zahvatanje površinskih voda iz planirane HE Bać i izgradnja postojenja za prečišćavanje vode.

Snabdijevanje vodom Crnogorskog primorja u velikoj mjeri je riješeno puštanjem u rad Regionalnog vodovoda, ali će biti potrebno izgraditi dodatni cjevovod od Budve do Tivta za obezbjeđenje potrebnih količina vode za naselja u Boki Kotorskoj. Prilikom uključivanja novih izvorišta u vodovodni sistem, potrebno je provesti odgovarajuća sveobuhvatna istraživanja tih izvorišta. Nezavisno od toga da li će biti uključena u vodovodni sistem ili ne, sva potencijalna izvorišta je potrebno zaštititi od zagađenja i odgovarajućim prostornim planovima i drugim dokumentima, sačuvati prostor sa kojeg voda dotiče u izvorište i samo izvorište, s obzirom na značaj koji će imati raspoloživa pitka voda u budućnosti.

Razvoj vodovoda kao tehničkih sistema, u posmatranom periodu, odvijace se u kontinuitetu već formiranih sistema (postojeći sistemi i sistemi koji budu izgrađeni do 2025. godine). U tom smislu treba posmatrati postojeće sisteme i mjere koje se sada sprovode ili se planiraju sprovođiti da treba da omoguće funkcionisanje sistema u dugom periodu. Kod izgradnje objekata sistema mora se ispoštovati traženi kvalitet, kako bi ulaganje finansijskih sredstava dalo očekivani rezultat.

Posebno treba obratiti pažnju na smanjenje gubitaka jer će u mnogim opštinama raspoložive količine vode i uopšte snabdijevanje vodom zavisiti najviše od uspješnosti sprovođenja mjera na smanjenju gubitaka.

### **2.2.11. Rekapitulacija osnovnih pokazatelja razvoja snabdijevanja vodom naselja u Crnoj Gori**

Razvoj sistema vodosnabdijevanja u Crnoj Gori ima za cilj obezbijediti redovno vodosnabdijevanje (tokom čitave godine) svih korisnika (fizičkih lica, pravnih lica, odnosno privrednih subjekata i turista) sa dovoljnim količinama vode, kvaliteta vode za piće u skladu sa važećim Pravilnikom. Raspoložive količine vode u izvorištima nijesu uvijek jednake nego naprotiv, najveće potrebe su baš u ljetnjem periodu kada su (zbog povišene temperature, odnosno povećanog broja turista u turističkim područjima), kada je izdašnosti svih izvorišta skoro najmanja.

Porebne količine vode u narednom periodu određene su na osnovu procjene kretanja broja stanovnika naselja u tom periodu. Kako broj stanovnika zavisi od mnogih faktora, tako i tačnost procjene potrebnih količina zavisi od raznih faktora. Isto tako i prosječna potrošnja vode po stanovniku zavisi od različitih faktora (od podneblja, odnosno klimatskih uslova, navika ljudi, svijesti o potrebama štednje vode, spremnosti potrošača da plaćaju svu preuzetu vodu, ali i cijene vode i društvenog razvoja).

Paradoks je da najrazvijenije zemlje troše skoro najmanje količine vode po stanovniku jer se redovno održavaju sistemi vodosnabdijevanja, u sistemima su minimalni gubici vode (ispod 10%), koriste se najkvaliteniji materijali i uređaji, koriste se savremene tehnologije za održavanje sistema čime se održavanje sistema obavlja sa minimalnim troškovima, imaju optimalan broj zaposlenih itd., ali i znatno više cijene vode nego u Crnoj Gori.

Posebna povoljnost u vodosnabdijevanju u Crnoj Gori je da je u velikom broju slučajeva kvalitet vode u korišćenim izvorištima veoma dobar tako da je od tretmana vode dovoljno samo hlorisanje kako bi se eliminisali patogeni koji mogu dospjeti u vodu u izvorištu. Izuzetak predstavlja vodosnabdijevanje nekih opština na sjeveru (Pljevlja, Petnjica, i sl.), gdje na nekim izvorištima dolazi do zamuđenja vode za vrijeme jakih kiša, odnosno gdje se voda zahvata

iz površinskih akumulacija (Herceg Novi, Pljevlja i možda Rožaje), ili kvalitet vode u izvorištu nije zadovoljavajući (izvorište Lisna Bori u Ulcinju) pa je neophodno vodu prečišćavati. Svakako treba pomenuti i „bočate izvore“ (Kotor, Tivat), koji se nalaze praktično na nivou mora i gdje redovno dolazi do zaslanjenja vode u ljetnjem periodu.

Većina vodovodnih sistema raspolaže dovoljnim količinama vode u postojećim izvorištima u zimskom periodu. Problemi se javljaju u ljetnjem periodu, kada dolazi do smanjenja izdašnosti ovih izvorišta, odnosno zaslanjenja vode (npr. Kotor, Tivat), tako da u vrijeme najvećih potreba za vodom dolaze do izražaja sve slabosti, kako slabosti samih vodovodnih sistema, tako i slabosti preduzeća koja njima upravljaju. Loše opremljeni vodovodni sistemi imaju česte prekide u funkcionisanju, kao i pad pritiska ili potpuni nestanak vode u pojedinim dijelovima mreže u vrijeme maksimalne dnevne potrošnje. Do izražaja dolaze i organizacioni problemi (neodgovoran odnos zaposlenih, nestručnost i sl.) prilikom otklanjanja zastoja u funkcionisanju itd.

