

# ANALIZE VARIJANTNIH RJEŠENJA ZA DOVOD VODE NA PODRUČJE SPLITA IZ ALTERNATIVNIH PRAVACA

## IDEJNO RJEŠENJE

### KNJIGA 1

Analiza postojećih podloga i  
podataka s elementima planiranja

OZNAKA PROJEKTA/KNJIGE: AD/01

## NARUČITELJ:

HRVATSKE VODE  
Ulica grada Vukovara 220  
10000 Zagreb



## IZVODITELJI:

INFRA PROJEKT d.o.o.  
Vukovarska 148  
21000 Split



HIDROING d.o.o.  
Trg Hrvatske bratske zajednice 2  
21000 Split



Split, studeni 2022. god.



<b>NARUČITELJ:</b>	<b>Hrvatske vode</b> Ulica grada Vukovara 220 10000 Zagreb
<b>VODITELJI:</b>	<b>INFRA PROJEKT d.o.o.</b> Vukovarska 148 21000 Split <b>Goran Marinović, dipl. ing. građ.</b>  <b>HIDROING d.o.o.</b> Trg Hrvatske bratske zajednice 2 21000 Split <b>Zdenko Čelan, dipl. ing. građ.</b>
<b>NAZIV PROJEKTA:</b>	<b>ANALIZE VARIJANTNIH RJEŠENJA ZA DOVOD VODE NA PODRUČJE SPLITA IZ ALTERNATIVNIH PRAVACA</b> <b>Knjiga 1</b> <b>Analiza postojećih podloga i podataka s elementima planiranja</b>
<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	<b>IDEJNO RJEŠENJE</b>
<b>OZNAKA PROJEKTA/KNJIGE:</b>	<b>AD/01</b>
<b>IZVODITELJI:</b>	<b>INFRA PROJEKT d.o.o.</b> Goran Marinović, dipl. ing. građ. Elis Katalinić, dipl. ing. građ. Ivna Sinovčić - Jović, dipl. ing. građ. Ana Ricov, mag. ing. aedif. <b>HIDROING d.o.o.</b> Zdenko Čelan, dipl. ing. građ. Zvončica Mimica Koščina, dipl. ing. građ. Luka Čelan, dipl. ing. građ. Ana Aleksić, univ. spec. oecoing.
<b>PODIZVODITELJI:</b>	<b>Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu</b> doc. dr. sc. Davor Bojanić, dipl. ing. građ. doc. dr. sc. Ivo Andrić, dipl. ing. građ. Adrijana Vrsalović, mag. ing. aedif. <b>Projektni biro Split d.o.o.</b> Ivo Martinac, dipl. ing. el. Srđan Lašić, dipl. ing. građ.
<b>VANJSKI SURADNICI:</b>	Zdravko Brajković, dipl. ing. geol. Mate Soža, dipl. oec.

**Vodoopskrbni sustav  
Split – Solin – Kaštela – Trogir**

**PROJEKTNI ZADATAK**

za izradu

**Analize varijantnih rješenja za dovod vode na područje Splita  
iz alternativnih pravaca**

- IDEJNO RJEŠENJE

**Sadržaj:**

1. Uvod
2. Postojeće stanje
3. Zadatak idejnog rješenja
4. Metodologija - Plan rada
5. Raspoložive podloge i projektna dokumentacija
6. Sadržaj projektne dokumentacije
7. Ostalo

**Privitak:**

- Troškovnik
- Pregledna situacija – tehničko rješenje vodoopskrbe vanplanskog razdoblja iz Studije - Vodoopskrbni plan Splitsko-dalmatinske županije

**Split, listopad 2019.**

---

## 1. UVOD

Predmet ovog projektnog zadatka je izrada idejnog rješenja s analizom varijantnih rješenja dovoda vode na područje Splita iz alternativnih pravaca, s ciljem povećanja sigurnosti javne vodoopskrbe u sustavima koji koriste samo jedno izvorište i za koje je karakteristična velika ranjivost vodonosnika, čime bi se zadovoljile smjernice *Strategije upravljanja vodama*.

Naime, izvorište rijeke Jadro, kao izuzetno vrijedan i značajan resurs za vodoopskrbu područja gradova Splita, Solina, Kaštela i Trogira, gdje obitava cca 290.000 stanovnika, je jedini zahvat sustava. Izvorište rijeke Jadro je krški izvor s prostorno značajnim slivnim područjem, što znatno povećava opasnost od incidentnih zagađenja podzemnih voda, a time i izvora. Neke karakteristike krškog područja su velike količine padalina, niske retencijske sposobnosti te brzi podzemni tokovi. Temeljne značajke krških slivova su prostrane zone prikupljanja vode i vrlo kompleksni uvjeti izviranja. Važnu ulogu u kakvoći vode podzemnih tokova čine vode kratkog zadržavanja koje stvaraju velike probleme s količinom i kakvoćom, jer nastaju kao posljedica poplavnih valova, koje ispiru onečišćenja akumulirana na površini terena.

Imajući u vidu da vodoopskrba s izvora rijeke Jadro za sada nema tehnički razrađeno alternativno rješenje, izrađen je ovaj projektni zadatak u cilju sagledavanja problematike dovoda vode prema području Splita.

Izrađeno idejno rješenje trebalo bi biti temelj za:

- Usvajanje strateških odluka i ciljeva;
- Prijedlog implementacije predloženih rješenja kroz prostorno - plansku dokumentaciju;
- Definiranje prioriteta, kratkoročnih i dugoročnih strateških istražnih radova i investicija.

Temeljni dokument vodoopskrbe šireg predmetnog područja je *Vodoopskrbni plan Splitsko-dalmatinske županije* (izradili: Institut građevinarstva hrvatske d.d., Hidroing d.o.o. Split, Akvaproyekt d.o.o. Split, Infra projekt d.o.o. Split i Geoprojekt d.d. Split u prosincu 2008. godine). Planom je predstavljeno objedinjeno osnovno konceptijsko rješenje vodoopskrbe cijele Županije. Rješenje je rađeno za plansko razdoblje do 2025 god., a za dio sustava i za izvan plansko razdoblje (nakon 2025 g.). Prijedlogom rješenja za izvan plansko razdoblje, sagledana je mogućnost dovoda vode za područje aglomeracija Split–Solina–Kaštela–Trogir, Sinj, Trilj–Otok–Drimac, Omiš–Brač–Hvar–Šolta–Vis te Makarsko primorje, s horizontata rijeke Cetine te u daljnjem razvoju i sa zahvatom na izvoru rijeke Rude.

U predmetnom vodoopskrbnom planu dovod vode s Cetine, za vodoopskrbni sustav Split – Solin – Kaštela – Trogir (SSKT) predstavljen je kroz dvije varijante:

1. Dovod vode s rijeke Cetine - horizont HE Đale;
2. Dovod vode s rijeke Cetine – horizont HE Zakućac.

Takvim pristupom omogućeno je i širenje sustava s horizontata rijeke Cetine (HE Đale / brana Prancevići / HE Zakućac) prema ostalim vodoopskrbnim sustavima na području Županije, i to prema UKPV Zadvarje (za opskrbu vodom Makarskog primorja), odnosno VS Vučipolje (za vodoopskrbu dijela splitske zagore koji pripada vodoopskrbnom sustavu Ruda). Tako postavljen vodoopskrbni sustav s ishodištem na horizontu rijeke Cetine dalje se može nadograđivati prema izvoru rijeke Rude, kao i prema akumulacijskom jezeru Peruća.

Kroz županijski Vodoopskrbni plan su postavljeni temeljni pravci razvoja vodoopskrbnog sustava uvažavajući potrebe/zahtjeve šireg područja županije. Resursi rijeke Cetine sa zahvatom na predloženim lokacijama predstavljaju stratešku odrednicu kojom se omogućava ravnomjerni razvoj županije, a pri tome je u perspektivi, odnosno u daljnji fazama razvoja vodoopskrbe, omogućeno zahvaćanje vode i na udaljenijim horizontima.

Najvažnije uporište za izradu idejnog rješenja je spomenuta *Strategija upravljanja vodama*. Strategija upravljanja vodama je strateški dokument koji daje smjernice razvoja vodnog gospodarstva. Vodno gospodarstvo osigurava održivo korištenje voda što podrazumijeva osiguranje dovoljnih količina voda zadovoljavajuće kakvoće, te je nužno postići i odgovarajući standard i razinu sigurnosti opskrbe vodom za sve

korisnike. Strateške odrednice u području Korištenja voda sadržavaju niz mjera, a neke najvažnije u području javne vodoopskrbe su:

- Povećanje sigurnosti zahvata za javnu vodoopskrbu što se među ostalim postiže planiranjem rezervnih izvora za javne vodoopskrbne sustave koji su ovisni samo o jednom zahvatu (nužna je alternativna opskrba vodom), za sustave koji zahvaćaju vodu iz građevina hidroelektrana, za sustave za koje je karakteristična velika ranjivost vodonosnika, kao i za sustave koji nemaju zadovoljavajuću prirodnu kakvoću podzemne vode.
- Unaprjeđenje upravljanja javnim vodoopskrbnim sustavima što se među ostalim postiže i povezivanjem vodoopskrbnih sustava – regionalni sustavi sa mogućnošću dopreme vode iz više smjerova (slivova).

Uz prethodno navedene dokumente i osnovne smjernice, potrebno je imati u vidu i sljedeće činjenice:

- Prošlo je 11 godina od izrade Županijskog vodoopskrbnog plana, u kojem je tehničko rješenje za razdoblje nakon 2025.g. predstavljeno tek kao moguće rješenje za izvan plansko razdoblje;
- Predstavljeno tehničko rješenje za razdoblje nakon 2025.g. nije dalje razmatrano, niti usvojeno kao strateški dokument i cilj;
- U međuvremenu je izrađeno (ili je u tijeku njihova izrada) više studija/predstudija izvodljivosti za pojedine aglomeracije na širem predmetnom području, a koje su osim odvodnje otpadnih voda obuhvatile i vodoopskrbu pripadajućih područja;
- Pojavila se potreba usklađenja postojećih vodoopskrbnih sustava s Pravilnikom o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju (NN125/17). Definirane vrijednosti parametara za mutnoću znatno su strože nego ranije, što zahtjeva izgradnju uređaja za kondicioniranje pitke vode (UKPV).
- Pri planiranju izgradnje Uređaja za kondicioniranje pitke vode (UKPV) za potrebe sustava SSKT potrebno je sagledati uklapanje UKPV i potencijalnog novog dovoda vode, kako bi se predložila cjelovita rješenja.
- U pripremi je Zakon i ostala regulativa vezana uz vodne usluge i uslužna područja s kojima će se morati usaglasiti isporučitelji vodnih usluga.

## 2. POSTOJEĆE STANJE VODOOPSKRBNOG SUSTAVA

Vodoopskrbni sustav Split - Solin - Kaštela – Trogir klasificiran je kao regionalni sustav. Sustavom upravlja tvrtka Vodovod i kanalizacija d.o.o. Split, a područje opskrbe je: Grad Split (s gravitirajućom Općinom Podstrana), Grad Solin (s dijelom gravitirajuće Općine Klis), Grad Kaštela i Grad Trogir (s gravitirajućom Općinom Seget i Općinom Okrug).

Zahvat je na izvoru rijeke Jadro na kojem se prema vodopravnoj dozvoli smije zahvaćati 2.000 l/s, odnosno 45.000.000 m<sup>3</sup>/god.

Opskrba područja je uvjetovana visinskim položajem izvora, koji se nalazi na koti 34,60 m n.m., pa sustav gotovo u cijelosti zahtijeva sukcesivno precrcpljivanje vode na više kote, i sastoji se od zasebnih podsustava.

Na zahvatu se nalazi CS Jadro koja služi za opskrbu podsustava visokog područja Općine Klis

**Dovod vode od zahvata u pravcu Splita** odvija se gravitacijski kroz Stari Dioklecijanov kanal dimenzija 60×120 cm i Novi splitski kanal, dimenzija 110×120 cm, koji na području Meteriza prelazi u cjevovod Ø1.000mm. Voda se doprema do centralne crpne stanice Ravne Njive, koja vodu tlači u vodospremnike Visoka, Niska i Srednja, smještene na istočnom dijelu grada, koji pokrivaju neravnomjernosti potrošnje za tri istoimene visinske zone, i u smjeru vodospremnika Marjan I i Gripe, koji zajedno pokrivaju zapadni dio grada. VS Marjan I je ujedno i polazna točka za dvije više zone na području krajnjeg zapadnog dijela grada (Marjana).

**Dovod vode od zahvata u pravcu Solina, Kaštela i Trogira** dijelom se još uvijek obavlja Novim kanalom sve do Vidovića mosta, gdje je izvedena nova zahvatna građevina koja ima zadatak regulirano preusmjeravati potrebne količine vode za gradove Solin, Kaštela i Trogir prema CS Kunčeva Greda novim dovodom.

CS Kunčeva Greda vodu tlači u VS Sutikva nova (k. d.=60 m n.m., V=5.000 m<sup>3</sup>) i VS Sutikva-postojeća. Iz VS Sutikva-nova pruža se 15 km dug glavni cjevovod profila Ø800/700mm. Glavni cjevovod prolazi kroz područje Solina i Kaštela, ima tranzitni karakter, i završava u crpnoj stanici Kaštel Štafilić. Na glavni cjevovod se nadovezuju lokalni podsustavi koje čine crpne stanice Solin, Sv. Kajo, Kaštel Sućurac i Kaštel Lukšić, s pripadajućim vodospremnicima Voljak, Sv. Kajo, Kaštel Sućurac i Kaštel Lukšić. Vodospremnici izravnavaju neravnomjernosti potrošnje pripadajućeg područja.

Vodoopskrbni sustav Split-Solin-Kaštela-Trogir obuhvaćen je u većoj mjeri sustavom daljinskog nadzora i upravljanja.

### 3. ZADATAK IDEJNOG RJEŠENJA

Temeljni zadatak idejnog rješenja je analiza i obrada varijantnih rješenja dovoda vode na područje Splita alternativnim pravcima iz rijeke Cetine za potrebe javne vodoopskrbe. Pri tome projektant mora definirati više održivih varijanti (maksimalno 6).

Temeljem prethodnih obrazloženja, odnosno postavki Vodoopskrbnog plana Splitsko-dalmatinske županije, trebaju se obraditi varijante dovoda vode s početnom točkom zahvata unutar horizonta rijeke Cetine na potezu HE Đale – brana Prančevići – HE Zakučac. Krajnje točke dovoda trebaju biti glavne građevine vodoopskrbnog sustava Split-Solin-Kaštela-Trogir unutar područja izvor rijeke Jadro-izvor rijeke Žrnovnice-ušće rijeke Žrnovnice.

Ukoliko se tijekom izrade idejnog rješenja utvrdi mogućnost i potreba obrade održivih varijanti i izvan predloženih početnih i krajnjih točaka zahvata, takve varijante će se obrazložiti projektom timu u cilju izmjene projektnog zadatka.

Obrada varijanti, i općenito idejnog rješenja, mora obuhvatiti sve relevantne tehničko-tehnološko-hidrauličke i financijske elemente, te uključiti odgovarajuće struke, kako bi se mogla nedvojbeno ocijeniti pojedina varijanta.

S obzirom na kompleksnost problematike alternativnog dovoda vode do Splita nameće se mogućnost/potreba korištenja zahvaćenih voda i za ostale namjene. Prema **Strategiji upravljanja vodama** korištenje zahvaćenih voda za javnu vodoopskrbu ima prednost u odnosu na korištenje voda za ostale namjene. Višenamjenski sustavi uređenja i korištenja voda se, osim za opskrbu vodom, mogu koristiti i za proizvodnju električne energije, navodnjavanje, plovidbu, zaštitu od poplava, melioracijsku odvodnju, uzgoj riba, šport i rekreaciju, oplemenjivanje malih voda radi očuvanja ekosustava, te za prihranjivanje podzemnih voda. Stoga je u sklopu ovoga idejnog rješenja potrebno utvrditi prihvatljivost korištenja zahvaćenih voda i za ostale namjene. Potrebno je utvrditi postojeću relevantnu studijsku i projektnu dokumentaciju koja obrađuje pojedine načine korištenja voda na predmetnom području, temeljem čega će se dati prijedlog potrebnih istražnih radova, te prijedlog izrade nove ili novelacije/razrade postojeće dokumentacije. Projektant treba procijeniti utjecaj navedenih čimbenika na predložene varijante, te po potrebi uključiti elemente višenamjenskog sustava u metodologiju ocjenjivanja varijanti.

Idejnim rješenjem treba se posebno obraditi slijedeće:

3.1. Varijantna tehnička rješenja dovoda vode na područje Splita alternativnim pravcima iz rijeke Cetine. Za ostale vodoopskrbne sustave na širem predmetnom području (Sinj, Trilj-Otok-Dicmo, Omiš-Brač-Hvar-Šolta-Vis te Makarsko primorje) definira se mogućnost objedinjavanja dijela dovodnog sustava, po potrebi, samo u slučaju da dio građevina dovodnog sustava može biti zajednički.

Poseban osvrt dati na sustav sa zahvatom vode u HE Zakučac u smislu mogućnosti alternativnog dovoda u sustav Omiš-Brač-Hvar-Šolta-Vis (iz bazena Prančevići ili putem drugog zahvata).

3.2. Analiza postojeće mjerodavne tehničke dokumentacije na širem predmetnom području, po potrebi, s ciljem utvrđivanja (preuzimanja) polaznih ulaznih parametara pojedinih rješenja vodoopskrbnih sustava na širem predmetnom području (Split–Solín-Kaštela–Trogir, Sinj, Trilj-Otok-Dicmo, Omiš–Brač–Hvar–Šolta–Vis te Makarsko primorje): postojeće stanje izgrađenosti (zahvat s glavnim dovodnim i opskrbnim smjerovima) i planirani glavni smjerovi, a koji su značajni za smještaj i prostornu dispoziciju varijantnih rješenja.

3.3. Analiza postojeće mjerodavne tehničke i ostale dokumentacije na širem predmetnom području, po potrebi, s ciljem utvrđivanja (preuzimanja) polaznih/ulaznih parametara pojedinih rješenja vodoopskrbnih sustava na širem predmetnom području: sumarni podaci mjerodavnih količina vode (potrebe za vodom), a koji su značajni za dimenzioniranje glavnih građevina varijantnih rješenja. Po potrebi zatražiti od nadležnih komunalnih poduzeća podatke za posljednjih par godina, radi usporedbe s izrađenom tehničkom dokumentacijom.

Osnovni zadatak ove točke je definiranje rezervnih i/ili dodatnih količina vode koje je potrebno transportirati prema području Splita. Proračun i odabir količina vode uskladiti s potencijalnim zahvatima vode ovisno o raspoloživim vodnim resursima rijeke Cetine.

3.4. Analiza postojeće mjerodavne dokumentacije na širem predmetnom području, s ciljem utvrđivanja (preuzimanja) polaznih ulaznih parametara o: osnovnim karakteristikama postojećih i planiranih vodozahvata, kakvoći vode, kapacitetima, i dr., a koji su značajni za izradu varijantnih rješenja.

3.5. Izrada minimalno 5 varijantnih rješenja dovoda vode na područje Splita alternativnim pravcima iz rijeke Cetine, unutar horizonta rijeke Cetine na potezu HE Đale – brana Prančevići – HE Zakučac. Kod postavljanja tehničkih rješenja posebnu pažnju obratiti na korištenje postojećih glavnih vodoopskrbnih objekata, koji predstavljaju okosnicu razvoja vodoopskrbnog sustava.

3.5.1. Svako varijantno rješenje mora biti obrađeno i usklađeno s postojećim i planiranim načinom iskorištavanja hidroenergetskog potencijala rijeke Cetine te predviđenim korištenjem rijeke Cetine kao prijavnika otpadnih voda pripadajućih aglomeracija.

3.5.2. Temeljem definiranih potrebnih rezervnih i/ili dodatnih količina vode te temeljem utvrđivanja mogućnosti višenamjenskog korištenja vode, treba izvršiti procjene istovremenog/izmjeničnog korištenja predloženih građevina u razdobljima uredne vodoopskrbe s izvora Jadra, kao i u razdobljima potrebe uključivanja alternativnog dovoda u sustav javne vodoopskrbe.

3.5.3. Svako varijantno rješenje mora biti obrađeno i s aspekta uspostave koridora zahvata. Naime, potrebno je analizirati i opravdati izgradnju pojedinih strateških objekata u koridoru, kao što su hidrotehnički tuneli, crpne stanice, korištenje prometnica i sl.

3.5.4. Za hidrotehničke tunele je potrebno analizirati osnovne pokazatelje: geomehaničku (RMR) klasifikaciju stijenske mase na temelju postojećih podataka, izbor optimalnog rješenja hidrotehničkog tunela, mogućnost ugradnje dodatne infrastrukture (plinovod, energetika, komunikacije itd.), izbor optimalnog poprečnog presjeka tunela i sl.

3.5.5. Svako varijantno rješenje mora biti obrađeno i u smislu definiranja potencijalnih lokacija za uređaje za kondicioniranje pitke vode (UKPV). Prijedloge rješenja uskladiti s planovima komunalnih poduzeća u smislu kondicioniranja pitke vode.

3.5.6. Svako varijantno rješenje mora biti obrađeno i s aspekta uklapanja u postojeći vodoopskrbni sustav, odnosno treba definirati točke uklapanja, koridore, kao i definiranje kompletnog energetskog potencijala od početnih točaka zahvata, preko krajnjih točaka zahvata do odabranih točaka uklapanja. Treba definirati osnovne tehničke elemente/objekte te protokole kod prelaska s redovitog pogona na pogon za vrijeme vodoopskrbe s novog (alternativnog) dovoda. Za svaku varijantu izraditi osnovne hidrauličke proračune na modelu od početne točke zahvata do krajnje točke uklapanja.

3.5.7. Za svaku varijantu utvrditi mogućnost etapne izgradnje, prezentirati etape u tehničkom, financijskom i dinamičkom smislu.

- 3.6. Tehno-ekonomska valorizacija varijantnih rješenja treba uključiti višekriterijalnu analizu. U sklopu valorizacije potrebno je analizirati monetarne pokazatelje poput troškova izgradnje, pogona i održavanja, iskorištenja energetskog potencijala varijantnih rješenja, uštede u odnosu na troškove održavanja postojećeg sustava, mogućnost korištenja voda i za ostale namjene, te nemonetarne pokazatelje poput sigurnosti postavljenog rješenja, mogućnosti etapne izgradnje, mogućnosti osiguranja potrebnog prostora, utjecaja na okoliš, mogućnosti transporta u oba smjera i sl. Prijedlog pokazatelja, kao i njihov težinski odnos usuglasiti s radnom skupinom. Nakon valorizacije varijantnih rješenja potrebno je predložiti jedno ili više rješenja s obrazloženjima.
- 3.7. Za predložena rješenja izvršiti analizu pogonskih stanja u sustavu i prijedlog načina regulacije u sustavu, sve u dogovoru s radnom skupinom. U sklopu analize izraditi hidraulički proračun nestacionarnih stanja u sustavu (vodni udar) radi definiranja zaštite sustava od tlačnih prekoračenja. Također analizirati i tromost sustava, potrebno vrijeme ubrzanja mase vode, ovisno o odabranom tipu rješenja i pogona.
- 3.8. U konačnosti potrebno je izraditi plan daljnjih aktivnosti, uključujući prijedlog istražnih radova, te prijedlog izrade studijske i projektne dokumentacije.

#### 4. METODOLOGIJA - PLAN RADA

Planom rada predviđeno je da se ldejno rješenje izradi u više koraka. Nakon svakog koraka potrebno je Radnoj skupini prezentirati analize i rezultate, te nakon usvajanja nastaviti sa daljnom izradom dokumentacije.

U prvom uvodnom koraku je potrebno sagledati sve relevantne elemente od utjecaja na izbor varijantnih rješenja. Pri tome su planirane slijedeće aktivnosti:

- a/ preuzimanje i analiziranje do sada izrađenih raspoloživih podloga, podatka i dokumentacije relevantne za izradu predmetnih varijantnih rješenja u obimu koji je prikladan za sagledavanje varijantnih rješenja kao što su:
- prostorno planska dokumentacija,
  - ocjena stanja, mogućnosti i ograničenja na području namjeravanog zahvata,
  - urbanističko-tehnički zahtjevi,
  - načelni utjecaji zahvata na okoliš,
  - postojeće stanje izgrađenosti – zahvati i glavni objekti,
  - planirana strateška tehnička rješenja u usvojenim projektnim elaboratima, a tiču se glavnih objekata sustava uključujući uređaje za kondicioniranje pitke vode,
  - zahtjevi "Vodovoda i kanalizacije" d.o.o. Split i nadležnih komunalnih poduzeća
  - vodoprivredni zahtjevi,
  - sanitarni zahtjevi,
  - zakonska ograničenja i standardi,
- b/ preuzimanje i analiziranje do sada izrađene dokumentacije i podataka komunalnih poduzeća s ciljem:
- utvrđivanja potrebne količine vode - sumarne mjerodavne količine vode,
  - utvrđivanja potreba za dodatnim količinama vode u odnosu na raspoložive resurse,
  - definiranja količine vode prikladne za transport alternativnim pravcima,
- c/ preuzimanje i analiziranje do sada izrađene dokumentacije i podataka komunalnih i javnih poduzeća u smislu sagledavanja karakteristika zahvata i izvorišta, kao što su:
- postojeći i potencijalni zahvati u smislu kapaciteta i kvalitete vode,
  - resursi rijeke Cetine, kapacitet, kvalitet, hidroenergetko iskorištavanje,



d/ preuzimanje i analiziranje do sada izrađene dokumentacije i podataka javnih i komunalnih poduzeća s ciljem utvrđivanja postojećih ili planiranih tehničkih rješenja koja bi se mogla integrirati u predložena rješenja u funkciji višenamjenskog korištenja voda.

