

UPRAVLJANJE VODAMA PRIMORSKE HRVATSKE

Kelava, Ines

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic of Šibenik / Veleučilište u Šibeniku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:143:967801>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-21**

Repository / Repozitorij:

[VUS REPOSITORY - Repozitorij završnih radova
Veleučilišta u Šibeniku](#)



VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU
ODJEL MENADŽMENTA
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ MENADŽMENT

Ines Kelava

UPRAVLJANJE VODAMA PRIMORSKE HRVATSKE

Završni rad

Šibenik, 2018.

VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU
ODJEL MENADŽMENTA
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ MENADŽMENT

UPRAVLJANJE VODAMA PRIMORSKE HRVATSKE
Završni rad

Kolegij: Upravljanje okolišem

Mentor: mr.sc. Tanja Radić Lakoš, v. pred.

Studentica: Ines Kelava

Matični broj studenta: 0055475078

Šibenik, kolovoz 2018.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Veleučilište u Šibeniku

Završni rad

Odjel menadžmenta

Preddiplomski stručni studij Menadžment

UPRAVLJANJE VODAMA PRIMORSKE HRVATSKE

INES KELAVA

Petra Smaića 22, ines.kelava44@gmail.com

Područje Primorske Hrvatske podrazumijeva prostor hrvatskog dijela Jadrana, zagorski dio Dalmacije, te sve hrvatske otoke. Prostor Primorske Hrvatske obiluje vodnim resursima: morem i rijekama, no pritom ne treba zanemariti jezera i podzemne vode. Utvrđuje se da na području Primorske Hrvatske valorizaciju voda treba promatrati s aspekta korištenja vode za piće, zatim za navodnjavanje, u gospodarstvu odnosno u turizmu, poljoprivredi, za potrebe rada hidroelektrana itd. Zanimljivo je istaknuti da je postotak stanovništva priključen na sustav lokalne vodoopskrbe veći u Primorsko – goranskoj županiji nego što je u prosjeku na razini Republike Hrvatske. Utvrđeno je da se na području Primorske Hrvatske redovito provode uzorkovanja odnosno određivanje kvalitete vode, a osim toga, provode se i sustavne mjere zaštite, i to aktivne i pasivne. U ljeto 2017. godine dogodio se požar na području Dalmacije, koji je obuhvatio i područje izvorišta rijeka Jadro i Žrnovnica, a sve izmjerene vrijednosti bile su ispod dopuštenih granica.

(42 stranice / 7 slika / 8 tablica / 33 literaturnih navoda / jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u: Knjižnici Veleučilišta u Šibeniku

Ključne riječi: Primorska Hrvatska, vodni resursi, valorizacija voda, mjere zaštite

Mentor: mr.sc. Tanja Radić Lakoš, v. pred.

Rad je prihvaćen za obranu:

BASIC DOCUMENTATION CARD

Polytechnic of Šibenik

Final paper

Department of Management

Professional Undergraduate Studies of Management

WATER MANAGEMENT OF THE PRIMORJE CROATIA

INES KELAVA

Petra Smaića 22, ines.kelava44@gmail.com

The area of the Maritime Croatia includes the area of the Croatian part of the Adriatic, the Dalmatian hinterland and all the Croatian islands. This area is abundant with water resources: the sea and the rivers, but should not ignore lakes and groundwater. It is established that in the area of Maritime Croatia valorization of water should be observed from the point of view of drinking water, irrigation, economy and tourism, agriculture, hydroelectric power, etc. It is interesting to note that the percentage of the population is connected to the local water supply system Primorje - Gorski Kotar County than is the average on the Republic of Croatia. It has been established that in the area of Maritime Croatia, regular sampling is carried out, ie determination of water quality, and in addition, systematic protection measures are implemented, both active and passive. In the summer of 2017, a fire occurred in the area of Dalmatia, which included the area of the springs of the river Jadro and Žrnovnica, and all measured values were below the permissible limits.

(42 pages / 7 images / 8 tables / 33 references / original in Croatian language)

Paper deposited in: Library of Polytechnic of Šibenik

Key words: Maritime Croatia, water resources, water valorisation, protection measures

Supervisor: Tanja Radić Lakoš, MSc, S.lec.

Paper accepted:

SADRŽAJ

| | str. |
|---|------|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. GEOGRAFSKO – KLIMATOLOŠKE I HIDROLOŠKE POSEBNOSTI PRIMORSKE HRVATSKE..... | 2 |
| 2.1. Geografsko – klimatološke posebnosti Primorske Hrvatske | 2 |
| 2.2. Vodni resursi Primorske Hrvatske | 3 |
| 2.2.1. Vodni resursi Hrvatskog Jadrana | 3 |
| 2.2.2. Vodni resursi na hrvatskim otocima | 9 |
| 3. VALORIZACIJA VODA PRIMORSKE HRVATSKE | 11 |
| 3.1. Valorizacija voda na razini hrvatskog Jadrana | 11 |
| 3.2. Valorizacija voda na razini hrvatskih otoka | 16 |
| 4. MJERE ZAŠTITE VODA PRIMORSKE HRVATSKE | 21 |
| 4.1. Uzorkovanje (određivanje kvalitete vode) | 21 |
| 4.2. Sustavne mjere zaštite | 27 |
| 4.3. Primjer rijeke Žrnovnice i Jadra | 30 |
| 4.3.1. Rijeka Žrnovnica..... | 30 |
| 4.3.2. Rijeka Jadro | 31 |
| 4.3.3. Kvaliteta vode na izvorištima rijeke Jadro i Žrnovnice nakon požara..... | 32 |
| 5. ZAKLJUČAK | 37 |
| POPIS LITERATURE | 39 |

1. UVOD

U ovom završnom radu govori se o upravljanju vodama Primorske Hrvatske. Cilj ovoga rada jest prikazati geografsko – klimatološke i hidrološke posebnosti Primorske Hrvatske, te valorizaciju voda Primorske Hrvatske i ukazati na provođenje zaštite voda Primorske Hrvatske.

Rad je strukturiran u tri poglavlja. U prvom dijelu rada pod nazivom „Geografsko – klimatološke i hidrološke posebnosti Primorske Hrvatske“ govori se o geografsko klimatološkim posebnostima tog područja, te o vodnim resursima Primorske Hrvatske. Spominju se vodni resursi hrvatskog Jadrana i hrvatskih otoka.

U drugom dijelu rada pod nazivom „Valorizacija voda Primorske Hrvatske“ govori se o minimalnim i maksimalnim kapacitetima izvora koji se koriste za javnu vodoopskrbu u Primorskoj Hrvatskoj, te o valorizaciji voda tog područja s aspekta korištenja vode za piće, zatim u gospodarstvu (turizam), poljoprivredi, kao i za potrebe rada hidroelektrana itd.

U posljednjem dijelu rada pod nazivom „Mjere zaštite voda Primorske Hrvatske“ govori se o uzorkovanju odnosno određivanju kvalitete vode na području Primorske Hrvatske, te o sustavnim mjerama zaštite. Poseban naglasak stavlja se na rijeku Jadro i Žrnovnica, kao i na kvaliteti voda na tim izvorištima nakon ne tako davnog izbijanja požara.

2. GEOGRAFSKO – KLIMATOLOŠKE I HIDROLOŠKE POSEBNOSTI PRIMORSKE HRVATSKE

2.1. Geografsko – klimatološke posebnosti Primorske Hrvatske

Područje Republike Hrvatske pokriva 56.594 km² kopna i 31.067 km² teritorijalnog mora, a treba napomenuti da je obala jedna od najrazvedenijih u svijetu, te s 1.246 otoka čini drugi najveći arhipelag na Mediteranu.¹ Na slici 1. prikazano je područje Primorske Hrvatske.

Slika 1. Primorska Hrvatska.



Izvor: Jurić, T.: Upoznajmo domovinu, Povijest i geografija, Prvo izdanje, Munchen, Zagreb, 2016., str. 82

Na temelju gornje slike može se zaključiti da se Primorska Hrvatska nalazi uz Jadransko more, a pripadaju joj Istra, Kvarnersko primorje i Dalmacija, stoga će se u nastavku govoriti o tako raščlanjenoj Primorskoj Hrvatskoj.

¹ Strategija regionalnog razvoja Republike Hrvatske, 2011. – 2013., 2010., dostupno na: https://razvoj.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/STRATEGIJA_REGIONALNOG_RAZVOJA.pdf

2.2. Vodni resursi Primorske Hrvatske

2.2.1. Vodni resursi Hrvatskog Jadrana

Istarska županija

U Istarskoj županiji kontinuirano se prati kakvoća površinskih i podzemnih voda, i to posebice u dijelu praćenja sirovih voda koje se koriste u vodoopskrbi, te kakvoća mora i kvaliteta zraka. Dakle, kakvoća površinskih i podzemnih voda u Istarskoj županiji prati se putem programa Hrvatskih voda, te programa Istarske županije i Zavoda za javno zdravstvo Istarske županije. Spomenuto praćenje treba se provoditi sukladno odredbama Zakona o vodi za ljudsku potrošnju², te Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize voda za ljudsku potrošnju³.

Slika 2. Ekološko stanje vodnih tijela na području Istarske županije.



Izvor: Strategija održivog razvoja – Zeleni plan Istarske županije, Njivice, Otok Krk, 2014., <http://www.istra-istria.hr/fileadmin/dokumenti/ZeleniPlanIZ.pdf>

²Izvešće o obavljenoj provjeri provedbe danih preporuka za posebnu reviziju ekonomska opravdanost razlika u cijeni javne odvodnje (odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda) na području Istarske županije, Pula, 2017., str. 4, http://www.revizija.hr/datastore/filestore/129/ISTARSKA_ZUPANIJA_JAVNA_ODVODNJA.pdf

³Strategija održivog razvoja – Zeleni plan Istarske županije, Njivice, Otk Krk, 2014., str. 24, dostupno na: <http://www.istra-istria.hr/fileadmin/dokumenti/ZeleniPlanIZ.pdf>

Poduzeća koja se bave javnom odvodnjom (odvodnjom i pročišćavanjem) otpadnih voda na području Istarske županije su sljedeća:⁴

- 6. Maj Odvodnja d.o.o., Umag,
- Odvodnja Poreč d.o.o., Poreč
- Odvodnja Rovinj – Rovigno d.o.o., Rovinj,
- Pragrande d.o.o., Pula,
- Albanež d.o.o., Pomer,
- Usluga odvodnja d.o.o., Pazin,
- Park odvodnja d.o.o., Buzet,
- Vodovod Labin d.o.o., Labin.

Najznačajniji površinski vodotoci na području Istarske županije su Mirna, Raša, Boljunčica, Dragonja, te ponornica Pazinčica, dok u vodoopskrbnom smislu, značajnu funkciju imaju površinske akumulacije Butoniga.⁵ Za površinske vode Istarske županije specifičan je izrazito bujični karakter, te velike oscilacije u vodostajima. Nepovoljan utjecaj na kakvoću voda ima izražena erozija, a za vrijeme sušnih razdoblja, gotovo da i nema rezerve vode u vodotocima. Do dodatnog nepovoljnog stanja vodi i crpljenje izvora putem kojih se opskrbljuju vodotoci, a crpljenje izvora obavlja se za potrebe vodoopskrbe. Neke dionice vodotoka čak i u potpunosti presušuju.

Primorsko – goranska županija

More Primorsko-goranske županije svojom površinom 434.414 ha obuhvaća najveći dio Kvarnera, te čini 55% županijske površine, dok Kvarnerski prostor čini potopljeni dio dinarskog krša, i rasprostire se između istarske i vinodolsko-velebitske obale.⁶ Značajan je i utjecaj dotoka slatke vode u akvarijima Kvarnera, i to se posebice odnosi na Riječki zaljev i

⁴ Izvješće o obavljenoj provjeri provedbe danih preporuka za posebnu reviziju ekonomska opravdanost razlika u cijeni javne odvodnje (odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda) na području Istarske županije, Pula, 2017., str. 4, http://www.revizija.hr/datastore/filestore/129/ISTARSKA_ZUPANIJA_JAVNA_ODVODNJA.pdf

⁵ Strategija održivog razvoja – Zeleni plan Istarske županije, Njivice, Otk Krk, 2014., str. 24, dostupno na: <http://www.istra-istria.hr/fileadmin/dokumenti/ZeleniPlanIZ.pdf>

⁶ Razvojna strategija Primorsko-goranske županije 2016 – 2020., str. 21, dostupno na: http://www2.pgz.hr/pozivi_skupstina/13-17/skupstina22/TOCKA1-PRILOG2.pdf

Vinodolsko – velebitski kanal. Dotok slatke vode u more uzrok je izraženih gradijenata u salinitetu i temperaturi između sjevernog i južnog dijela akvatorija Županije.⁷

Astronomske mijene izraženije su u Sjevernom Jadranu nego u Srednjem i Južnom dijelu Jadrana. Maksimalne astronomske mijene u odnosu na srednju morskú razinu iznose oko 80 cm, a oscilacije razine mora uzrokovane su, osim astronomskih utjecaja i raznim meteorološkim perturbacijama, te vjetrovima i promjenama u pritisku zraka.⁸ Naime, razine mora važan su faktor u području prostornog planiranja u priobalju, i to zbog utjecaja na objekte koji se nalaze neposredno uz morskú razinu, odnosno u njezinoj blizini.