Vodovodni sistemi su građeni tokom relativno dugog vremenskog perioda, tako da su u svim vodovodnim sistemima prisutni problemi koji su posledica ovakvog načina izgradnje. Primjeri za to su nedovoljan kapacitet pojedinih elemenata sistema (cjevovodi, pumpne stanice i sl.) jer je razvoj naselja „prerastao“ njihov kapacitet ili je vremenom došlo do starenja materijala tako (npr. PVC cjevovodi) tako da pojedini elementi sistema nijesu u mogućnosti podnijeti normalno opterećenje i često dolazi do havarija. Neki cijevni materijali se postepeno izbacuju iz upotrebe u vodovodnim sistemima zbog potencijalne opasnosti (obrada azbestne cijevi je rizična za radnike koji to rade). Iz navedenih razloga vodovodni sistemi se stalno moraju nadograđivati, odnosno prilagođavati novim uslovima.

Ukupni gubici vode u sistemu predstavljaju odnos ukupno zahvaćene i fakturisane količine vode. Tu spadaju tehnički i komercijalni gubici. Tehnički gubici predstavljaju izgubljenu vodu kroz curenje na oštećenjima cjevovoda, na starim ventilima i vazдушnim ventilima, prelivanje rezervoara i prekidnih komora, i drugo. Komercijalni gubici predstavljaju isporučenu vodu koja nije fakturisana, kao što je razlika između isporučene i fakturisane vode kao što je preuzimanje vode iz mreže bez vodomjera, preuzimanje preko neovlašćenog priključka, greška u mjerenju, greške u očitavanju vodomjera, ali i stornirana zaduženja i nenaplaćena zastarjela dugovanja. Zbog složene prirode, ukupni gubici su ujedno pokazatelj stanja ne samo vodovodnog sistema, nego i preduzeća koje njime upravlja.

Otklanjanje tehničkih i komercijalnih gubitaka zahtijeva angažovanje resursa preduzeća i dugotrajan predan rad zaposlenih tako da stanje gubitaka u vodovodnom sistemu ujedno oslikava i efikasnost preduzeća. Iz navedenih razloga neka vodovodna preduzeća nerado investiraju u ugradnju uređaja za mjerenje ulaznih količina vode u sistem pa se prilikom izračunavanja procenta gubitaka često uzima manja procjena ulazne količine vode što omogućuje prikazivanje nižeg procenta gubitaka.

Zavisno od načina zahvatanja vode u vodovodnom sistemu, gubici imaju različit uticaj na funkcionisanje sistema, a time i poslovanje preduzeća. Ako se voda pumpanjem ubacuje u sistem (južni i centralni regiona) svi gubici vode se direktno odražavaju na troškove električne energije. S obzirom na cijenu električne energije, radovi na sanaciji cjevovoda se, zavisno od visine dizanja, u većini slučajeva otplate kroz smanjenu potrošnju električne energije za manje od 10 godina. Isplativost otklanjanja gubitaka je još veća u slučaju preuzimanja vode iz sistema Regionalnog vodovoda zbog veće cijene preuzimanja vode. Sa druge strane vodovodni sistemi sjevernog regiona uglavnom vodu zahvataju i u sistem ubacuju gravitaciono tako da praktično nema povećanja troškova poslovanja povećanjem gubitaka. Ako gubici višestruko prelaze potrebne količine vode (preko 50%) tada postojeći elementi sistema (cjevovodi, rezervoari, pumpne stanice, izvorišta i sl.) postaju nedovoljni i potrebno je povećavati kapacitet tih objekata, odnosno graditi nove veće objekte.

Problem nastaje kada se kapacitet nekog objekt ne može dalje povećavati kao što je slučaj sa kapacitetom izvorišta. Kada postojeće izvorište postane nedovoljno potrebno je sprovesti istražne radove i kaptirati nova izvorišta, ali i izgraditi nove dovodne cjevovode kako bi se u sistem uvela dodatna količina vode. Isti efekat se postiže smanjenjem gubitaka u sistemu, kada se dio izgubljene količine vode zadrži u sistemu, samo što su troškovi po pravilu niži od izgradnje novih objekata.

Mnogi vodovodni sistemi nemaju dovoljno rezervoarskog prostora pa se dnevne neravnomjernosti pokrivaju direktnim snabdijevanjem iz izvorišta, što zahtijeva da izvorišta imaju nepotrebno veliki kapacitet. Izgradnjom rezervoara dovoljne zapremine obezbijediće se da se dnevne neravnomjernosti pokrivaju zalihama vode iz rezervoara.

Opremanje vodovodnih sistema odgovarajućom nadzorno upravljačkim opremom obezbjeđuje se pouzdano i ekonomski povoljnije upravljanje vodovodnim sistemima. Posebno je bitna automatizacija rada pumpnih stanica, opreme za hlorisanje, pri upravljanju radom rezervoara i sl. Ugradjom uređaja za mjerenje protoka i pritiska uz ugradnju odgovarajuće opreme, omogućuje se daljinski nadzor sistema. Daljinski nadzor sistema (SCADA sistem) omogućuje efikasan i brz način kontrole sistema sa manjim brojem zaposenih.