U drugom koraku potrebno je predložiti varijantna rješenja. Maksimalno 6 varijantnih rješenja je potrebno prezentirati radnoj skupini sa osnovnim tehničko - tehnološkim podacima. Nakon usvajanja od strane radne skupine nastaviti sa obradom varijanti. Kroz obradu varijanti sagledati će se slijedeće:

- prijedlog trase i objekata na trasi, uključujući početne i krajnje točke uklapanja u postojeći vodoopskrbni sustav,
- analiza i obrazloženja primjene pojedinih objekata (tuneli, crpne stanice i sl.),
- za tunelske varijante izvršiti obradu tunelskih geoloških profila temeljem postojećih podloga,
- hidraulička obrada varijanti za stacionarno pogonsko stanje sa osnovnim dimenzioniranjem građevina,
- financijska obrada varijanti - aproksimativni troškovnik,
- analiza prikladnosti pojedine varijante za višenamjensko korištenje voda, odnosno prikladnost istovremenog/izmjeničnog korištenja predloženih građevina u različitim razdobljima korištenja zahvaćenih količina (opskrba sa Jadra/ opskrba iz alternativnog pravca),
- analiza varijanti sa spekta potencijalnih lokacija uređaja za kondicioniranje,
- utjecaj svake varijante na vodne resurse rijeke Cetine,
- analiza varijanti sa spekta etapnosti izgradnje.

U trećem koraku je potrebno izraditi tehničko – ekonomsko vrednovanje varijanti. Prethodno je potrebno sa radnom skupinom usuglasiti predložene pokazatelje, kao i njihovu težinsku veličinu. Načelni pokazatelji su:

- Tehničko-ekonomski pokazatelji
  - troškovi izgradnje/rekonstrukcije
  - troškovi pogona i održavanja – za plansko razdoblje
  - troškovi korištenja i otkupa zemljišta
  - postupnost izgradnje (mogućnost izgradnje u etapama)
- Pokazatelji izvodljivosti
  - mogućnost osiguranja prostora za trase i lokacije objekata
  - prihvatljivost u odnosu na prostor
  - prihvatljivost za javno mišljenje
- Ostali pokazatelji
  - sigurnost i pouzdanost
  - utjecaj na okoliš
  - utjecaj na postojeći vodoopskrbni sustav
  - utjecaj na ostalu postojeću infrastrukturu
  - utjecaj na važeću prostorno-plansku dokumentaciju

Nakon provedenih analiza i usporedbe pojedinih varijantnih rješenja višekriterijalnom analizom Projektant će predložiti i obrazložiti izbor jedne ili više varijanti.

U četvrtom koraku potrebno je za jednu ili više izabranih varijanti izraditi tehno – ekonomski sažetak sa obrazloženjem svih analiziranih parametara, uključujući tehničko – tehnološke, hidrauličke i ekonomske parametre. Obrazloženje treba sadržavati i osvrt na višenamjensku upotrebu predloženog sustava, način upotrebe sustava u razdobljima iskorištenja za vodoopskrbu, u odnosu na upotrebu sustava za druge namjene.

Za jednu ili više odabranih varijanti izvršit će se analiza svih pogonskih stanja u sustavu i određivanje načina regulacije u sustavu. U sklopu analize izradit će se i hidraulički proračun nestacionarnih stanja u sustavu (vodni udar) radi definiranja zaštite sustava od tlačnih prekoračenja.

U petom koraku potrebno je izraditi plan aktivnosti, koji se sastoji od planiranja izrade daljnje studijsko-projektne dokumentacije, provedbe istražnih radova, te izrade ostale dokumentacije, uključujući prostorno plansku dokumentaciju. Plan aktivnosti je potrebno prezentirati sa dinamičkim i okvirnim troškovničkim elementima.

## 5. RASPOLOŽIVE PODLOGE I PROJEKTNA DOKUMENTACIJA

Vodoopskrbna problematika na predmetnom području obrađivana je u brojnoj studijskoj i projektnoj dokumentaciji. Sadašnja koncepcija budućeg razvoja vodoopskrbnog sustava Split – Solin -Kaštela – Trogir određena je u zadnjih 15-tak godina u slijedećoj dokumentaciji:

1. IBRD, Hrvatske vode Zagreb - Studija podobnosti: **Poboljšanje i dogradnja vodoopskrbnog sustava Split/Solin/Kaštela/Trogir**. Izrađivači: Hidroprojekt-ing d.o.o. Zagreb-Split i DHV Consultants BV Amersfoort, Nizozemska, u rujnu 1996. godine,
2. Agencija EKO - Kaštelanski zaljev, Ustanova Split - **Vodoopskrbni sustav Split-Solin-Kaštela-Trogir - Elaborat verifikacije i objedinjavanja tehničkih parametara objekata poboljšanja i dogradnje sustava**. Izrađivači: Hidroing d.o.o. Split i Hidroekspert d.o.o. Split, u studenom 1998. godine, sa izmjena i dopunama iz kolovoza 2001. godine
3. Vodovod i kanalizacija d.o.o. Split - **Idejno rješenje vodoopskrbe istočnog dijela Grada Splita**. Izrađivači: Hidroprojekt-ing d.o.o. Zagreb i Hidroexpert Split d.o.o. Split, travanj 2003.g.
4. Hrvatske vode Zagreb – **Idejno rješenje vodoopskrbe područja na spoju sustava Omiša i Splita**. Izrađivač: Infra projekt d.o.o. Split, travanja 2007.g.
5. Hrvatske vode Zagreb - "**Vodoopskrbni plan Splitsko-dalmatinske županije**". Izradili: Institut građevinarstva hrvatske d.d., Hidroing d.o.o. Split, Akvaprojekt d.o.o. Split, Infra projekt d.o.o. Split i Geoprojekt d.d. Split u prosincu 2008. godine

Naručitelj će projektantu staviti na raspolaganje svu navedenu projektnu dokumentaciju, dok će svu ostalu relevantnu dokumentaciju projektnt prikupiti u suradnji sa nadležnim javnim i komunalnim poduzećima.

## 6. SADRŽAJ PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

Navedeni preliminarni sadržaj projektne dokumentacije može se mijenjati u dogovoru s radnom skupinom tijekom razrade projekta.

### A/ Pisani prilozi

1. Uvod
2. Postojeća projektna, planska dokumentacija i podloge
3. Postojeće stanje vodopskrbnih sustava
4. Planski dokumenti i projektna dokumentacija vodoopskrbnih sustava
5. Potrebne količine vode
6. Analiza postojećih i potencijalnih zahvata
7. Postojeća i planska dokumentacija višenamjenskog korištenja voda predmetnog područja
8. Analiza varijantnih rješenja alternativnog dovoda
9. Hidraulički proračuni i dimenzioniranje
10. Analiza varijanti sa aspekta višenamjenskog korištenja voda
11. Troškovi izgradnje i godišnji troškovi pogona i održavanja
12. Geološke, inženjerskegeološke i hidrogeološke karakteristike područja tunela



S projektnim zadatkom suglasni članovi radne skupine:

  
\_\_\_\_\_  
Marija Vuković, dipl.ing.arch.

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

  
\_\_\_\_\_  
doc.dr.sc. Mato Dabro, dipl.ing.el.

  
\_\_\_\_\_  
Ivica Perić, dip.ing.el.

  
\_\_\_\_\_  
Matko Kovačević, dipl.ing.stroj.

**Privitak:**

- Troškovnik
- Pregledna situacija – tehničko rješenje vodoopskrbe vanplanskog razdoblja iz Studije Vodoopskrbni plan Splitsko-dalmatinske županije



## SADRŽAJ:

<b>1</b>	<b>UVOD</b>	<b>23</b>
1.1	LOKACIJA PROJEKTA	23
1.2	GLAVNE ZNAČAJKE IDEJNOG RJEŠENJA	24
1.3	IZRADA IDEJNOG RJEŠENJA	25
1.3.1	Sudionici	25
1.3.2	Zadatak	26
1.3.3	Organizacija dokumentacije	27
<b>2</b>	<b>POLAZNA OSNOVA</b>	<b>28</b>
2.1	PROSTORNO - PLANSKA DOKUMENTACIJA	28
2.1.1	Regionalna razina – Splitsko-dalmatinska županija	28
2.1.2	Lokalna razina – gradovi i općine	29
2.2	ZAKONI I STRATEŠKI DOKUMENTI	30
2.2.1	Zakoni i strateški dokumenti državnog značaja	31
2.2.2	Dokumenti županijskog značaja	35
<b>3</b>	<b>OSNOVNE ZNAČAJKE PROSTORA</b>	<b>36</b>
3.1	KLIMATSKA OBILJEŽJA	36
3.1.1	Utjecaj klimatskih promjena	39
3.2	SEIZMOLOŠKA OBILJEŽJA	40
3.3	GEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE	42
3.3.1	Izvor podataka	42
3.3.2	Geomorfologija	42
3.3.3	Litostratigrafija	43
3.3.4	Tektonika	44
3.3.5	Speleološki objekti	45
3.3.6	Hidrogeologija	46
<b>4</b>	<b>HIDROLOŠKA OSNOVA</b>	<b>50</b>
4.1	ANALIZA PROTOKA	52
4.1.1	Rijeka Cetina	53
4.1.2	Rijeka Jadro	57
4.1.3	Rijeka Žrnovnica	60
4.2	PODZEMNE VODNE VEZE	62
<b>5</b>	<b>ASPEKTI ZAŠTITE OKOLIŠA</b>	<b>64</b>
5.1	PLAN UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA	64
5.2	STANJE VODNIH TIJELA POVRŠINSKIH VODA	66
5.3	STANJE VODNIH TIJELA PODZEMNIH VODA	72
5.4	PODRUČJA POSEBNE ZAŠTITE VODA	74
5.4.1	Vode namijenjene za ljudsku potrošnju	74
5.4.2	Vode pogodne za život slatkovodnih riba i vode pogodne za školjkaše	76
5.4.3	Osjetljiva područja, slivovi osjetljivih područja	77
5.4.4	Područja namijenjena zaštiti staništa	77
5.5	PODRUČJA IZLOŽENA RIZICIMA OD POPLAVA	79
5.6	POSTOJEĆI ELABORATI ZAŠTITE OKOLIŠA	81

<b>6</b>	<b>SOCIOEKONOMSKI RAZVOJ .....</b>	<b>85</b>
6.1	OSNOVNI ELEMENTI PODRUČJA .....	85
6.2	ELEMENTI DRUŠTVENO EKONOMSKOG OKRUŽENJA .....	87
6.3	GOSPODARSKI ELEMENTI.....	89
6.3.1	Turizam .....	89
<b>7</b>	<b>VODOOPSKRBNI SUSTAVI NA ŠIREM RAZMATRANOM PODRUČJU.....</b>	<b>91</b>
7.1	UPRAVA I PODRUČJE OPSKRBE .....	91
7.2	ZAHVATI VODE.....	92
7.2.1	Zahvat Jadro .....	93
7.2.2	Zahvat Zakučac .....	96
7.2.3	Zahvat Ruda.....	101
7.2.4	Zahvat Kraljevac .....	103
7.3	OSNOVNI PODACI O SUSTAVU I PLANIRANA POTREBA ZA VODOM .....	107
7.3.1	Sustav Split – Solin – Kaštela - Trogir.....	107
7.3.2	Sustav Omiš-Brač-Hvar-Šolta .....	111
7.3.3	Grupni vodovod Cetinske krajine-vodopskrbni sustav Ruda.....	118
7.3.4	Sustav Makarskog primorja.....	122
<b>8</b>	<b>PRUŽATELJI USLUGA .....</b>	<b>125</b>
8.1	OPĆE NAPOMENE I STUDIJSKA/PREDSTUDIJSKA DOKUMENTACIJA .....	125
8.2	VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split.....	127
8.2.1	Zahvati kojima upravlja.....	127
8.2.2	Sustavi koji se opskrbljuju preko zahvata pod upravom drugih pružatelja usluga .....	127
8.2.3	Područje opskrbe .....	127
8.2.4	Postojeća potrošnja i gubici .....	128
8.3	VODOVOD d.o.o. Omiš.....	129
8.3.1	Zahvati kojima upravlja.....	129
8.3.2	Sustavi koji se opskrbljuju preko zahvata pod upravom drugih pružatelja usluga .....	129
8.3.3	Područje opskrbe .....	129
8.3.4	Postojeća potrošnja i gubici .....	130
8.4	VODOVOD I ODVODNJA CETINSKE KRAJINE d.o.o. Sinj.....	131
8.4.1	Zahvati kojima upravlja.....	131
8.4.2	Sustavi koji se opskrbljuju preko zahvata pod upravom drugih pružatelja usluga .....	131
8.4.3	Područje opskrbe .....	131
8.4.4	Postojeća potrošnja i gubici .....	132
8.5	VODOVOD d.o.o. Makarska .....	133
8.5.1	Zahvati kojima upravlja:.....	133
8.5.2	Područje opskrbe .....	133
8.5.3	Postojeća potrošnja i gubici .....	133
8.6	PLANIRANE KOLIČINE I SMANJENJE GUBITAKA .....	134
8.6.1	Studije aglomeracija Split – Solin i Kaštela – Trogir .....	134
8.6.2	Predstudija Vodovoda Omiš .....	137
8.6.3	Predstudija Vodovoda i odvodnje Cetinske krajine .....	139
8.6.4	Predstudija Vodovoda Makarska .....	140
<b>9</b>	<b>ANALIZA POTREBA ZA VODOM SUSTAVA SPLIT-SOLIN-KAŠTELA-TROGIR .....</b>	<b>143</b>
9.1	ZAHVAĆENE KOLIČINE I GUBICI .....	143
9.1.1	Zahvaćene količine i gubici na dovodnom dijelu sustava.....	143

9.1.2	Gubici u mreži.....	144
<b>9.2</b>	<b>MJERE ZA SMANJENJE GUBITAKA .....</b>	<b>145</b>
9.2.1	Mjere na dovodu sa izvora Jadro .....	145
9.2.2	Mjere u distributivnoj mreži .....	145
<b>9.3</b>	<b>VODNA BILANCA I PLANIRANA POTREBA ZA VODOM .....</b>	<b>146</b>
<b>9.4</b>	<b>NERAVNOMJERNOST POTROŠNJE.....</b>	<b>147</b>
<b>9.5</b>	<b>MAKSIMALNA PLANIRANA KOLIČINA VODE.....</b>	<b>148</b>
<b>10</b>	<b>NAVODNJAVANJE.....</b>	<b>149</b>
<b>10.1</b>	<b>UVOD.....</b>	<b>149</b>
<b>10.2</b>	<b>PLAN NAVODNJAVANJA ZA PODRUČJE ŽUPANIJE .....</b>	<b>149</b>
<b>10.3</b>	<b>SUSTAV NAVODNJAVANJA KAŠTELA – TROGIR - SEGET.....</b>	<b>150</b>
10.3.1	Uvod.....	150
10.3.2	Postojeće stanje .....	150
10.3.3	Procjena potrebnih količina vode .....	150
10.3.4	Revizija Osnovnog projekta rješenja navodnjavanja područja Kaštela-Trogir-Seget.....	152
10.3.5	Novelacija NAPNAV-a .....	152
<b>10.4</b>	<b>SINJSKO POLJE.....</b>	<b>155</b>
10.4.1	Postojeće stanje .....	155
10.4.2	Koncepcijsko rješenje navodnjavanja Sinjskog polja .....	156
<b>11</b>	<b>HIDROENERGETSKI OBJEKTI .....</b>	<b>158</b>
<b>11.1</b>	<b>POSTOJEĆE STANJE IZGRADNJE.....</b>	<b>158</b>
<b>11.2</b>	<b>PLANIRANO STANJE IZGRADNJE.....</b>	<b>159</b>
<b>12</b>	<b>VODNI RESURSI.....</b>	<b>162</b>
<b>12.1</b>	<b>KORIŠTENJE PODZEMNE I POVRŠINSKE VODE U VODOOPSKRBI.....</b>	<b>162</b>
12.1.1	Podzemne vode.....	162
12.1.2	Površinske vode .....	166
<b>12.2</b>	<b>VODNI RESURSI RIJEKE CETINE.....</b>	<b>167</b>
12.2.1	Utjecaj hidroenergetike na vodne resurse Cetine.....	167
12.2.2	Utjecaj vodoopskrbe na vodne resurse Cetine .....	168
12.2.3	Međuzavisnost hidroenergetskih objekata i objekata vodoopskrbe u korištenju vodnih resursa Cetine.....	168
12.2.4	Utjecaj navodnjavanja na vodne resurse Cetine.....	169
<b>12.2.5</b>	<b>Utjecaj predmetnog vodoopskrbnog zahvata.....</b>	<b>170</b>
<b>13</b>	<b>LITERATURA I IZVORI .....</b>	<b>171</b>
<b>14</b>	<b>GRAFIČKI PRILOZI.....</b>	<b>172</b>



## Popis tablica:

Tablica 1: Lokacija projekta i klasifikacija prema strukturi HR_NUTS 2021 .....	23
Tablica 2: Popis sudionika .....	25
Tablica 3: Prostorno - planska dokumentacija gradova .....	29
Tablica 4: Prostorno - planska dokumentacija općina .....	30
Tablica 5: Popis važećih strateških akata lokalne i regionalne razine na području obuhvata projekta .....	35
Tablica 6. Osnovne karakteristike rijeke Cetine .....	50
Tablica 7. Osnovne karakteristike rijeke Jadro .....	51
Tablica 8. Osnovne karakteristike rijeke Žrnovnice .....	51
Tablica 9: Prikaz hidroloških postaja i mjerenih podataka na rijekama Cetini, Jadru i Žrnovnici .....	52
Tablica 10: Normirani elementi kakvoće za ocjenu ekološkog stanja površinskih voda .....	65
Tablica 11: Ekološko stanje vodnih tijela Cetine, Jadra i Žrnovnice – analiza stanja i utjecaja.....	68
Tablica 12: Ocjena ekološkog potencijala izmijenjenih vodnih tijela na rijeci Cetini u 2019. g. (izvor: Izvješće o stanju površinskih voda za 2019. god.) .....	70
Tablica 13: Pregled ekološkog stanja na mjernim postajama uzvodno i nizvodno od izmijenjenih vodnih tijela u 2019. god. (izvor: Izvješće o stanju površinskih voda za 2019. god.) .....	70
Tablica 14: Pregleda ekološkog stanja rijeka Jadro i Žrnovnica u 2019.god. (izvor: Izvješće o stanju površinskih voda za 2019. god.).....	71
Tablica 15: Osnovni podaci o tijelima podzemnih voda na jadranskom vodnom području s izdvojenim TPV JKGL_11 – Cetina (izvor: Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. god.).....	73
Tablica 16: Ciljne vrste riba i druge vrste riba pripadajuće određenoj vodi s naznakom akta na temelju kojega su zaštićene .....	76
Tablica 17: Postojeća dokumentacija vezana za aglomeracije .....	82
Tablica 18: Postojeća dokumentacija vezana za objekte vodoopskrbe, hidroenergetike i navodnjavanja.....	83
Tablica 19: Postojeća dokumentacija vezana za prostorno planiranje.....	84
Tablica 20: Općeniti podaci za Splitsko – dalmatinsku županiju .....	85
Tablica 21: Zaključci/problemi socioekonomskog aspekta predmetnog područja.....	90
Tablica 22: Vodoopskrbni sustavi – uprava i područje opskrbe .....	91
Tablica 23: Vodozahvati – uprava i status vodopravne dozvole .....	92
Tablica 24: Zahvaćena i voda uvedena u sustav Split – Solin - Kaštela - Trogir za 2015. god. ....	108
Tablica 25: Planirani radovi na izgradnji/dogradnji/rekonstrukciji sustava Split-Solin-Klis-Kaštela-Trogir .....	109
Tablica 26: Isporučena voda u sustav Omiš-Brač-Hvar-Šolta za 2015.g.....	113
Tablica 27: Pregled predloženih mjera smanjenja gubitaka .....	113
Tablica 28: Pregled predloženih mjera proširenju sustava u dugoročnom razdoblju .....	114
Tablica 29: Isporučena voda u sustav Ruda za 2015. god.....	119
Tablica 30: Planirani radovi na sustavu Ruda.....	120
Tablica 31: Isporučena voda u sustav Makarskog primorja za 2015. god. ....	123
Tablica 32: Vodoopskrbni sustavi – studijska/predstudijska dokumentacija.....	126
Tablica 33: Planirani broj stanovnika na području Aglomeracije Split - Solin.....	135
Tablica 34: Planirani broj stanovnika na području Aglomeracije Kaštela – Trogir.....	135
Tablica 35: Aglomeracija Kaštela-Trogir – projekcije razvoja turizma.....	136
Tablica 36: Aglomeracija Solit - Solin – stopa priključenosti i norma potrošnje .....	136
Tablica 37: Aglomeracija Kaštela-Trogir – stopa priključenosti i norma potrošnje.....	136
Tablica 38: Aglomeracija Split-Solin – projekcija potreba za vodom.....	136
Tablica 39: Aglomeracija Kaštela-Trogir – projekcija potreba za vodom.....	136

Tablica 40: Planirano smanjenje gubitaka u distributivnoj mreži sustava Split - Solin i Kaštela – Trogir.....	137
Tablica 41: Planirani broj stanovnika po Gradovima/Općinama na uslužnom području Vodovoda Omiš .....	138
Tablica 42: Postojeće i planirane norme potrošnje (izvor: predstudija Vodovoda Omiš) .....	138
Tablica 43: Prognoza ukupne potrošnje vode u planskom razdoblju (m <sup>3</sup> /god).....	138
Tablica 44: Planirano smanjenje gubitaka na uslužnom području Vodovoda Omiš (izvor: predstudija Vodovoda Omiš) .	139
Tablica 45: Planirani broj stanovnika po Gradovima/Općinama u Cetinskom sustavu .....	139
Tablica 46: Postojeće i planirane norme potrošnje stanovnika u Cetinskom sustavu.....	140
Tablica 47: Prognoza ukupne potrošnje vode u planskom razdoblju (m <sup>3</sup> /god) (izvor: predstudija VIOCK) .....	140
Tablica 48: Planirano smanjenje gubitaka na uslužnom području VIOCK-a (izvor: predstudija VIOCK) .....	140
Tablica 49: Planirani broj stanovnika po Gradovima/Općinama na području Makarskog primorja, varijanta 1 .....	141
Tablica 50: Procjena stope rasta i broja noćenja u projektnom razdoblju 2018. – 2051., varijanta 1 (izvor: predstudija Vodovoda Makarska ) .....	141
Tablica 51: Procjena ukupne godišnje potrošnje vode po administrativnim jedinicama - varijanta 1 .....	141
Tablica 52: Usporedni prikaz varijanti procjene potrošnje vode u razdoblju 2018.-2051. god.....	142
Tablica 53: Planirano smanjenje gubitaka na području Vodovoda Makarska (izvor: predstudija Vodovoda Makarska) ..	142
Tablica 54: Zahvaćena i isporučena voda i godišnji gubici na dovodu (izvor: Studija aglomeracije Split-Solin) .....	143
Tablica 55: Gubici u distributivnoj mreži (izvor: Studija aglomeracije Split-Solin) .....	144
Tablica 56: Vodna bilanca s pretpostavljenim učincima mjera za smanjenje gubitaka vode.....	146
Tablica 57: Mjesečni podaci o zahvaćenim i precpljenim količinama (*1000 m <sup>3</sup> ) .....	147
Tablica 58: Količina vode za transport.....	148
Tablica 59: Potreba navodnjavanja (l/s) po mjesecima.....	150
Tablica 60: Tehničke karakteristike planiranih podsustava navodnjavanja .....	157
Tablica 61: Pregled postojećih akumulacijskih i kompenzacijskih jezera na rijeci Cetini i na indirektnom slivu rijeke Cetine u BiH.....	158
Tablica 62: Pregled postojećih hidroelektrana na rijeci Cetini i na indirektnom slivu rijeke Cetine u BiH.....	158
Tablica 63: Pregled planiranih hidroenergetskih objekata na rijeci Cetini i na indirektnom slivu rijeke Cetine u BiH .....	160
Tablica 64: Planirana MHE Jadro (Vrilo).....	160
Tablica 65: Izvorišta zahvaćena za potrebe vodoopskrbe .....	162
Tablica 66: Izvorišta zahvaćena za potrebe vodoopskrbe Makarskog primorja .....	163
Tablica 67: Korištenje izvorišta sa područja ŠKŽ.....	163
Tablica 68: Nezahvaćena izvorišta .....	163
Tablica 69: Izdane koncesije za punionice vode na izvorištu Ruda Velika .....	164
Tablica 70: Višenamjensko korištenje voda u slivu rijeke Cetine.....	167
Tablica 71: Biološki minimum koji se ispušta na HE objektima .....	168
Tablica 72: Međuzavisnost HE objekata i objekata vodoopskrbe.....	169

## Popis slika:

Slika 1: Organizacijska struktura upravljanja vodama .....	31
Slika 2: Pregled institucija i uloga koje obavljaju u gospodarenju vodama .....	33
Slika 3: Kartografski prikaz srednje godišnje količine oborina za razdoblje 1971. – 2000. god. (izvor: DHMZ) .....	36
Slika 4: Kartografski prikaz srednje godišnje temperature zraka za razdoblje 1971. – 2000. god. (izvor: DHMZ).....	37
Slika 5. Prosječne mjesečne oborine i temperature klimatološke postaje Sinj za razdoblje 1989. - 2019. godine.....	37
Slika 6. Prosječne mjesečne oborine i temperature glavne meteorološke postaje Split - aerodrom za razdoblje 1989. – 2019. godine.....	38
Slika 7. Ukupne godišnje količine oborina za GMP Split – aerodrom i KP Sinj u razdoblju 1989. – 2019. godine.....	38