Za veći dio Primorsko – goranske županije karakteristična je razvijena hidrografska mreža površinskih vodnih tokova. Vodni režim formiranih vodnih tokova nalazi se pod značajnim utjecajem izraženih krških obilježja njihovih slivova.⁹ Nadalje, često dolazi do aktivnog kontakta površinskih i podzemnih voda. Područjem Primorsko – goranske županije prolazi granica Jadranskog i Crnomorskog porječja, no zbog izgrađenih hidrotehničkih zahvata na HE Vinodol, dio voda crnogorskog sliva prebacuje se u jadranski sliv.

Vodotoci Čabranka i Kupa, koji čine najveći dio međudržavne granice Primorsko – goranske županije sa Slovenijom, predstavljaju međudržavni vodotok između dvaju država – Hrvatske i Slovenije, osim najgornjeg dijela toka koji se u cijelosti nalazi pod teritorijem Hrvatske. S druge strane, desno obalno područje tog sliva pripada Hrvatskoj, dok lijevo obalno područje pripada Sloveniji. Budući da Čabranka i Kupa na području Primorsko – goranske županije čine stotinjak metara dugu granicu sa Slovenijom, sva korištenja vodotoka koja bitnije mogu izmijeniti režim otjecanja i kakvoću njihovih voda, uključujući i korištenje vode Čabranke i Kupe kao recipijenta pročišćenih otpadnih voda, moraju biti predmet međudržavnih dogovora.¹⁰

Glavnina vodotoka na području Primorsko – goranske županije formirana je u Gorskom kotaru, te dijelom i u Priobalju. Stalnost protoka imaju isključivo oni vodotoci koji se prihranjuju iz značajnijih krških izvora, kao što su Kupa, Čabranka, donekle Rječina itd.

⁷Vukić Lušić, D.: Kakvoća mora na morskim plažama u Primorsko-goranskoj županiji u 2015., Nastavni Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka, 2015., str. 12, dostupno na: http://www2.pgz.hr/doc/graditeljstvo/okolis/2015-PGZ_Monitoring_mora_na_plazama.pdf

⁸ Razvojna strategija Primorsko – goranske županije 2016. – 2020., str. 21, dostupno na: http://www2.pgz.hr/pozivi_skupstina/13-17/skupstina22/TOCKA1-PRILOG2.pdf

⁹Ibidem, str. 22

¹⁰ Ibidem

Ličko – senjska županija

Ličko – senjska županija površine 5.384,91 km² dio je vodnog područja primorsko – istarskih slivova, a dio općine Plitvička jezera pripada vodnom području sliva Save, dok dio općine Gračac koja nije u sastavu Ličko – senjske županije pripada vodnom području primorsko – istarskih slivova.¹¹ Područje ove županije odlikuje se relativno bogatim vodnim resursima, ali i nepovoljnom konfiguracijom terena, kao i velikom udaljenosti između većih naselja, te izvorima za javnu vodoopskrbu.

Zahvaljujući spomenutim specifičnim prirodnim uvjetima, gradovi, ali i veća i manja naselja pitanje javne vodoopskrbe rješavali su parcijalno, i to kaptirajući manje izvore, dok su se neki od njih, i to zbog rastućih potreba za vodom, povezali u veće vodoopskrbne sustave. Javna vodoopskrba u Ličko – senjskoj županiji obavlja se putem devet komunalnih društava sa sjedištima u Senju, Novalji, Otočcu, Brinju, Gospiću, Korenici, Karlobagu i Donjem Lapcu, te dva komunalna pogona u Udbini i Lovincu.¹²

Zadarska županija

Zadarska županija proteže se na prostoru ukupne površine 7.276,23 km², a smještena je na središnjem dijelu hrvatske obale Jadrana, te se najvećim djelom prostire u Južnoj Hrvatskoj (Dalmacija), a manjim u Gorskoj Hrvatskoj, gdje obuhvaća istočni dio ličko – krbavskog prostora s Pounjem.¹³ Što se tiče vodnih resursa Zadarske županije, važno je spomenuti dvije sastavnice – more, te podzemne i nadzemne vode.

Za vodno bogatstvo ove županije treba istaknuti sljedeće:¹⁴

- nema značajnih razlika oceanoloških svojstava zadarskog akvatorija i preostalog dijela jadranske obale; kakvoća mora je visoka, prosječni salinitet je 38‰, a morska voda je prozirna,

¹¹ Vodoopskrbni plan Ličko – senjske županije, Hidro Consult d.o.o., Rijeka, 2001., str. 6, dostupno na: <http://www.voda.hr/sites/default/files/dokumenti/licko-senjska.pdf>

¹² Vodoopskrbni plan Ličko – senjske županije, op.cit., str. 7

¹³ Županijska razvojna strategija Zadarske županije 2016. – 2020., Zadar, 2016., str. 9, dostupno na: <https://www.zadarska-zupanija.hr/images/dokumenti/Zupanijska%20razvojna%20strategija%20Zadarske%20zupanije%202016.%20-%202020..pdf>

¹⁴ Ibidem, str. 12

- zimi temperatura morske vode iznosi približno 11°C, dok je ljeti temperatura oko 26°C,
- najistaknutije tekućice u Zadarskoj županiji su: Zrmanja, Una, Otuča, Ričica, Miljašić Jaruga, Bašćica i Kotarka, a od jezera najistaknutije je Vransko jezero površine oko 30 km².

Šibensko – kninska županija

Šibensko – kninska županija izuzetno je bogata prirodnim uvalama, a Šibenski kanal i Prokljansko jezero dodatno povećavaju atraktivnost na ovome prostoru. Podmorje Šibensko – kninske županije iznimno je vrijedan, ali neiskorišten turistički resurs, koji temeljem svojih karakteristika omogućuje razvoj ronilačkog turizma, dok su najznačajniji privlačni elementi podmorja ove županije očuvanost ekosustava, iznimna kakvoća i prozirnost mora, brojna zaštićena morska područja, brojni podvodni arheološki lokaliteti kao i podvodni grebeni i potopljene morske špilje.¹⁵ Za stjenovitu i ponegdje visoku obalu Šibensko – kninske županije valja napomenuti da je zaslužna za atraktivan pogled koji pogoduje valorizaciji atraktivnih šetnica na ovome području.

U hidrološkom smislu, prostor Šibensko – kninske županije u potpunosti pripada jadranskom slivu s najvećim vodotokom rijeke Krke koja izvire u podnožju Dinare i teče do ušća u Šibenskom zaljevu, a pripadaju joj i sljedeći pritoci: Krčić, Čikola, Kosovčica, Orašnica, Butižnica i Guduča.¹⁶ Ovom županijom teku rijeke Cetina i Zrmanja, a najveće jezero je Prokljansko. Osim toga, u važna jezera ove županije valja uvrstiti Vransko jezero i manja jezera na Krki i u okolici Knina.

Hidrogeomorfološki resursi u kopnenom dijelu Šibensko – kninske županije posljedica su erozijskog djelovanja rijeka na krškoj podlozi čime su oblikovane atraktivne riječne doline i kanjoni, a atraktivnu komponentu ovoga prostora čine i jezera.¹⁷ Što se tiče turističke važnosti hidrogeomorfoloških resursa, valja napomenuti da se oni ogledaju temeljem iznimnih hidrogeomorfoloških turističkih krajolika koji su bogati riječnim dolinama, kanjonima, slapovima, vodopadima itd.

¹⁵ Master plan turizma Šibensko – kninske županije do 2020. godine, Šibenik, 2017., str. 20, dostupno na: http://sibensko-kninska-zupanija.hr/upload/stranice/2016/07/2016-07-19/214/dokumenti/Masterplan_turizma_SKZ_2.pdf

¹⁶ Ibidem, str. 8

¹⁷ Ibidem, str. 20

Splitsko – dalmatinska županija

Splitsko – dalmatinska županija geografski je smještena na središnjem dijelu jadranske obale, a dijeli su u tri geografske podcjeline – zaobalje, priobalje i otoke. Zaobalje, u kontinentalnom dijelu županije, ispresijecano je planinama koje se pružaju paralelno s obalom, dok priobalje čini uski pojas uz more između planinskih lanaca i mora, a otoci su slabo nastanjeni, ekonomski su razvijeniji od zaobalja, međutim zbog različitih prilika imali su trajnu emigraciju stanovnika.¹⁸

U zaobalnom dijelu Splitsko – dalmatinske županije nalaze se kraška polja, i to kao slivna područja, a voda se iz njih drenira podzemnim tokovima. Na obali, osim površinskih vodnih tijekova (rijeka Cetina, Jadro i Žrnovnica) postoje veći dotoci podzemnih voda iz kraškog zaobalja (npr. ponornica Vrljke i Matice u Imotskom odnosno Vrgoračkom polju), dok na otocima nema površinskih voda, a i podzemne vode su skromnih količina (tzv. lede), počesto pomiješane sa slanom vodom.¹⁹ Nadalje, u Splitsko – dalmatinskoj županiji izgrađena je vodoopskrbna mreža koja se sastoji od nekoliko regionalnih sustava, grupnih vodovoda, te vodoopskrbnim sustavima i manjim vodovodima.

Dubrovačko – neretvanska županija

Dubrovačko – neretvanska županija je ukupne površine 9.272,37 km², od čega je 1.782,49 km² kopneni dio, a 7.489,88 km² morski dio, dok obalna duljina Županije iznosi 1.024,63 km.²⁰ Teritorijalno moje koje pripada ovoj županiji dvostruko je veće nego kopneni dio teritorija. Nadalje, ova županija ima najveći akvatorij s najvećim dubinama mora na prostoru Republike Hrvatske. Obala ove županije je razvedena.

Treba napomenuti da se Dubrovačko – neretvanska županija sastoji iz tri prostorno odvojena i po problematici različita područja, i to:²¹

- dubrovačkog priobalja koji čine: grad Dubrovnik i općina Konavle, Župa dubrovačka, te Dubrovačko primorje,
- otočnog i poluotočnog područja koji čine: Grad Korčula te općine Lastovo, Vela Luka, Blato, Smokvica, Lumbarda, Mljet, Orebić, Trpanj, Janjina i Ston,

¹⁸ Razvojna strategija Splitsko – dalmatinske županije 2011. – 2013., 2011., str. 6, dostupno na: <https://www.dalmacija.hr/Portals/0/docs/Tajnistvo/%C5%BErs%20sd%C5%BE.pdf>

¹⁹Ibidem, str. 7

²⁰ Županijska razvojna strategija Dubrovačko – neretvanske županije 2016. – 2020., Dubrovnik, 2016., <http://www.edubrovnik.org/wp-content/uploads/2017/01/Z%CC%8CRS-DNZ.pdf> str. 8

²¹Ibidem, str. 9

- donjo-neretvanskog kraja koji čine: gradovi Metković, Ploče i Opuzen, te općine Pojezerje, Slivno, Kula Norinska i Zažablje.

2.2.2. Vodni resursi na hrvatskim otocima

Hrvatska ima 718 otoka, te 467 hridi i grebena, a naseljeno je 67 otoka, a samo 9 otoka ima vodne resurse koji se mogu koristiti za vodoopskrbu.²² Za ostale otoke treba napomenuti da dobivaju vodu s kopna, dok se na mnogim otocima skuplja kišnica ili se pak voda odvozi brodovima vodonosnicima. Budući da samo toliki broj hrvatskih otoka ima vodne resurse koji se mogu koristiti za vodoopskrbu, proizlazi da su otoci siromašni prirodnim resursima, izuzev otoka Krka, Cresa i Visa. Treba napomenuti da prirodnim putem na otoke voda dolazi iz atmosfere, a za izlazne vode otoka karakteristično je da odlaze u rubno more.

Transport vode putem cjevovoda ili brodova veže se uz potrošnju velikih količina energije, kao i uz stvaranje stakleničkih plinova, a uz to, neizostavni su i mogući poremećaji u slivu putem kojeg se crpi voda za potrebe otoka. Neodrživ razvoj turizma i izgradnja kojima se eksternaliziraju troškovi na štetu okoliša, zdravlja i javnih financija, u kombinaciji s nedostatkom upravljanja na strani potražnje za vodom, nalaže preispitivanje kako politika, tako i uhodanih tehničkih rješenja vodne infrastrukture.²³

Upravljanje na strani potražnje podrazumijeva da se smanjuje količina vode koju potrošači koriste, dok upravljanje na strani ponude podrazumijeva uređenje novih izvora vode, izgradnju dodatnih vodosprema. Osim toga, promatrajući upravljanje s aspekta ponude odnosi se i na skretanje vode iz jednog bazena u drugi, te obrada vode koja inače ne bi bila pitka, a tu se može pomisliti na desalinizaciju.