Imajući u vidu raznovrsnost mjera koje je potrebno sprovesti u narednom periodu na vodovodnim sistemima, kao i njihovu veliku finansijsku vrijednost, potrebno je da se za svaki vodovodni sistem uradi studija izvodljivosti, koja će uzeti u obzir karakteristike vodovodnog sistema i finansijske mogućnosti preduzeća i opštine kao osnivača i definisati mjere koje je potrebno realizovati da bi se što prije postigli zahtijevani rezultati. Takođe će studija definisati prioritete koji će se realizovati, zavisno od uticaja te mjere na poslovanje preduzeća i naravno, od finansijskih mogućnosti preduzeća, odnosno opštine kao osnivača. Time će se izbjeći mogućnost da se zbog loše procjene investiraju velika finansijska sredstva u mjere koje neće dati odgovarajući efekat.



## **IZVJEŠTAJ O JAVNOJ RASPRAVI O AŽURIRANOJ I REVIDOVANOJ “PROJEKCIJI DUGOROČNOG SNABDIJEVANJA VODOM CRNE GORE”**

Izvještaj o javnoj raspravi pripremljen je u skladu sa članom 12, Uredbe o postupku i načinu sprovođenja javne rasprave u pripremi zakona (“Službeni list Crne Gore”, broj 12/12).

Ministarstvo održivog razvoja i turizma je u skladu sa Uredbom o postupku i načinu sprovođenja javne rasprave u pripremi zakona (“Službeni list Crne Gore”, broj 12/12) dalo na javnu raspravu ažuriranu i revidovanu “Projekciju dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore”

Javna rasprava je trajala do 26. oktobra 2016. godine, odnosno 40 dana od objavljivanja javnog poziva za učešće građana, stručne i naučne institucije, državni organi, strukovna udruženja, nevladine organizacije, mediji i druge zainteresovane organizacije i zajednice da se uključe u javnu raspravu i daju svoje prijedloge, primjedbe i sugestije na ažuriranu i revidovanu “Projekciju dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore”. Javna rasprava je sprovedena u organizaciji Ministarstva održivog razvoja i turizma i to:

- postavljanjem na internet stranici ažurirane i revidovane **“Projekcije dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore”** Ministarstva održivog razvoja i turizma [http://www.mrt.gov.me/rubrike/javna\\_rasprava](http://www.mrt.gov.me/rubrike/javna_rasprava),
- postavljanjem ažurirane i revidovane **“Projekcije dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore”** na portal e-Uprave <https://www.euprava.me/eparticipacija/lista-javnih-rasprava>,
- postavljanjem ažurirane i revidovane **“Projekcije dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore”** na internet stranici Arhus centra [www.arhuscg.me](http://www.arhuscg.me),
- u formi tribine koja je održana, **17. oktobra 2016. godine u multimedijalnoj sali na prizemlju Ministarstva održivog razvoja i turizma**, sa početkom u 10:00 h (na kom je prisustvovalo 6 učesnika (predstavnici Ministarstva održivog razvoja i turizma, predstavnici obrađivača i revidenta predmetnog dokumenta).

Ažurirana i revidovana »Projekcija dugoročnog snabdijevanja vodom Crne Gore«, je u toku javne rasprave zvanično dostavljena opštinama, Glavnom Gradu i Plojesticima i svim preduzećima za vodovod i kanalizaciju, na mišljenje i sugestije tako da je Glavni grad Podgorica, opštine Bar, Nikšić i Podgorica dostavili sugestije. Takođe, sugestije je dostavilo DOO »Vodovod i kanalizacija« Podgorica, DOO »Vodovod i kanalizacija« Tivat, DOO »Vodovod i kanalizacija« Kotor, DOO »Vodovod i kanalizacija« Nikšić, DOO »Vodovod i kanalizacija« Cetinje i DOO »Vodovod i kanalizacija« Budva.

**PITANJA, PRIMJEDBE I SUGESTIJE SA JAVNE RASPRAVE SA OBRAZLOŽENJEM ZA PRIHVATANJE, ODNOSNO NEPRIHVATANJE ISTIH NA AŽURIRANU I REVIDOVANU "PROJEKCIJU DUGOROČNOG SNABDIJEVANJA VODOM CRNE GORE"**