Slika 8: Promjena temperature zraka u razdoblju 2011.-2040. god. prema modelu RegCM .....	39
Slika 9: Promjena količine oborina u razdoblju 2011.-2040. god. prema modelu RegCM .....	39
Slika 10: Model gibanja Jadranske ploče (izvor: Seizmička aktivnost) .....	40
Slika 11: Karta seizmičke aktivnosti .....	40
Slika 12: Karta rizika potresne aktivnosti .....	40
Slika 13: Karta potresnih područja RH s izdvojenim predmetnim područjem (PP=95 god.) (izvor: DGU) .....	41
Slika 14: Karta potresnih područja RH s izdvojenim predmetnim područjem (PP=475 god.) (izvor: DGU) .....	41
Slika 15: Krono - litostratigrafski prikaz geološke građe (Izvor: Strateška studija PPSDŽ) .....	43
Slika 16: Tektonska karta Panonsko-Dinarske regije (izvor: PMF Zagreb) .....	44
Slika 17: Položaj speleoloških objekata na razmatranom području (izvor: Biportal) .....	45
Slika 18: Dostupni podaci o speleološkim objektima (primjer) (izvor: Biportal) .....	45
Slika 19: Hidrogeološka karta predmetnog područja (izvor: VOD-PLAN SDŽ) .....	49
Slika 20. Prikaz lokacije analiziranih hidroloških postaja na rijeci Cetini .....	53
Slika 21. Hidrogram postaje Čikotina lađa u periodu 1989. – 2019. god. ....	53
Slika 22. Hidrogram postaje Blato na Cetini u periodu 1989. – 2019. god. ....	53
Slika 23. Prikaz minimalnih, srednjih i maksimalnih protoka postaje Čikotina lađa u periodu 1989. – 2019. god. ....	54
Slika 24. Prikaz minimalnih, srednjih i maksimalnih protoka postaje Blato na Cetini u periodu 1989. – 2019. god. ....	54
Slika 25. Prikaz minimalnih protoka postaje Blato na Cetini u periodu 1989. – 2019. god. s naznačenim biološkim minimumom .....	55
Slika 26. Histogram učestalosti postaje Čikotina lađa (1989. – 2019. god.) .....	55
Slika 27. Krivulja trajanja postaje Čikotina lađa (1989. – 2019. god.) .....	55
Slika 28. Histogram učestalosti postaje Blato na Cetini (1989. – 2019. god.) .....	56
Slika 29. Krivulja trajanja postaje Blato na Cetini (1989. – 2019. god.) .....	56
Slika 30. Histogrami učestalosti postaja Čikotina lađa i Blato na Cetini (1989. – 2019. god.; protoci do 24 m <sup>3</sup> /s) .....	56
Slika 31. Prikaz lokacije analiziranih hidroloških postaja na rijeci Jadro .....	57
Slika 32. Hidrogram izvora rijeke Jadro u periodu 2011. – 2019. god. ....	57
Slika 33. Hidrogram postaje Majdan u periodu 1995. – 2019. god. ....	57
Slika 34. Prikaz minimalnih, srednjih i maksimalnih protoka izvora rijeke Jadro u periodu 2011. – 2019. god. ....	58
Slika 35. Prikaz minimalnih, srednjih i maksimalnih protoka postaje Majdan u periodu 1995. – 2019. god. ....	58
Slika 36. Prikaz minimalnih protoka izvora Jadra i postaje Majdan s naznačenim biološkim minimumom .....	58
Slika 37. Histogram učestalosti izvora rijeke Jadro (2011. – 2019. god.) .....	59
Slika 38. Krivulja trajanja izvora rijeke Jadro (2011. – 2019. god.) .....	59
Slika 39. Histogram učestalosti postaje Majdan (2011. – 2019. god.) .....	59
Slika 40. Krivulja trajanja postaje Majdan (2011. – 2019. god.) .....	60
Slika 41. Prikaz lokacije analizirane hidrološke postaje na rijeci Žrnovnici .....	60
Slika 42. Hidrogram postaje Izvor u periodu 1989. – 2019. god. ....	60
Slika 43. Prikaz minimalnih, srednjih i maksimalnih protoka postaje Izvor u periodu 1989. – 2019. god. ....	61
Slika 44. Histogram učestalosti postaje Izvor (1989. – 2019. god.) .....	61
Slika 45. Krivulja trajanja postaje Izvor (1989. – 2019. god.) .....	61
Slika 46: Odnos stabilnih izotopa kisika i vodika na promatranim izvorima (Kapelj et al., 2011.) .....	62
Slika 47: Odnos izotopnog gradijenta i nadmorske visine (Kapelj et al., 2011.) .....	63
Slika 48: Planski dokumenti upravljanja vodama .....	64
Slika 49: Klasifikacija ekološkog stanja prema Uredbi o standardu kakvoće voda .....	65
Slika 50: Mjerene postaje kakvoće površinskih voda na predmetnom području (izvor: Hrvatske vode) .....	67
Slika 51: Pregledna karta tijela podzemne vode na jadranskom vodnom području .....	72
Slika 52: Stanje tijela podzemne vode JKGI_11 - Cetina .....	73

Slika 53: Prikaz obuhvata zona sanitarne zaštite na predmetnom području (izvor: Geoportal Hrvatskih voda) .....	75
Slika 54: Prikaz zona sanitarne zaštite izvorišta vode namijenjene ljudskoj potrošnji na predmetnom području (izvor: Geoportal Hrvatskih voda) .....	75
Slika 55: Prikaz osjetljivih područja na predmetnom području (izvor: Geoportal Hrvatskih voda) .....	77
Slika 56: Prikaz mreže Natura 2000 na predmetnom području (izvor: Geoportal Hrvatskih voda) .....	78
Slika 57: Prikaz karte opasnosti od poplava prema vjerojatnosti pojavljivanja na predmetnom području .....	79
Slika 58: Posljedice poplave iz 2004. god. na području Hrvatačkog polja .....	80
Slika 59: Detaljniji prikaz karte opasnosti od poplava prema vjerojatnosti pojavljivanja za rijeke Jadro i Žrnovnica (izvor: Geoportal Hrvatskih voda) .....	80
Slika 60. Pregledni prikaz aglomeracija predmetnog područja (izvor: Geoportal Hrvatskih voda) .....	81
Slika 61: Administrativna podjela Splitsko – dalmatinske županije .....	85
Slika 62: Podjela Splitsko – dalmatinske županije za demografsku analizu .....	86
Slika 63: Odnos površina geografskih cjelina SDŽ (izvor: Županijska razvojna strategija) .....	86
Slika 64: Opće kretanje broja stanovnika u razdoblju 2001. - 2011. god. (izvor: Strategija UAS) .....	87
Slika 65: Demografske procjene UN-a za RH (izvor: UN, DESA) .....	88
Slika 66: Broj stanovnika SDŽ prema popisu (1991., 2001., 2011. god.) i buduće projekcije za (2021., 2031., 2041. god.) (izvor: Županijska razvojna strategija) .....	88
Slika 67: Djelatnosti s najznačajnijim udjelom poduzetnika i zaposlenih u SDŽ (izvor: HGK) .....	89
Slika 68 : Izvor rijeke Jadro .....	93
Slika 69: Zahvat na izvoru rijeke Jadro .....	93
Slika 70: Situacijski prikaz planiranog UKPV Majdan (izvor: EZO UKPV Majdan) .....	95
Slika 71: Zahvatna i Povratna građevina - Ulazno-izlazna građevina (izvor: EZO UKPV Majdan) .....	95
Slika 72: Postrojenje HE Zakučac .....	96
Slika 73: Situacijski i visinski odnosi u sustavu (izvor: Pravilnik HE Zakučac) .....	96
Slika 74: Uzdužni presjek kroz HE Zakučac (izvor: Pravilnik HE Zakučac) .....	97
Slika 75: Vodna i zasunska komora te strojarnica HE Zakučac (izvor: Pravilnik HE Zakučac) .....	97
Slika 76: Situacijski prikaz granice planiranog zahvata dogradnje pogona Zagrad (izvor: Bioportal, 2017.) .....	100
Slika 77: Situacijski prikaz planiranog rješenja dogradnje Pogona Zagrad (izvor: Idejni projekt[11]) .....	100
Slika 78: Lokacija zahvata Ruda (izvor: Google maps) .....	101
Slika 79: Zahvat vode u tunelu Ruda .....	101
Slika 80: Crpna stanica Ruda na ulazu u tunel .....	102
Slika 81: Postrojenje HE Kraljevac .....	103
Slika 82: Pregledna situacija postrojenja HE Kraljevac (izvor: Pravilnik Kraljevac) .....	103
Slika 83: Vodozahvat i crpna stanica pri HE Kraljevac (izvor: Pravilnik Kraljevac) .....	104
Slika 84: Prijedlog izmještanja vodozahvata Kraljevac na lokaciju Nejašmići (izvor: Idejno rješenje [13]) .....	105
Slika 85: Uređaj za kondicioniranje pitke vode Zadvarje .....	106
Slika 86: Shema postojećeg vodoopskrbnog sustava Split – Solin .....	107
Slika 87: Shema postojećeg vodoopskrbnog sustava Kaštela – Trogir .....	108
Slika 88: Dio sustava koji je pod upravom Vodovoda d.o.o. Omiš (izvor: predstudija Vodovoda Omiš) .....	111
Slika 89: Postojeće stanje opskrbe vodom područja Omiš, Brač, Hvar, Šolta i Vis .....	112
Slika 90: Sustav Ruda – Glavni objekti i pravci pružanja (izvor: predstudija VIOCK-a) .....	118
Slika 91: Dio sustava Ruda pod upravom ViK d.o.o. Split .....	119
Slika 92: Dio sustava Ruda pod upravom Vodovod d.o.o. Omiš (izvor: predstudija Vodovoda Omiš) .....	119
Slika 93: Shematski prikaz vodovoda Makarskog primorja .....	122
Slika 94: Shematski prikaz podsustava Zadvarje - Šestanovac (izvor: predstudija Vodovoda Omiš) .....	123
Slika 95: Planirani radovi na sustavu Makarskog primorja .....	124

Slika 96: Područje opskrbe isporučitelja Vodovod i Kanalizacija d.o.o. Split .....	127
Slika 97: Područja opskrbe isporučitelja Vodovod d.o.o. Omiš (izvor: predstudija Vodovoda Omiš) .....	130
Slika 98: Područje opskrbe isporučitelja VIOCK d.o.o. Sinj (izvor: Predstudija VIOCK) .....	131
Slika 99: Područje opskrbe isporučitelja Vodovod d.o.o. Makarska (izvor: predstudija Vodovoda Makarska) .....	133
Slika 100: Područje obuhvata Aglomeracija Split-Solin i Kaštela-Trogir .....	134
Slika 101: Područje obuhvata (izvor: predstudija Vodovoda Omiš) .....	137
Slika 102: Mjerenje protoka u prelivnom kanalu (izvor: Studija aglomeracije Split-Solin) .....	144
Slika 103: Mjesečni koeficijenti neravnomjernosti gubitaka, zahvaćene i precrpljene vode (2016. god.) .....	147
Slika 104: Mjesečni koeficijenti neravnomjernosti gubitaka, zahvaćene i precrpljene vode (2017. god.) .....	148
Slika 105: I faza sustava za navodnjavanje Kaštela–Trogir–Seget – Pregledna situacija (1.list) (izvor: Idejni projekt [29]) ....	153
Slika 106: I faza sustava za navodnjavanje Kaštela–Trogir–Seget – Pregledna situacija (2. list) (izvor: Idejni projekt [29]) ...	154
Slika 107: Vodozahvatne građevine za upuštanje voda Cetine za navodnjavanje lijevog i desnog zaobalja .....	156
Slika 108: Konceptijsko rješenje melioracijskog uređenja Sinjskog polja, Regulacije d.o.o. – Split, ožujak 2014. ....	157
Slika 109: Postojeći hidroenergetski objekti .....	159
Slika 110: Bivša HE Majdan .....	160
Slika 111: Prikaz lokacija postojećih i planiranih hidroenergetskih objekata .....	161
Slika 112: Prostorni raspored postojećih zahvata podzemnih i površinskih voda .....	162
Slika 113: Izvor Ruda Velika .....	164
Slika 114: Prikaz hidroloških postaja na rijeci Ruda Velika .....	164
Slika 115: Godišnji hod protoka izvora Ruda Velika u razdoblju 1993. – 2019. god. ....	165
Slika 116: Prosječni protoci izvora Ruda velika u ljetnim mjesecima u razdoblju 1992. – 2019. god. ....	165
Slika 117: Uzdužni profil hidroenergetskog sustava sliva rijeke Cetine (izvor: Pravilnik Kraljevac) .....	167
Slika 118: Nedostaci korištenja HE objekata u svrhu vodoopskrbe .....	169


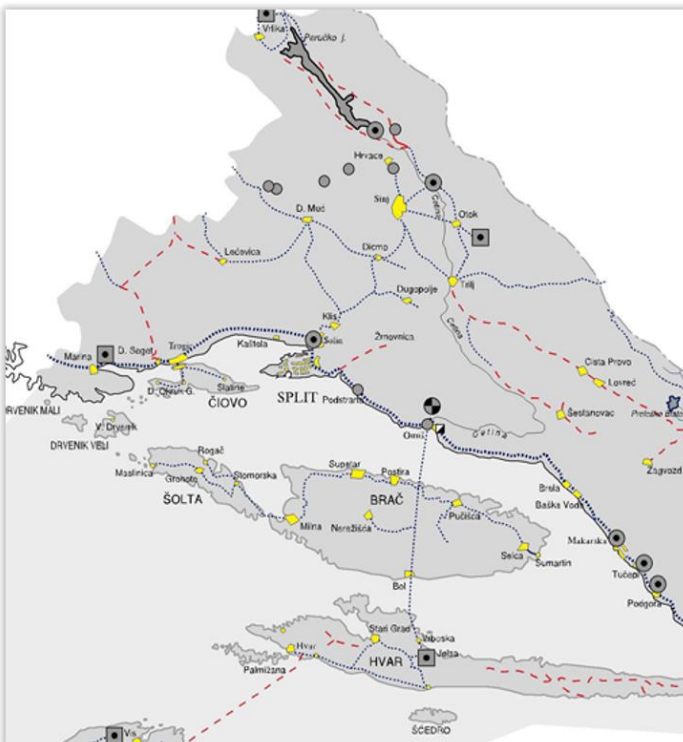
## Popis fusnota:

Broj fusnote	Puni naziv	Skraćeni naziv
[1]	Seizmička aktivnost na području RH, Gusić d., Landeka J., Lukić A., Prša M., Vidić I., Ekscentar, br. 19, pp 84-90, 2016. god.	Seizmička aktivnost
[2]	Hidrogeološka karta Republike Hrvatske, Biondić B., Brkić Ž., Biondić R., M 1:300.000, Institut za geol. istr., Zagreb, 1999. god.	HGJ RH
[3]	Općina Split – Hidrogeološka studija, Fritz F. (1979), Institut za geol. istr., Zagreb, 1979. god.	
[4]	Hidrogeološka studija područja Vrljika – Sinj – Omiš, Bojanić L., Ivičić D. i Batić V. (1981), Institut za geol. istr., Zagreb, 1981. god.	
[5]	Vodoopskrbni plan Splitsko-dalmatinske županije, IGH d.d., Hidroing d.o.o., Akvaproyekt d.o.o., Infra projekt d.o.o., Geoprojekt d.d., Split, 2008. god.	VOD – PLAN SDŽ
[6]	Strategija razvoja urbane aglomeracije Split za razdoblje do kraja 2020. god., Sveučilište u Splitu	Strategija UAS
[7]	Strateška studija o utjecaju Izmjena i dopuna prostornog plana SDŽ, Ires ekologija d.o.o. za zaštitu prirode i okoliša, Zagreb, rujna 2019. god.	Strateška studija PPSDŽ
[8]	Elaborat zaštite okoliša za uređaj za kondicioniranje pitke vode s izvora rijeke Jadro, DLS d.o.o., Rijeka, 2020. god.	EZO MAJDAN
[9]	Hidrotehnički tunel s priključnim vodoopskrbnim cjevovodom Jadro – Ravne njive, Glavni projekt, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, 2016. god.	
[10]	Pogonski pravilnik o korištenju voda na HE Zakučac I MHE Prančevići, HEP – proizvodnja d.o.o., 2016. god.	Pravilnik Zakučac

Broj fusnote	Puni naziv	Skraćeni naziv
[11]	Dogradnja pogona za obradu vode Zagrad, Projektni biro Split d.o.o., Br.pr. 1057, 2017. 88god.	
[12]	Pravilnik o pogonskim uvjetima HE Kraljevac, HEP - proizvodnja d.o.o., 2007. god.	<b>Pravilnik Kraljevac</b>
[13]	Vodozahvat i CS Nejašmići, Idejno rješenje, OP: NEJ.212, Projektni biro Split d.o.o., Hidroing d.o.o. Split, Hidroekspert Split d.o.o., 2002. god.	
[14]	Projekt poboljšanja vodno - komunalne infrastrukture aglomeracije Split – Solin, Hidroprojekt - Consult d.o.o., Arsvivax d.o.o., 2018. god.	<b>Studija aglomeracije Split-Solin</b>
[15]	Poboljšanje sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Kaštela – Trogir, Studija izvodljivosti, Arsvivax d.o.o., Proning DHI d.o.o., 2018. god.	<b>Studija aglomeracije Kaštela-Trogir</b>
[16]	Regionalni vodoopskrbni sustav Omiš-Brač-Hvar-Šolta-Vis, Informacija o potrebnim ulaganjima u objekte vodoopskrbe, Infra projekt d.o.o., T.D. 16/18, lipanj 2018. god.	<b>OBHŠV</b>
[17]	Poboljšanje regionalnog vodoopskrbnog sustava Omiš – Brač – Hvar – Šolta - dodatni podzemski cjevovod na spoju vodoopskrbnih sustava Omiša i Brača, Infra projekt d.o.o., ZOP 11/17-GP, listopad 2020. god.	
[18]	Hidraulička analiza za potrebe povećanja propusne moći zapadnog vodoopskrbnog ogranka uz prijedlog rješenja, Infra projekt d.o.o., T.D. 22/17, lipanj 2018. god.	
[19]	Idejni projekt, Dodatni podzemski cjevovod na spoju vodoopskrbnih sustava otoka Brača i otoka Šolte, Akvaproyekt d.o.o., T.D. 388/13, Split, 2017. god.	
[20]	Poboljšanje vodno - komunalne infrastrukture aglomeracije Omiš za sufinanciranje iz EU fondova, Studija izvodljivosti, Hidroprojekt-ing d.o.o., Zagreb, 2017. god.	
[21]	Koncepcijsko rješenje vodoopskrbnog sustava Vodovoda Omiš s izradom detaljnog hidrauličkog matematičkog modela sadašnjeg i budućeg stanja razvoja i predstudijom izvodljivosti, Infra projekt d.o.o. Split, IMGD d.o.o. Samobor, Externus Consulting d.o.o. Zagreb, 2017. god.	<b>Predstudija Vodovoda Omiš</b>
[22]	Priprema projekata za sufinanciranje sredstvima strukturnih fondova EU za poboljšanje vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Sinj, Studija izvodljivosti, Proning DHI d.o.o., Zagreb, Dvokut Ecro d.o.o., Zagreb. 2018. god.	
[23]	Projekt integralnog sustava vodoopskrbe i odvodnje Cetinske krajine –aglomeracije Trilj i Otok, Studija izvodljivosti, Proning DHI d.o.o., Zagreb, Infra projekt d.o.o., Split, Dvokut Ecro d.o.o., 2018. god.	
[24]	Koncepcijsko rješenje vodoopskrbnog sustava Cetinske Krajine s izradom detaljnog hidrauličkog matematičkog modela sadašnjeg i budućeg stanja razvoja i predstudijom izvodljivosti, Infra projekt d.o.o., Split, IMGD d.o.o., Samobor, Externus Consulting d.o.o., Zagreb, 2017. god.	<b>Predstudija VIOCK</b>
[25]	Koncepcijsko rješenje Regionalnog vodovoda Makarskog primorja s izradom matematičkog modela sadašnjeg i budućeg stanja te predstudijom izvodljivosti, HIDROING d.o.o. Split, 2020. god.	<b>Predstudija Vodovoda Makarska</b>
[26]	NAPNAV (Nacionalni projekt navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj), Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2005. god.	
[27]	Plan navodnjavanja za područje Splitsko-dalmatinske županije, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split, 2006. god.	
[28]	Osnovni projekt navodnjavanja područja Kaštela-Trogir-Seget, Grad invest d.o.o., Split, 2006. god.	
[29]	Idejni projekt I faze SN područja Kaštela- Trogir- Seget, Grad invest d.o.o., Split, 2008. god.	
[30]	Osnovni projekt navodnjavanja područja Kaštela-Trogir-Seget, Građevinsko-arhitektonski fakultet Sveučilišta u Splitu, Ur.br. 01-S104/3-1710-90-2007, 2007. god.	

# 1 UVOD

## 1.1 LOKACIJA PROJEKTA

Država	Hrvatska	NUTS 1	HR0
Regija	Jadranska Hrvatska	NUTS 2	HR03
Županija	Splitsko-dalmatinska županija	NUTS 3	HR035
<b>Gradovi i općine</b>	<b>Grad Split</b> <b>Grad Solin</b> <b>Grad Kaštela</b> <b>Grad Trogir</b> <b>Grad Sinj</b> <b>Grad Trilj</b> <b>Grad Omiš</b> <b>Općina Klis</b> <b>Općina Dugopolje</b> <b>Općina Podstrana</b> <b>Općina Dicmo</b> <b>Općina Hrvace</b> <b>Općina Otok</b> <b>Općina Dugi Rat</b> <b>Općina Šestanovac (dio)</b> <b>Općina Zadvarje (dio)</b>		
		<p><b>Lokacija projekta</b></p> <p>Projekt je lociran u Republici Hrvatskoj, Splitsko - dalmatinskoj županiji na uslužnom području isporučitelja vodnih usluga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vodovoda i kanalizacije Split d.o.o.,</li> <li>• Vodovoda i odvodnje Cetinske Krajine d.o.o. Sinj;</li> <li>• Vodovoda d.o.o. Omiš;</li> <li>• Vodovoda d.o.o. Makarska.</li> </ul> <p>Susjedna uslužna područja su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vodovod i odvodnja d.o.o. Šibenik i</li> <li>• Rad d.o.o. Drniš.</li> </ul> <p><b>Sektor</b></p> <p>Korištenje i zaštita voda</p>	

Tablica 1: Lokacija projekta i klasifikacija prema strukturi HR\_NUTS 2021

## 1.2 GLAVNE ZNAČAJKE IDEJNOG RJEŠENJA

Vodoopskrbni sustav kojim se vrši opskrba područja gradova Splita, Solina, Kaštela i Trogira, te općina Klisa i Podstrane, gdje obitava cca 290.000 stanovnika, kao jedini zahvat koristi izvorište rijeke Jadro koje karakterizira velika ranjivost vodonosnika.

### Cilj:

- Iznalaženje rješenja za povećanje sigurnosti javne vodoopskrbe aglomeracije Split - Solin - Kaštela - Trogir dovođenjem potrebnih količina vode iz alternativnog izvora napajanja;
- Sagledavanje mogućnosti višenamjenskog korištenja voda.

### Koraci:

- Analiza prostorno - planske dokumentacije, zakona i strateških dokumenata u segmentu koji se odnosi na vodoopskrbu, navodnjavanje i hidroenergetiku šireg područja;
- Analiza postojećeg i planiranog stanja vodoopskrbe, hidroenergetike i navodnjavanja na razmatranom području;
- Definiranje količine vode koje će se transportirati, vodni resursi Cetine, zaštita voda, kakvoća voda;
- Prijedlog varijantnih rješenja alternativnog dovoda s mogućnošću višenamjenskog korištenja voda, tehnička, hidraulička i financijska obrada predloženih varijanti;
- Tehno - ekonomski sažetak za jednu ili više izabranih varijanti s obrazloženjem svih parametara i analizama svih pogonskih stanja u sustavu;
- Plan daljnjih aktivnosti na projektu.

### Rezultat:

- Temelj za usvajanje strateških odluka;
- Realizacija daljnjih aktivnosti vezanih za povećanje sigurnosti javne vodoopskrbe aglomeracije Split - Solin - Kaštela - Trogir.