Gore spomenuta rješenja su skupa, a njihovo oživotvorenje može potrajati i nekoliko godina. Pritisци na vodne resursi mogu biti izazvani demografskim i ekonomskim faktorima, kao i faktorima sigurnosti, promjene klime koje utječu na vodno gospodarstvo itd. Uhodani sustav sanitacije koristi ogromne količine čiste vode i zahtijeva značajne količine energije za obradu nastalog otpada, a treba spomenuti da su toalet s ispiranjem i njegova infrastruktura postali

²²Gereš, D.: Upravljanje vodom na otocima i vodoopskrba, Voda na hrvatskim otocima, Zagreb, 1998., dostupno na: <https://www.bib.irb.hr/70694>

²³Luttenberger, R.: Održiva vodoopskrba otoka, Politehnika, vol. 1, no. 1, 2017., str. 46

standard diljem razvijenog svijeta.²⁴ Naime, izlučine teku izvan vidokruga u sustav odvodnje, te potom dalje za obradu otpada. U nešto udaljenijim krajevima, odnosno izvan gradova, otpadne vode idu u obližnji septički spremnik koji bi se trebao prazniti periodično.

Prednosti spomenutog sustava važne su ukoliko se promatra s javnozdravstvenog aspekta, ali također, postoje i brojni nedostaci. Tako se, primjerice, treba spomenuti da ekološki utjecaji ispuštanja otpadnih voda odlikuju većom potrošnjom energije i resursa, i to zahvaljujući gubitku topline, slatke vode, te hranjivih tvari za biljke. Nije rijetkost da se takav trošak eksternalizira na štetu narednih generacija. Vodna kriza stoga nije uzrokovana samo dostupnošću vode, već velikim dijelom neprimjerenošću upravljanja načinima korištenja vode.²⁵

Oborinska voda u nedovoljnoj mjeri uvažava se kao izvor vode, a voda se koristi za transport neželjenog otpada, dok se vrijednosti ljudskog otpada koji se javlja u ogromnim količinama, pretežito se zanemaruju. Naime, ljudski otpad je bogat dušikom, kalijem i fosforom, odnosno glavnim sastojcima umjetnog gnojiva, te metanom koji se može iskoristiti kao bioplin. Samo recikliranje otpadne vode čini bitan dio integralne vodne strategije, ali ne i jedini odgovor, odnosno integralna strategija obuhvaća prikupljanje oborinske vode, odvajanje izvora, recikliranje otpadne vode i sive vode (iz kada, strojeva za pranje rublja, tuševa i sudopera) za pitku i nepitku namjenu, te očuvanje.²⁶

²⁴Luttenberger, R.: Održiva vodoopskrba otoka, op.cit., str. 46

²⁵Ibidem

²⁶ Ibidem

3. VALORIZACIJA VODA PRIMORSKE HRVATSKE

3.1. Valorizacija voda na razini hrvatskog Jadrana

Istarska županija

U nastavku se nalazi tablica koja prikazuje minimalne i maksimalne kapacitete izvora koji se koriste za javnu vodoopskrbu i koja su rezervirana za javnu vodoopskrbu. Među tim izvorima nisu navedeni neki pokazatelji, i to zbog nedostataka podataka.

Tablica 1. Minimalni i maksimalni kapaciteti izvora za javnu vodoopskrbu na području Istarske županije

| <i>Izvor</i> | <i>Min kapacitet</i> | <i>Max kapacitet</i> |
|--------------|----------------------|-----------------------|
| Rakonek | 150 l/s | 3000 l/s |
| Fonte Gaja | 70 l/s – 150 l/s | 2970 l/s |
| Gradole | 400 l/s | 10 000 l/s |
| Sv. Ivan | 90 l/s | 200 l/s - 2000 l/s |
| Bulaž | 42 l/s | 2000 l/s – 38 000 l/s |

Izvor: Strategija održivog razvoja – Zeleni plan Istarske županije, Njivice, Otok Krk, 2014., str. 25, dostupno na: <http://www.istra-istria.hr/fileadmin/dokumenti/ZeleniPlanIZ.pdf>

Tablica 2. Minimalni i maksimalni kapaciteti izvora – rezerve za javnu vodoopskrbu

| <i>Izvor</i> | <i>Min kapacitet</i> | <i>Max kapacitet</i> |
|--------------|----------------------|----------------------|
| Bolobani | 15 l/s | 80 l/s – 2000 l/s |
| Blaz | 50 – 100 l/s | 3000 l/s |

Izvor: Strategija održivog razvoja – Zeleni plan Istarske županije, Njivice, Otok Krk, 2014., str. 25, dostupno na: <http://www.istra-istria.hr/fileadmin/dokumenti/ZeleniPlanIZ.pdf>

Na odvodu Gradole priključeno je preko 70% svih istarskih potrošača, a danas je on na granici iscrpljivanja svojih kapaciteta.²⁷ Razlog tome, izuzev najvećeg porasta potrošnje iz tog

²⁷ Strategija održivog razvoja – Zeleni plan Istarske županije, op.cit., str. 26

vodovoda posebice u vrijeme turističke sezone, jest i sve izraženija nestabilnost njegovog podzemnog izvorišta Gradole. Osim toga, bilježi se i sve slabija transportna sposobnost tog vodovoda.

Primorsko – goranska

Javnom vodoopskrbom na području Primorsko – goranske županije upravljaju devet komunalnih društava. Postotak priključenosti stanovništva na sustave javne vodoopskrbe je visok i iznosi 93%, što je znatno iznad prosjeka cijele države (80%), a u preradi vode većina vodovoda koristi samo proces kloriranja vode.²⁸

U visokom postotku voda za piće na području ove županije je zdravstveno ispravna, a kod većih vodovoda bilježi se nizak postotak neispravnih uzoraka. Uzrok takve neispravnosti pretežito je povišeni broj bakterija ili pak povećana mutnoća vode. Treba napomenuti da je na području Gorskog kotara najgore stanje što se tiče malih vodovoda jer se oni neadekvatno održavaju, pa dolazi do pojave fekalnog onečišćenja.

Što se tiče valorizacije vodnih resursa Primorsko – goranske županije u energetske svrhe, treba spomenuti da je hidropotencijal vinodolskog sliva i riječnih tokova neiskorišten u jednom dijelu svog kapaciteta. More, kao veliki spremnik topline, obiluje potencijalom koji se korištenjem toplinskih crpki može upotrijebiti za potrebe grijanja i hlađenja priobalnih objekata, ali i za procesnu opremu.²⁹ To je ujedno i jedan od razloga za postizanjem značajne uštede u potrošnji električne energije.

Ličko – senjska

Kakvoća mora u Ličko – senjskoj županiji zadovoljava standarde izvrsne kvalitete, i to u pojedinačnim ispitivanjima i na kraju sezone kupanja. Izračun godišnje i konačne ocjene kakvoće mora za kupanje pokazuje da je za ovu županiju karakteristična velika ovisnost o rasponu izmjerenih vrijednosti ispitivanih bakterioloških pokazatelja, a s obzirom na činjenicu

²⁸Ćuzela – Bilać, D., Vukić Lukšić, D.: Zdravstvena ispravnost vode za piće u Primorsko-goranskoj županiji u razdoblju 2006. – 2010. godine, 1.Hrvatski kongres zdravstvene ekologije s međunarodnim sudjelovanjem, Zbornik sažetaka, dostupno na: <https://www.bib.irb.hr/559560>

²⁹ Razvojna strategija Primorsko – goranske županije 2016. – 2020., str. 156, dostupno na: http://www2.pgz.hr/pozivi_skupstina/13-17/skupstina22/TOCKA1-PRILOG2.pdf

da ukoliko je veći raspon vrijednosti sadržaja ispitivanih bakterija, biti će i veća nesigurnost glede održavanja kvalitete mora unutar istog razvoja ocjene. K tome, biti će i veći rizik i vjerojatnost od pojave onečišćenja.

Glavni utjecaji na morske vode u Ličko – senjskoj županiji podrazumijevaju:³⁰

- otpadne vode iz komunalnih sustava;
- industrijske otpadne vode;
- procijedne vode iz odlagališta otpada;
- pomorski promet (buka, ispušni plinovi, smeće s brodova, izljevi kemikalija i nafte, potencijalna opasnost u slučaju izvanrednog ili iznenadnog događaja, balastne vode (unos mikroorganizama).

Zadarska županija

Brojni izvori i vrulje daju naslutiti da na području Zadarske županije postoje veći izvori podzemne vode. Uzorkovanja izvorskih voda i voda za piće iz vodoopskrbnih zahvata ukazuju na još uvijek relativno dobro stanje podzemnih voda, a izuzetak čine područja koja se nalaze pod najsnažnijim antropogenim utjecajem (npr. izvor Vruljica u Zadru), gdje su u podzemnim vodama utvrđena onečišćenja strojnim uljima i fekalnim mikroorganizmima.³¹

Naime, u Zadarskoj županiji vode se koriste (pritom se misli i na površine i na podzemne vode) za različite namjene, i to u svrhu opskrbe vode za piće, te u svrhu sanitarnih i tehnoloških potreba, zdravstvenih i balneoloških odnosno topličkih potreba, grijanja, navodnjavanja, proizvodnje električne energije, pogonske namjene, plovidbu, sport, uzgoj riba, kupanje, rekreaciju itd.

Najveći dio zahvaćene vode na području Zadarske županije koristi se za opskrbu domaćinstava. Za preferiranu proizvodnju električne energije u hidrocentralama na području Zadarske županije više ne postoje značajni potencijali, a u cilju racionalnijeg korištenja i zaštite prostora, te prema nacionalnim energetske programima, planira se korištenje obnovljivih energetske izvora (vode, sunca i vjetra), za koje ovo područje ima

³⁰ Županijska razvojna strategija Ličko – senjske županije, str. 67, dostupno na: <http://www.lsz-lira.hr/index/zupanijska-razvojna-strategija>

³¹Izješće o stanju okoliša Zadarske županije, OIKON d.o.o., Institut za primijenjenu ekologiju, Zagreb, 2013., str. 139, dostupno na: <https://www.zadarska-zupanija.hr/images/dokumenti/Izvesce%20o%20stanju%20okolisa%20Zadarske%20zupanije.pdf>

preduvjete.³²Treba spomenuti da je studija koja razmatra procjenu obnovljivih izvora energije i povećanje energetske učinkovitosti na području Zadarske županije analizirala hidropotencijal na brojnim lokacijama i preporučila izgradnju nekoliko malih hidroelektrana.

Navodnjavanje na području Zadarske županije predstavlja gotovo redovitu uzgojnu mjeru, a uzgoj većine kultura nemoguć je bez navodnjavanja.³³ Uzorkovanjem izvorskih voda i voda za piće iz vodoopskrbnih zahvata na području Zadarske županije ukazala su na činjenicu da su podzemne vode još uvijek u relativno dobrom stanju. Izuzetan čine područja koja su pod snažnim antropogenim utjecajem, gdje su u takvim podzemnim vodama utvrđena onečišćenja strojnim uljima, te fekalnim mikroorganizmima.

Šibensko – kninska županija

U Šibensko – kninskoj županiji sustav javne vodoopskrbe je u dobrom stanju, a sustav vodoopskrbe je razvijeniji u priobalnim nego u zaobalnim jedinicama lokalne samouprave na ovome području. U jednoj općini ove županije ne postoji sustav javne vodoopskrbe. Najveći problemi u uspostavi efikasnijeg vodoopskrbnog sustava su raštrkanost naselja (veći troškovi), veliki gubici vode, te opasnost od suša koje bi mogle poremetiti normalno funkcioniranje sustava javne vodoopskrbe.³⁴

Kvalitetna vodoopskrba u zaobalju i otocima koji se nalaze u Šibensko – kninskoj županiji predstavlja prioritet za razvoj ruralnog turizma i agroturizma, te za razvoj poljoprivredne proizvodnje za potrebe turizma. Važno je neprestano raditi na modernizaciji vodoopskrbnog sustava Šibensko – kninske županije.