SUBJEKAT KOJI JE DAO SUGESTIJU	SUGESTIJA, PRIMJEDBA, PITANJE	OBRAZLOŽENJE																																																	
<b>DOO "Vodovod i kanalizacija Cetinje"</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na strani 375 za crpnu stanicu Uganjska vrela treba da stoji da su ugrađene dvije nove bunarske pumpe, kao što je navedeno na str.386 a ne jedna;</li> <li>2. Na strani 376, drugi pasus za PK"Lašor" zapremina je 2x250m3; izostavljen je znak "x";</li> <li>3. Na strani 379 u trećem i četvrtom pasusu treba dodati da je izgrađen objekat za boravak posade i propust za nesmetan prelaz preko potoka;</li> <li>4. Na strani 379 u petom pasusu treba navesti da su utvrđene zone zaštite, urađeni projekti, samo se čeka rješenje Uprave za vode kako bi se projekat realizovao;</li> <li>5. Na strani 381 treba navesti da je u završnoj fazi uvođenje sistema i standarda ISO 9001:2016+HACCP;</li> <li>6. Na strani 387 u tabeli 1.20/8 su podaci iz 2003-god. koji se moraju korigovati sa podacima barem iz 2014.god;</li> <li>7. Na strani 388 u drugom i trećem pasusu treba navesti da se ugrađuju vodomjeri na daljinsko očitavanje i da se trenutne restrikcije uvode radi sigurnosti u slučaju nestanka električne energije. Takođe treba navesti da su ugrađeni mjerači protoka i da procjena gubitaka nije gruba već se taj podatak daje na osnovu mjerenih i očitanih stanja sa mjernih uređaja i opreme.(vidjeti str 389 poglavlje 1.20.3.12 i 392 posljednja tačka-bulit);</li> <li>8. Na strani 391 "Broj i struktura zaposlenih" treba navesti da je na kraju 2015.god. bilo 61 zaposlenik i prikazati sljedeće tabele.</li> </ol> <table border="1" data-bbox="342 967 1711 1364"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Vrsta posla</th> <th colspan="9">Kvalifikaciona struktura</th> </tr> <tr> <th>VSS i više</th> <th>VŠS</th> <th>SSS</th> <th>VK</th> <th>KV</th> <th>PK</th> <th>NK</th> <th>Ostali</th> <th>Ukupno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Administrativno tehnički poslovi</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Finansijsko-računovodstveni poslovi</td> <td>6</td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>Pravni poslovi</td> <td>1</td> <td></td> <td>4</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	Vrsta posla	Kvalifikaciona struktura									VSS i više	VŠS	SSS	VK	KV	PK	NK	Ostali	Ukupno	Administrativno tehnički poslovi	3	2	1						6	Finansijsko-računovodstveni poslovi	6		10		3				19	Pravni poslovi	1		4		1				6	<p>Sugestije su prihvaćene i ugrađene u tekst dokumenta.</p>
Vrsta posla	Kvalifikaciona struktura																																																		
	VSS i više	VŠS	SSS	VK	KV	PK	NK	Ostali	Ukupno																																										
Administrativno tehnički poslovi	3	2	1						6																																										
Finansijsko-računovodstveni poslovi	6		10		3				19																																										
Pravni poslovi	1		4		1				6																																										

Osnovna djelatnost	2	17	2	21
Održavanje	1	6	1	8
Dopunska djelatnost				
Logistički poslovi				
<b>UKUPNO</b>				<b>61</b>

Školska sprema	Manje od 25	26-45	46-55	Više od 55	Ukupno
OŠ	-	-	-	1	1
KV	-	1	5	3	9
VKV	-	1	1	1	3
SSS	2	18	8	2	30
VŠS	-	1	1		2
VSS	-	14	2		16
<b>Ukupno:</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>61</b>

9. Na strani 392 poglavlje **1.20.3.14. Tehnička opremljenost** treba navesti da je DOO"ViK-CT" opremljeno specijalnim vozilom za otklanjanje kvarova, građevinskom mašinom -kombinirkom, kiper kamionom, kao i motornim vozilima tipa pick-up.

10. Na strani 530 **Koncepcijsko rješenje vodosnabdijevanja do 2025.god.**  
Rješenje za poboljšanje vodosnabdijevanja treba biti kao što je to predvidjela "Studija opravdanosti za poboljšanje sistema snabdjevanja vodom stare kraljevske Prijestonice Cetinje".

Studijom su predviđena dva programa :

1. **Program 1 „Rekonstrukcija i sanacija sistema snabdjevanja vodom“** koji se sastoji od 17 projekata

## 2. Program 2 „Smanjenje vode koja ne donosi prihod“ („NRW“ Program)

koji će se realizovati kroz 5 projekata(ukupno 23 potprojekta)

Studijom je dat opis svih projekata, vremenski okvir za realizaciju i iznos sredstava za realizaciju.

Važno je napomenuti da je Studija iz 2013.god i da je to bazna godina od koje se računa vremenski period od 5 godina za realizaciju projekata što znači do 2018.god.

Prema redosljedu projekata imamo "**Hitne mjere**", "**Kratkoročne mjere**" i "**Dugoročne mjere**".

"Hitnim mjerama za poboljšanje vodosnabdijavanja na teritoriji Prijestonice Cetinje" koje se finansiraju iz kreditnih sredstava koja su obezbijeđena u iznosu od **2.9mil.€** iz aranžmana zaključenih između Vlade Crne Gore i Evropske investicione banke do sada su realizovane aktivnosti:

-Nabavka i ugradnja vodomjera na daljinsko očitavanje (prvi dio) vrijednost **344.364,00 €**

-Nabavka i ugradnja vodomjera na daljinsko očitavanje-drugi dio, vrijednost po prihvaćenoj ponudi bez PDV-a je **238.923,00 €**

-Nabavka IT opreme i informacionog sistema, vrijednost **83.400,00 €**

-Nabavka kamiona kipera i kombinovane mašine, vrijednost **99.998,00 €**

U toku je tenderski postupak za sljedeće aktivnosti:

-Izrada glavnog projekta i rekonstrukcija i sanacija transportnog cjevovoda PK "Lašor"- R "Sandin vrh" i distributivnog cjevovoda na potezu od PK "Lašor" do R "Zagrablje" u dužini od 1500m", procijenjena vrijednost bez PDV-a je **876.116,66 €**

-Izrada glavnog projekta i rekonstrukcija i sanacija cjevovoda PK "Velja Gora"- PK "Lašor" i izrada distributivnog cjevovoda na istoj dionici u dužini 1600m , procijenjena vrijednost bez PDV-a je **701.143,51 €**

-Revizija projekata i nadzor izvedenih radova, procijenjena vrijednost bez PDV-a je **150.000,00 €**

-Rekonstrukcija taložnice, procijenjena vrijednost sa PDV-om je **50.000,00 € (bez PDV-a je 42.016,81 €)**.