## 1.3 IZRADA IDEJNOG RJEŠENJA

### 1.3.1 Sudionici

<b>NARUČITELJ:</b>	
Naziv:	<b>HRVATSKE VODE</b>
Adresa:	Ulica grada Vukovara 220
OIB:	28921383001
Broj telefona:	021 309 400
Adresa elektroničke pošte:	irina.putica@voda.hr
<b>IZVODITELJI:</b>	
Naziv:	<b>INFRA PROJEKT d.o.o.</b>
Adresa:	Vukovarska 148, Split
OIB:	42613640627
Broj telefona:	021 453 550
Broj telefaksa:	021 453 551
Adresa elektroničke pošte:	infra.projekt.split@st.t-com.hr
Naziv:	<b>HIDROING d.o.o.</b>
Adresa:	Trg hrvatske bratske zajednice 2, Split
OIB:	47888230809
Broj telefona:	021 480 385
Adresa elektroničke pošte:	info@hidroingsplit.hr
<b>PODIZVODITELJI:</b>	
<b>Projektni biro Split d.o.o.</b>	
Ime i struka:	<b>IVO MARTINAC, dipl. ing. el.</b>
Područje rada:	Hydroenergetika
Broj mobitela:	091 440 5562
Adresa elektroničke pošte:	imartinac@pbs.hr
Ime i struka:	<b>SRĐAN LAŠIĆ, dipl. ing. građ.</b>
Područje rada:	Hydroenergetika
Broj mobitela:	098 984 4480
Adresa elektroničke pošte:	slasic@pbs.hr
<b>Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu</b>	
Ime i struka:	<b>Doc. dr. sc. DAVOR BOJANIĆ, dipl. ing. građ.</b>
Područje rada:	Tuneli
Broj mobitela:	098 170 0762
Adresa elektroničke pošte:	davor.bojanic@gradst.hr
Ime i struka:	<b>Doc. dr. sc. IVO ANDRIĆ, dipl. ing. građ.</b>
Područje rada:	Hidrologija
Broj mobitela:	091 622 7704
Adresa elektroničke pošte:	ivo.andric@gradst.hr
<b>VANJSKI SURADNICI:</b>	
Ime i struka:	<b>ZDRAVKO BRAJKOVIĆ, dipl. ing. geol.</b>
Područje rada:	Geologija
Broj mobitela:	098 223 565
Adresa elektroničke pošte:	brajkovic.zdravko@gmail.com
Ime i struka:	<b>MATE SOŽA, dipl. oec.</b>
Područje rada:	Ekonomске analize
Broj mobitela:	099 696 4643
Adresa elektroničke pošte:	mate.soza@externus-consulting.hr

Tablica 2: Popis sudionika

## 1.3.2 Zadatak

### Temeljni zadatak idejnog rješenja je analiza i obrada više varijantnih rješenja za dovod vode na područje Splita alternativnim pravcima iz rijeke Cetine za potrebe javne vodoopskrbe.

Temeljem projektnog zadatka obradit će se varijante dovoda vode s početnom točkom zahvata unutar horizonta rijeke Cetine na potezu HE Đale – brana Prančevići – HE Zakučac. Krajnje točke dovoda trebaju biti glavne građevine vodoopskrbnog sustava Split – Solin – Kaštela - Trogir unutar područja izvor rijeke Jadro - izvor rijeke Žrnovnice - ušće rijeke Žrnovnice.

Za ostale vodoopskrbne sustave na širem predmetnom području (Sinj, Trilj – Otok - Dicmo, Omiš – Brač – Hvar – Šolta – Vis te Makarsko primorje) definirat će se mogućnost objedinjavanja dijela dovodnog sustava, samo u slučaju da dio građevina dovodnog sustava može biti zajednički.

Ukoliko se tijekom izrade idejnog rješenja utvrdi mogućnost i potreba obrade održivih varijanti i izvan predloženih početnih i krajnjih točaka zahvata, takve varijante će se obrazložiti projektnom timu u cilju izmjene projektnog zadatka.

Kao polazište izvršit će se definiranje količine vode koje će se transportirati prema području Splita. Proračun i odabir količina vode će se uskladiti s potencijalnim zahvatima vode, odnosno resursima rijeke Cetine.

Svako varijantno rješenje bit će obrađeno s aspekta uklapanja u postojeći vodoopskrbni sustav na način da će se definirati točke uklapanja, koridori, kompletni energetske potencijal od početnih točaka zahvata, preko krajnjih točaka zahvata do odabranih točaka uklapanja, potencijalne lokacije uređaja za kondicioniranje pitke vode (UKPV) te protokole kod prelaska s redovitog pogona na pogon za vrijeme vodoopskrbe s novog dovoda.

Svako varijantno rješenje će biti obrađeno i s aspekta uspostave koridora zahvata, gdje će se analizirati i opravdati izgradnja pojedinih strateških objekata u koridoru, kao što su hidrotehnički tuneli, crpne stanice, korištenje prometnica i slično. Za hidrotehničke tunele će se analizirati geomehanička (RMR) klasifikacija stijenske mase, izbor optimalnog rješenja hidrotehničkog tunela, mogućnost ugradnje dodatne infrastrukture (plinovod, energetika, komunikacije itd.) i izbor optimalnog poprečnog presjeka tunela.

Prema Strategiji upravljanja vodama preferiraju se višenamjenski sustavi uređenja i korištenja voda koji se, osim za opskrbu vodom, mogu koristiti i za proizvodnju električne energije, navodnjavanje, oplemenjivanje malih voda (osiguranje biološkog minimuma nizvodnih rijeka), te za prihranjivanje podzemnih voda. Stoga će se u sklopu ovoga idejnog rješenja utvrditi prihvatljivost korištenja zahvaćenih voda i za ostale namjene.

Sva predložena rješenja će se uskladiti s planovima komunalnih poduzeća u smislu potrebnih količina vode, točaka uklapanja i lokacija kondicioniranja pitke vode, kao i mogućnosti etapne gradnje. Rješenja će se uskladiti i s drugim javno - pravnim subjektima u pogledu višenamjenskog korištenja voda.

Za predložena rješenja izvršit će se analiza pogonskih stanja u sustavu i prijedlog načina regulacije u sustavu, sve u dogovoru s projektnim timom.

U sklopu analize će se izraditi hidraulički proračun nestacionarnih stanja u sustavu te analizirati tromost sustava, potrebno vrijeme ubrzanja mase vode, a sve ovisno o odabranom tipu rješenja i pogona.

U konačnosti će se izraditi i plan daljnjih aktivnosti koji se sastoji od planiranja izrade studijske dokumentacije, plana provedbe istražnih radova te izrade ostale dokumentacije uključujući prostorno - plansku dokumentaciju.

### 1.3.3 Organizacija dokumentacije

Sve predviđene aktivnosti su grupirane u tri cjeline/knjige.

#### **Knjiga 1 - Analiza postojećih podloga i podataka s elementima planiranja**

##### **u kojoj će se sagledati svi relevantni elementi koji utječu na definiranje i izbor varijantnih rješenja:**

- karakteristike područja, prostorno - planska dokumentacija, pravni okvir i strateški dokumenti, postojeće stanje i projektna dokumentacija vezano za vodoopskrbu, hidroenergetiku i navodnjavanje predmetnog područja;
- potrebne količine vode, postojeći i potencijalni zahvati vode;
- vodni resursi rijeke Cetine.

#### **Knjiga 2 - Vrednovanje i izbor varijantnih rješenja**

##### **u kojoj će se postaviti varijantna rješenja alternativnog dovoda s provedbom tehnno-ekonomskog vrednovanja varijanti i prijedlogom povoljnijih rješenja:**

- obrada potencijalnih lokacija glavnih točaka dovoda (zahvatne građevine te krajnje točke i međutočke dovoda, točke uklapanja u postojeći sustav); obrada mogućnosti izvedbe hidrotehničkih tunela s valorizacijom rješenja i prijedlogom tehničkog rješenja h. tunela koji će se primijeniti u varijantnim rješenjima dovoda;
- obrada tehničkih rješenja predloženih varijanti, sa situacijskim prikazima i uzdužnim profilima, dimenzioniranjem građevina temeljem hidrauličkog proračuna, prikazom osnovnih geomehaničkih pokazatelja h. tunela i opisa u osnovnim crtama namjene, načina korištenja i funkcioniranja alternativnog dovoda. Prikaz geoloških, hidrogeoloških i hidroloških značajki područja duž trasa;
- tehnno-ekonomsko vrednovanje predloženih varijanti višekriterijalnom analizom. Prijedlog i obrazloženje za izbor jedne ili više varijanti.

#### **Knjiga 3 - Tehno - ekonomski sažetak izabranih varijanti s planom daljnjih aktivnosti**

##### **u kojoj će se za jednu ili više izabranih varijanti izraditi tehnno - ekonomski sažetak s obrazloženjem svih parametara te plan daljnjih aktivnosti na projektu s dinamičkim okvirima.**

## 2 POLAZNA OSNOVA

### 2.1 PROSTORNO - PLANSKA DOKUMENTACIJA

Prema upravno – teritorijalnoj podjeli RH razmatrano područje pripada Splitsko – dalmatinskoj županiji, a šire područje obuhvata nalazi se na prostoru više gradova i općina. Sukladno tome za područje zahvata postoji važeća prostorno – planska dokumentacija regionalne i lokalne razine koja će se detaljno prikazati u nastavku.

#### 2.1.1 Regionalna razina – Splitsko-dalmatinska županija

- Prostorni plan Splitsko – dalmatinske županije  
Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije", broj 1/03, 8/04 (stavljanje izvan snage odredbe), broj 5/05 (usklađenje s Uredbom o ZOP-u), broj 5/06 (ispravak usklađenja s Uredbom o ZOP-u), broj 13/07, 9/13, 147/15 (rješenja o ispravcima grešaka).

U grafičkom prilogu 14.1 prikazana je situacija korištenja i namjene površina iz prostornog plana.

- Prijedlog III izmjena i dopuna Prostornog plana Splitsko - dalmatinske županije (ponovna javna rasprava), rujan 2020.  
Dokument nije na snazi ali je vrijedan za razmatranje jer će s eventualnim dodatnim manjim izmjenama biti važeći dokument u nadolazećem razdoblju na koje se i odnosi predmetno idejno rješenje.

U tekstu dalje navode se dijelovi dokumenta Odredbe za provedbu – Pročišćeni tekst koji se odnose na predmetnu problematiku:

#### **Članak 141. (dio)**

*(1) Opskrba vodom za ljudsku potrošnju iz vodotokova, korištenja i potencijalnih izvorišta ima prioritet u odnosu na korištenje voda u druge svrhe.*

#### **Članak 145. (dio)**

*(11) U svrhu povećanja sigurnosti zahvata za javnu vodoopskrbu i osiguranja dodatnih količina za područje splitskog bazena, potrebno je analizirati alternativne pravce opskrbe vodom (horizont Cetine), obzirom da je sustav ovisan o jednom vodozahvatu (Jadro).*

## 2.1.2 Lokalna razina – gradovi i općine

### 2.1.2.1 Gradovi

<b>SPLIT</b>	<u>Prostorni plan uređenja Grada Splita</u> Službeni glasnik Grada Splita, broj <u>31/05, 38/20</u>
	<u>Generalni urbanistički plan Grada Splita</u> Službeni glasnik Grada Splita, broj <u>1/06, 15/07, 3/08, 3/12, 32/13, 52/13, 41/14, 55/14</u> (pročišćeni tekst)
<b>SOLIN</b>	<u>Prostorni plan uređenja Grada Solina</u> Službeni glasnik Grada Solina, broj <u>4/06, 4/08</u> - uskl. (izvan snage), <u>6/10, 5/14, 6/15, 5/17, 12/17</u> (pročišćeni tekst)
	<u>Generalni urbanistički plan Grada Solina</u> Službeni glasnik Grada Solina, broj <u>5/06, 12/06, 4/08, 9/12, 5/14, 7/15, 7/18, 9/18</u> (pročišćeni tekst)
<b>KAŠTELA</b>	<u>Prostorni plan uređenja Grada Kaštela</u> Službeni glasnik Grada Kaštela, broj <u>2/06, 2/09, 2/12, 14/19, 17/19</u> (pročišćeni tekst)
	<u>Generalni urbanistički plan Grada Kaštela</u> Službeni glasnik Grada Kaštela, broj <u>2/06, 2/09, 2/12, 14/19, 17/19</u> (pročišćeni tekst)
<b>TROGIR</b>	<u>Prostorni plan uređenja Grada Trogira</u> Službeni glasnik Grada Trogira, broj <u>3/06, 7/08, 9/09, 11/09, 8/10, 5/13, 4/14</u> (ciljane), <u>13/20</u>
<b>SINJ</b>	<u>Prostorni plan uređenja Grada Sinja</u> Službeni glasnik Grada Sinja, broj <u>2/06, 8/14, 1/16, 8/17</u>
	<u>Generalni urbanistički plan Grada Sinja</u> Službeni glasnik Grada Sinja, broj <u>2/07, 1/09, 6/16, 6/18</u>
<b>TRILJ</b>	<u>Prostorni plan uređenja Grada Trilja</u> Službeni glasnik Grada Trilja, broj <u>1/05, 7/08, 4/11</u> (zaključak Gradskog vijeća), <u>2/13, 6/18</u>
<b>OMIŠ</b>	<u>Prostorni plan uređenja Grada Omiša</u> Službeni glasnik Grada Omiša, broj <u>4/07, 8/10, 3/13, 2/14</u> (ispravak greške), <u>7/14</u> (ispravak greške), <u>5/15, 10/15, 15/15, 7/16</u> (ispravak greške), <u>9/16</u>

Tablica 3: Prostorno - planska dokumentacija gradova

### 2.1.2.2 Općine

<b>KLIS</b>	<u>Prostorni plan uređenja Općine Klis</u> Službeni vjesnik Općine Klis, broj <u>4/00, 2/09, 5/17, 8/17</u> (pročišćeni tekst)
<b>DUGOPOLJE</b>	<u>Prostorni plan uređenja Općine Dugopolje</u> Službeni vjesnik Općine Dugopolje, broj <u>6/04, 6/07, 3/14, 4/14</u> (pročišćeni tekst), <u>3/17, 7/17</u> (pročišćeni tekst), <u>13/19, 14/19</u> (pročišćeni tekst)
<b>PODSTRANA</b>	<u>Prostorni plan uređenja Općine Podstrana</u> Službeni glasnik Općine Podstrana, broj <u>3/06, 8/08, 3/11</u> (pročišćeni tekst), <u>12/17, 14/17</u> (pročišćeni tekst), <u>13/19</u>
<b>DICMO</b>	<u>Prostorni plan uređenja Općine Dicmo</u> Službeni glasnik Općine Dicmo, broj <u>2/06, 2/08, 2/16</u>
<b>HRVACE</b>	<u>Prostorni plan uređenja Općine Hrvace</u> Službeni glasnik Općine Hrvace, broj <u>5/05, 5/09, 1/13, 3/13</u> (ispravak), <u>3/15, 6/15</u> (pročišćeni tekst)

<b>OTOK</b>	<u>Prostorni plan uređenja Općine Otok</u> Službeni glasnik Općine Otok, broj <u>3/06, 3/10, 1/15, 1/16, 2/16</u> (pročišćeni tekst)
<b>DUGI RAT</b>	<u>Prostorni plan uređenja Općine Dugi Rat</u> Službeni glasnik - Službeno glasilo Općine Dugi Rat, broj <u>2/09, 9/09, 2/10</u> (ispravak greške), <u>10/14, 3/15, 7/16, 11/17</u> (pročišćeni tekst i grafika), <u>7/18</u>
<b>ŠESTANOVAC</b>	<u>Prostorni plan uređenja Općine Šestanovac</u> Službeni glasnik Općine Šestanovac, broj <u>1/08, 3/12</u> (ispravak greške), <u>6/13, 2/15, 2/16</u> (usklađenje sa ZPU)
<b>ZADVARJE</b>	<u>Prostorni plan uređenja Općine Zadvarje</u> Službeni glasnik Općine Zadvarje, broj <u>2/06, 1/12, 5/16</u>
<b>SEGET</b>	<u>Prostorni plan uređenja Općine Seget</u> Službeni glasnik Općine Seget, broj <u>2/04, 7/05, 3/16</u>

Tablica 4: Prostorno - planska dokumentacija općina

## 2.2 ZAKONI I STRATEŠKI DOKUMENTI

Strateški cilj **zaštite voda** je očuvati kvalitetu voda i spriječiti njezino pogoršanje, prvenstveno zbog zaštite zdravlja ljudi i okoliša i postizanja dobrog ekološkog stanja voda kako bi se mogle koristiti za planirane svrhe.

Strateški cilj **održivog korištenja voda** u Hrvatskoj je osigurati dovoljne količine vode odgovarajuće kakvoće, u skladu s planiranim potrebama, kao i dostići potrebnu razinu sigurnosti vodoopskrbe za sve korisnike, uključujući vodne ekosustave i ekosustave vezane uz vodu.

Prioritetni zadatak vodnog gospodarstva je izrada planskih dokumenta svih razina za upravljanje i gospodarenje vodama. Poslovi upravljanja vodama obuhvaćaju niz aktivnosti, od donošenja zakona do organiziranja, neposrednog održavanja i provođenja nadzora nad stanjem vodnog sustava.

Zbog svoga položaja za Hrvatsku je veoma bitna suradnja u upravljanju vodama sa svim susjednim državama i širim međunarodnim okruženjem. Međunarodna suradnja regulirana je ugovorima, potpisanim konvencijama i sporazumima iz područja voda, koji su dio pravnoga okvira za upravljanje vodama u Hrvatskoj.

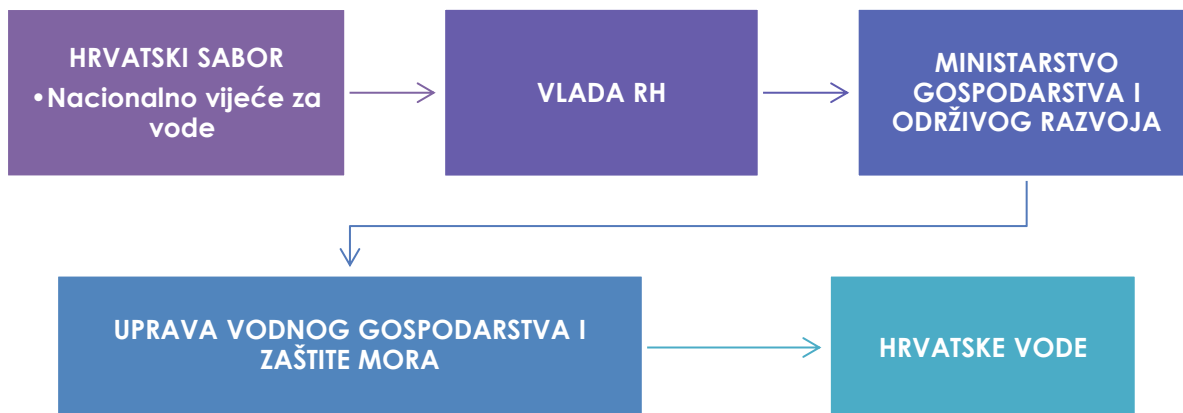
Osim toga, ulaskom u punopravno članstvo Europske unije, RH prihvaća cjelokupnu pravnu stečevinu EU pa samim time svi zakoni i strateški dokumenti koji se donose na državnoj odnosno regionalnoj razini moraju biti u skladu s istom.

Europski zakonodavni okvir vodnog gospodarstva temelji se na **Okvirnoj direktivi o vodama (ODV)**, a nastoji uvesti integrirano upravljanje vodnim resursima dizajnirano kako bi zaštitio sve vode i postavilo jasne ciljeve. Najvažnije direktive kod upravljanja vodama su sljedeće:

- Okvirna direktiva o vodama
- Direktiva o procjeni i upravljanju poplavnim rizicima
- Direktiva o kakvoći vode za piće
- Direktiva o kakvoći vode za kupanje
- Direktive o kakvoći vode za život riba i uzgoj školjkaša
- Direktiva o podzemnim vodama
- Nitratna direktiva
- Direktiva o odvodnji i pročišćavanju komunalnih otpadnih voda
- Direktiva o onečišćenju uzrokovanom ispuštanjima opasnih tvari
- Direktiva o cjelovitom očuvanju ptica koje slobodno žive u prirodi
- Direktiva o očuvanju prirodnih staništa i divlje flore i faune

## 2.2.1 Zakoni i strateški dokumenti državnog značaja

Ovlašteni i odgovorni nositelji aktivnosti u gospodarenju vodama prikazani su na sljedećoj strukturi organizacije:



Slika 1: Organizacijska struktura upravljanja vodama

### 2.2.1.1 Zakoni i propisi

Osnovni pravni okvir koji uređuje upravljanje vodama i zaštitu voda čine **Ustav RH**, **Zakon o vodama** i **Zakon o financiranju vodnoga gospodarstva**. U Ustavu, proglašenom 1990. godine, stoji da vode spadaju u posebnu kategoriju zbog izrazitog interesa za RH i stoga se njihova upotreba regulira zakonom.

Pravni okvir za upravljanje vodama u Republici Hrvatskoj sadržan je u **Zakonu o vodama (NN 66/19)**. Opseg zakona definiran je u njegovom 1. članku: „Ovim se Zakonom uređuju pravni status voda, vodnoga dobra i vodnih građevina, upravljanje kakvoćom i količinom voda, zaštita od štetnog djelovanja voda, detaljna melioracijska odvodnja i navodnjavanje, posebne djelatnosti za potrebe upravljanja vodama, institucionalni ustroj obavljanja tih djelatnosti i druga pitanja vezana za vode i vodno dobro.“

Pored temeljnog zakona, postoji i niz dodatnih zakona i propisa kojima je uređeno upravljanje zaštitom i korištenjem voda u Republici Hrvatskoj:

- Zakon o financiranju vodnoga gospodarstva, NN 153/09, 90/11, 56/13, 154/14, 119/15, 120/16, 127/17, 66/19,
- Zakon o vodnim uslugama, NN 66/19,
- Zakon o zaštiti okoliša, NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18,
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš, NN 61/14, 3/17,
- Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže, NN 80/19,
- Zakon o komunalnom gospodarstvu, NN 6/18, 110/18,
- Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda, NN 5/11,
- Odluka o granicama vodnih područja, NN 79/10,
- Odluka o granici između kopnenih voda i voda mora, NN 89/10,
- Odluka o visini naknade najma, zakupa, služnosti i građenja na javnom vodnom dobru, NN 89/10, 88/11,
- Odluka o određivanju osjetljivih područja, NN 81/10, 141/15,
- Odluka o Popisu voda 1. reda, NN 79/10,
- Uredba o kakvoći voda za kupanje, NN 51/14,
- Uredba o mjerilima ekonomičnog poslovanja isporučitelja vodnih usluga, NN 112/10,

- Uredba o najnižoj osnovnoj cijeni vodnih usluga i vrsti troškova koje cijena vodnih usluga pokriva, NN 112/10,
- Uredba o standardu kakvoće voda, NN 66/19,
- Uredba o uvjetima davanja koncesija za gospodarsko korištenje voda, NN 89/10, 46/12, 51/13, 120/14,
- Odluka o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba, NN 33/11,
- Odluka o određivanju voda pogodnih za život i rast školjkaša, NN 78/11,
- Popis građevina za osnovnu melioracijsku odvodnju i mješovitih melioracijskih građevina od interesa za Republiku Hrvatsku, NN 83/10,
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda, NN 80/13, 43/14, 27/15, 3/16,
- Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata, NN 78/10, 79/13, 9/14,
- Pravilnik o očevidniku deponiranog šljunka i pijeska, NN 80/10, 03/14,
- Pravilnik o očevidniku vađenja šljunka i pijeska, NN 80/10, 03/14,
- Pravilnik o očevidniku zahvaćenih i korištenih količina voda, NN 81/10,
- Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti ispitivanja vodonepropusnosti građevina za odvodnju i pročišćavanje otpadnih voda, NN 1/11,
- Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti javne vodoopskrbe, NN 28/11, 16/14,
- Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti sprečavanja širenja i otklanjanja posljedica izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda i vodnoga dobra, NN 01/11, 118/12,
- Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda, NN 74/13, 140/15,
- Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških radova, preventivne, redovne i izvanredne obrane od poplava, te upravljanja detaljnim građevinama za melioracijsku odvodnju i vodnim građevinama za navodnjavanje, NN 83/10, 126/12, 112/14,
- Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje javne odvodnje, NN 28/11, 16/14,
- Pravilnik o sadržaju i načinu vođenja očevidnika o obavljenim nadzorima državnog vodopravnog inspektora, NN 73/10,
- Pravilnik o sadržaju, obliku i načinu vođenja vodne dokumentacije, NN 120/10,
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, NN 03/11,
- Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta, NN 66/11, 47/13,
- Uredba o najvišem iznosu naknade za priključenje građevina i drugih nekretnina na komunalne vodne građevine, NN 109/11,
- Uredba o visini naknade za korištenje voda, NN 82/10, 83/12, 10/14,
- Uredba o visini naknade za uređenje voda, NN 82/10, 108/13,
- Uredba o visini naknade za zaštitu voda, NN 82/10, 83/12, 151/13,
- Uredba o visini vodnoga doprinosa, NN 78/10, 76/11, 19/12, 151/13, 83/15, 42/19,
- Pravilnik o obračunu i naplati naknade za zaštitu voda, NN 83/10, 160/13,
- Pravilnik o obračunu i naplati naknade za korištenje voda, NN 84/10, 146/12,
- Pravilnik o obračunu i naplati naknade za uređenje voda, NN 83/10, 126/13,
- Pravilnik o obračunu i naplati vodnoga doprinosa, NN 107/14,

Donošenjem prethodno nabrojanih zakonskih i podzakonskih akata nacionalno zakonodavstvo RH u potpunosti je usklađeno s pravnom stečevinom EU u području zaštite voda.



### 2.2.1.2 Uloge institucija

Zakon o vodama definira ulogu vladinih tijela i komunalnih tvrtki koje su uključene u sektore voda i otpadnih voda. Zakon o ustrojstvu i djelokrugu ministarstava i drugih središnjih tijela državne uprave (NN 93/16, 104/16, 116/18, 127/19) definira ustroj rada i kompetencije državne uprave.

Odgovornosti upravljanja vodama u Hrvatskoj podijeljene su između sljedećih institucija:



Slika 2: Pregled institucija i uloga koje obavljaju u gospodarenju vodama

### 2.2.1.3 Strateški dokumenti državne razine

Sukladno Zakonu o vodama, **Strategija upravljanja vodama (NN 91/08)** temeljni je dugoročni planski dokument za vodne djelatnosti u Republici Hrvatskoj, kojim se utvrđuju vizija, misija, ciljevi i zadaci državne politike u upravljanju vodama.