Splitsko – dalmatinska županija

U Splitsko – dalmatinskoj županiji organiziranom odvodnjom obuhvaćeno je više od 90% stanovništva. Količina zahvaćene vode na razini Županije je 73,3mil.m³, a isporučene je 35,8mil.m³, što znači da gubitak vode u transportu iznosi 37,5 mil.m³, odnosno 51%.³⁵ Budući da se po kriterijima Europske Unije gubici u transportu vode koji su veći od oko 15 do 18%

³²Ibidem

³³ Izvješće o stanju okoliša Zadarske županije, op.cit., str. 144

³⁴Master plan turizma Šibensko – kninske županije, op.cit., str. 34

³⁵ Razvojna strategija Splitsko – dalmatinske županije 2011. – 2013., op.cit., str. 14

smatraju neprihvatljivim, valja usmjeriti snagu na otklanjanje svih uzroka koji dovode do gubitaka u trenutnim sustavima vodoopskrbe na području ove županije.

Razvojni problemi vodoopskrbnog sustava u Splitsko – dalmatinskoj županiji jesu sljedeći:³⁶

- vodoopskrbni sustav je u dijelovima star i zbog toga dolazi do velikih gubitaka vode,
- budući razvitak turizma i poljoprivrede na otocima ne može se osloniti na postojeće izvore vode,
- dinamika priključivanja kućanstava na sustave odvodnje je slaba,
- nepostojanje alternativnih pravaca vodoopskrbe (snažna ovisnost četiri najveća grada o jednom izvoru – rijeci Jadro),
- postojeći sustav odvodnje, s direktnim ili ispustima nepročišćenih otpadnih voda, osnovni je izvor onečišćenja mora i vodotoka.

Zagađenje u Splitsko – dalmatinskoj županiji dolazi od komunalno – fekalnih voda, ali i iz sektora industrije u kojoj je zabilježeno neadekvatno zbrinjavanje voda. Naime, takve vode ispuštaju se direktno u okoliš, ali i u sustav javne odvodnje koji nema adekvatni pročišćivač.

Valja izdvojiti rijeku Cetinu koja ima izniman ekološko – ekonomski značaj za središnju Dalmaciju, te posebice za područje Splitsko – dalmatinske županije. Naime, cijelo područje Splitsko – dalmatinske županije opskrbljuje je vodom iz te rijeke. Važnu ulogu u elektroenergetskom sustavu Republike Hrvatske ima iskorištavanje hidroenergetskog potencijala Cetine, a također, u doba suše, Sinjsko polje se navodnjava vodom iz cetinskog slijeva.³⁷ Osim spomenute valorizacije rijeke Cetine, prepoznata je i turistička atraktivnost cetinskog kraja.

Dubrovačko – neretvanska županija

Dubrovačko – neretvanska županija obuhvaća dio krškog područja Dinarida izuzetno bogatog vodom, međutim s problemima sezonske neravnomjernosti i značajnog utjecaja mora na slatkovodne sustave tijekom dugačkih ljetnih sušnih razdoblja.³⁸ To se posebice odnosi na

³⁶ Ibidem, str. 19

³⁷ Radić Lakoš, T., Arbutina, A.: Turistička valorizacija rijeke Cetine, Zbornik radova Veleučilišta u Šibeniku, no. 3-4, 2017., str. 47

³⁸ VODA – značajan prirodni resurs u razvoju Dubrovačko-neretvanske županije, dostupno na: <http://www.mediterranski-sajam.com/konferencijaOvodama.pdf>

deltu rijeke Neretve, budući da se na tom području neprestano svake godine povećava problem salinizacije slatkovodnih sustava, te se prodire sve dublje duž korite ove rijeke.

Treba napomenuti da su šire dubrovačko područje, kao i delta rijeke Neretve prepoznati kao značajni proizvođači električne struje, i to iz vodnog potencijala istočne Hercegovine. Osim toga, bez vode nema daljnjeg razvitka proizvodnje hrane i vina na područja Dubrovačko – neretvanske županije. Još jedan značajan kapacitet, i to za povećanje poljoprivredne djelatnosti za koju je potrebna voda predstavlja neposredno zaleđe dubrovačkog obalnog područja, točnije poluotok Pelješac i otoci.

3.2. Valorizacija voda na razini hrvatskih otoka

Svi hrvatski otoci opskrbljuju se vodom iz regionalnih vodovoda čiji se izvori nalaze na kopnu, a voda stiže podmorskom cijevi iz lokalnih vodovoda koji crpe izvore na otoku ili je odvoze vodonosci.³⁹ Također, treba napomenuti da svi veći otoci imaju vlastita javna poduzeća koja su zadužena da brinu o vodoopskrbi. Jedini otoci koji imaju dovoljno izdašan vlastiti izvor (jezero) jesu Cres i Lošinj, a uz pomoć njihovog vodovoda opskrbljuje se 90% stalnog stanovništva.

Otok Krk se snabdijeva iz vlastitih izvora i bušotina, te trpi nestašice, dok otok Rab i Pag imaju vlastite izvore i priključak na regionalni kopneni vodovod. Otok Pašman je spojen na regionalni vodovod, no voda je tamo došlo samo do jednog naselja. Do Ugljana je također položen podmorski cjevovod, no još ne postoji crpna stanica.

Što se tiče vodoopskrbnog sustava Neretva – Pelješac – Korčula – Lastovo – Mljet, treba napomenuti da se tim vodoopskrbnim sustavom opskrbljuje samo Pelješac, te dio naselja na Korčuli, dok Lastovo ima bočati i zapušteni vodovod, a Mljet po otoku razvozi vodu iz vodonosaca, i to uz pomoć cisterni.

O cisternama odnosno o vodonoscima ovise gotovo svi mali otoci i mnoga naselja. Vodoopskrbni sustavi koji su vodu s kopna doveli na otoke, povećali su potrošnju vode, a time i količine otpadnih voda, dok nužni usporedni sustavi odvodnje uglavnom nisu građeni

³⁹ Nacionalni program razvitka otoka, Republika Hrvatska, Ministarstvo razvitka i obrane, str. 26, dostupno na: http://www.europski-fondovi.eu/sites/default/files/dokumenti/Nacionalni_program_razvitka_otoka.pdf

tako da se otpadne vode ispuštaju kao i onda kada ih je bilo mnogostruko manje.⁴⁰ Na otocima je sve više zagađivača, poput pogona za preradu ribe, uljara, vinarija, manjih remontnih brodogradilišta itd.

Poseban problem u uljarama predstavljaju masnoće koje je prethodno potrebno izdvojiti i to do tolerantnih količina da bi se uopće mogle prihvatiti od strane kanalizacijskih sustava i potom disponirati u more. Osim toga, odlagališta otpada naselja pridonose spomenutim zagađenjima, budući da su ona redovito loše odabrana i neuređena.

Većina naselja na otocima nema kanalizaciju. Nadalje, otpadne vode iz turističkih objekata redovito se ispuštaju u more, i to bez prethodnog pročišćavanja. Takvi kanalizacijski sustavi sastoje se iz centralne taložnice i kratkog ispusta u more, a primjeri kvalitetnog pročišćavanja s biološkim uređajima su rijetki, dok je učinak pročišćavanja uvijek upitan, što zbog lošeg održavanja, što zbog dogradnje turističkih objekata koju ne prati i dogradnja kanalizacije.⁴¹

Korisno je spomenuti valorizaciju voda Primorske Hrvatske za potrebe rada hidroelektrana. U nastavku se nalazi tablica koja prikazuje popis većih vodotoka i većih hidroelektrana u Hrvatskoj, te godine puštanja u pogon.

Upravo je na rijeci Krki izrađena prva hidroelektrana na teritoriju Republike Hrvatske. Hidroelektrana Jaruga derivacijska je hidroelektrana koja je bila druga najstarija hidroelektrana u svijetu i prva u Europi, a nalazi se ispod Skradinskog buka na rijeci Krki, na području današnjeg Nacionalnog parka Krka.⁴² U početku se njezina proizvodnja električne energije koristila za javnu rasvjetu Grada Šibenika, a kasnije je izgrađena i druga hidroelektrana Jaruga kraj prve. Time je prva hidroelektrana dobila naziv Jaruga I, a druga Jaruga II.

⁴⁰ Ibidem, str. 26 - 27

⁴¹ Nacionalni program razvitka otoka, op.cit., str. 27

⁴² Jerkić, L.: Hidroelektrana Jaruga, dostupno na: <http://www.obnovljivi.com/obnovljivi-izvori-energije-u-regiji/671-hidroelektrana-jaruga>

Tablica 3. Popis većih vodotoka i većih hidroelektrana u Hrvatskoj i godine puštanja u pogon.

| Vodotok | HE | Godina | Vodotok | HE | Godina |
|------------------|-------------------|-------------|------------------|-----------|--------|
| Krka | Jaruga | 1895./1903. | Gacka/Lika | Senj | 1965. |
| Krka | Miljacka | 1906. | Trebišnica | Dubrovnik | 1965. |
| Kupa | Ozalj | 1908. | Rječina | Rijeka | 1968. |
| Cetina | Kraljevac | 1912./1932. | Lika | Sklope | 1970. |
| Lokvarka/Ličanka | Vinodol | 1952. | Cetina | Orlovac | 1974. |
| Trebišnjica | Zavrle | 1952. | Drava | Varaždin | 1975. |
| Kupa | Ozalj II | 1952. | Krka | Golubić | 1981. |
| Krka | Miljacka (obnova) | 1957. | Drava | Čakovec | 1982. |
| Lokvarka/Ličanka | Fužine | 1957. | Zrmanja | Velebit | 1984. |
| Dobra | Gojak | 1959. | Lokvarka/Ličanka | Lepenica | 1987. |
| Cetina | Peruća | 1960. | Drava | Dubrava | 1989. |
| Cetina | Zakućac | 1961./1980. | Cetina | Đale | 1989. |

Izvor: Popović, I.: Koliko su hidroelektrane zapravo „zelene“?, Mišljenje Zelene akcije, Zelena akcija/FoE Croatia, str. 8, dostupno na: http://s3-eu-west-1.amazonaws.com/zelena-akcija.production/zelena_akcija/document_translations/480/doc_files/original/ZA_Stav_Koliko_su_hidroelektrane_zapravo_zelene_20071221.pdf?1270310266

Slika 3. Hidroelektrana Jaruga



Izvor: Jerkić, L.: Hidroelektrana Jaruga, dostupno na: <http://www.obnovljivi.com/obnovljivi-izvori-energije-u-regiji/671-hidroelektrana-jaruga>

Hidroelektrane kao višenamjenska rješenja čine bitan dio sustava za cjelovito korištenje voda i zemljišta, te tako sagledani one moraju biti objekti:⁴³

- koji su sukladni strategiji prostornog uređenja,
- koji će omogućiti svekoliki razvoj i blagostanje prostora,
- s temeljnim pretpostavkama održivog razvoja.

Izgradnjom hidroelektrana mogu se stvoriti uvjeti za ostvarenje različitih ciljeva u području vodoprivrede, energetike, poljoprivrede, ekologije, kulture, turizma itd. Primjerice, mogu se stvoriti preduvjeti za urbanistički razvoj i razvoj infrastrukture, a tu se prije svega misli na kvalitetniju vodoopskrbu (npr. razvoj vodovoda).

Promatrajući valorizaciju vodnih resursa hrvatskih otoka, valja ukazati i na značaj mora kao vodnog resursa na kojem se odvija nautički turizam u Hrvatskoj. Naime, razvedenost hrvatske obale i brojnost hrvatskih otoka pogoduje razvoju ovog oblika turizma. Studija „TOMAS NAUTIKA Jahting“ koju svake godine objavljuje Institut za turizam govori o razvoju nautičkog turizma u Hrvatskoj, te o njegovom utjecaju na destinaciju. Spomenuta studija bavi se stavovima i potrošnjom nautičkih turista odnosno nautičara u Hrvatskoj, i to na godišnjoj razini.

Rezultati studije „TOMAS NAUTIKA Jahting“ ukazuju na važnost razvoja nautičkog turizma na destinaciju, što je vidljivo u porastu brojnih ekonomskih i neekonomskih pokazatelja, kao što su: povećanje prihoda u destinaciji, zapošljavanje, dodatna izgradnja (povećavanje ponude), naseljavanje (povećanje broja stanovnika), povećana gospodarska aktivnost i drugo.⁴⁴ Usprkos ekonomskih prednostima nautičkog turizma u Hrvatskoj, što se očituje u vidu povećanja prihoda od nautičkog turizma, potrošnje nautičkih turista i sl., valja promišljati o održivom razvoju takvog oblika turizma.