Urađeno je i revidovano pet projekata rekonstrukcije distributivne mreže pod nazivom

"UNAPREĐENJE SISTEMA SNABDIJEVANJA VODOM STARE KRALJEVSKE PRIJESTONICE CETINJE- Izgradnja i rekonstrukcija distributivne mreže snabdijevanja vodom Cetinje"

sa predračunskom vrijednošću od **8,3mil.€** uz napomenu da I i II faza moraju da se odrade zajedno i za koje je potrebno **3.8mil.€**.

	<p>Na strani 568 poglavlje <b>2.2. Zaključna ocjena</b> treba korigovati vrijednosti za potrebna sredstva u skladu sa projektima iz Studije.</p>	
<p><b>JP "Vodovod i kanalizacija Bar"</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Priloženi plan opštine Bar sa ucrtanom hidrotehničkom infrastrukturom je neadekvatan (nedovoljno detaljan sa nejasno razdvojenim postojećim i planiranim objektima).</li> <li>2. Str.27 ukupan broj izvorišta je 11, naime bunari B1 i B2 u Čanju se tretiraju kao posebna izvorišta, što treba ispraviti i u daljem tekstu.</li> <li>3. Str.27 <b>upisati 16 crpnih stanica na izvorištima</b> umjesto 17</li> <li>4. Str.29 slika 1.2/2 Umjesto Turčini upisati "<b>Vrteljak</b>"; slika 1.2/3 Umjesto Vrteljak upisati "<b>Glava od Vode</b>".</li> <li>5. Str.32 u produžetku treće stavke prvog pasusa "cjevovod Brca-Bar prečnika DN300mm" dopisati tekst: "<b>za snabdijevanje naselja Ratac i Zeleni pojas.</b></li> <li>6. Str.34 Izostaviti kompletan tekst "Dobra voda".</li> <li>7. Str.35 Tabela 1.2/5 Izdašnost izvorišta red Kajnak kolona režim rada upisati <b>kontinulno čitave godine.</b></li> <li>8. Str.36 poglavlje 1.2.3.5. zadnji pasus tekst "Institut za javno zdravlje" Zamijeniti tekstem: "<b>akreditovanih institucija</b>".</li> <li>9. Str.40 poglavlje 1.2.3.9. drugi pasus umjesto teksta DN350 i DN500 upisati <b>do DN500</b>; treći pasus druga stavka upisati umjesto 160km <b>470km</b></li> <li>10. Str.41 četvrti pasus i šesti pasus izostaviti slijedeći tekst: "<b>(mada su pojedina postrojenja locirana relativno visoko tako da u uslovima smanjenih pritisaka u mreži I zone ispadaju iz pogona).</b>" i tekst: "<b>i nije se ispitala mogućnost dopremanja vode postojećim cijevima</b>".</li> <li>11. Str.42 poglavlje Dovod "Sustaš" treći pasus izostaviti tekst: "<b>Za sada rekonstruisani dio cjevovoda nije stavljen u funkciju.</b>" i dopisati slijedeće: "<b>Nakon rekonstrukcije iz 2009.god. kompletan cjevovod je stavljen u funkciju.</b></li> <li>12. Str.42 poglavlje dovod "Zaljevo" drugi pasus: izostaviti tekst: "<b>i dopremanje dijela vode do PK/R»Kurilo» i dalji transfer ka potrošačima. Na dovodu u PK/R»Kurilo» se ne sprovodi regulacija tečenja u cjevovodu.</b>"</li> <li>13. Str.42 poglavlje dovod "Zaljevo" treći pasus: izostaviti tekst: "<b>a potpuno prestaje dotok vode ovim cjevovodom u PK/R»Kurilo» uslijed povećanog zahvatanja vode od strane usputnih nisko lociranih potrošača</b>".</li> <li>14. Str.42 poglavlje dovod "Kajnak" treći pasus: izostaviti iz teksta "<b>Zaljevo</b>", (naime voda iz zaljeva se ne doprema do PK Kurilo). dopisati slijedeći tekst: "<b>S obzirom na vrijeme izgradnje, trasa cjevovoda prolazi uglavnom kroz privatne parcele, nepristupačna je, te kod održavanja i sanacije oštećenja cjevovoda pristup je limitiran i otežan.</b>"</li> <li>15. Str.43 drugi pasus dodati tekst: "<b>U toku 2008.god izgrađen je cjevovod DCI DN 400mm na potezu Nadvožnjak-Topolica</b>"</li> <li>16. Str.43 Poglavlje "Obilazni cjevovod most na rijeci «Željeznici» – nadvožnjak" prvi pasus: brisati riječi "<b>novoizgrađeni</b>" i "<b>postojeći</b>" a umjestu <b>AC DN500mm</b> upisati "<b>PEHD 450/400mm i DCI 400mm</b>"</li> </ol>	<p>Sugestije su prihvaćene i ugrađene u tekst dokumenta</p>