Temeljni cilj Strategije upravljanja vodama je postizanje cjelovitog i usklađenog vodnog režima na državnom teritoriju, što uključuje sljedeće:

- osigurati dovoljno kvalitetne pitke vode za javnu vodoopskrbu stanovništva,
- osigurati potrebnu količinu vode odgovarajuće kakvoće za različite gospodarske namjene,
- zaštititi ljude i materijalna dobra od štetnoga djelovanja voda,
- postići i očuvati dobro stanje voda zbog zaštite vodnih i o vodi ovisnih ekosustava.

Strateške odrednice vezane za područje korištenja voda odnose se na povećanje stupnja opskrbljenosti stanovništva i unapređenje upravljanja javnim vodoopskrbnim sustavima.

U sljedećem investicijskom ciklusu predviđa se povećati postojeću razinu priključenosti stanovništva na javne vodoopskrbne sustave sa 76% na 85-90%, kako bi se približilo europskim standardima. Unapređenje upravljanja javnim vodoopskrbnim sustavima moguće je ostvariti:

- određivanjem distribucijskih područja s jednim komunalnim društvom i jedinstvenom cijenom vode za pojedino područje;
- povezivanjem pojedinačnih vodoopskrbnih sustava u veće funkcionalne cjeline na jednom ili više slivova;
- ekonomskom cijenom vode koja će pokrivati stvarne troškove uz poštivanje načela "potrošač plaća";
- smanjivanjem gubitaka vode iz javnih vodoopskrbnih sustava;
- povećanjem sigurnosti zahvata vode za javnu vodoopskrbu.

**Plan upravljanja vodnim područjima (2016. - 2021.)** je osnovni instrument za upravljanje stanjem voda i rizicima od poplava, a izrađen je također na temelju Zakona o vodama prema kojemu je propisana još i obveza donošenja Plana upravljanja vodama, Plana upravljanja vodnim područjima, Višegodišnji program gradnje, kao i Financijski plan Hrvatskih voda.

#### ZAKON O VODAMA

NN 66/19

• ČLANAK 37.

• "Planski dokumenti upravljanja vodama su Strategija upravljanja vodama, Plan upravljanja vodnim područjima, višegodišnji programi gradnje, financijski plan Hrvatskih voda, Plan upravljanja vodama i detaljni planovi uređeni ovim Zakonom."

Struktura dokumenta usklađena je s zakonskom odredbom prema kojoj nakon 2015. godine sastavni dio Plana upravljanja vodnim područjima treba biti i **Plan upravljanja rizicima od poplava**. S time u svezi Plan upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. se sastoji od dvije komponente upravljanja vodnim područjima:

1. Komponenta I.: **Upravljanje stanjem voda**, sadrži novelirani pregled stanja voda, pregled sustava praćenja stanja voda, te program mjera za upravljanje kakvoćom voda na vodnim područjima u planskom razdoblju 2016. - 2021. godina, usmjerenih na dostizanje ciljeva zaštite voda kako je to propisano Zakonom o vodama;
2. Komponenta II.: **Upravljanje rizicima od poplava**, sadrži zaključke Prethodne procjene rizika od poplava, prikaz karata opasnosti od poplava i karata rizika od poplava, ciljeve za upravljanje rizicima od poplava, te program mjera za ostvarenje tih ciljeva, uključujući preventivne mjere, zaštitu, pripravnost, prognoziranje poplava i sustave za obavješavanje i upozoravanje, s ciljem smanjenja mogućih štetnih posljedica poplava na ljudsko zdravlje i sigurnost, na vrijedna dobra i imovinu te na vodni i kopneni okoliš.

**Višegodišnji programi gradnje** kroz investicijske mjere objedinjuju obveze iz brojnih direktiva Europske unije, naročito Direktive o procjeni i upravljanju rizicima od poplava, Direktivi o kakvoći vode namijenjenoj za ljudsku potrošnju i Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda

Programi izrađuju Hrvatske vode u formi prijedloga, sukladno Strategiji upravljanja vodama i važećem Planu upravljanja vodnim područjima, a donosi ih Vlada nakon provedene strateške procjene utjecaja na okoliš. Programima su utvrđeni pojedinačni projekti, način i razdoblje njihove provedbe, sudionici u provedbi, iznosi ulaganja i izvori sredstava, red prvenstva u provedbi te praćenje provedbe. Daljnja studijska i projektna razrada vodnih sustava i građevina te priprema odgovarajuće dokumentacije za negrađevinske mjere nužan su preduvjet za prijavu takvih projekata za sufinansiranje od strane europskih fondova.

Kako Hrvatske vode imaju status izvanproračunskog korisnika državnog proračuna koji nije trgovačko društvo, prema Zakonu o proračunu izrađuju svoj **Financijski plan** na temelju procjene realizacije izvornih prihoda – vodnih naknada, odobrenih kapitalnih transfera, tekuće pomoći i korištenja fondova Europske unije za tehničku pomoć te mogućih ostalih prihoda i zaduživanja za investicijske aktivnosti. Na temelju donesenog financijskog plana za aktualnu godinu vrše se i projekcije za narednu godinu, a to sve služi kao podloga za donošenje **Plana upravljanja vodama**.

## 2.2.2 Dokumenti županijskog značaja

**Županijska razvojna strategija** - ŽRS je ključni planski dokument za županije definiran unutar Strategije regionalnog razvoja RH s ciljem dugoročnog društveno - gospodarskog razvoja županije, a predstavlja:

- Usuglašene stavove svih dionika oko županijskih razvojnih potreba i prioriteta
- Razvojne izazove koje županija dijeli sa susjednim županijama (na razini Jadranske Hrvatske) i državama (osnova za prekograničnu suradnju)
- Okvir za jedinice lokalne samouprave u planiranju njihovih investicija

Vodeću ulogu u provedbi Strategije u Splitsko-dalmatinskoj županiji ima Skupština koja usvaja Strategiju te nakon usvajanja redovito prati njezinu provedbu analizom godišnjih izvješća. Također, Skupština poduzima mjere iz svoje nadležnosti usmjerene poboljšanju provedbe. Župan usklađuje aktivnosti svih županijskih tijela i drugih dionika provedbe Strategije donošenjem provedbenih akata, predlaganjem mjera njezine provedbe, nadzorom nad izvršenjem tih mjera, sudjelovanjem u postupku odabira razvojnih projekata te izvještavanjem Skupštine o provedbi i rezultatima provedbe.

U okviru svoga djelokruga upravni odjeli Županije prate provedbu, pripremaju i provode županijske razvojne projekte te obavljaju druge poslove od važnosti za provedbu ŽRS koji su im propisima ili aktima županijskih tijela povjereni.

Nositelj izrade	Naziv strateškog akta
Općina Podstrana	Strateški razvojni program Općine Podstrana
Grad Omiš	Strategija razvoja Grada Omiša do 2020. s pripadajućom Strateškom studijom utjecaja na okoliš i Glavnom ocjenom prihvatljivosti za ekološku mrežu
Grad Vrgorac	Strategija razvoja Grada Vrgorca
Općina Klis	Strategija razvoja Općine Klis 2014. – 2020.
Općina Baška Voda	Strateški razvojni program Općine Baška Voda za razdoblje 2017. – 2022. god.
Općina Hrvace	Strategija razvoja Općine Hrvace 2015. – 2020. god.
Grad Trilj	Strateški razvojni program Grada Trilja
Općina Šestanovac	Strategija razvoja Općine Šestanovac od 2015. do 2020. god.
Grad Sinj	Strategija razvoja Grada Sinja 2015. – 2020. god.
Grad Kaštela	Strategija razvoja Grada Kaštela 2016. – 2020. god.
Općina Kaštela	Strategija razvoja Grada Kaštela 2015. – 2020. god.
Općina Prgomet	Izmjene i dopune strateškog razvojnog programa Općine Prgomet
Općina Lećevica	Izmjene i dopune strateškog programa razvojnih projekata Općine Lećevica za razdoblje 2015. – 2020. god.
Općina Dugopolje	Strateški plan Općine Dugopolje za razdoblje 2019. – 2021. god.
Općina Dugi Rat	Strategija razvoja Općine Dugi Rat do 2020. god.
Općina Dicmo	Strategija razvoja Općine Dicmo za razdoblje 2016. – 2020. god.
Grad Split	Strategija razvoja Urbane aglomeracije Split za razdoblje do kraja 2020. god.
Općina Otok	Strategija razvoja Općine Otok za razdoblje 2015. – 2020. god.
Grad Vrljika	Mapa razvoja Grada Vrljike
Općina Seget	Strateški razvojni program Općine Seget 2020.
Općina Muć	Mapa razvojnih projekata Općine Muć

Tablica 5: Popis važećih strateških akata lokalne i regionalne razine na području obuhvata projekta

## 3 OSNOVNE ZNAČAJKE PROSTORA

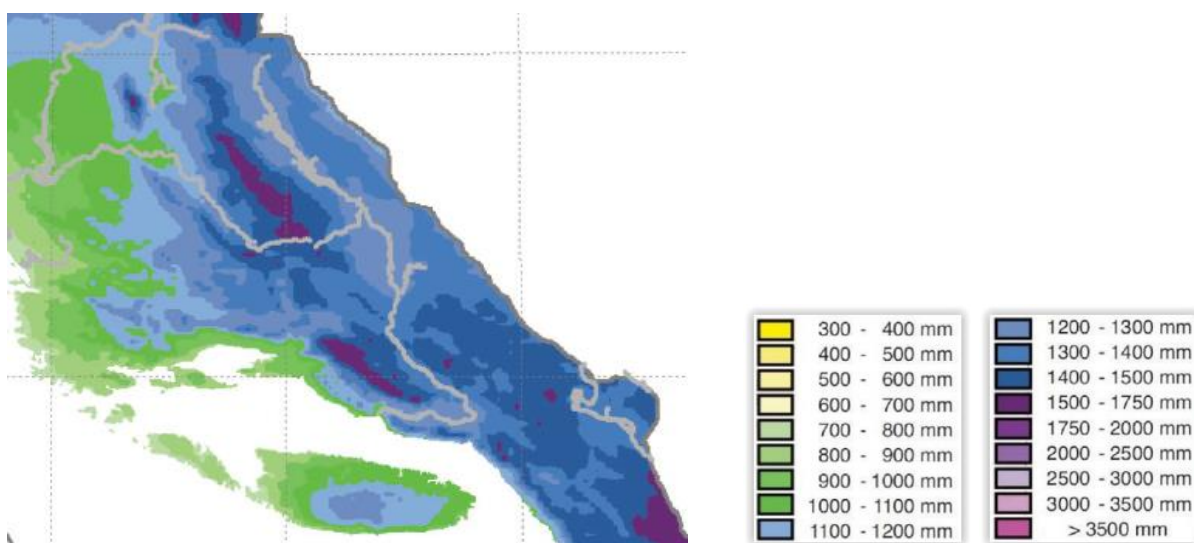
### 3.1 KLIMATSKA OBILJEŽJA

Klimu Hrvatske određuje njezin položaj u sjevernim umjerenim širinama i pripadni vremenski procesi velikih i srednjih razmjera. Najvažniji modifikatori klime na području Hrvatske su Jadransko i šire Sredozemno more, orografija Dinarida sa svojim oblikom, nadmorskom visinom i položajem prema prevladavajućem strujanju, otvorenost sjeveroistočnih krajeva prema Panonskoj ravnici te raznolikost biljnog pokrova.

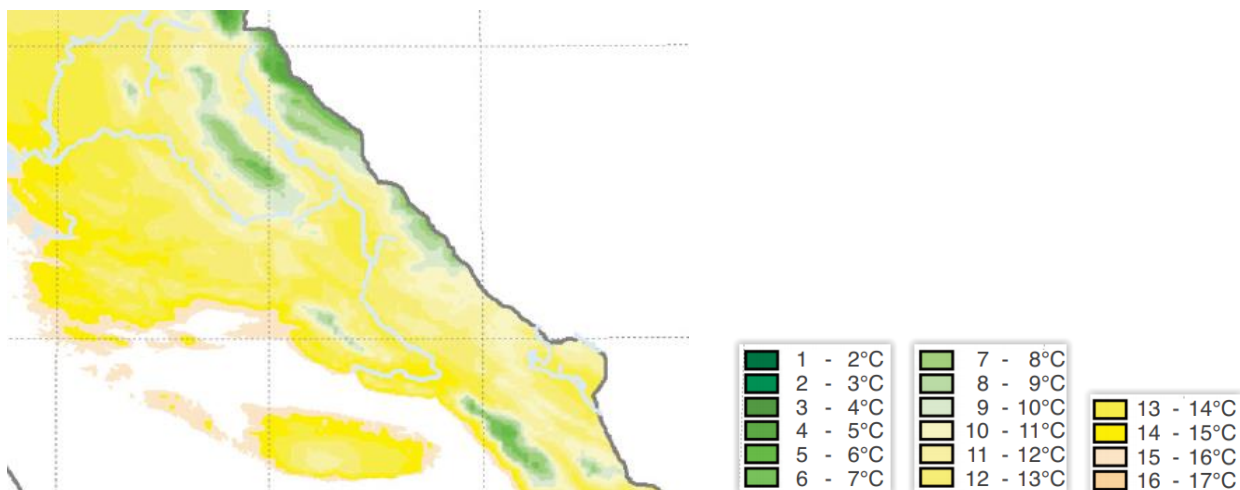
Prema Köppenovoj klasifikaciji klime gdje se klima definira prema srednjem godišnjem hodu temperature zraka i količine oborine najveći dio Hrvatske ima **umjereno toplu kišnu klimu** sa srednjom mjesečnom temperaturom najhladnijeg mjeseca višom od  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  i nižom od  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$  (**oznaka C**). Samo najviša planinska područja ( $>1200\text{ m n.m.}$ ) imaju snježno - šumsku klimu sa srednjom temperaturom najhladnijeg mjeseca nižom od  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  (oznaka D). Padaline su prikazane oznakama (f) za područja gdje nema suše i (s) za područja sa sušnim ljetom, a temperature oznakama (a) za vruće ljeto i (b) za toplo ljeto.

Na uskom obalnom dijelu predmetnog područja prevladava klima masline (**Csa**) u kojoj je suho razdoblje u toplom dijelu godine. Najsušni mjesec ima manje od 40 mm oborine i manje od trećine najkišovitijeg mjeseca u hladnom dijelu godine.

Priobalni dio je od obalnog odvojen planinama i njega karakterizira umjereno topla vlažna klima (**Cfa**) s vrućim ljetom. Najtopliji mjesec u godini ima srednju temperaturu višu od  $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a više od četiri mjeseca u godini srednja mjesečna temperatura je viša od  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

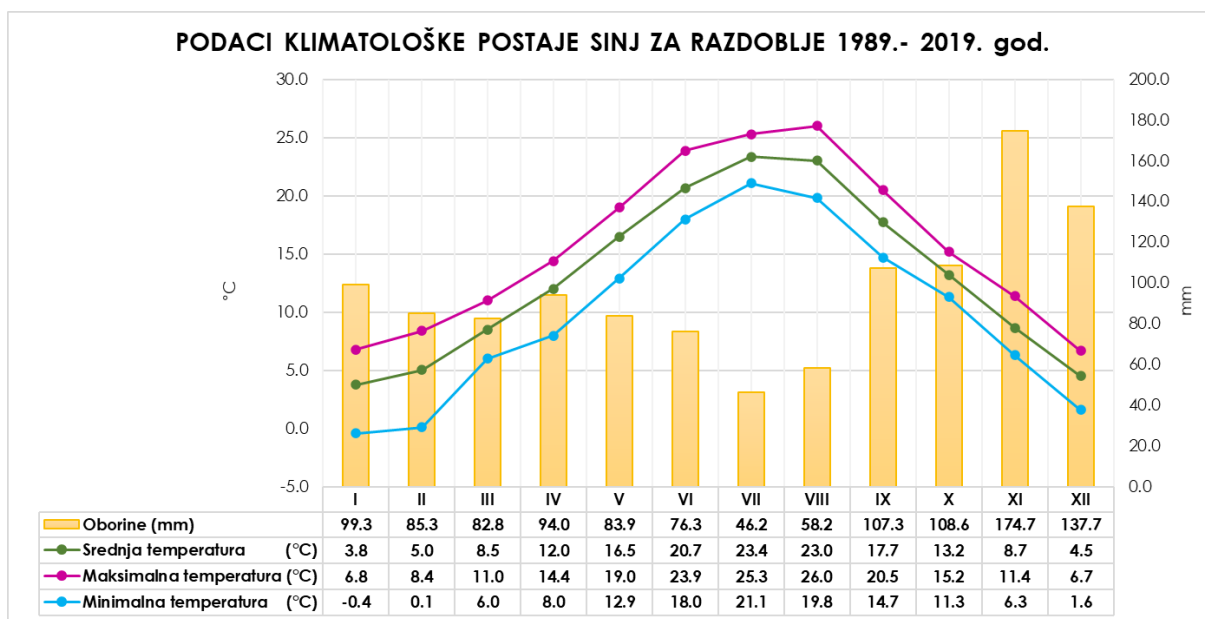


Slika 3: Kartografski prikaz srednje godišnje količine oborina za razdoblje 1971. – 2000. god. (izvor: DHMZ)

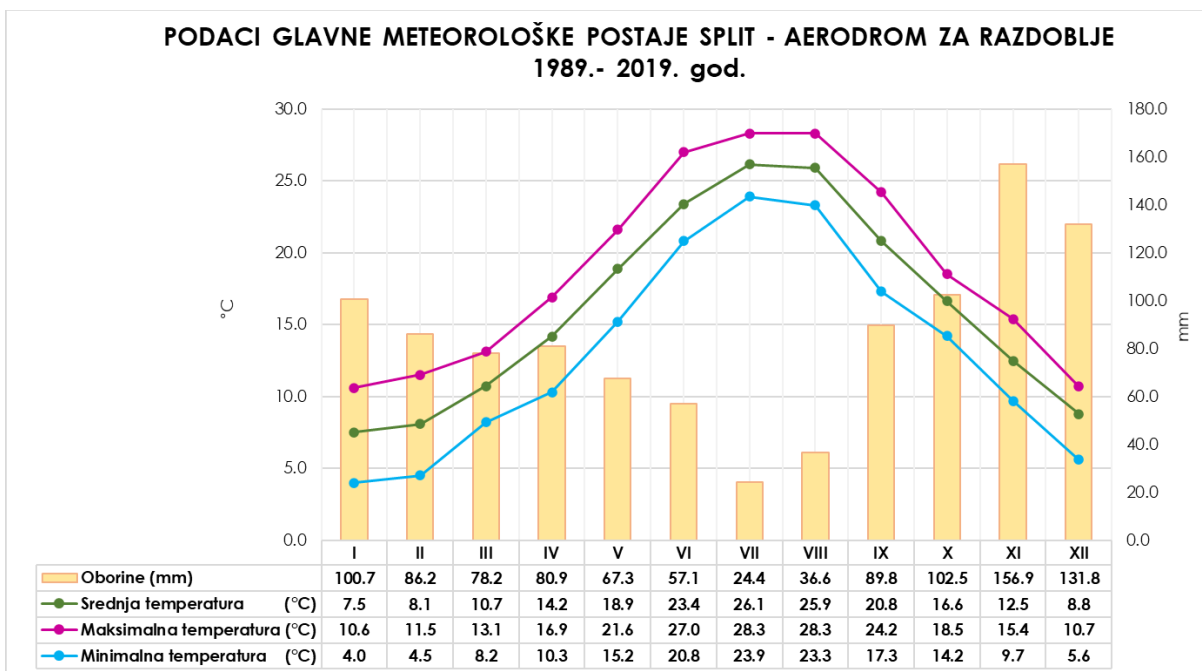


Slika 4: Kartografski prikaz srednje godišnje temperature zraka za razdoblje 1971. – 2000. god. (izvor: DHMZ)

U svrhu analize osnovnih klimatskih parametara predmetnog područja korišteni su podaci s meteoroloških postaja **Split – aerodrom** (glavna meteorološka postaja) i **Sinj** (klimatološka postaja) u razdoblju 1989. - 2019. god. dobivenim od DHMZ-a.



Slika 5. Prosječne mjesečne oborine i temperature klimatološke postaje Sinj za razdoblje 1989. - 2019. godine



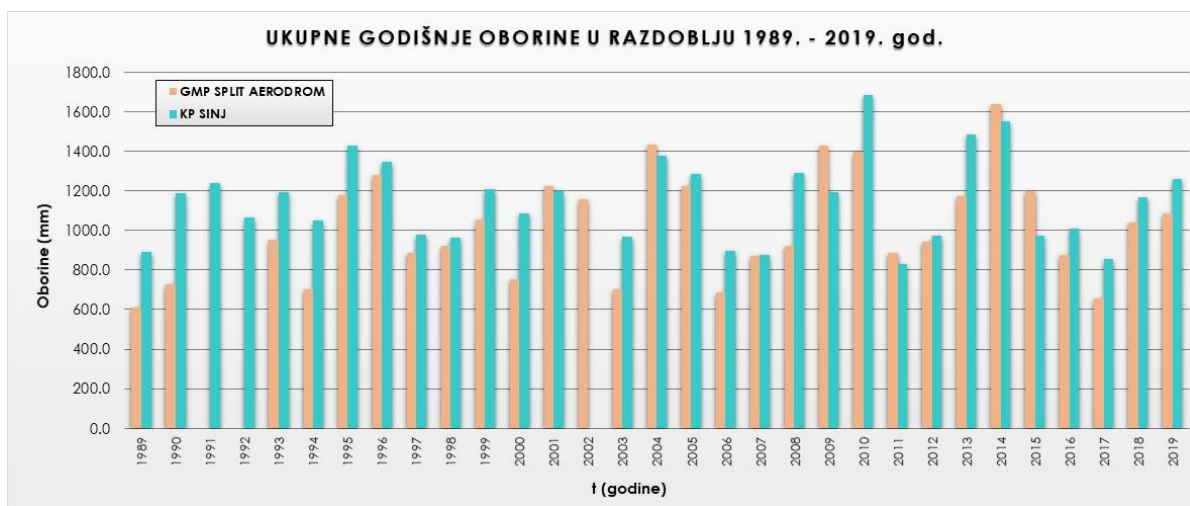
Slika 6. Prosječne mjesečne oborine i temperature glavne meteorološke postaje Split - aerodrom za razdoblje 1989. – 2019. godine

Siječanj je najhladniji mjesec za obje mjerne postaje u kojemu srednja dnevna temperatura iznosi 3,8 °C za Sinj i 7,5 °C za Split – aerodrom.

Najtopliji mjesec u godini je srpanj u kojemu srednja dnevna temperatura u iznosi 23,4 °C (Sinj) i 26,1 °C (Split - aerodrom).

Na predmetnom području oborinski maksimum se postiže u kasnu jesen (studeni) kada iznosi 174,7 mm za klimatološku postaju Sinj, a 156,9 mm za glavnu meteorološku postaju Split – aerodrom.

Oborinski minimum postiže se ljeti (srpanj) kada za postaju Sinj iznosi 46,2 mm, dok za postaju Split – aerodrom iznosi 24,4 mm.



Slika 7. Ukupne godišnje količine oborina za GMP Split – aerodrom i KP Sinj u razdoblju 1989. – 2019. godine

Ukupna godišnja količina oborina za postaju Sinj kreće se od 830,6 mm do 1686,4 mm, a za postaju Split – aerodrom od 611,3 mm do 1639,0 mm.

Prosječna godišnja količina oborine u razmatranom razdoblju iznosi 1150,7 mm za Sinj i 1021,2 mm za Split - aerodrom.

### 3.1.1 Utjecaj klimatskih promjena

Iako se točan utjecaj klimatskih promjena u RH još uvijek ne može sa sigurnošću utvrditi, ipak meteorološki podaci, koji se još od 19. stoljeća prate s niza postaja u Hrvatskoj, omogućuju okvirno predviđanje dugoročnih klimatskih trendova.

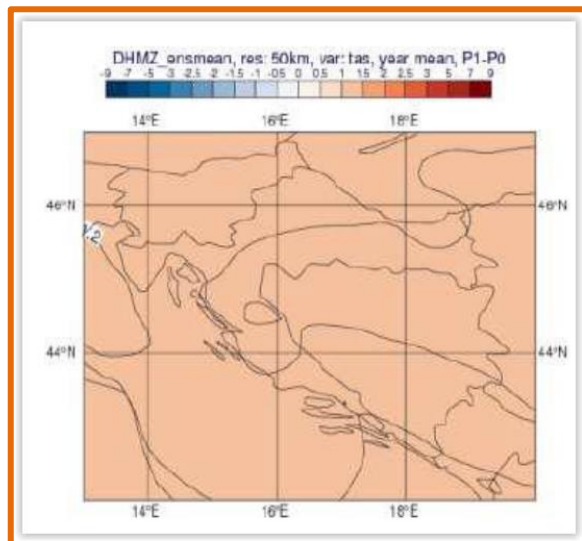
Prema projekcijama promjene temperature zraka na području zahvata u DHMZ RegCM modelu za razdoblje 2011. – 2040. god. najveće promjene srednje temperature zraka očekuju se ljeti kada bi temperatura na srednjem Jadranu mogla porasti za oko 0,8 °C - 1 °C. U jesen očekivana promjena temperature zraka iznosi oko 0,8 °C, a zimi i u proljeće 0,2 °C – 0,4 °C.

Promjene amplituda ekstremnih temperatura zraka u budućoj klimi bit će izraženije u odnosu na promjenu srednjih sezonskih temperatura zraka. Promjena srednje maksimalne temperature zraka u ljeto prostorno će imati sličan oblik kao i promjena srednje ljetne temperature, ali će odstupanja biti izraženija.