Jadransko more uz hrvatsku obalu ne pripada morima jačeg onečišćenja, premda ima nekoliko onečišćenih područja, što je pretežito posljedica urbanizacije i nerazumnog razmještaja „prljave industrije“ (Riječki i Bakarski zaljev, zona Zadra, Šibenika, Splita s kaštelanskim zaljevom, te ušća Neretve), a kakvoća osnovnih sastavnica okoliša, posebno mora, još je

⁴³ Bašić, H.: Mogućnost korištenja vodnog potencijala u strategiji energetskog razvitka Republike Hrvatske, Zagreb, 1999., str. 10, dostupno na: <https://bib.irb.hr/datoteka/61621.StudijaMogunosti99HE2.doc>

⁴⁴ Jugović, A., Zubak, A., Kovačić, M.: Nautički turizam u Republici Hrvatskoj u funkciji razvoja destinacije, Pomorski zbornik, vol. 47-48, 2013., str. 62

uvijek daleko bolja od stanja u većini ostalih razvijenih zemalja Sredozemlja.⁴⁵ Budući da izgradnja marine može imati negativan utjecaj na ekosustav, prilikom svake izgradnje marine i odabira lokacije potrebno je uvažavati njezin utjecaj na bližu i širu okolinu.

⁴⁵ Brčić, A., Radić Lakoš, T.: Razvoj nautičkog turizma u RH uz primjer Šibensko – kninske županije, dostupno na: https://bib.irb.hr/datoteka/619739.2_Radi.pdf

4. MJERE ZAŠTITE VODA PRIMORSKE HRVATSKE

4.1. Uzorkovanje (određivanje kvalitete vode)

Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju uređuje se zdravstvena ispravnost vode za ljudsku potrošnju, kao i zahtjevi za zaštitu zdravlja stanovništva od radioaktivnih tvari u vodi namijenjenoj za ljudsku potrošnju, te vrijednosti parametara, učestalost i metode za praćenje radioaktivnih tvari u vodi za ljudsku potrošnju.⁴⁶ Osim toga, Pravilnikom o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost vodoopskrbe, između ostalog, propisuje se sljedeće:⁴⁷

- učestalost uzimanja uzoraka vode za ljudsku potrošnju u sklopu sustava samokontrole subjekata u poslovanju s hranom i kod ostalih objekata od javnozdravstvenog interesa,
- metode i mjesta (točke) uzorkovanja,
- metode laboratorijskog ispitivanja vode za ljudsku potrošnju,
- vrste i opseg analiza te broj potrebnih uzoraka vode za ljudsku potrošnju u svrhu ispitivanja njezine zdravstvene ispravnosti u građevinama prije izdavanja uporabne dozvole,
- monitoring vode za ljudsku potrošnju i način provedbe procjene rizika u provedbi programa monitoringa vode za ljudsku potrošnju,
- sadržaj i način odobravanja planova sigurnosti vode za ljudsku potrošnju,
- način vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe.

Gore spomenutim Zakonom i Pravilnikom regulirano je područje zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju u Republici Hrvatskoj. U nastavku se nalazi tablica koja prikazuje opće podatke o vodoopskrbi na području Primorske Hrvatske za 2017. godinu.

Primjerice, program praćenja kvalitete voda u Istarskoj županiji odnosi se na prirodne resurse, i to na podzemne i površinske vode koje se koriste u vodoopskrbnom sustavu ove županije, ili se pak prema potrebi mogu uključiti u sustav. U 2016. godini utvrđeno je da osnovne

⁴⁶ Zakon o vodi za ljudsku potrošnju, članak 1. (NN 64/15), dostupno na: <https://www.zakon.hr/z/584/Zakon-o-vodi-za-ljudsku-potro%C5%A1nju>

⁴⁷ Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe, članak 1., dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_12_125_2848.html

fizikalno kemijske i geokemijske osobine ispitivanih voda ne pokazuju značajna odstupanja u odnosu na prethodne periode ispitivanja osim uobičajenog sezonskog kolebanja vrijednosti.⁴⁸ Spomenuto se odnosi na prirodne, neprerađene vode. Dakle, sve vode prirodnih resursa na području Istarske županije prije korištenja za ljudsku potrošnju se prerađuju. Na nekim vodovodima u Istarskoj županiji provode se postupci prerade vode (sedimentacija, filtriranje i dezinfekcija), dok se na nekima primjenjuje složena prerada vode jer je na tim mjestima potrebno ukloniti mangan i željezo.

Tablica 4. Opći podaci o vodoopskrbi na području Primorske Hrvatske za 2017. godinu.

| Županija | Broj stanovnika (Popis stanovništva 2011.) | JAVNA VODOOPSKRBA | | | LOKALNA VODOOPSKRBA | | |
|--------------------------|--|-------------------|------------------------------|------------------|---------------------|------------------------------|------------------|
| | | Broj vodovoda | Broj priključenih stanovnika | % priključenosti | Broj vodovoda | Broj priključenih stanovnika | % priključenosti |
| Primorsko - goranska | 296.195 | 9 | 288.129 | 97,3 | 21 | 266 | 0,09 |
| Ličko – senjska | 50.927 | 11 | 42.395 | 83,3 | 0 | 0 | 0 |
| Zadarska | 170.017 | 10 | 140.476 | 82,6 | 0 | 0 | 0 |
| Šibensko – kninska | 109.375 | 5 | 101.909 | 93,2 | 1 | 261 | 0,24 |
| Splitsko - dalmatinska | 454.798 | 10 | 447.792 | 98,5 | 1 | 3.222 | 0,71 |
| Dubrovačko - neretvanska | 122.568 | 12 | 113.776 | 92,8 | 0 | 0 | 0 |
| HRVATSKA | 4.284.889 | 134 | 3.712.573 | 86,6 | 241 | 67.221 | 1,57 |

Izvor: obrada prema –Izveštaj o zdravstvenoj ispravnosti vode za ljudsku potrošnju u Republici Hrvatskoj za 2017. godinu, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb, 2018., str. 2, dostupno na: https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2018/06/Izvjestaj-RH-voda-za-ljudsku-potrosnju-2017_v1.pdf

Na temelju gornje tablice može se zaključiti da su u Republici Hrvatskoj 2017. godine djelovale sveukupno 134 pravne osobe koje su obavljale djelatnost javne vodoopskrbe. S obzirom da je u radu predmet istraživanja Primorska Hrvatska, od promatranih županija Primorske Hrvatske, najviše pravnih osoba koje su obavljale spomenutu djelatnost nalazi se na području Dubrovačko – neretvanske županije (12), a potom na području Ličko – senjske županije (11), te podjednako na području Zadarske i Splitsko – dalmatinske županije (10). Na

⁴⁸ Kvaliteta prirodnih resursa voda uključenih u vodoopskrbu u Istarskoj županiji u 2016. godini, Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, Pula, 2017., str. 7, dostupno na: https://www.istra-istria.hr/fileadmin/dokumenti/upravna_tijela/UO_za_odrzivi_razvoj/170606-Izvjescje_kakvoća_voda_IZ_2016.pdf

području Primorsko – goranske županije 2017. godine 9 je poduzeća obavljalo djelatnost javne vodoopskrbe, a na području Šibensko – kninske županije tek 5 poduzeća. Nadalje, u Republici Hrvatskoj je 2017. godine registriran 241 lokalni vodovod. Promatrajući Primorsku Hrvatsku, najviše lokalnih vodovoda ima na području Primorsko – goranske županije (21), dok u Šibensko – kninskoj i Splitsko – dalmatinskoj županiji ima po jedan lokalni vodovod, a u ostalim županijama Primorske Hrvatske nema niti jedan lokalni vodovod.

U gornjoj tablici prikazana je procjena da je u Republici Hrvatskoj na sustav javne vodoopskrbe priključeno oko 87% stanovništva, dok je na lokalnu vodoopskrbu priključeno oko 1,6% stanovništva. Na temelju podataka iz gornje tablice, a uzimajući u obzir Primorsku Hrvatsku, može se zaključiti da na sustav lokalne vodoopskrbe nisu priključene Ličko – Senjska, Zadarske i Dubrovačko – neretvanska županija.

Na temelju tablice koja prikazuje monitoring vode za piće iz distribucije mreže – javna vodoopskrba u 2017. godini može se zaključiti da je na razini Republike Hrvatske u 2017. godini planirano 7.404 uzoraka u okviru redovnog monitoringa, te 1.035 uzoraka u okviru revizijskog monitoringa, što predstavlja sveukupno 8.439 uzoraka vode za ljudsku potrošnju iz javne distribucijske mreže.

Tablica 5. Monitoring vode za piće iz distribucijske mreže – javna vodoopskrba u 2017. godini na području Primorske Hrvatske.

| ŽUPANIJA | PLANIRANI BROJ UZORAKA | | | OSTVARENI BROJ UZORAKA | | | % ukupno ostvareno | Broj neispravnih uzoraka | % neispravnih uzoraka | Broj neispravnih uzoraka koji su uz Rješenje ocijenjeni kao ispravni |
|--------------------------|------------------------|------------|--------|------------------------|------------|--------|--------------------|--------------------------|-----------------------|--|
| | Redovni | Revizijski | Ukupno | Redovni | Revizijski | Ukupno | | | | |
| Primorsko - goranska | 712 | 98 | 810 | 727 | 99 | 826 | 102,0 | 25 | 3,0 | 8 |
| Ličko - senjska | 122 | 36 | 158 | 122 | 0 | 122 | 77,2 | 2 | 1,6 | - |
| Šibensko – kninska | 234 | 36 | 270 | 205 | 36 | 241 | 89,3 | 1 | 0,4 | - |
| Splitsko - dalmatinska | 851 | 114 | 965 | 553 | 22 | 575 | 59,6 | 24 | 4,2 | - |
| Istarska | 545 | 70 | 615 | 548 | 70 | 618 | 100,5 | 3 | 0,5 | - |
| Dubrovačko - neretvanska | 275 | 56 | 331 | 305 | 53 | 358 | 108,2 | 32 | 8,9 | 23 |
| HRVATSKA | 7.404 | 1.035 | 8.439 | 6.476 | 605 | 7.081 | 83,9 | 216 | 3,1 | 63 |

Izvor: obrada prema – Izvještaj o zdravstvenoj ispravnosti vode za ljudsku potrošnju u Republici Hrvatskoj za 2017. godinu, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb, 2018., str. 23, dostupno na: https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2018/06/Izvjestaj-RH-voda-za-ljudsku-potrosnju-2017_v1.pdf

Primjećuje se da je ostvareno 83,9% planiranog, odnosno uzorkovano je 6.476 uzoraka redovnog i 605 uzoraka revizijskog monitoringa. Nadalje, u javnoj distribucijskoj mreži u Republici Hrvatskoj ukupni broj neispravnih uzoraka vode za ljudsku potrošnju iznosio je 216 (3,1%). Osvrnuvši se na Primorsku Hrvatsku, potrebno je napomenuti da je za 2017. godinu najviše uzoraka u okviru redovitog monitoringa planirano za Splitsko – dalmatinsku županiju (851 uzorak), a najviše uzoraka u okviru revizijskog monitorina također je planirano za Splitsko – dalmatinsku županiju (114). Proizlazi da je u Primorskoj Hrvatskoj 2017. godini uzorkovano sveukupno 3.149 uzoraka vode za ljudsku potrošnju iz javne distribucijske mreže.

Tablica 6. Monitoring vode za piće iz distribucijske mreže – lokalna vodoopskrba u 2017. godini na području Primorske Hrvatske

| ŽUPANIJA | PLANIRANI BROJ UZORAKA | | | OSTVARENI BROJ UZORAKA | | | % ukupno ostvareno | Broj neispravnih uzoraka | % neispravnih uzoraka |
|------------------------|------------------------|------------|------------|------------------------|------------|------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|
| | Redovni | Revizijski | Ukupno | Redovni | Revizijski | Ukupno | | | |
| Primorsko - goranka | 42 | 21 | 63 | 42 | 0 | 42 | 66,7 | 40 | 95,2 |
| Šibensko – kninska | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 66,7 | 0 | 0,0 |
| Splitsko - dalmatinska | 8 | 2 | 10 | 5 | 1 | 6 | 60,0 | 1 | 16,7 |
| HRVATSKA | 666 | 271 | 937 | 572 | 45 | 617 | 65,8 | 348 | 56,4 |

Izvor: obrada prema – Izvještaj o zdravstvenoj ispravnosti vode za ljudsku potrošnju u Republici Hrvatskoj za 2017. godinu, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb, 2018., str. 23, dostupno na: https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2018/06/Izvjestaj-RH-voda-za-ljudsku-potrosnju-2017_v1.pdf

Na temelju tablice koja prikazuje monitoring vode za piće iz distribucijske mreže –lokalna vodoopskrba (>50 i<50 stanovnika) u 2017. godini može se zaključiti da je u Republici Hrvatskoj riječ o poražavajućim rezultatima jer analiza pokazuje da je od 617 uzoraka uzorkovanih u lokalnim vodovodima, njih 348 (56,4%) zdravstveno neispravno.

Promatrajući županije Primorske Hrvatske može se zaključiti da je u Primorsko – goranskoj županiji od 42 uzoraka uzorkovanih u lokalnim vodovodima, čak njih 40 (95,2%) zdravstveno neispravno, dok je u Splitsko – dalmatinskoj županiji od 6 uzoraka uzorkovanih u lokalnim vodovodima, njih 16,7% (1 uzorak) zdravstveno neispravno. U Šibensko – kninskoj županiji od 2 uzoraka uzorkovanih u lokalnim vodovodima, niti jedan nije bio zdravstveno neispravan.