	<p>17. Str 44 poglavlje. Cjevovod R. "Golo Brdo" – R. "Šušanj" dopuniti slijedećim tekstom: <b>"Cjevovod je u značajnoj mjeri ugrožen nelegalnom izgradnjom objekata duž trase, što značajno otežava održavanje."</b></p> <p>18. Str.44 poglavlje Odvod R "Šušanj" prvi pasus: Umjesto PEHD 515 upisati <b>"PEHD560"</b>.</p> <p>19. Str. 45 drugi pasus: izostaviti tekst: <b>"a R.Sušanj, koji je najveći po zapremini, nije u funkciji"</b></p> <p>20. Str. 45 treći pasus: izostaviti: <b>"Zaljevo"</b></p> <p>21. Str.46 i 47 Tabela 1.2/8 red PVC cijevi ispred prečnika cijevi 100 satviti oznaku <math>\leq</math></p> <p>22. Str.47. Slika.1.2/15. Zastupljenost cijevnih vodova u zavisnosti od vrste materijala Dijagram nije usklađen sa podacima iz tabele.</p> <p>23. Str.52 Tabela 1.2/12 Vodovodni sistem Bara - pumpne stanice – rekapitulacija. u kolonu Brca dopisati 1 rezervni agregat; kolona O.Polje umjesto 8 upisati 6 aktivnih agregata; kolona Stari Bar upisati 1 aktivni i 1 rezervni agregat; u tabelu unijeti i PS "Kurilo sa dvije aktivne pumpe</p> <p>24. Str.53 Umjesto termina gubici koristiti izraz <b>"neprihodovana voda"</b> jer se u količinu zahvaćene vode računaju i preliivi na prekidnim komorama.</p> <p>25. Str.58 poglavlje Oprema za detekciju i mjerenje prije rečenice "U vrijeme izrade ove studije JP ViK Bar raspolaže sljedećom opremom za detekciju gubitaka:" dodati slijedeći tekst: <b>"tako da je kadrovski i operativno osposobljeno za ovu vrstu djelatnosti"</b>.</p> <p>26. Str.550 Tabela 2.1.16.5./1.: Pregled raspoloživih količina vode iz lokalnih izvorišta. izvorište Brca za Q min upisatu <b>50</b>; Kajnak u napomene upisati: <b>"U periodu ekstremnih kiša koristi se uz preporuku da je vodu potrebno prokuvavati"</b> Ukupan zbir za Bar i za primorski region uskladiti sa promjenom Qmin za izvorište Brca.</p> <p>27. Str.553 u Tabelu unijeti slijedeće ispravke: R. Šušanj 1 zapremina <b>1200m<sup>3</sup> kota dna 121, kota preliiva 126.</b> Ispraviti i ukupnu zapreminu</p>	
<p><b>OPŠTINA KOTOR DOO "VODACOM" DOO "Vodovod i kanalizacija"</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- generalno sve informacije koje su navedene u vezi sa trenutnim stanjem su navedene korektno</li> <li>- pozitivno je što se u studiji kao najveći resurs dodatnih količina vode potencira smanjenje postojećih gubitaka</li> <li>- u grafičkom prilogu riješenje vodosnabdjevanja Grblja nije kompletno. Neophodno je da studija preuzme i prikaže rješenje iz "Generalnog rješenja distributivnog vodovodnog sistema za Donji Grbalj i Lastvu Grbaljsku" Ag Infoplan doo-PJ AC MM Engineering Nikšić 2012.), kao i projekta "Idejno rješenje priključenja Bigova na infrastrukturne sisteme" (Eco Aqua Consulting doo Podgorica IWA Consult doo Beograd, 2015.)</li> </ul>	<p>Sugestije su prihvaćene i ugrađene u tekst dokumenta.</p>
<p><b>GLAVNI GRAD PODGORICA d.o.o. "Vodovod i kanalizacija" Podgorica</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dio koji je vazan za analizu postojećeg stanja, a odnosi se na vodovodne sistem Podgorice, u najvećem dijelu obrađen je sa aspekta postojećih vodnih resursa i postojeće infrastructure. Obzirom da je projekat rađen 2015. godine u međuvremenu je došlo do izgradnje nove mreže, otvaranja novih seoskih izvorišta, rekonstrukcije CS Mareza 1 i sl. te ga treba dopuniti sa tog aspekta. Osnovni nedostatak ovog dijela studije jeste što objekti nisu posjećeni i fotografisani, te stog anije dat bliži opis stanja objekata značajnih za vodosnabdjevanje (rezervoari, PS-e i sl.). Ovaj dio Studije predstavlja opis objekata za vodosnabdjevanje više sa informativnog aspekta, nego sa stručnog aspekta koji bi omogućio kvalitetniji uvid investitoru u stanje infrastructure, kao i neophodnost budućih aktivnosti koje su</li> </ul>	<p>Sugestije su prihvaćene i izvršena je shodno istim korekcija teksta.</p>