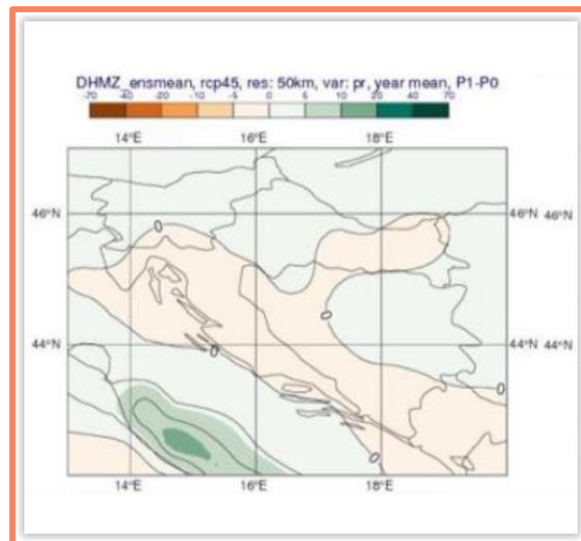
Očekivane promjene minimalne temperature zimi i maksimalne temperature ljeti su statistički značajne. Zimske minimalne temperature zraka mogle bi porasti do oko 0,5 °C. Ljetne maksimalne temperature porast će nešto više od 1 °C, a broj hladnijih dana će se smanjiti za 5 % u obalnim područjima što je u skladu s porastom minimalne temperature zraka.

Prema projekcijama promjene količine oborine na području zahvata u DHMZ RegCM modelu, najveće promjene u sezonskoj količini oborine u bližoj budućnosti projicirane su za jesen kada se u većem dijelu Hrvatske može očekivati smanjenje oborine između 2 % i 8 %.

U ostalim sezonama model projicira povećanje oborine (2% - 8%) osim u proljeće kada se na području srednjeg Jadrana može očekivati smanjenje oborina od 2% do 10%. Smanjenje oborine na Jadranu u jesen i proljeće odražava se na promjene oborine na godišnjoj razini gdje se na dijelovima srednjeg Jadrana u bližoj budućnosti može očekivati 2% - 4% manje oborine.



Slika 8: Promjena temperature zraka u razdoblju 2011.- 2040. god. prema modelu RegCM (izvor: Strateška studija PPSDŽ)



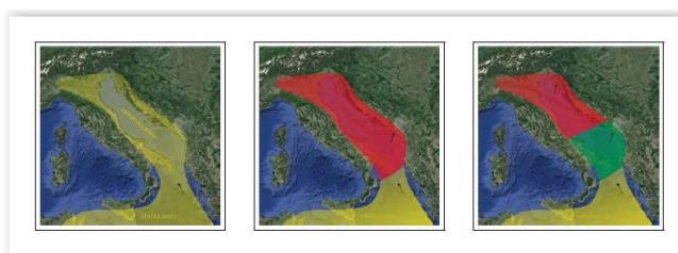
Slika 9: Promjena količine oborine u razdoblju 2011.- 2040. god. prema modelu RegCM (izvor: Strateška studija PPSDŽ)

## 3.2 SEIZMOLOŠKA OBILJEŽJA

Mediteransko područje predstavlja granicu između Afričke i Euroazijske ploče te je obilježeno nizom pukotina, rasjeda i tektonskih cjelina, a glavni uzrok tektonskih aktivnosti jest rotacija Afričke ploče u odnosu na Euroazijsku ploču<sup>1</sup>.

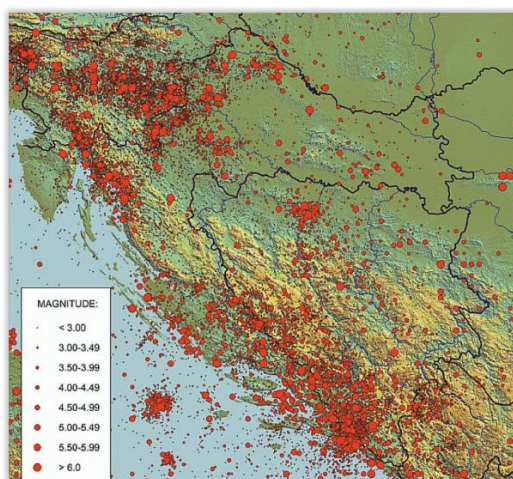
**Jadranska mikroploča** smjestila se između Alpa, Dinarida i Panonskog bazena, a njeno podvlačenje pod Dinaride pokretač je seizmičke aktivnosti na području Hrvatske. Kao posljedica tog podvlačenja, uz izdizanje Dinarida, odvija se i skraćivanje Panonskog bazena. Panonski bazen smješten je istočno od Jadranske mikroploče, okružen Karpatima i Dinaridima te se nalazi na spojnici tri transkurentna rasjeda: Balatonskog, Jadranskog te Dravskog.

Za razliku od veće seizmičke aktivnosti na rubnim područjima i visokim planinskim lancima, Jadransku mikroploču karakterizira vrlo mala seizmička aktivnost u Jadranskom moru. Budući da se većina Jadranske mikroploče nalazi ispod Jadranskog mora, izravna geološka i geodetska mjerenja nisu moguća, a istraživanja njezinog gibanja i deformacija provode se kroz geološka i geodetska mjerenja njezinog rubnog područja.

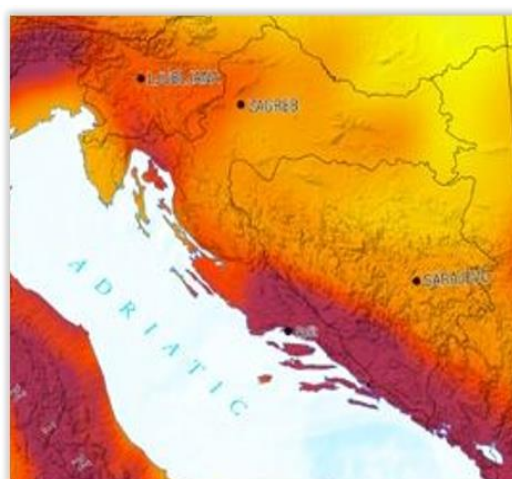


Slika 10: Model gibanja Jadranske ploče (izvor: Seizmička aktivnost)

Dalmacija je zona koja obuhvaća najveći dio središnjeg jadranskog područja, a potresi se uglavnom javljaju na južnom dijelu zone Trst – Dugi Otok te u zoni između planina Mosor i Biokovo. Ako se uzme u obzir broj potresa, Dinara je najaktivniji dio hrvatskog teritorija, a općenito jačina potresa raste od jugoistoka prema sjeverozapadu. Iako seizmički zapisi za to područje dostupni od 18. stoljeća te ukazuju na pojavu četiri potresa koji prelaze jačinu od VIII<sup>o</sup> MCS, seizmička aktivnost područja oko Dinare poznatija je samo u zadnjih 100 godina.



Slika 11: Karta seizmičke aktivnosti (izvor: Seizmička aktivnost)

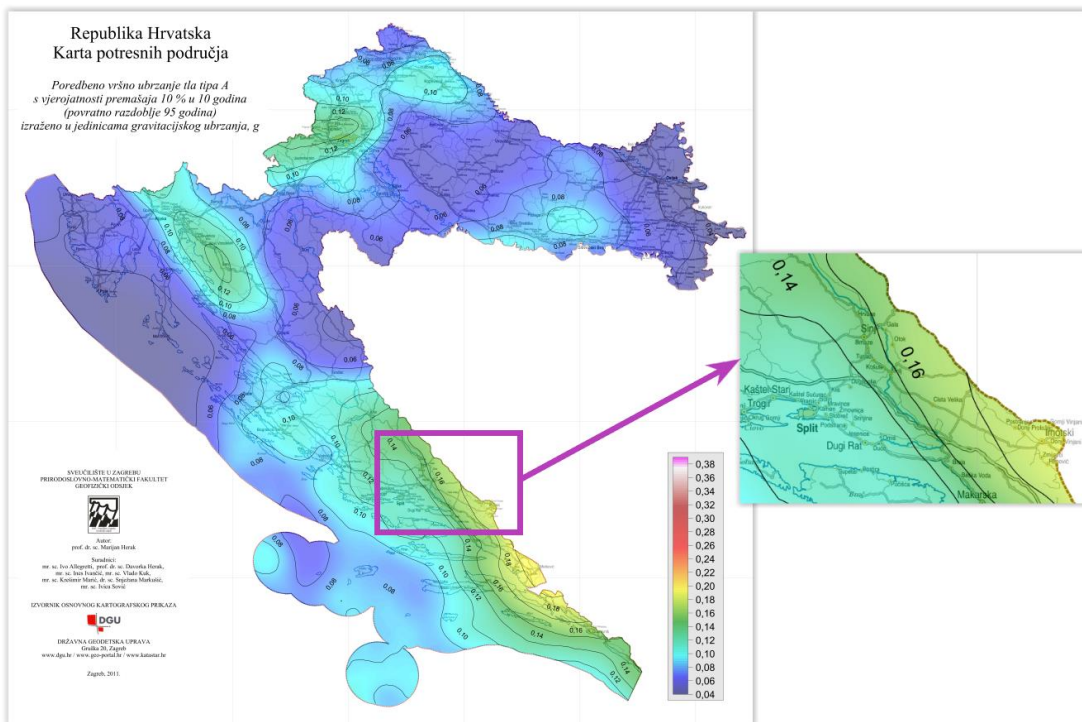


Slika 12: Karta rizika potresne aktivnosti (izvor: Seizmička aktivnost)

<sup>1</sup> Seizmička aktivnost na području RH, Gusić d., Landeka J., Lukić A., Prša M., Vidić I., Ekscentar, br. 19, pp 84-90, 2016. god.

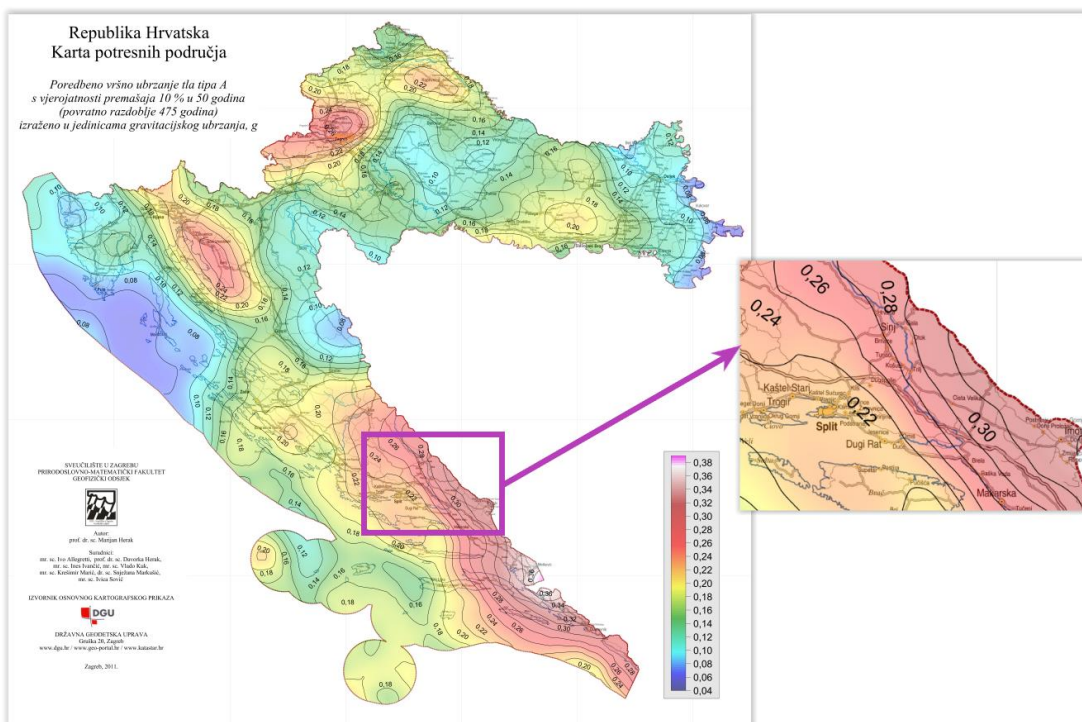


Prema Karti potresnih područja RH, područje zahvata za povratno razdoblje od 95 godina pri seizmičkom udaru može očekivati maksimalno ubrzanje tla od  $a_{gR} = 0,12$  g do  $a_{gR} = 0,16$  g što bi moglo prouzročiti potres intenziteta  $I_0 = VII^{\circ}$  MCS.



Slika 13: Karta potresnih područja RH s izdvojenim predmetnim područjem (PP=95 god.) (izvor: DGU)

Za povratni period od 475 godina maksimalno ubrzanje tla iznosi između  $a_{gR} = 0,22$  g i  $a_{gR} = 0,30$  g pa bi najjači očekivani potres u tom slučaju mogao imati intenzitet  $I_0 = IX^{\circ}$  MCS.



Slika 14: Karta potresnih područja RH s izdvojenim predmetnim područjem (PP=475 god.) (izvor: DGU)

## 3.3 GEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE

### 3.3.1 Izvor podataka

Geologija zapadnog dijela Splitsko - dalmatinske županije (šire područje Splita) najcjelovitije je prikazana na Osnovnoj geološkoj karti (OGK) u mjerilu 1:100.000, na 4 lista: Drniš, Sinj, Split, Omiš, i pripadajućim tumačima ovih karata<sup>2</sup>. Hidrogeologija predmetnog područja, kao ključna specijalizirana grana geologije za postavljeni zadatak, prikazana je u dvije hidrogeološke studije koje sadržavaju odgovarajuće hidrogeološke karte u mjerilu 1:100.000: Hidrogeološka studija područja općine Split<sup>3</sup> i Hidrogeološka studija područja Vrljika-Sinj-Omiš<sup>4</sup>.

Iz navedene dokumentacije korištena je stručna osnova za prezentaciju geologije odnosno hidrogeologije za potrebe ovog elaborata. Također, korištena je i ostala raspoloživa dokumentacija (Poglavlje 13.)

### 3.3.2 Geomorfologija

Geomorfološke odrednice područja uvjetovane su litološkim sastavom stijena te naknadnim tektonskim i erozijskim procesima. Najveći dio područja danas je zastupljen tipičnim krškim terenima sa dobro razvijenim mnogobrojnim i raznolikim krškim formama i oblicima.

Razlikujemo tri reljefne megastrukture zapadnog dijela Županije. Sve reljefne strukture su oblikovane i uvjetovane dinarskim pravcem pružanja strukturno-geoloških elemenata:

- U sjevernom dijelu zadanog područja reljef se odlikuje visokim planinama sa vrhovima preko 1500 m (Dinara, Kamešnica, Svilaja) i dolinom gornjeg toka Cetine u njihovom podnožju;
- U centralnom dijelu pruža se prostranom mezozojska, vapnenačko - krška visoravan - Dalmatinska Zagora na kotama između 300 m- 600 m s krškim, Mučkim poljem (450 m) ispod južnih padina Svilaje;
- U južnom dijelu karakterističan je priobalni planinski lanac Kozjak (779,3 m) – Mosor (1339,3 m) – Perun (533,2 m) – Mošnica (593,7 m) – Omiška Dinara (862,8 m). Ovaj priobalni planinski lanac građen je također od vapnenačkih stijena uglavnom mezozojske starosti, koje su prema jugu nagurane na mlađe, eocenske laporovite fliške klastite od kojih je građena obalna padina prema Jadranskom moru, u kontinuiranom pružanju od Trogira preko Splita, Omiša, Makarske sve do Gradca blizu Ploča.

Između planinskih lanaca smještene su krške doline i polja. Na krajnjem sjeveru Splitsko-dalmatinske županije nalazi se Vrličko polje (380 m) između Dinare i Svilaje koje prema jugoistoku prelazi u usku dolinu Cetine i koja je sve do Hrvatačkog polja pretvorena u akumulacijsko jezero Peruća. Sinjsko - hrvatačka depresija smjestila se između planinskih lanaca Kamešnice na sjeveroistoku i Svilaje, Visoke i Visočnice na jugozapadu. Depresija je izdužena pravcem sjeverozapad-jugoistok sa dužom osi od oko 20 km i prosječnom širinom od oko 5 km. Sjeveroistočnim rubnim dijelom depresije protječe rijeka Cetina i otječe u smjeru jugoistoka. Hrvatačko i Sinjsko polje nalaze se na kotama oko 300 m. Zahvaćaju površinu od oko 70 km<sup>2</sup>. To su krška polja koja su većim dijelom zapunjena jezerskim neogenskim sedimentima i predstavljaju lokalnu erozijsku bazu. Polja su prekrivena najmlađim kvartarnim naslagama koje predstavljaju plodno tlo zastupljeno oranicama.

<sup>2</sup> Hidrogeološka karta Republike Hrvatske, Biondić B., Brkić Ž., Biondić R., M 1:300.000, Institut za geol. istr., Zagreb, 1999. god.

<sup>3</sup> Općina Split – Hidrogeološka studija, Fritz F. (1979), Institut za geol. istr., Zagreb, 1979. god.

<sup>4</sup> Hidrogeološka studija područja Vrljika – Sinj – Omiš, Bojanić L., Ivičić D. i Batić V. (1981), Institut za geol. istr., Zagreb, 1981. god.

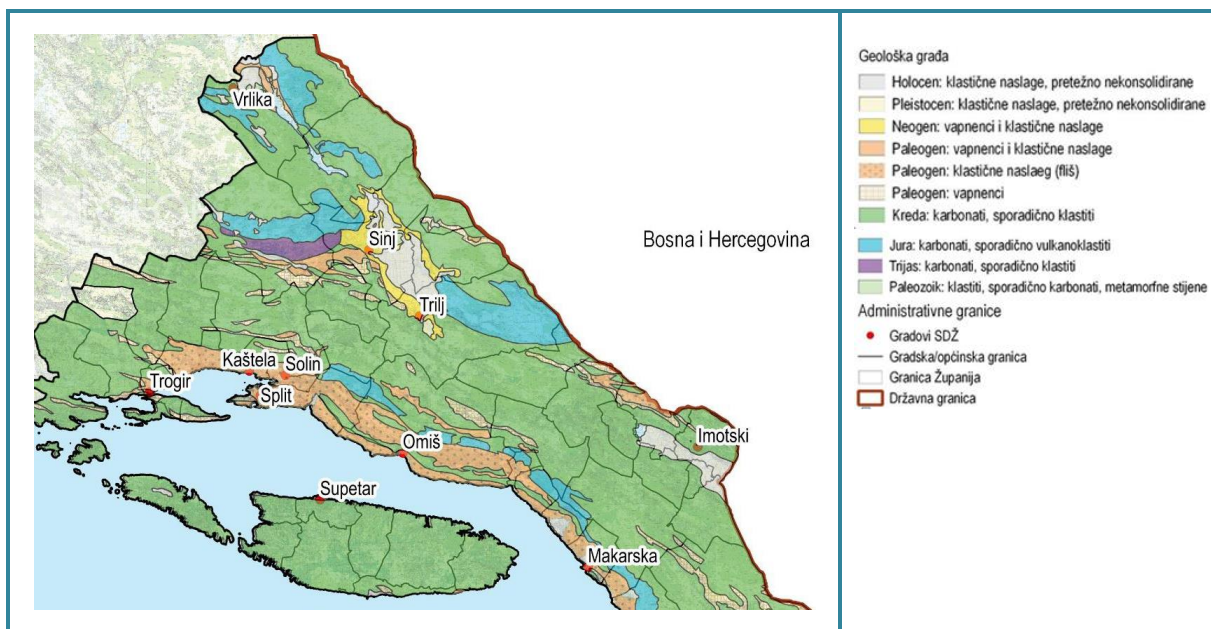
### 3.3.3 Litostratigrafija

Litostratigrafski članovi zastupljeni u zapadnom dijelu Splitsko-dalmatinske županije, javljaju se u rasponu od mlađeg paleozoika do kvartara. Najstarije stijene su eruptivi u zajednici s evaporitima (gips i anhidrit), vapnencima, dolo mitima, pješčenjacima i brečama, uvjetno permo - trijaskе starosti. Nalazimo ih u Vrličkom i Sinjskom polju. U Mučkom polju razvijene su donjo trijaskе klastične naslage.

Nakon toga, na ovim prostorima talože se više tisuća metara debele karbonatne naslage mezozoika koje zauzimaju najveći dio predmetnog područja. Mezozojski karbonatni kompleks naslaga izgrađuju pretežno vapnenci i podređeno dolomiti. Oni imaju dominantnu ulogu u geologiji ovog područja. Podložni su korozijskom djelovanju vode te stvaranju raznolikih krških formi. Unutar njih su formirani najznačajniji vodonosnici zapadnog dijela Županije. Najmlađe karbonatne naslage su eocenski tzv. foraminiferski vapnenci i eocensko-oligocenske karbonatne breče molasnog tipa iz postorogenetske faze.

Kompleks klastičnih stijena, u stručnoj literaturi poznatih kao fliš, zahvaća priobalni pojas većeg dijela Županije, kao kontinuirana zona dužine preko 100 km i širine desetak kilometara na Splitsko-Kaštelnskom području sa postepenim sužavanjem u smjeru jugoistoka na oko 1 km u području Gradca. Ovaj kompleks slabo vodopropusnih naslaga koje zalježu dublje od razine mora, ima ključnu ulogu kod formiranja velikih priobalnih krških izvora: Jadra, Pantana, Žrnovnice, Studenca te velikih vrulja Dubac i Drašnica. Manje, uske i pojedinačne zone fliša javljaju se i unutar karbonatnog mezozojskog kompleksa kod Konjskog, Putišića, Blata na Cetini. One predstavljaju „viseće barijere“ za kretanje krške podzemne vode.

Jezerske laporovito - glinovite naslage neogenske starosti taložene su u velikim krškim poljima kao što je Sinjsko polje. Danas su ove naslage uglavnom prekrivene najmlađim glinovito-pjeskovitim taložinama kvartara. Neogenske slabo propusne naslage, zbog svoje debljine od preko stotinu metara, također imaju izvanredan hidrogeološki značaj. Na kontaktu ovih naslaga i karbonatnog zaleđa javljaju se veliki krški izvori u unutrašnjosti Županije: Šilovka, Rumin, Kosinac, Ruda, Grab.



Slika 15: Krono - litostratigrafski prikaz geološke građe (Izvor: Strateška studija PPSDŽ)

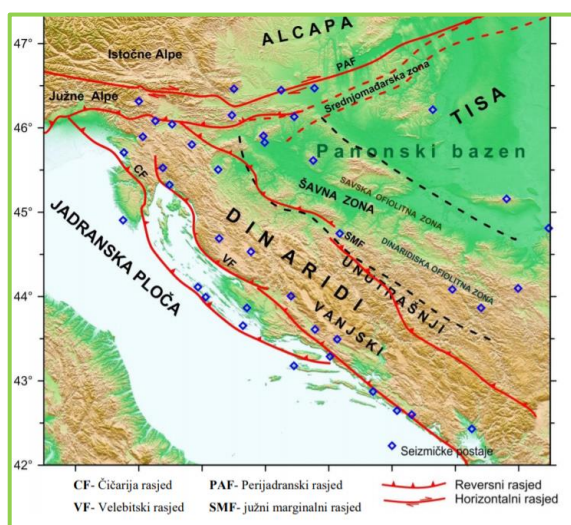
### 3.3.4 Tektonika

Osnovna strukturno - geološka značajka ovog područja je dinarski pravac pružanja geoloških struktura, sjeverozapad – jugoistok, sa djelomičnim odstupanjem na području Mučkog polja i Splitsko-Hvarskog područja gdje je dominantno tzv. hvarsko pružanje struktura, istok-zapad. Ovakav položaj, dominantno boranih struktura, uvjetovan je tektonskim pokretima u geološkoj prošlosti, od paleozoika do danas.

Najintenzivniji pokreti na ovom području odigrali su se nakon taloženja debelog kompleksa mezozojskih, pretežito karbonatnih naslaga, u laramijskoj orogenoj fazi. Tada nastaje prekid dugotrajne morske sedimentacije tijekom mezozojika i dolazi do izdizanja planinskih masiva Dinare, Kamešnice, Svilaje, Mosora i Biokova. Između Dinare i Svilaje nastaje tektonski lom duž kojega se izdižu na površinu najstarije naslage u Dalmaciji – permotrijaski klastiti i evaporiti. Ovaj lom predstavlja jugoistočni ogranak regionalnog tektonskog rasjeda koji se začinje u dolini Une.

Slijedi nova transgresija i formiranje eocenskog mora u kome se talože također karbonatni sedimenti ali i debele, vrlo karakteristične klastične naslage eocenskog fliša. Ova promjena u sedimentaciji jasno se ističe na terenu kao blaže i niže morfološke forme. Eocenski fliš je podložniji intenzivnoj eroziji za razliku od karbonatnih naslaga zbog čega izgrađuje depresije u terenu kao što je Kaštelanski zaljev i Brački kanal. Također zbog svojih geomehaničkih svojstava flišne naslage u krškom terenu predstavljaju u tektonskom pogledu relativno plastični i amortizacijski element.

Drugi po značaju tektonski pokreti na ovom području odigrali su se krajem eocena u pirinejskoj orogenoj fazi kada se more definitivno povlači sa ovih prostora a sedimentacija se odvija u odvojenim jezerskim bazenima (Sinjsko, Imotsko, Vrgoračko polje). U pirinejskoj fazi se završava izdizanje i formiranje Dinarida.



Slika 16: Tektonska karta Panonsko-Dinarske regije (izvor: PMF Zagreb)

Duž priobalne zone fliša formirana je regionalna rasjedna zona – navlaka Dinarika na Adriyatik. Uslijed tektonskih pritisaka iz smjera sjeveroistoka došlo je do navlačenja debele karbonatne mase (Kozjak – Mosor – Biokovo - Rilić) na klastične naslage fliša. Nakon toga nastaje postorogenetska faza, mehaničko i kemijsko trošenje, odnosno nastupa intenzivni proces erozije koji se odvija i danas. Tektonski pokreti nakon toga, tzv. neotektonika, imaju pretežito značajke lomljenja i rasjedanja starijih struktura.