Tablica 7. Ukupan broj uzoraka i broj nesukladnih uzoraka uzetih prilikom provođenja službenih kontrola zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju nad JIVU – ima u 2017. g.

| Odjel | Broj uzoraka uzetih u svrhu analize na parametre redovitog monitoringa | Broj nesukladnih uzoraka vode za ljudsku potrošnju | % nesukladnih uzoraka vode za ljudsku potrošnju |
|-----------------------------------|--|--|---|
| ŽSI - Odjel za Istru i Primorje | 2 | 2 | 100 |
| ŽSI - Odjel za južnu Dalmaciju | 14 | 3 | 21,4 |
| ŽSI - Odjel za sjevernu Dalmaciju | 16 | 0 | 0 |
| ŽSI - Odjel za istočnu Hrvatsku | 14 | 10 | 71,4 |
| ŽSI - Odjel za središnju Hrvatsku | 45 | 4 | 8,9 |
| DSI | 12 | 6 | 50,0 |
| UKUPNO | 103 | 25 | 24,2 |

Izvor: obrada prema – Izvještaj o zdravstvenoj ispravnosti vode za ljudsku potrošnju u Republici Hrvatskoj za 2017. godinu, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb, 2018., str. 26, dostupno na: https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2018/06/Izvjestaj-RH-voda-za-ljudsku-potrosnju-2017_v1.pdf

Na temelju gornje tablice koja prikazuje ukupan broj uzoraka i broj nesukladnih uzoraka uzetih prilikom provođenja službenih kontrola zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju nad pravnim osobama koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe u 2017. godini može se zaključiti da je od 103 uzetih uzoraka, njih 25 (24,2%) bilo nesukladno.

Razlog ovolikog postotka nesukladnih službenih uzorka (24,2%), u odnosu na vrlo mali broj nesukladnih uzoraka u provedbi monitoringa, jest u činjenici da su sva uzorkovanja inspekcije bila ciljana kako na uzimanje uzorka u lokalnim vodovodima, po prijavama potrošača ili na područjima gdje poznato postoji povećani sadržaj arsena u vodi.⁴⁹ Iz gornje tablice primjećuje se da je najveći broj nesukladnih uzoraka vode za ljudsku potrošnju (10 uzoraka odnosno 71,4%) uzet u ŽSI – Odjel za istočnu Hrvatsku. Također, treba napomenuti da su od 2 uzeta uzorka u ŽSI – Odjel za Istru i Primorje u svrhu analize na parametre redovitog monitoringa oba uzorka voda bila nesukladna za ljudsku potrošnju.

Nadalje, zanimljivo je istaknuti da od 16 uzetih uzoraka u svrhu analize na parametre redovitog monitoringa u ŽSI – Odjel za sjevernu Dalmaciju, niti jedan uzorak vode nije bio nesukladan za ljudsku potrošnju.

⁴⁹ Izvještaj o zdravstvenoj ispravnosti vode za ljudsku potrošnju u Republici Hrvatskoj za 2017. godinu, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb, 2018., str. 27, dostupno na: https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2018/06/Izvjestaj-RH-voda-za-ljudsku-potrosnju-2017_v1.pdf

4.2. Sustavne mjere zaštite

Zaštita voda uključuje načelo održivog razvoja i jedinstvo vodnog sustava radi osiguranja odgovarajućeg vodnog režima (količina i kakvoća voda), koji se temelji na odredbama Zakona o vodama, Državnog plana za zaštitu voda, propisa iz područja zaštite vode od onečišćenja, te uvažavanju i drugih dokumenata, kao što su: Zakon o zaštiti prirode, Zakon o prostornom uređenju i gradnji, Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske, Zakon o zaštiti okoliša, Nacionalna strategija zaštite okoliša i Nacionalni plan djelovanja na okoliš, te Zakon o komunalnom gospodarstvu.⁵⁰ Osim toga, potrebno je poštivati i međunarodne sporazume koje je Republika Hrvatska potpisala, te sukladno tome provoditi mjere i aktivnosti u području izgradnje vodnih građevina za zaštitu voda.

Važno je napomenuti da se zaštita voda u Primorskoj Hrvatskoj, kao i na razini Republike Hrvatske, provodi na temelju Državnog plana za zaštitu voda. Takav plan podrazumijeva aktivne i pasivne mjere u području zaštite vode i mora od onečišćenja s kopna, poput:⁵¹

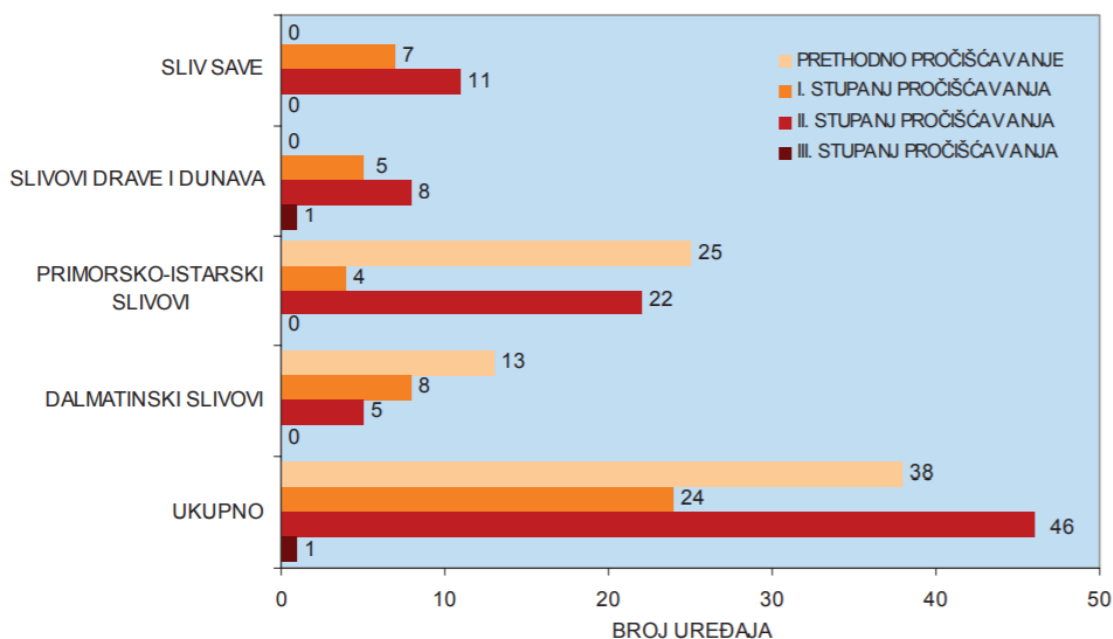
- općih administrativnih mjera,
- mjera za očuvanje kakvoće voda,
- mjera za sprječavanje i smanjenje onečišćenja voda,
- provedbenih mjere,
- mjera za slučajeve izvanrednih i iznenadnih onečišćenja,
- plana građenja objekata za zaštitu voda,
- izvora i načina financiranja.

Pod pasivnim mjerama zaštite podrazumijevaju se vodne građevine za zaštitu voda, zatim uređaji za prethodno pročišćavanje (industrija), uređaji za pročišćavanje otpadnih voda stanovništva i industrije i sl. Zahvaljujući provođenju aktivnih mjera za zaštitu voda moguće je smanjiti točkaste i raspršene izvore onečišćenja.

⁵⁰ Strategija upravljanja vodama, Hrvatske vode, Zagreb, str. 74, http://www.voda.hr/sites/default/files/dokumenti/strategija_upravljanja_vodama.pdf

⁵¹Ibidem

Slika 4.: Grafički prikaz izgrađenosti uređaja za pročišćavanje otpadnih voda po slivovima.



Izvor: Strategija upravljanja vodama, Hrvatske vode, Zagreb, str. 85,

http://www.voda.hr/sites/default/files/dokumenti/strategija_upravljanja_vodama.pdf

U izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda dosad se najviše ulagalo na u turističkim područjima primorsko – istarskih slivova, i to posebice u Istri i Kvarnerskom zaljevu. Većina otpadnih voda u Republici Hrvatskoj pročišćava se na II. stupnju pročišćavanja, što se vidi iz grafikona koji prikazuje izgrađenost uređaja za pročišćavanje otpadnih voda po slivovima. Najviše uređaja za II. stupanj pročišćavanja nalazi se na primorsko – istarskim slivovima (22).

U nastavku se nalazi tablica koja prikazuje broj i postotak sustava prikupljanja i pročišćavanja otpadnih voda stanovništva po slivovima (2007. godine) u Republici Hrvatskoj.

Tablica 8: Sustavi prikupljanja i pročišćavanja otpadnih voda stanovništva po slivovima (2007. godine)

| Područje | Stanovnici | Stanovnici priključeni na sustav odvodnje | | Stanovnici priključeni na uređaj za pročišćavanje | | | | | | | | | |
|----------------------------|------------------|---|-----------|---|-----------|-----------------------------|-----------|------------------------------|-----------|-------------------------------|------------|------------------|-----------|
| | | | | s prethodnim pročišćavanjem | | s I. stupnjem pročišćavanja | | s II. stupnjem pročišćavanja | | s III. stupnjem pročišćavanja | | Ukupno | |
| | | | | Broj | % | Broj | % | Broj | % | Broj | % | Broj | % |
| sliv Save | 2.211.902 | 1.031.721 | 47 | 0 | 0 | 75.158 | 3 | 561.470 | 25 | 0 | 0 | 636.628 | 29 |
| slivovi Drave i Dunava | 833.927 | 233.813 | 28 | 0 | 0 | 16.033 | 2 | 68.036 | 8 | 12.405 | 1,5 | 96.474 | 12 |
| crnomorski sliv | 3.045.829 | 1.265.534 | 42 | 0 | 0 | 91.191 | 3 | 629.506 | 21 | 12.405 | 0,4 | 733.102 | 24 |
| primorsko-istarski slivovi | 536.854 | 294.254 | 58 | 231.419 | 43 | 2.278 | 0,4 | 29.748 | 6 | 0 | 0 | 263.445 | 49 |
| dalmatinski slivovi | 854.777 | 363.184 | 31 | 98.957 | 12 | 146.645 | 17 | 4.061 | 0,5 | 0 | 0 | 249.663 | 29 |
| jadranski sliv | 1.391.631 | 657.438 | 47 | 330.376 | 24 | 148.923 | 11 | 33.809 | 2 | 0 | 0 | 513.108 | 37 |
| Hrvatska | 4.437.460 | 1.922.972 | 43 | 330.376 | 7 | 240.114 | 5 | 663.315 | 15 | 12.405 | 0,3 | 1.246.210 | 28 |

Izvor: Strategija upravljanja vodama, Hrvatske vode, Zagreb, str. 86,

http://www.voda.hr/sites/default/files/dokumenti/strategija_upravljanja_vodama.pdf

Na temelju gornje tablice može se zaključiti da je na području primorsko – istarskih slivova 58% stanovništva priključeno na sustav odvodnje, odnosno 43% stanovnika priključeno je na uređaj s prethodnim pročišćavanjem, a tek 0,4% stanovništva priključeno je na uređaj za pročišćavanje s I. stupnjem pročišćavanja.

Nadalje, na području dalmatinskih slivova manje od polovice stanovništva (31%) priključeno je na sustav odvodnje, odnosno 12% stanovništva priključeno je na uređaj s prethodnim pročišćavanjem, a 17% stanovništva priključeno je na uređaj za pročišćavanje s I. stupnjem pročišćavanja, dok je tek 0,5% stanovništva ovoga područja priključeno na uređaj za pročišćavanje s II. stupnjem pročišćavanja.

Kao najvažnija mjera za kontrolu raspršenih izvora onečišćenja spominje se vodopravna dozvola za proizvodnju, odnosno stavljanje u promet kemijskih tvari i njihovih pripravaka, koji služe za zaštitu bilja, a tom se dozvolom propisuju načini i učestalost primjene.⁵² Vodopravnim dozvolama nalaže se i provedba drugih mjera zaštite voda, koje su u skladu s značajkama pojedinog izvora onečišćenja.

⁵²Strategija upravljanja vodama, op.cit., str. 87

4.3. Primjer rijeke Žrnovnice i Jadra

4.3.1. Rijeka Žrnovnica

Izvorište Žrnovnica sastoji se od nekoliko manjih izvora koji se javljaju na širem području u visinskom rasponu od 77,0 do 88,0 m n.m. Djelomično se koristi za vodoopskrbu naselja Žrnovnica i navodnjavanje okolnog poljoprivrednog zemljišta.