	<p>potrebne da budu preduzete na ovom polju. Drugi dio Studije koji se odnosi na planirano stanje sa zaključnim razmatranjima treba da bude osnovni dio Studije, koji treba da ukaže poptuno objektivno na sve manjkavosti trenutnog funkcionisanja vodovodnih sistema na području Crne Gore, pa i na teritoriji Glavnog grada Podgorica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procjena ulaganja u prvu fazu do 2025. godine po segmentima, od 58,1 miliona eura je pretjerana i u svakom segment nejasna, nejasni su i kriterijumi na osnovu kojih je vršena ova procjena, kao i struktura ulaganja ovalikog novca. Još više je zbunjujuća mogućnost realne komponente vezane za implementaciju svega ovoga u relativno kratkom period od devet godina. Osnovni problem podgoričkog vodovodnog sistema su gubici koji iznose 48,5 % i nedostatak rezervoarskog prostora u urbanom dijelu. Prisutni problem sa kojima se u toku eksploastacije susreće Društvo, jeste pozicija vodovodne mreže na privatnim imanjima i potreba dislociranja iste, gdje u suštini postoje najveće zloupotrebe i gubici.</li> <li>- Mišljenja smo da krajnji zaključci, vezani za Podgoricu treba da se odnose prvenstveno na saniranje i izgradnju nove sekundarne mreže sa ciljem smanjenja gubitaka, izgradnju rezervoarskog prostora i zaštitne mjere na očuvanju sanitarnih zona vodoizvorišta koja su sve više ugrožena urbanizacijom , sa ciljem očuvanja kvaliteta vode. Smatramo, da bi “Projekcija dugoročnog snabdjevanja vodom Crne Gore” imala adekvatnu težinu u zaključnim ocjenama, potrebno je mnogo detaljnije izvršiti analizu gubitaka na kompletnoj teritoriji Crne Gore, kao osnovni preduslov za što kvalitetniji i što efikasniji rad vodovodnih sistema. Nedopustivo je da efikasnost vodovodnih sistema, kada se uzmu tehnički i komercijalni gubici (uključujući i naplatu) bude na nivou od 25-30 %. Ovakva situacija je potpuno neodrživa u dužem periodu i treba da bude glavni predmet sa kojim Projekcija treba da se bavi. Sa druge strane, pričati o otvaranju novih izvorišta i kapaciteta, osim u slučaju gdje ne postoji organizovan sistem vodosnabdjevanja, a imati u vidu jednu elementarnu neefikasnost vodovodnog sistema, odnosno procenat gubitaka od oko 60 % znači samo odvlačenje od teme koja treba da bude zajednička za sve nas u Crnoj Gori. Jasno je da realno prikazivanje stepena gubitaka, po nama otvara potrebu da se sa državnog nivoa uđe u rješavanje ovog značajnog problema, jer je evidentno da kroz navedene vremenske termine gubici u vodovodnim sistemima se samo uvećavaju. Za aktivnosti na sanaciji gubitaka potreban je duži vremenski period i značajnija ulaganja koja moraju biti planski izvršena, obzirom da ova vrsta dokumenta treba da sadrži veoma jasne projekcije.</li> </ul>	
<p><b>d.o.o. “Vodovod i kanalizacija” Tivat</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Strana 317</b> – nabavljen je aparat za mjerenje mutnoće vode</li> <li>- <b>Strana 323</b> – u okviru izvedenih zaključaka treba da stoji da se izvorište “Topliš” isključuje iz vodovodnog sistema Tivta, s obzirom da će se ubuduće taj dio opštine Tivat snabdjevati isključivo iz Regionalnog vodovoda. Izvorište “Topliš”, ostaje kao rezerva koja bi se koristila u slučaju havarija na Regionalnom sistemu. Pumpno postrojenje je planirano konzervirati i ostaviti u stanje pripravnosti</li> <li>- <b>Strana 559</b> – Podatke o rezervoarima koji su u funkciji u vodovodu Tivat preuzeti sa strane <b>320</b>. Cjevovod Pod Kuk-Tivat 2 koji je u vlasništvu Regionalnog vodovoda je ove godine saniran od strane J.P. Regionalni vodovod. Opština H. Novi se trenutno nemože snabdjevati vodom sa cjevovoda DN 450 koji je priključen na regionalni vodovod na lokaviji “Kružni tok”, s obzirom da nije urađen cjevovod za spajanje na hercegovski dio Opštine.</li> </ul>	<p>Sugestije su prihvaćene i ugrađene u tekst dokumenta.</p>