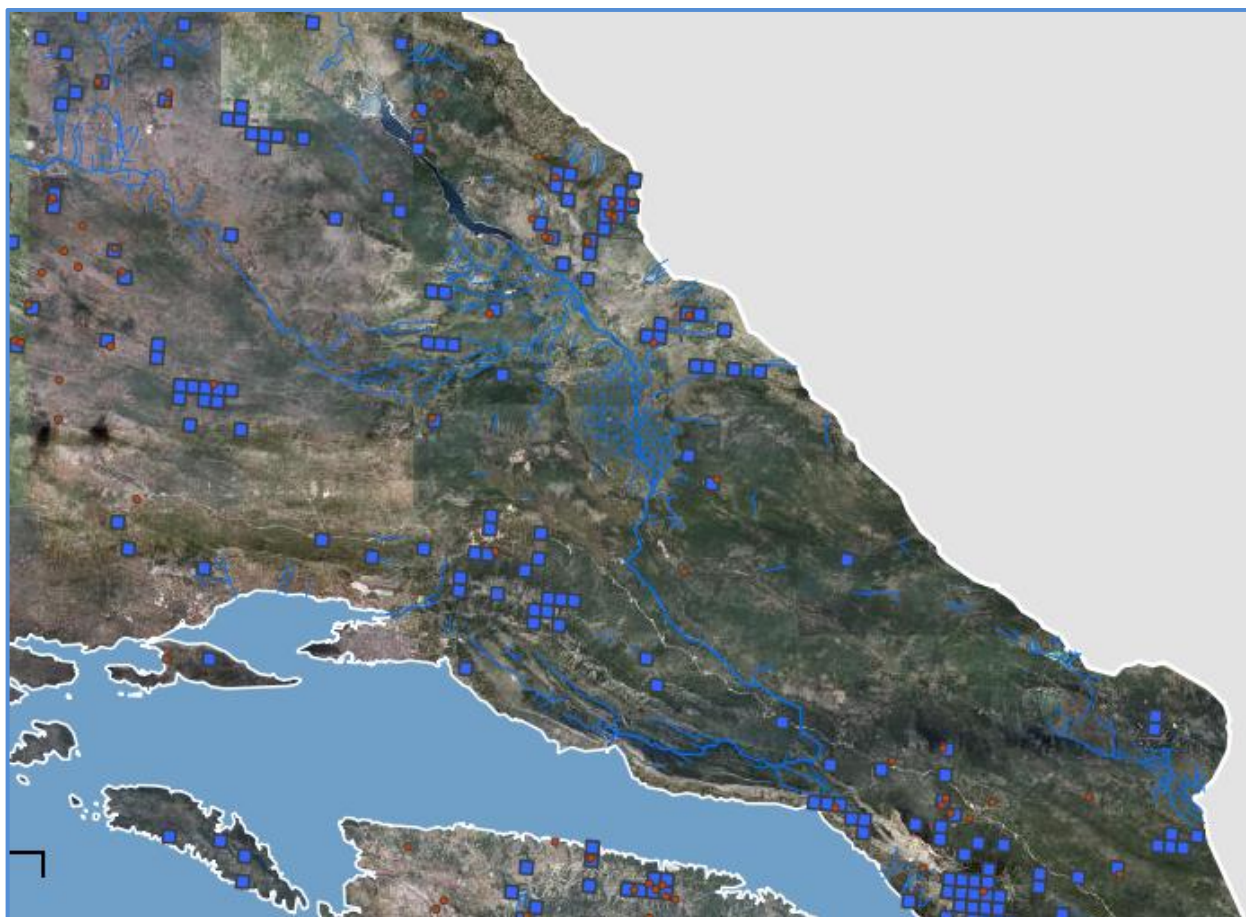
Opisani geološki procesi ostavili su za sobom jedinstven geomorfološki sklop koji danas nazivamo krško područje Dinarida. Dio tog širokog područja koje zahvaća skoro polovicu naše države, dominantno je zastupljeno i na zapadnom području Županije.

### 3.3.5 Speleološki objekti

Od svih krških oblika za speleološke objekte se vodi evidencija te su oni od posebnog interesa za RH i uživaju njezinu osobitu zaštitu, stoga je dan osvrt na ove podzemne oblike krškog reljefa.

Speleološki objekti su prema Zakonu o zaštiti prirode prirodno formirane podzemne šupljine (špilje, jame, ponori i dr.). Za speleološke objekte izrađuje se katastar te je isti dostupan na mrežnim stranicama Bioportala.

Na sljedećoj slici prikazan je raspored spiljskih objekata na razmatranom području.



Slika 17: Položaj speleoloških objekata na razmatranom području (izvor: Bioportal)

Pri odabiru trasa planiranih hidrotehničkih tunela potrebno je respektirati spiljske objekte.

Podaci o objektima dostupni su na Bioportalu (Slika 18.).

Katastarski broj	Ime objekta	Županija ↑	Horizontalna duljina (m)	Dubina (m)	Vrsta objekta	Hidrološka karakteristika	Antropogene aktivnosti	Onečišćenja
HR03009	Jama na Benkotovu	Splitsko-dalmatinska	17.6	0	jama	nakapnica/prokapnica;	nema;	nema;
HR03311	Ogledalce	Splitsko-dalmatinska	3.5	9	jama	nakapnica/prokapnica;	nema;	nema;
HR02103	Golubnjača	Splitsko-dalmatinska	49	17	špilja	suh;	nema;	nema;

Slika 18: Dostupni podaci o speleološkim objektima (primjer) (izvor: Bioportal)

### 3.3.6 Hidrogeologija

Predmetno područje u hidrogeološkom pogledu pripada Jadranskom regionalnom slivu. Temeljne značajke sliva su prostrane zone prikupljanja vode u planinskom području Dinare, Svilaje i Kamešnice te njihovog širokog zaleđa - zapadnohercegovačkih planina, kao i kompleksni uvjeti u zonama izviranja na kontaktima sa vodonepropusnim barijerama izgrađenim od klastita ili pod uspornim djelovanjem mora.

Vode iz područja visokog krša prelijevaju se na niže morfološke stepenice sve do konačne erozijske baze – Jadranskoj mora. Dio toka ima duboki podzemni karakter, ali dio voda teče površinski i pripovršinski osobito u krškim poljima sa slabo propusnom podlogom ili koritom vodom bogate rijeke Cetine.

#### 3.3.6.1 Sliv rijeke Cetine

Centralno mjesto, i po položaju i po značaju zauzima sliv rijeke Cetine. Izvorište Cetine je u podnožju Dinare, neposredno izvan sjeverozapadne granice Županije, a tok rijeke je generalno paralelan pružanju struktura Dinarida.

Zona napajanja ovog krškog izvorišta i slivno područje seže duboko na sjever izvan državne granice. Ukupna površina sliva Cetine procijenjena je na 4134 km<sup>2</sup>, od čega je na području Bosne i Hercegovine 2.510 km<sup>2</sup>, odnosno gotovo cijeli indirektni dio sliva. Višekratno je utvrđena podzemna veza s Buškim blatom i Livanjskim poljem, a preko njih sa Duvanjskim, Šuičkim i Kupreškim poljima gdje se nalazi najviša stepenica Jadranskog sliva. Sa ovog širokog krškog područja slijevaju se, uglavnom podzemno, velike količine vode prema koritu rijeke Cetine.

Površina izavnog (topografskog) sliva do ušća u more iznosi 1624 km<sup>2</sup>, od čega teritoriju Hrvatske pripada 1535 km<sup>2</sup>, dok se preostalih 89 km<sup>2</sup> nalazi u Bosni i Hercegovini.

Zbog veličine sliva i hidrogeoloških odnosa, sliv Cetine može se podijeliti na tri cjeline:

- sliv gornjeg toka Cetine,
- srednji tok,
- sliv donjeg toka Cetine.

Gornji tok rijeke Cetine do Trilja prolazi kroz prostrana krška polja (Paško, Vrljičko, Hrvatačko i Sinjsko). Skoro ¼ ukupnog sliva Cetine otpada na sliv gornjeg toka. Ovaj sliv je karakterističan po tome što se istjecanje podzemnih voda s viših razina polja jugozapadne Bosne odvija duž regionalne rasjedne zone Vrljica – Sinj – Trilj koja je izdigla najstarije, nepropusne, naslage permotrijasa stvorivši barijeru podzemnim vodama i lokalnu erozijsku bazu. Na lijevoj obali gornjeg toka Cetine, a osobito u Sinjskom polju javljaju se mnogobrojni jaki krški izvori (Šilovka, Veliki i Mali Rumin, Kosinac, Velika i Mala Ruda, Grab). Također, nizvodno javljaju se obilata krška vrela Dabar, Dragovića vrelo, Radonjino vrelo koja su dijelom potopljena akumulacijom Peruća. Sliv gornjeg toka Cetine, nakon izviranja duž linije Vrljica–Sinj–Trilj, koncentrirano se prazni u kanjon Cetine, neposredno južno od Trilja.

Srednji tok Cetine predstavlja tok od Trilja pa do Zadvarja. U tom dijelu Cetina protječe širokim mezozojskim karbonatnim područjem koje je intenzivno okršeno i dobro propusno. Zbog toga Cetina ovdje ima uglavnom tzv. „višeći“ tok osobito u sušnom periodu, kada vode rijeke hrane podzemlje i nizvodne izvore (Jadro, Žrnovnicu na jugozapadu i Studenac na jugu). Dio srednjeg toka Cetine ujedno je slivno područje izvorišta Studenci–Jurjevića izvor, koji izvire na desnoj obali donjeg toka Cetine kod Kostanja. Sliv Studenci zahvaća površinu od oko 350 km<sup>2</sup>, i pruža se oko 20 km u zaleđe izvora.

Cetina u svom donjem toku, nizvodno od Gubavičina vodopada (Kraljevac) prelazi u ravničarsku rijeku, u dužini 5,5 km do ušća u Omišu. Sliv donjeg toka Cetine predstavlja usko područje u zaleđu Omiške Dinare, građeno od klastičnih, slabopropusnih naslaga eocenskog fliša. Zahvaća površinu od oko 50 km<sup>2</sup>. Vode u slivu teku uglavnom površinski iz mnogobrojnih malih izvora i iz sliva velikog izvorišta Studenci koji se prazni na desnoj obali donjeg toka Cetine. Neposredno prije ušća Cetine u more, u zaleđu Omiša, dotiču i vode iz tunela HE Zakučac. Ovaj dio rijeke je pod utjecajem mora te je dijelom zaslanjen.

### 3.3.6.2 Slivno područje izvora Jadra i Žrnovnice

Sva dosadašnja istraživanja pokazuju da su slivne površine izvora Jadra i Žrnovnice u najvećem dijelu zajedničke, te se stoga ne mogu promatrati izdvojeno. To je jedan od većih slivova dinarskog krša, a ukupna površina se procjenjuje na oko 430 km<sup>2</sup>.

Sjevernu razvodnicu (granicu) sliva uvjetuje hidrogeološka barijera, sjeverno od Mućkog polja. Barijeru izgrađuju u cjelini nepropusne stijene trijasa. Oborinske vode, koje padnu na njenu površinu, stvaraju više povremenih bujičnih tokova koji se slijevaju u Mućko polje u kojem poniru na južnom kontaktu s propusnim karbonatnim stijenama.

Zapadna granica sliva je zonarna podzemna razvodnica kojom ovaj sliv graniči sa slivom izvora Pantan. Granicu ne uvjetuju markatni hidrogeološki elementi, pa je razvodnica postavljena na osnovi manje značajnih hidrogeoloških pokazatelja.

Južnu granicu sliva određuje kontakt propusnih stijena Zagore i nepropusnih stijena priobalnog područja. Nepropusne stijene u priobalju sežu više stotina metara ispod razine mora i vrše funkciju potpune hidrogeološke barijere.

Istočna granica sliva je problematična za precizniju odredbu zbog vrlo složenih hidrogeoloških odnosa u srednjem toku Cetine. Tu se pretpostavlja zonarna razvodnica koja se pomiče u zavisnosti od hidroloških uvjeta. Tako se pretpostavlja da se ta granica može pomicati od istočnog do zapadnog zaobalja srednjeg toka Cetine. Bojenjem ponora kod Grabova mlina u koji poniru vode Cetine, dokazana je podzemna veza tih voda s izvorom Jadra i Žrnovnice.

Rasjedne zone predstavljaju predisponirane pravce formiranja podzemnih privilegiranih tokova u slivu. Najizrazitija rasjedna zona sliva Jadra i Žrnovnice pruža se dolinom Vrbe, te preko Postinja, Gizdavca, Klisa završava ispod južnih padina Mosora. Ova podzemna veza je dokazana trasiranjem iz ponora u Mućkom polju (Fritz F., 1979.).

### 3.3.6.3 Sliv izvora Pantan

Sliv izvora Pantan kod Trogira zahvaća krški teren između slivova Krke, Jadra i Čikole, približne površine oko 400 km<sup>2</sup>. Izvor u sušnom razdoblju zaslanjuje, pa usprkos brojnim pokušajima uspora i zahvaćanja slatke vode to za sada nije polučilo rezultate, te ovaj veliki krški izvor nije uključen u javnu vodoopskrbu. Izdašnost izvora je u minimumu oko 0,7 m<sup>3</sup>/s a u kišnom razdoblju naraste na 30 m<sup>3</sup>/s. Salinitet se u sušnom periodu penje do 10.000 mg/l Cl<sup>-</sup>, dok se u kišnom periodu značajno smanji, povremeno ispod 200 mg/l Cl<sup>-</sup>. Koncentrirano istjecanje vezano je ne samo na izvor Pantan nego i na zonu vrulja u Kaštelanskom zaljevu od kojih su najizdašnije Arbanija i Slatina. Dio sliva u zaleđu izvora koje je izvan utjecaja mora, predstavlja potencijalne rezerve kvalitetne podzemne vode.

Sam izvor Pantan ima veliki sliv koji za sada nije opterećen antropogenim utjecajima. Nakon višegodišnjih istraživanja mehanizma izviranja i zaslanjivanja ovog krškog izvora zaključeno je da je nerealno i rizično izvoditi injekcijske zavjese za sprečavanje utjecaja morske vode na vode ovog izvora.

### 3.3.6.4 Sliv područja Marine

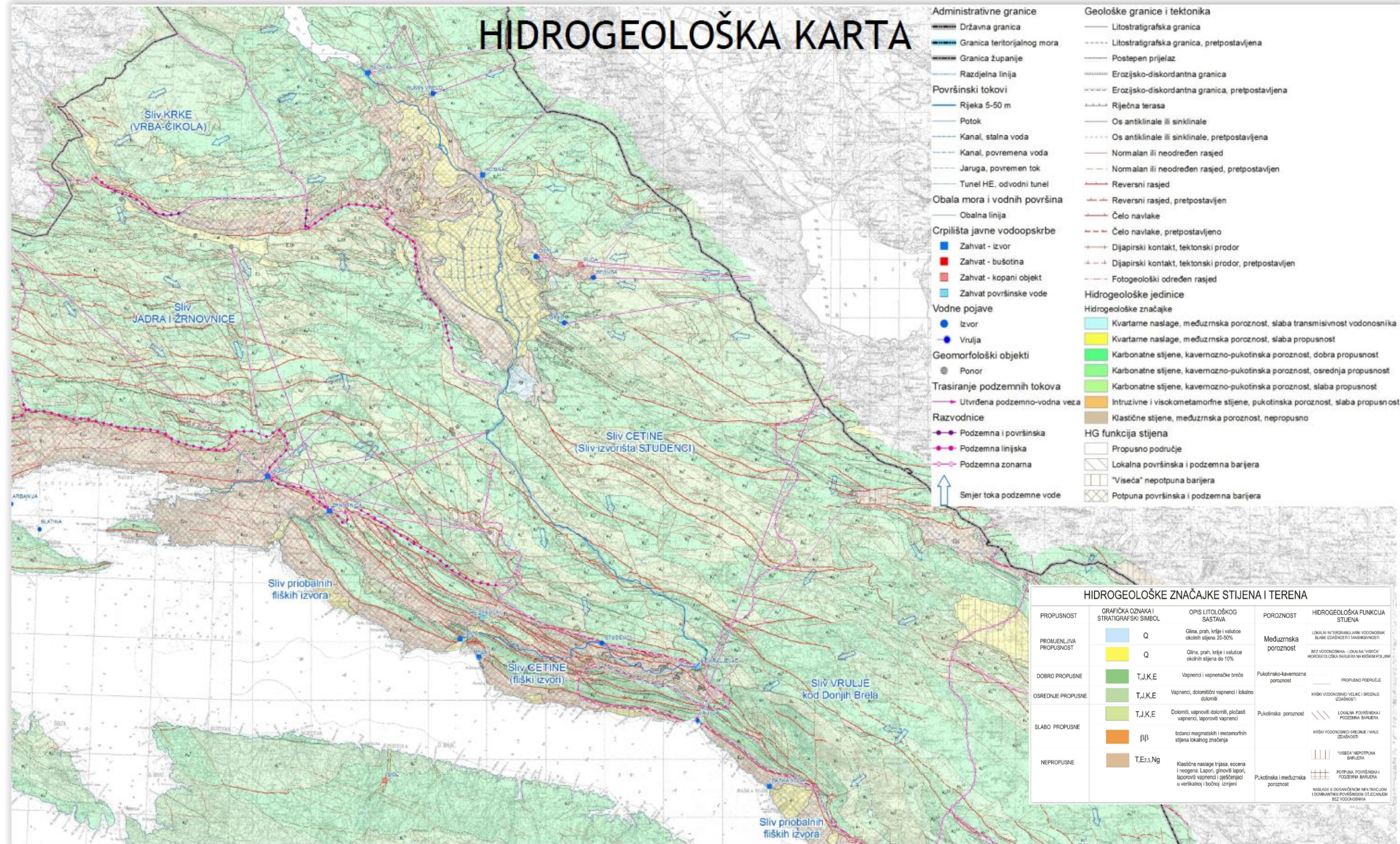
Sliv područja Marine nalazi se na krajnjem jugozapadnom dijelu Splitsko-dalmatinske županije a prostire se i dalje u Šibensko-kninsku županiju. Građen je od propusnih karbonatnih stijena, tektonski intenzivno izlomljenih unutar kojih je formiran krški vodonosnik. Pražnjenje vodonosnika je dispergirano na mnogobrojne priobalne izvore i vrulje koje su osobito zastupljene u uvali Marina. U Izvješću iz 1986. Geološkog instituta iz Zagreba navodi se 15 vodnih objekata na području Trogir – Vinišće - Marina sa ukupnim kapacitetom od oko 20 l/s u sušnom periodu. U zaleđu uvale Marina izgrađene su dvije podzemne galerije: Rimski bunar i Dolac, sa ukupnim kapacitetom crpljenja od 80 l/s, koje služe za vodoopskrbu općine Marina.

### 3.3.6.5 Priobalni sliv

Priobalni sliv predstavlja usku priobalnu zonu širine 5 - 6 km i dugačku oko 100 km, koja se pruža od Trogira na zapadu do Gradca na jugoistoku. Bitna značajka ovog sliva je litostratigrafska građa od klastičnih, slabo propusnih stijena u stručnoj literaturi poznatih kao eocenski fliš. U regionalnom mjerilu ova karakteristična zona predstavlja barijeru kretanju podzemnih voda iz prostranog krškog zaleđa. U kontaktnoj zoni sa zaleđem javljaju se jaki krški izvori i vrulje (Pantan, Jadro, Žrnovnica, Studenac).

Iako predstavlja regionalnu barijeru podzemnim vodama, ovo područje je bogato mnogobrojnim manjim izvorima (1-10 l/s) povremenog ili stalnog karaktera. Na području Baške vode, Makarske i Podgore, nekoliko ovakvih izvora je uključeno u vodoopskrbu (Baška voda, Smokvina, Vrutak Baška voda, Vrutak Makarska, Orašje, Grebice, Vrutak Podgora i Izbitac). U tupinolomu Sv. Juraj (Kaštel Sućurac) samo jedna bušotina daje preko 10 l/s.





Slika 19: Hidrogeološka karta predmetnog podruĀja<sup>5</sup> (izvor: VOD-PLAN SDŹ)

<sup>5</sup> Vodoopskrbni plan Splitsko-dalmatinske Źupanije, IGH d.d., Hidroing d.o.o., Akvaproyekt d.o.o., Infra projekt d.o.o., Geoprojekt d.d., Split, 2008. god.

## 4 HIDROLOŠKA OSNOVA

Čitavo šire razmatrano područje pripada zoni krša sa slabo naglašenom površinskom i jako razvijenom podzemnom hidrografijom.

Na predmetnom području nalazi se tijelo podzemne vode Cetine oznake JKGI-11 (Poglavlje 5.3).

Najznačajnije površinske vode su rijeka Cetina s pritocima i akumulacijama te rijeke Jadro i Žrnovnica.

<b>RIJEKA CETINA</b>	
<b>Izvor</b>	Na sjeverozapadnim obroncima Dinare blizu sela Cetina, na nadmorskoj visini od 385 metara. Ima više izvora, a tri su veća Veliko vrilo (Glavaš), Vukovića vrilo i Batića vrilo.
<b>Duljina i karakteristike toka</b>	Duljina toka do ušća kraj Omiša je 104 km. U gornjem toku izgrađena je akumulaciju Peruća, a u srednjem toku (nizvodno od Trilja), izgrađena je akumulacija Đale i nizvodni bazen Prančevići odakle se dio vode tunelom odvodi na HE Zakućac.  Karakteristike toka opisane u poglavlju 3.3.6.1
<b>Slivno područje</b>	Poglavlje 3.3.6.1
<b>Pritoke</b>	Značajnije pritoke Cetine čine brojna vrela koja se prihranjuju vodama s viših bosansko-hercegovačkih krških polja. Na desnoj obali Cetine je Vukovića vrelo, a na lijevoj obali Preočansko, Miloševo, Radonjino, Dragovića vrelo, Peruća, Veliki Rumin, Malin, Kosinac, Velika Ruda, Mala Ruda i Grab.  Jača povremena vrela, na lijevoj obali su Mali Rumin, Suhi Rumin, Ovrlja i Kraljevac, a na desnoj obali Vrlički potok, Karakašica i Goručica.  Nizvodno od brane Prančevići jedini protoci Cetine su bujica Kraljevac, Studenački izvori na potezu Kučići-Kostanje i odvodni kanal HE Zakućac.
<b>Značajke</b>	Prirodni hidrološki režim Cetine je izmijenjen izgradnjom većih hidroenergetskih objekata (Poglavlje 11.1) tako da je to rijeka s antropogeno znatno izmijenjenim hidrološkim režimom.

Tablica 6. Osnovne karakteristike rijeke Cetine

<b>RIJEKA JADRO</b>	
<b>Izvor</b>	U podnožju padina Mosora, u Majdanu, na oko 33 m n.m. Na samom izvoru je izveden vodozahvat za potrebe vodoopskrbnog sustava Split – Solin – Kaštela - Trogir (Poglavlje 7.2.1.1).
<b>Duljina i karakteristike toka</b>	Duljina toka do uljeva u more u Kaštelanskom zaljevu je 4,2 km. Prolazi područjem grada Solina, a u središtu Solina se račva na glavno korito i više rukavaca koji se kasnije opet spajaju u jedno korito prije ulijevanja u more. Iako je veći dio toka reguliran, još uvijek problem stvaraju nanosi i erozije zemljišta uzrokovane bujičnim vodama.
<b>Slivno područje</b>	Poglavlje 3.3.6.2
<b>Pritoke</b>	Prima vode iz pet bujičnih vodotoka od kojih su značajniji Poklinovac i Rupotina.
<b>Značajke</b>	Čimbenici koji utječu na promjenu razine vode i protoka su količina oborina i podzemne vode. Prosječno vrijeme da voda iz najudaljenije točke sliva doteče kroz podzemlje iznosi trideset dana za sušno razdoblje te tri dana za kišno razdoblje (Margeta; Gulić, 1978.) .

Tablica 7. Osnovne karakteristike rijeke Jadro

<b>RIJEKA ŽRNOVNICA</b>	
<b>Izvor</b>	U podnožju Mosora, oko 2 km sjeveroistočno od naselja Žrnovnica. Čine ga tri stalna i šest privremenih izvora koji se nalaze na nadmorskim visinama u rasponu od 78 do 120 m n.m. (Bonacci; Andrić, 2015.). Dio izvorišta je kaptiran za potrebe vodoopskrbe naselja Žrnovnica, Korešnica i Donje Sitno koji će se izgradnjom nove vodoopskrbne mreže priključiti na sustav Split – Solin (Poglavlje 7.3.1.3).
<b>Duljina i karakteristike toka</b>	Duljina toka do ušća u Stobrečkoj vali je 4,8 km. To je je krška rijeka bržeg toka s manjim slapovima i dosta brzaka. U svom gornjem toku prolazi kroz kanjon koji je slabo dostupan ljudima, pa je zato taj dio najočuvaniji, a u donjem dijelu urbanizacija prostora nametnula je provedbu uređenja korita radi očuvanja i zaštite pejzažne i fizionomske raznolikosti.
<b>Slivno područje</b>	Poglavlje 3.3.6.2
<b>Pritoke</b>	Rijeka ima nekoliko bujičnih pritoka (najznačajniji Korešnica i Vilar) koji su uglavnom suhi veći dio godine.
<b>Značajke</b>	Čimbenici koji utječu na promjenu razine vode i protoka su količina oborina i podzemne vode. Prosječno vrijeme da voda iz najudaljenije točke sliva dotječe kroz podzemlje iznosi jedanaest dana za sušno razdoblje te jedan dan za kišno razdoblje (Margeta; Gulić, 1978.).