Slika 5: Izvorište Žrnovnica – jedno od manjih mjesta istjecanja



Izvor: Kapelj, S., Kapelj, J., Švonja, M.: Hidrogeološka obilježja sliva Jadra i Žrnovnice, Tusculum, vol. 5, no. 1, 2012., str. 207

Ukupna dužina Žrnovnice od izvora do ušća u more u Stobrečkoj uvali iznosi oko 4,5 km. Protoke joj značajno i brzo variraju zavisno o količini oborina na slivu. Kod postaje Laboratorij, 18.12.2004.god. izmjeren je najveći protok u koritu rijeke Žrnovnice koji je iznosio 58,4 m³ /s. Najmanji protok iznosi oko 200 l/s (01.09.1993.god.), a srednji godišnji protok 1,8 m³ /s. Srednji mjesečni protoci rijeke Žrnovnice su najmanji u srpnju i kolovozu (na izvoru iznose 0,61-0,58 m³ /s, a kod Laboratorija 0,52-0,48 m³ /s).

Prema istraživanjima različitih autora površina sliva Žrnovnice iznosi između 300 i 500 km². Na površinu sliva godišnje padne prosječno 1.400 mm oborina od čega 75% u razdoblju od rujna do ožujka.

U posljednjih šest godina u slivu izvora Žrnovnice izgrađeni su brojni poslovni, uslužni, servisni, industrijski, prometni i ostali pretežito gospodarski objekti. Izgrađene su nove poslovne zone na području Dugopolja i Muća te se planiraju izgraditi objekti na Dicmanskom polju. To sve može uzrokovati onečišćenje podzemnih voda sliva izvora Jadra i Žrnovnice, stoga su od 2000. godine na ovamo započela hidrogeološka istraživanja tog područja.

4.3.2. Rijeka Jadro

Jadro se smatra pouzdanim izvorom dobre kakvoće, što se posebno zahvaljuje specifičnim hidrogeološkim i drugim prirodnim značajkama slijevnog područja. Danas ovaj izvor ima uže - direktno, te šire – indirektno slijevno područje. Uže slijevno područje je ono prirodno, a postoji još od antičkog doba.

Nadalje, vanjsko ili prošireno slijevno područje uključuje i dio slijevova rijeke Cetine, a postojalo je uvijek, no toliko dolazilo do izražaja kao što dolazi u novije vrijeme nakon završene izgradnje hidroelektrane i akumulacije na rijeci Cetini. Upravo je zbog izgradnje hidroelektrana i promjene režima vode rijeke Cetine, njezin utjecaj na rijeku Jadro postao značajan, a u budućnosti se očekuje da će utjecaj biti još i veći.

Uže slijevno područje seže duboko u zaleđe splitskog bazena i zauzima središnji dio Splitsko-dalmatinske županije, između topografskih barijera, sjeverno od Mućkog polja, i barijere u priobalnom području, a treba napomenuti da se slijevno područje izvora Jadra uglavnom promatra kao cjelina sa slijevnim područjem izvora Žrnovnice.⁵³ Slijevno područje izvora rijeke Jadro na zapadu graniči sa slijevovima rijeke Pantan, na sjeveru sa rijekom Čikolom, dok na istoku graniči s rijekom Cetinom.

Rijeka Jadročija je ukupna dužina toka 4.3. km (slika 3.), teče od svog izvora u podnožju Mosora kroz aluvijalnu dolinu i grad Solin, a ulijeva se u Kaštelanski zaljev, dok se kroz

⁵³ Marasović, K., Margeta, J.: Istraživanje antičkih vodnih zahvata na izvoru rijeke Jadro, Vjesnik za arheologiju i historiju dalmatinsku, vol. 110, no. 2, 2017., str. 516

urbano područje grada Solina tok ove rijeke račva u više rukavaca, čije se vode opet vraćaju u glavno korito rijeke.⁵⁴

Slika 6. Tok rijeke Jadro od izvora do ušća



Izvor: Ljubenkov, I., Vranješ, I.: Zaslanjivanje ušća rijeke Jadro – mjerenje i hidrodinamičko modeliranje, Hrvatske vode, vol. 21, no. 85, 2013., str. 226

Korisno je napomenuti da se rijeka Jadro sustavno čuva, a pod zaštitom je tek od 19. stoljeća. Početkom 2002. godine dogodio se veliki ekološki incident koji je ostavio poruku upozorenja da je potrebno povećati brigu o čuvanju ove rijeke.

4.3.3. Kvaliteta vode na izvorištima rijeke Jadro i Žrnovnice nakon požara

Požari značajno utječu na okoliš, ekonomiju, društvo i ljudsko zdravlje, što posebno dolazi do izražaja u područjima mediteranske klime koju karakteriziraju povremene teške suše. Na Mediteranu, po svojoj bioraznolikosti jednoj od najvažnijih regija na svijetu, sa šumama smještenim u prijelaznoj zoni između tri kontinenta, Europe, Azije i Afrike, broj velikih šumskih požara se posljednjih nekoliko desetljeća dramatično povećao, ponajviše kao posljedica povećanja promjena krajolika, socio-ekonomskih zbivanja, sukoba interesa i klimatskih promjena.

Tijekom i nakon požara može doći do kontaminacije kemijskim tvarima zbog uporabe kemijskih sredstava za gašenje požara (retardanti vatre), pirolize i nepotpunog izgaranja

⁵⁴Ljubenkov, I., Vranješ, I.: Zaslanjivanje ušća rijeke Jadro – mjerenje i hidrodinamičko modeliranje, Hrvatske vode, vol. 21, no. 85, 2013., str. 226

vegetacije ili do oslobađanja metala iz tla i vegetacije i njihove mobilizacije u zrak, zemlju i vodeni okoliš do nekoliko mjeseci, pa čak i godina nakon požara, pri čemu su posebno ranjivi prirodni tokovi vode. U gušće naseljenim područjima i uz industrijske i agrarne aktivnosti ovaj se problem dodatno potencira.

Na području Dalmacije su požari protekle godine bili brojni, istovremeni i ostavili su kilometre opustošenog tla. U samom je vrhuncu turističke sezone 2017. godine požar zaprijetio Splitu, drugom najvećem gradu Hrvatske. Budući da su opožarena područja obuhvaćala izvorišta rijeka Jadro i Žrnovnica, zbog mogućeg su negativnog utjecaja na ljudsko zdravlje zatražene dodatne analize vode na izvorištima. Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije (NZJZSDŽ) je u suradnji s Hrvatskim zavodom za javno zdravstvo (HZJZ) proveo ispitivanje utjecaja požara na kvalitetu vode na izloženim izvorištima Jadro i Žrnovnica nakon požara u srpnju 2017. godine, čiji su rezultati objavljeni u zborniku radova XXI znanstveno-stručnog skupa Voda i javna vodoopskrba.

Izvorišta rijeka Jadro i Žrnovnice nalaze se u krškom području u blizini grada Splita. Zbog specifičnih hidrogeoloških obilježja krša, podzemne su vode osjetljive na različite prirodne i antropogene utjecaje. Područje Splitsko-dalmatinske županije u hidrogeološkom pogledu pripada Jadranskom regionalnom slivu, dok je prostor županije podijeljen na 12 slivnih područja. Slivno područje izvora Jadro i Žrnovnice se smatra najznačajnijim slivom Dinarida jer opskrbljuje kvalitetnom pitkom vodom veći broj stanovnika Splitsko-dalmatinske županije.

Slika 7.Izvor Jadra



Izvor: Kapelj, S., Kapelj, J., Švonja, M.: Hidrogeološka obilježja sliva Jadra i Žrnovnice, Tusculum, vol. 5, no. 1, 2012., str. 206

Vodom iz izvorišta Jadro, koje se nalazi na 35 m nadmorske visine i formira rijeku Jadro, opskrbljuje se područje gradova Splita, Solina, Kaštela i Trogira, te općina Podstrana, Klis, Seget i Okrug, što ovaj izvor čini najznačajnijim objektom u vodoopskrbnom sustavu grada Splita. Izvor Žrnovnica koji opskrbljuje vodom naselja Žrnovnica i Donje Sitno je male izdašnosti, ali je značajan zbog svog položaja na 80 m nadmorske visine, što omogućuje njegovo gravitacijsko uključivanje u sustav.

Vatra koja je izazvala požar u okolici Splita buknila je 19. srpnja u noći u mjestu Tugare između Splita i Omiša. Ubrzo se proširila na mjesta Sitno Donje i Sitno Gornje na obroncima Mosora, a kasnije preko brda Perun do Podstrane, te s Mosora prema Žrnovici pa sve do Splita. Vatrena se buktinja protegla na više od 18 km. U gašenju požara koji je trajao 27 sati sudjelovali su mnogobrojni vatrogasci, HGSS, građani i nekoliko kanadera. Tom je prilikom potrošeno 33 000 t vode, a procjenjuje se da je požar na potezu od Omiša do Splita progutao 4500 hektara guste borove šume, makije, trave, niskog raslinja i maslinika.

Uzorkovanje vode na izvorištima Jadro i Žrnovnica se provodilo svaki dan pet dana nakon požara te potom dva puta tjedno do prve kiše. Nakon prve kiše se ponavljalo uzorkovanje kompletne i skraćene analize pet dana zaredom. Prvo uzorkovanje nakon požara i prvo uzorkovanje nakon kiše obuhvaćalo je analize kao za potrebe revizijskog monitoringa (tzv. kompletna analiza), uključujući i analizu na dioksine, a ostala uzorkovanja su obuhvaćala skraćene analize na pH, metale, policikličke aromatske ugljikovodike (PAH) i ukupni organski ugljik (TOC). Osim pokazatelja koji su praćeni u skraćenim analizama prema mišljenju HZJZ-a i Povjerenstva za vodu za ljudsku potrošnju, dodatno su praćeni i mutnoća, el. vodljivost, hidrogenkarbonat, anioni (fluoridi, kloridi, nitrati, sulfati, fosfati) i kationi (natrij, kalij, magnezij, kalcij), a analize su se radile u HZJZ – u i NZJSDŽ – u prema normiranim metodama. Analize dioksina rađene su Glavnom vodnogospodarskom laboratoriju Hrvatskih voda. Izvori su se ispitali u razdoblju od pojave požara u srpnju do polovice rujna 2017. godine, uključujući razdoblje nakon prvih kiša.

Mjerene vrijednosti praćenih fizikalno-kemijskih pokazatelja u uzorcima vode su uspoređene s maksimalno dozvoljenim koncentracijama (MDK) koje su propisane tada važećim Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 125/13, 141/13 i 128/15)

Koncentracije nitrata sezale su od 1,8 do 4,4 mg/L za izvor Žrnovnica i 2,4 do 3,1 mg/L za izvor Jadra, koncentracije izmjenjenih sulfata od 11,8 do 17,5 mg/L za izvor Žrnovnica i 17,0

do 21,7 mg/L za izvor Jadra, a koncentracije klorida od 13,1 do 19,7 mg/L za izvor Žrnovnica i 15,8 do 22,7 mg/L za izvor Jadra. Sve su izmjerene vrijednosti bile ispod dopuštenih granica.

Svi analizirani metali osim bakra i aluminija, uključujući i živu, bili su ispod granice kvantifikacije određivanja odnosno, ako su i bili prisutni, radilo se o pre niskim koncentracijama da bi ih se moglo izmjeriti korištenim instrumentalnim tehnikama. Izmjerene vrijednosti bakra (maksimalna vrijednost 61 µg/L) i aluminija (maksimalna vrijednost 54,9 µg/L) nisu prelazile MDK vrijednosti propisane Pravilnikom, koje za aluminij iznose 200 µg/L, a za bakar 2000 µg/L.

Pirolizom i nepotpunim izgaranjem vegetacije mogu nastati toksični spojevi kao što su policiklički aromatski ugljikovodici (PAH), dioksini i dibenzofurani, čije vrijednosti su, međutim, bile ispod granice kvantifikacije u svim uzorcima, uključujući i onima uzorkovanim nakon 4. rujna i početka razdoblja oborina.

Budući da se prilikom gašenja vatre nisu koristila druga sredstva osim vode, nije moglo doći do kontaminacije kemijskim tvarima koje mogu biti posljedica uporabe kemijskih sredstava za gašenje požara kao što su perfluorirane karboksilne kiseline (PFCA), perfluorooktansulfonati (PFOS) i polibromiranidifenil eteri (PBDE).

Do pojave prvih oborina svi praćeni fizikalno-kemijski pokazatelji bili su ispod MDK vrijednosti propisanih Pravilnikom. Pojava oborina je uzrokovala pojavu zamucenja vode u vodoopskrbnom sustavu koji se opskrbljuje s izvora Žrnovnica, a 19. rujna 2017. g. je voda u rijeci Žrnovnici postala potpuno crna zbog sapiranja gareži s ogromnog opožarenog područja. Od 11. rujna 2017. g. su na snazi bile mjere zabrane korištenja vode s izvorišta Žrnovnice za piće. Iako voda u nekim dijelovima nije bila zamucena, bila je mikrobiološki neispravna te su i u tim predjelima bile na snazi mjere zabrane.