	<p>Rezervoar Pod Kuk PM koji za svoje potrebe koristi "Porto Montenegro" kapaciteta 2 x 280 m<sup>3</sup> nije u funkciji cijelim svojim kapacitetom jer "Porto Montenegro" troši znatno manje količine vode od predviđenih - prosječna potrošnja u ljetnjem period kreće se do max 8 l/s, a u zimskom ispod 1 l/s.</p> <p>Rezervoar Ostrvo Cvijeća je interni rezervoar naselja "Ostrvo Cvijeća" i naše preduzeće ne upravlja njime, kao ni rezervoarom Sv. Marko. Naše preduzeće ne raspolaže podacima o kapacitetu I stanju tih rezervoara jer su građeni isključivo za potrebe tih naselja.</p> <p>Shodno zaključcima sa strane <b>323</b> područje "Luštice" č3 se trajno snabdjevati vodom iz Regionalnog vodovodnog sistema.</p>	
<b>DOO "Vodovod i kanalizacija" Budva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Projekcija dugoročnog snabdjevanja vodom Crne Gore" urađena kvalitetno,</li> <li>- Obrađivač je uzeo u obzir sve dostavljene podatke prilikom izrade dokumenta,</li> <li>- Predlozi za investiciona ulaganja su prihvatljiva,</li> <li>- Zakonska regulative koja diktira načine izgradnje vodovodne infratsrukture i načine finansiranja iste može predstavljati problem,</li> <li>- Potrebno je više pažne obratiti na grafički dio dokumenta, odnosno na postojeću i planiranu infratsrukturu na teritoriji Opštine Budva, a pogotovo na objekte rezervoara i crpnih stanica. Nijesu svi objekti ispravno unešeni u mapu, pa predlažemo da nam se obrati Obrađivač kako bi zajedno iznašli rješenje i za taj dio dokumenta.</li> </ul>	Sugestije su prihvaćene i ugrađene u tekst dokumenta.
<b>JP "Vodovod i kanalizacija" Nikšić</b>	<p>Početkom 2016. godine izrađen je hidraulički model vodovodne mreže Nikšića. Model je izradio Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi" iz Beograda. Kao najznačajniji problem sistema je identifikovan značajan nivo gubitaka.</p> <p>Nakon analize modela došlo se do zaključka da je sistem vodosnabdjevanja Nikšića loše koncipiran i da sistemski doprinosi nastanku gubitaka. Naime, priroda sistema vodosnabdjevanja Nikšića, u kom funkcioniše Buster Pumpna Stanica Duklo, kao vitalni objekat snabdjevanja vodom, je takva, da se u njemu stvaraju uslovi za pojavu gubitaka. U uslovima isključenja rezervoara iz rada sistema, transport cjelokupnog satnog opterećenja potrošnje posredstvom pumpne stanice uslovljava pojavu stalnih promjena pritisaka u sistemu, čime se stvaraju uslovi za pojavu gubitaka. Rezervoar trebjesa isključen iz rada sistema, posle njegovog višedecenijskog funkcionisanja, zbog činjenice da je ovaj objekat reakizovan na suviše visokoj koti, u odnosu na položaj prve visinske zone, u kojoj je figurisao kao prostor za izravnjanje.</p> <p>Da bi se otklonili sistemski razlozi pojave gubitaka, utvrđena je neophodnost strateške izmjene prirode sistema. U tom smislu, planirana je izrada odgovarajuće Prethodne studije opravdanosti sa Generalnim projektom razvoja nikšićkog sistema, koja bi trebalo da, definiše mjere izmjene strategije rada sistema i definiše njegov dalji višedecenijski razvoj.</p>	Sugestije su prihvaćene i ugrađene u tekst dokumenta.
<b>Opština Bar</b>	Nije imala primjedbe na dokument	



<p><b>Opština Nikšić</b></p>	<p><b>U Poglavlju 2.1 treba da stoji:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zakon o vodama ("Sl. list RCG" br. 27/07 I "Sl. list CG" br. 73/10, 32/11, 47/11, 48/15, 52/16)</li> <li>- Zakon o komunalnim djelatnostima nije "u procedure usvajanja" – usvojen je na sjednici Skupštine Crne Gore održanoj 30. Jula 2016. godine</li> </ul> <p><b>U Poglavlju 1.12.2, umjesto navedenih podataka, treba da stoji:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- broj domaćinstava prema popisu iz 2011. godine u opština Nikšić iznosi 21.538</li> <li>- broj stanovnika u gradskom području iznosi 56.970</li> <li>- broj stanovnika u naselju Rastovac iznosi 1.535</li> <li>- broj stanovnika u naselju Ozrinići iznosi 2.057</li> <li>- broj stanovnika u naselju Miločani iznosi 1.006</li> <li>- broj naselja u opština Nikšić iznosi 141 od čega seoskih 114.</li> <li>- U tabeli 1.12/2 broj stanova u opština Nikšić je 21.935, a broj priključaka na vodovod 18.924, što iznosi 90 % od ukupnog broja stanova.</li> </ul> <p><b>U Poglavlju 2.1.8.1 korisnici (potrošači) i potrebe za vodom, treba unijeti sljedeće ispravke:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- broj stanovnika u opština Nikšić prema popisu iz 2011. godine iznosi 72.443, što predstavlja 11,68 stanovništva</li> <li>- broj stanovništva u gradskom području iznosi 56.970</li> <li>- broj domaćinstava iznosi 21.538, dok je u kategoriji "ostalo" 15.473 stanovnika.</li> </ul> <p><b>U poglavlju 2.2.3 izvori vodosnabdjevanja</b></p> <p>U tabeli 2.2.3/1 kao potencijalno izvorište vodosnabdjevanja je naveden Gornjepoljski vir. Naime radi se o najvećoj estaveli u Crnoj Gori koja je zbog svog naučnog značaja stavljena pod zaštitu kao "Spomenik prirode" – Odluka o proglašenju zaštićenog prirodnog dobra spomenik prirode "Gornjepoljski vir" ("Službeni list CG-opštinski propisi" br. 20/14) koju u prilogu dostavljamo.</p> <p>Članom 3 ove odluke se na prostoru spomenika prirode "Gornjepoljski vir" zabranjuju: vodozahvati, izrada bušotina ili posebno izdvojenih objekata za potrebe vodosnabdjevanja.</p>	<p>Sugestije su prihvaćene i ugrađene u tekst dokumenta.</p>
------------------------------	---	--