Osim razlike u položaju izvorišta Jadro i Žrnovnica, pri čemu je izvorište Žrnovnice bilo u samom centru požara, a ujedno se nalazi i u blizini raketne baze, vodoopskrbni sustav Žrnovnice nije dio javne vodoopskrbe, već se radi o lokalnom vodovodu. Kako se radi o lokalnom vodovodu za koji ne postoji odgovorna pravna osoba za upravljanje vodovodom, cijelu je situaciju bilo teže kontrolirati. Ovaj i slični događaji ukazuju na potrebu da mjerodavne institucije uključe lokalne vodovode u sustav javne vodoopskrbe.

Nakon intenzivnijeg razdoblja praćenja kvalitete vode na izvorištima Jadro i Žrnovnica zbog požara, voda se na ovim izvorištima analizira i nakon rujna 2017. godine u okviru redovitih aktivnosti propisanih Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15, 104/17) koji propisuje obvezni monitoring vode na izvorištima.⁵⁵

⁵⁵Kvaliteta vode na izvorištima rijeke Jadro i Žrnovnice nakon požara, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, dostupno na: <https://www.hzjz.hr/sluzba-zdravstvena-ekologija/kvaliteta-vode-na-izvoristima-rijeka-jadro-i-zrnovnice-nakon-pozara/>

5. ZAKLJUČAK

Tema završnog rada je upravljanje vodama Primorske Hrvatske. Potrebno je napomenuti da područje Primorske Hrvatske obuhvaća prostor hrvatskog dijela Jadrana, zagorski dio Dalmacije i sve hrvatske otoke. Nadalje, prostor hrvatskog Jadrana uključuje nekoliko županija, i to Istarsku, Primorsko – goransku, Ličko – senjsku, Zadarsku, Šibensko – kninsku, Splitsko – dalmatinsku i Dubrovačko – neretvansku županiju.

Utvrđeno je da se u Primorskoj Hrvatskoj kontinuirano prati kakvoća površinskih i podzemnih voda, s posebnim naglaskom na praćenje sirovih voda koje se koriste u vodoopskrbi. Osim toga, prati se i kakvoća mora i zraka. Takva praćenja moraju biti sukladna odredbama Zakona o vodi za ljudsku potrošnju, Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize voda za ljudsku potrošnju.

Nadalje, utvrđeno je da samo devet otoka ima vodne resurse koji se mogu koristiti za vodoopskrbu, dok se na ostalim otocima skuplja kišnica ili se voda odvozi brodovima vodonosnicima. Poseban naglasak je na Primorsko – goransku županiju gdje se bilježi visok postotak (93%) priključenosti stanovništva na sustave javne vodoopskrbe. Primjerice, prosjek priključenosti stanovništva na sustave javne vodoopskrbe na razini države iznosi 80%, što je dakle znatno ispod postotka priključenosti na razini Primorsko – goranske županije.

Osvrnuvši se na valorizaciju voda Primorske Hrvatske, utvrdilo je da se ona koristi prvenstveno za piće, zatim za navodnjavanje, u gospodarstvu (turizam i poljoprivreda), kao i za potrebe rada hidroelektrana. Primjerice, Zadarska županija analizirala je hidropotencijal na brojnim lokacijama tog područja i preporučila je izgradnju nekoliko malih hidroelektrana. Međutim, valja spomenuti i neke probleme glede vodoopskrbnog sustava, a tu se prije svega misli na zastarjelost nekih vodoopskrbnih sustava, zbog čega dolazi do značajnih gubitaka vode, a osim toga, negdje je i dinamika priključivanja kućanstava na sustave odvodnje slaba.

Dakle, na području Primorske Hrvatske kontinuirano se provodi uzorkovanje odnosno određivanje kvalitete vode. U radu su analizirani podaci vezani uz broj vodovoda, te broj priključenih stanovnika i postotak priključenosti stanovništva na sustav javne vodoopskrbe i lokalne vodoopsrbe na području Primorske Hrvatske. Na razini Primorske Hrvatske, najveći broj (i postotak) nesukladnih uzoraka vode za ljudsku potrošnju 2017. godine zabilježen je u ŽSI – Odjel za istočnu Hrvatsku gdje je od 14 uzoraka uzetih u svrhu analize na parametre

redovitog monitoringa utvrđeno 10 nesukladnih uzoraka vode za ljudsku potrošnju. Na ovome području provode se sustavne mjere zaštite, koje podrazumijevaju i aktivne i pasivne mjere.

Izvori na području Splitsko – dalmatinske županije koji su zahvaćeni požarom u ljeto 2017. godine, ispitivani su sve od pojave požara pa do polovice rujna iste godine, a utvrdilo se da su izmjerene vrijednosti ispod dopuštenih granica. Važno je napomenuti da nije došlo do kontaminacije kemijskim tvarima jer za vrijeme gašenja vatre nisu korištena nikakva kemijska sredstva osim vode.

POPIS LITERATURE

1. Bašić, H.: Mogućnost korištenja vodnog potencijala u strategiji energetskeg razvitka Republike Hrvatske, Zagreb, 1999., dostupno na: <https://bib.irb.hr/datoteka/61621.StudijaMogunosti99HE2.doc>
2. Brčić, A., Radić Lakoš, T.: Razvoj nautičkog turizma u RH uz primjer Šibensko – kninske županije, dostupno na: https://bib.irb.hr/datoteka/619739.2_Radi.pdf
3. Ćuzela – Bilać, D., Vukić Lukšić, D.: Zdravstvena ispravnost vode za piće u Primorsko-goranskoj županiji u razdoblju 2006. – 2010. godine, 1.Hrvatski kongres zdravstvene ekologije s međunarodnim sudjelovanjem, Zbornik sažetaka, dostupno na: <https://www.bib.irb.hr/559560>
4. Gereš, D.: Upravljanje vodom na otocima i vodoopskrba, Voda na hrvatskim otocima, Zagreb, 1998., dostupno na: <https://www.bib.irb.hr/70694>
5. Izvješće o obavljenoj provjeri provedbe danih preporuka za posebnu reviziju ekonomska opravdanost razlika u cijeni javne odvodnje (odvodnja i pročišćavanje otpadnih voda) na području Istarske županije, Pula, 2017., http://www.revizija.hr/datastore/filestore/129/ISTARSKA_ZUPANIJA_JAVNA_ODVODNJA_A.pdf
6. Izvješće o stanju okoliša Zadarske županije, OIKON d.o.o., Institut za primijenjenu ekologiju, Zagreb, 2013., dostupno na: <https://www.zadarska-zupanija.hr/images/dokumenti/Izvjesce%20o%20stanju%20okolisa%20Zadarske%20zupanije.pdf>
7. Izvještaj o zdravstvenoj ispravnosti vode za ljudsku potrošnju u Republici Hrvatskoj za 2017. godinu, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb, 2018., dostupno na: https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2018/06/Izvjestaj-RH-voda-za-ljudsku-potrosnju-2017_v1.pdf
8. Jerkić, L.: Hidroelektrana Jaruga, dostupno na: <http://www.obnovljivi.com/obnovljivi-izvori-energije-u-regiji/671-hidroelektrana-jaruga>

9. Jugović, A., Zubak, A., Kovačić, M.: Nautički turizam u Republici Hrvatskoj u funkciji razvoja destinacije, Pomorski zbornik, vol. 47-48, 2013.
10. Jurić, T.: Upoznajmo domovinu, Povijest i geografija, Prvo izdanje, Munchen, Zagreb, 2016.
11. Luttenberger, R.: Održiva vodoopskrba otoka, Politehnika, vol. 1, no. 1, 2017.
12. Kapelj, S., Kapelj, J., Švonja, M.: Hidrogeološka obilježja sliva Jadra i Žrnovnice, Tusculum, vol. 5, no. 1, 2012.
13. Kvaliteta prirodnih resursa voda uključenih u vodoopskrbu u Istarskoj županiji u 2016. godini, Zavod za javno zdravstvo Istarske županije, Pula, 2017., dostupno na: https://www.istra-istria.hr/fileadmin/dokumenti/upravna_tijela/UO_za_odrzivi_razvoj/170606-Izvjescje_kakvoća_voda_IZ_2016.pdf
14. Kvaliteta vode na izvorištima rijeke Jadro i Žrnovnice nakon požara, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, dostupno na: <https://www.hzjz.hr/sluzba-zdravstvena-ekologija/kvaliteta-vode-na-izvoristima-rijeke-jadro-i-zrnovnice-nakon-pozara/>
15. Ljubenković, I., Vranješ, I.: Zaslanjivanje ušća rijeke Jadro – mjerenje i hidrodinamičko modeliranje, Hrvatske vode, vol. 21, no. 85, 2013.
16. Marasović, K., Margeta, J.: Istraživanje antičkih vodnih zahvata na izvoru rijeke Jadro, Vjesnik za arheologiju i historiju dalmatinsku, vol. 110, no. 2, 2017.
17. Master plan turizma Šibensko – kninske županije do 2020. godine, Šibenik, 2017., dostupno na: http://sibensko-kninska-zupanija.hr/upload/stranice/2016/07/2016-07-19/214/dokumenti/Masterplan_turizma_SKZ_2.pdf
18. Nacionalni program razvitka otoka, Republika Hrvatska, Ministarstvo razvitka i obrane, dostupno na: http://www.europski-fondovi.eu/sites/default/files/dokumenti/Nacionalni_program_razvitka_otoka.pdf
19. Popović, I.: Koliko su hidroelektrane zapravo „zelene“?, Mišljenje Zelene akcije, Zelena akcija/FoE Croatia, dostupno na: http://s3-eu-west-1.amazonaws.com/zelena-akcija.production/zelena_akcija/document_translations/480/doc_files/original/ZA_Stanje_Koliko_su_hidroelektrane_zapravo_zelene_20071221.pdf?1270310266

20. Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe, dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_12_125_2848.html
21. Radić Lakoš, T., Arbutina, A.: Turistička valorizacija rijeke Cetine, Zbornik radova Veleučilišta u Šibeniku, no. 3-4, 2017.
22. Razvojna strategija Primorsko – goranske županije 2016. – 2020., dostupno na: http://www2.pgz.hr/pozivi_skupstina/13-17/skupstina22/TOCKA1-PRILOG2.pdf
23. Razvojna strategija Splitsko – dalmatinske županije 2011. – 2013., 2011., dostupno na: <https://www.dalmacija.hr/Portals/0/docs/Tajnistvo/%C5%BErs%20sd%C5%BE.pdf>
24. Strategija održivog razvoja – Zeleni plan Istarske županije, Njivice, Otok Krk, 2014., <http://www.istra-istria.hr/fileadmin/dokumenti/ZeleniPlanIZ.pdf>
25. Strategija regionalnog razvoja Republike Hrvatske, 2011. – 2013., 2010., dostupno na: https://razvoj.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/STRATEGIJA_REGIONALNOG_RAZVOJA.pdf
26. Strategija upravljanja vodama, Hrvatske vode, Zagreb, dostupno na: http://www.voda.hr/sites/default/files/dokumenti/strategija_upravljanja_vodama.pdf
27. VODA – značajan prirodni resurs u razvoju Dubrovačko-neretvanske županije, dostupno na: <http://www.mediterranski-sajam.com/konferencijaOvodama.pdf>
28. Vodoopskrbni plan Ličko – senjske županije, Hidro Consult d.o.o., Rijeka, 2001., dostupno na: <http://www.voda.hr/sites/default/files/dokumenti/licko-senjska.pdf>
29. Vukić Lušić, D.: Kakvoća mora na morskim plažama u Primorsko-goranskoj županiji u 2015., Nastavni Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka, 2015., dostupno na: http://www2.pgz.hr/doc/graditeljstvo/okolis/2015-PGZ_Monitoring_mora_na_plazama.pdf
30. Zakon o vodi za ljudsku potrošnju, dostupno na: <https://www.zakon.hr/z/584/Zakon-o-vodi-za-ljudsku-potro%C5%A1nju>

31. Županijska razvojna strategija Dubrovačko – neretvanske županije 2016. – 2020., Dubrovnik, 2016., <http://www.edubrovnik.org/wp-content/uploads/2017/01/Z%CC%8CRS-DNZ.pdf>
32. Županijska razvojna strategija Ličko – senjske županije, dostupno na: <http://www.lsz-lira.hr/index/zupanijska-razvojna-strategija>
33. Županijska razvojna strategija Zadarske županije 2016. – 2020., Zadar, 2016., dostupno na: <https://www.zadarska-zupanija.hr/images/dokumenti/Zupanijska%20razvojna%20strategija%20Zadarske%20zupani je%202016.%20-%202020..pdf>