Tablica 8. Osnovne karakteristike rijeke Žrnovnice

Pregled hidroloških postaja na rijekama Cetini, Jadru i Žrnovnici i podataka koji se mjere prikazan je u sljedećoj tablici.

Ime vodotoka	Šifra postaje	Naziv postaje	Vlasništvo	Mjerenje podataka
CETINA	7190	Vinalić 1	HEP	H,Q,T
CETINA (A.Peruća)	7409	Peruća	HEP	H
CETINA	7099	Šilovka	HEP	H,Q,T
CETINA	7026	Han	DHMZ	H,Q,T
CETINA	7389	Vedrine	HV	H
CETINA	7107	Trilj crpna stanica	HEP	H
CETINA	7247	Trilj žičara	HEP	H,T
CETINA	7391	Đale	HEP	H
<b>CETINA</b>	<b>7198</b>	<b>Čikotina lađa</b>	<b>HEP</b>	<b>H,Q,T</b>
CETINA (B.Prančevići)	7392	Prančevići uzvodno	HEP	H
<b>CETINA</b>	<b>7003</b>	<b>Blato na Cetini nizv.</b>	<b>HV</b>	<b>H,Q,T</b>
CETINA	7223	Pavića most	HV	H,Q
CETINA	7232	Tisne stine 1	DHMZ	H,Q
CETINA	7059	Omiš	HV	H
<b>JADRO</b>	<b>7352</b>	<b>Dioklecijanov kanal</b>	<b>HV</b>	<b>H,Q</b>
<b>JADRO</b>	<b>7354</b>	<b>Novi kanal</b>	<b>HV</b>	<b>H,Q,T</b>
<b>JADRO</b>	<b>7221</b>	<b>Majdan</b>	<b>DHMZ</b>	<b>H,Q</b>
ŽRNOVNICA	7249	Laboratorij	HV	H,Q,T
<b>ŽRNOVNICA</b>	<b>7299</b>	<b>Izvor</b>	<b>HEP</b>	<b>H,Q,T</b>

Tablica 9: Prikaz hidroloških postaja i mjerenih podataka na rijekama Cetini, Jadru i Žrnovnici

Položaj postojećih hidroloških postaja vidljiv je na mrežnim stranicama Hrvatskih voda <http://vodostaji.voda.hr/> i DHMZ-a i <https://hidro.dhz.hr/>.

## 4.1 ANALIZA PROTOKA

U tekstu dalje analizirani su podaci o protocima na sljedećim hidrološkim postajama:

- na rijeci Cetini - Čikotina lađa i Blato na Cetini,
- na rijeci Jadro - Dioklecijanov kanal, Novi kanal i Majdan,
- na rijeci Žrnovnici - Izvor.

Podaci o protocima su dobiveni iz Baze hidroloških podataka HIS 2000 Državnog hidrometeorološkog zavoda.

Hidrološka analiza provedena je na osnovu standardne statističke obrade nizova podataka srednjih dnevnih protoka u promatranom razdoblju.

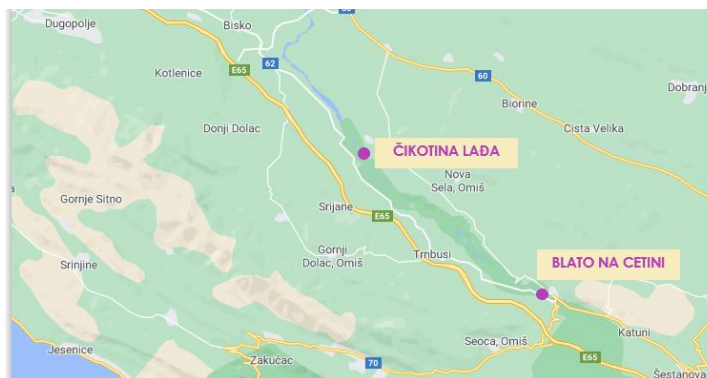
Kao osnovni hidrološki pokazatelj godišnjeg kretanja protoka prikazani su hidrogrami otjecanja, a za razmatrano razdoblje prikazani su i minimalni, srednji i maksimalni protoci. Uz navedeno, izvršena je analiza učestalosti i trajanja pojedine vrijednosti protoka, a prikazani su histogramom učestalosti i krivuljom trajanja.

Za sve postaje karakteristična je pojava velike učestalosti i vremena trajanja malih voda što je vidljivo na priloženim dijagramima.

To je posebno izraženo na postajama Čikotina lađa i Blato na Cetini gdje protok ovisi o količini vode koja se iz bazena Prančevići ispušta u rijeku.

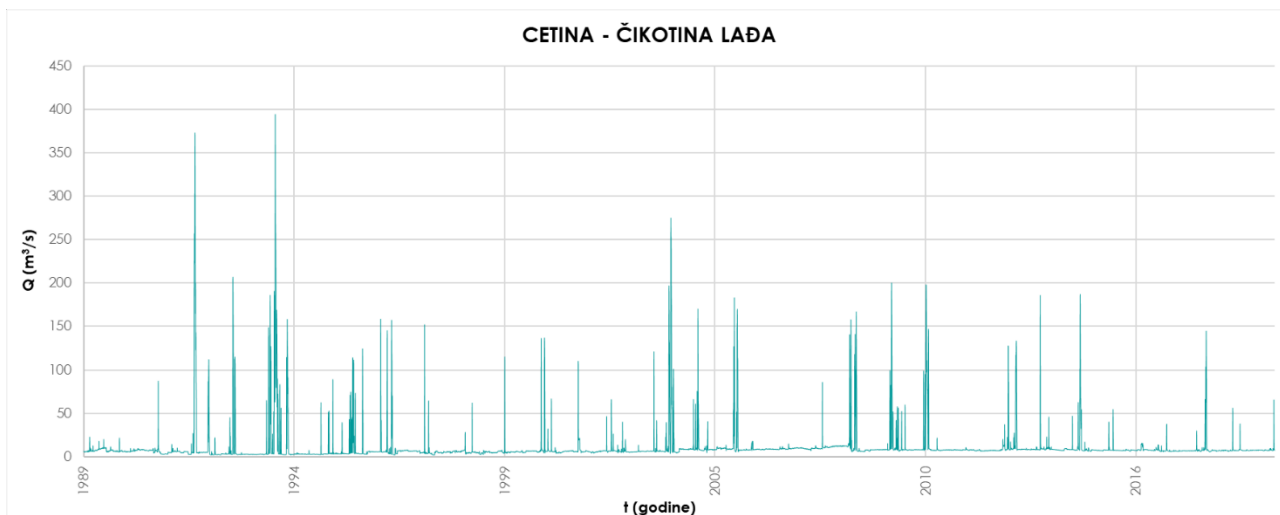
## 4.1.1 Rijeka Cetina

Za rijeku Cetinu provedena je analiza podataka hidroloških postaja Čikotina lađa i Blato na Cetini koje su najbliže nizvodne postaje u odnosu na potencijalne razmatrane lokacije zahvata za potrebe dovoda vode na područje Splita. Analizirani su podaci u periodu 1989. – 2019. godine.

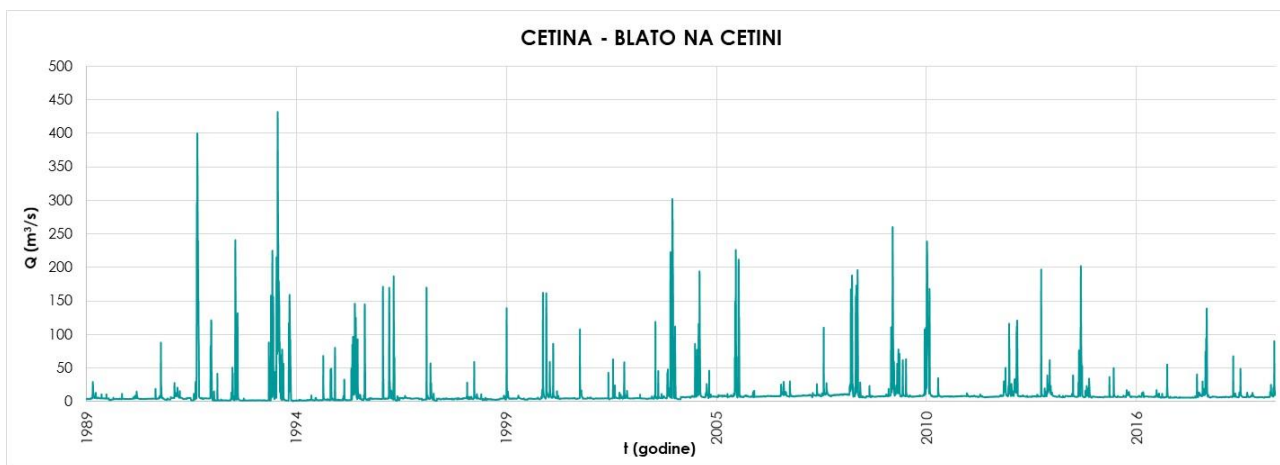


Slika 20. Prikaz lokacije analiziranih hidroloških postaja na rijeci Cetini

### 4.1.1.1 Hidrogram otjecanja

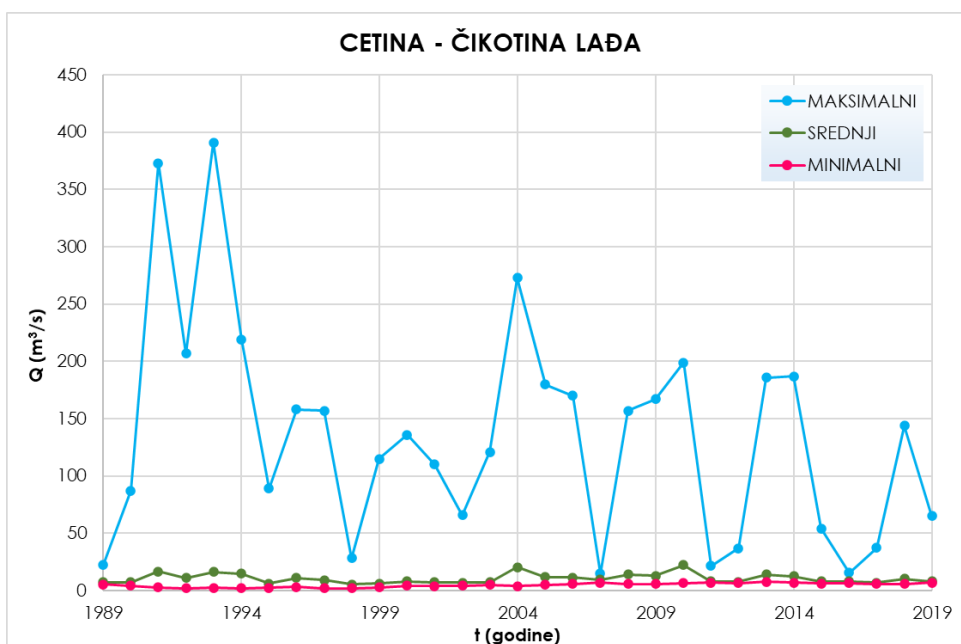


Slika 21. Hidrogram postaje Čikotina lađa u periodu 1989. – 2019. god.

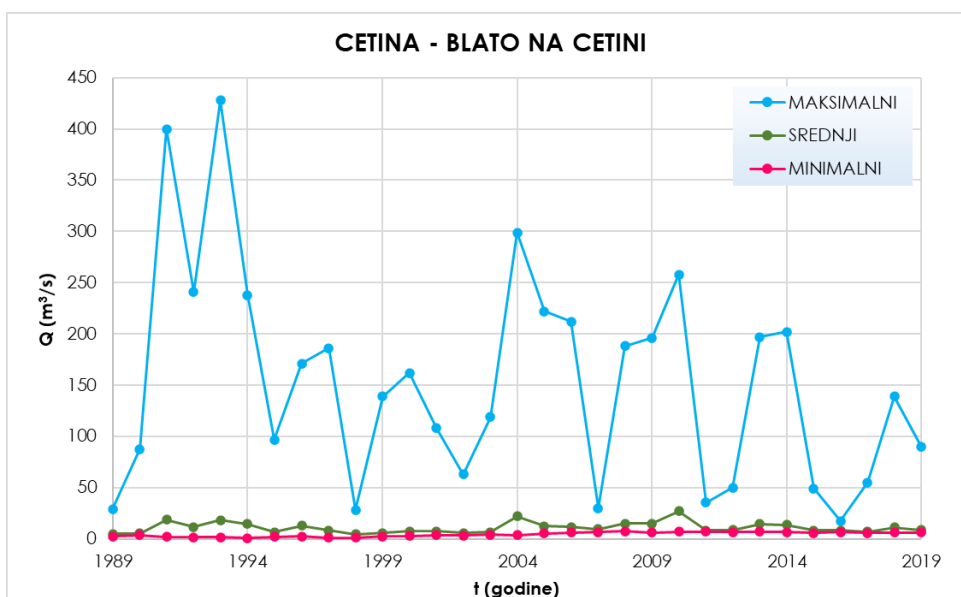


Slika 22. Hidrogram postaje Blato na Cetini u periodu 1989. – 2019. god.

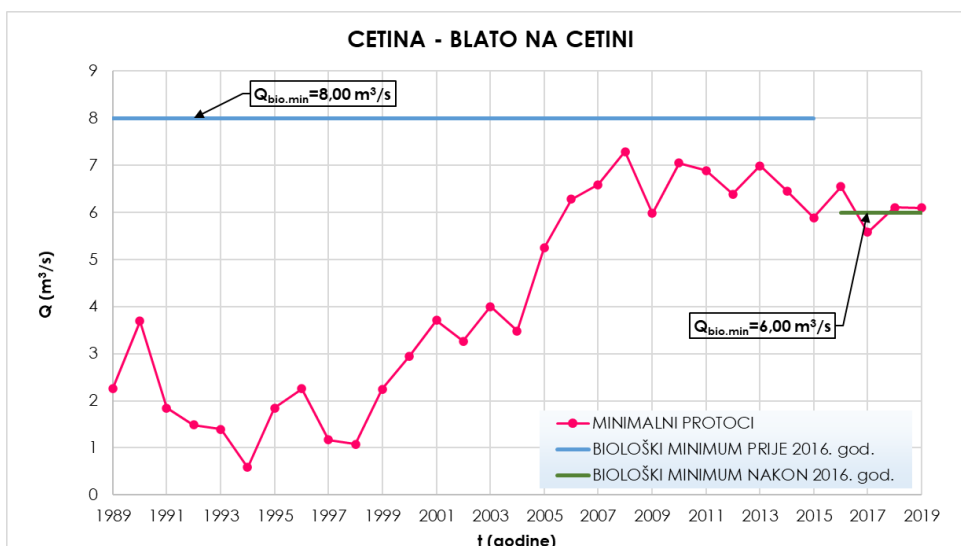
#### 4.1.1.2 Minimalni, srednji i maksimalni protoci



Slika 23. Prikaz minimalnih, srednjih i maksimalnih protoka postaje Čikotina lađa u periodu 1989. – 2019. god.

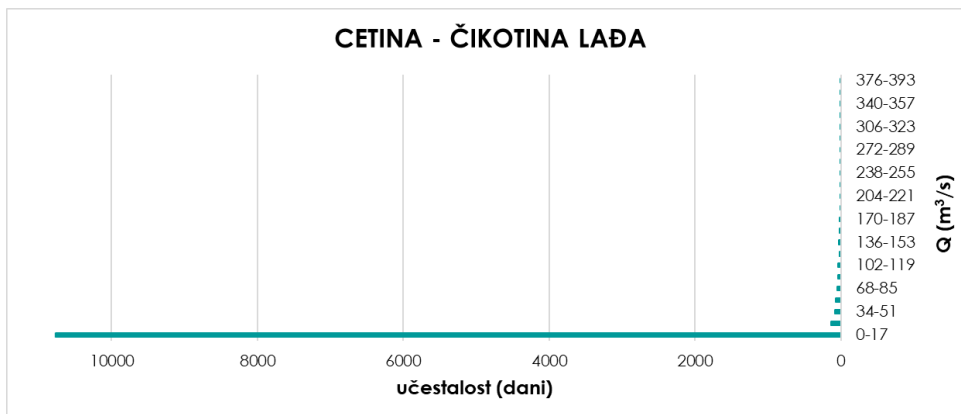


Slika 24. Prikaz minimalnih, srednjih i maksimalnih protoka postaje Blato na Cetini u periodu 1989. – 2019. god.

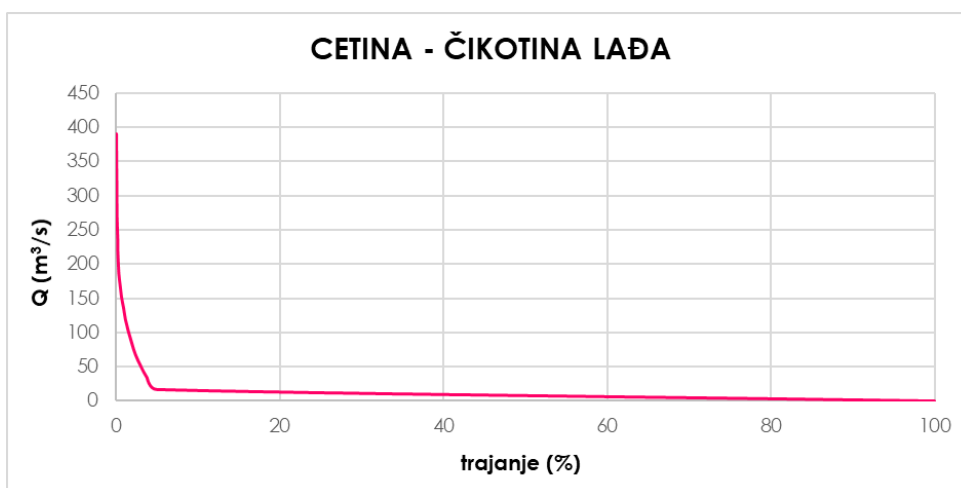


Slika 25. Prikaz minimalnih protoka postaje Blato na Cetini u periodu 1989. – 2019. god. s naznačenim biološkim minimumom

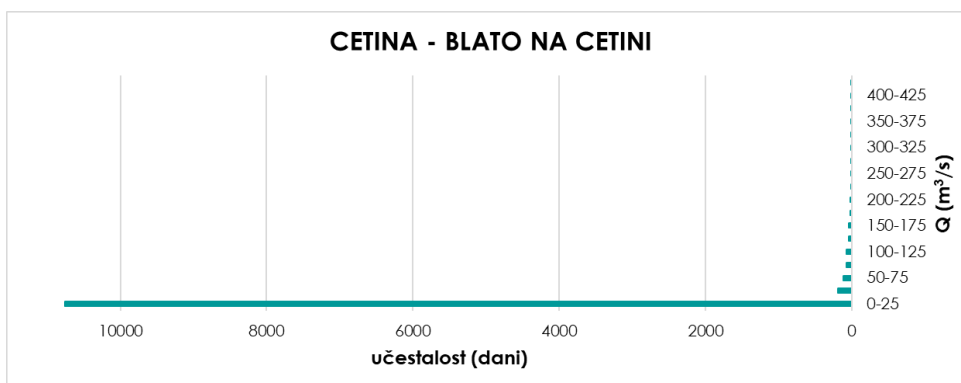
#### 4.1.1.3 Histogram učestalosti i krivulja trajanja



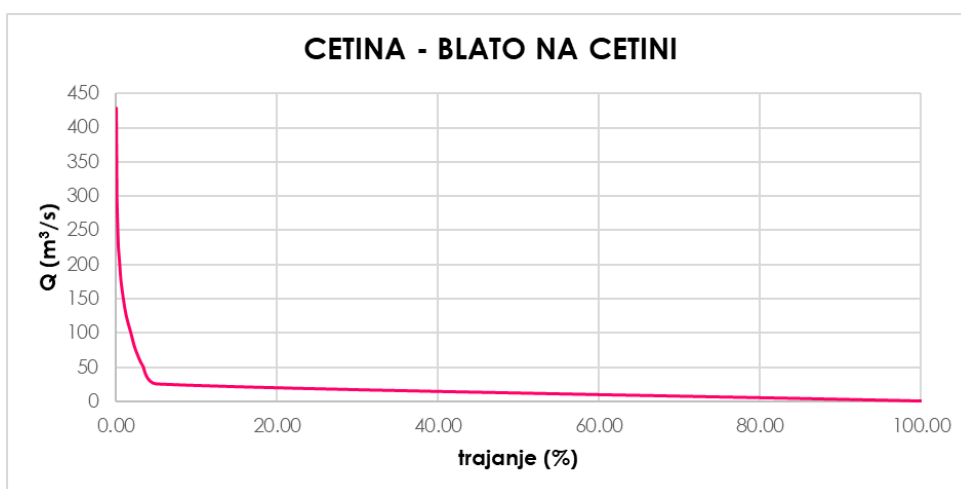
Slika 26. Histogram učestalosti postaje Čikotina lađa (1989. – 2019. god.)



Slika 27. Krivulja trajanja postaje Čikotina lađa (1989. – 2019. god.)

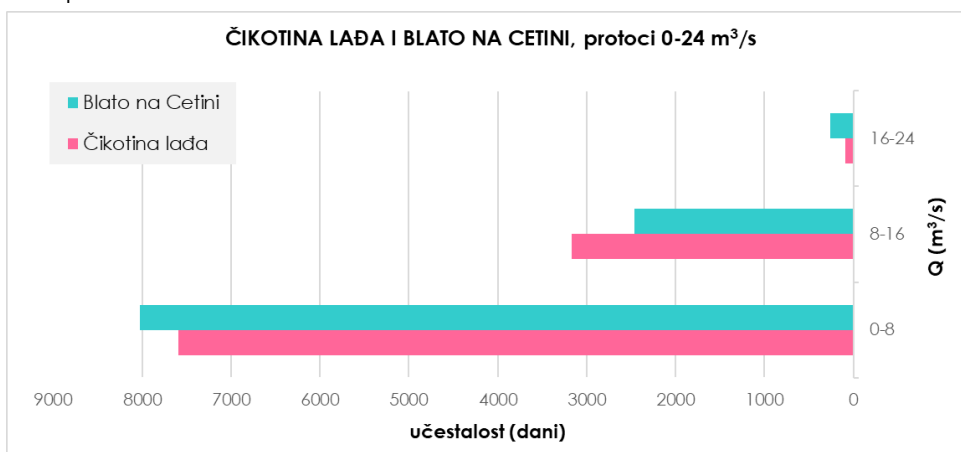


Slika 28. Histogram učestalosti postaje Blato na Cetini (1989. – 2019. god.)



Slika 29. Krivulja trajanja postaje Blato na Cetini (1989. – 2019. god.)

Na idućem dijagramu prikazana je učestalost protoka u razredima od 8 m<sup>3</sup>/s do protoka 24 m<sup>3</sup>/s u razdoblju 1989. – 2019. god. na postajama Čikotina lađa i Blato na Cetini kako bi se uočili odnosi kod minimalnih protoka.



Slika 30. Histogrami učestalosti postaja Čikotina lađa i Blato na Cetini (1989. – 2019. god.; protoci do 24 m<sup>3</sup>/s)

U razmatranom periodu od 11.322 dana protoci razreda 0 - 8 m<sup>3</sup>/s traju 7587 dana (67 %) na postaji Čikotina lađa, a 8021 dan (70 %) na postaji Blato na Cetini, a od toga vrijednosti do 6 m<sup>3</sup>/s (aktualni biološki minimum) javljaju se 3354 dana (30 %) na postaji Čikotina lađa i 4759 dana (42 %) na postaji Blato na Cetini.



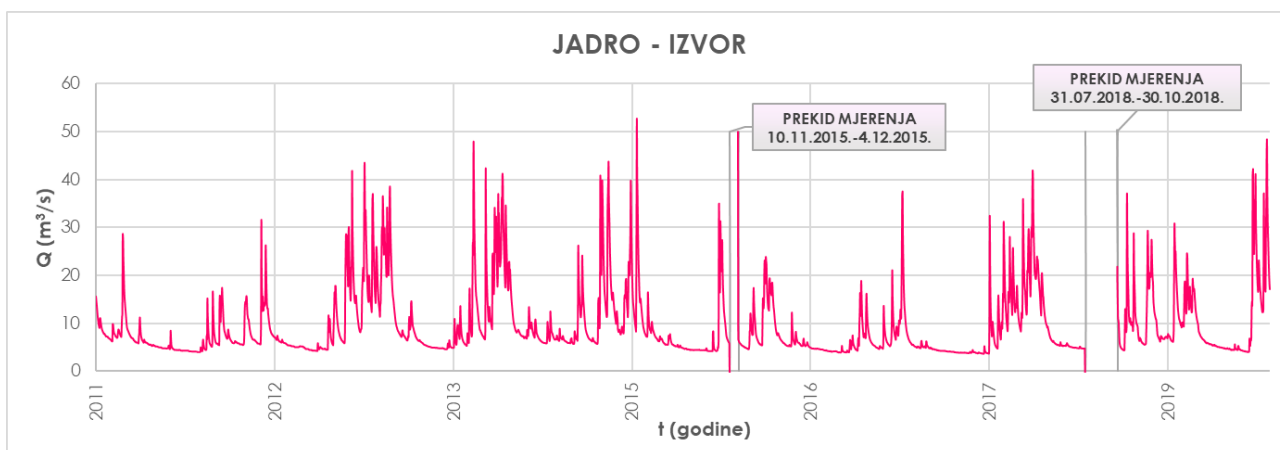
## 4.1.2 Rijeka Jadro

Za izdašnost izvora rijeke Jadro analizirana je zbrojena količina sljedeće tri postaje: Dioklecijanov kanal, Novi kanal i Majdan u razdoblju mjerenja 2011. – 2019. god. Za stanje u vodotoku nizvodno od zahvata analizirani su protoci na postaji Majdan u periodu 1995. – 2019. god.

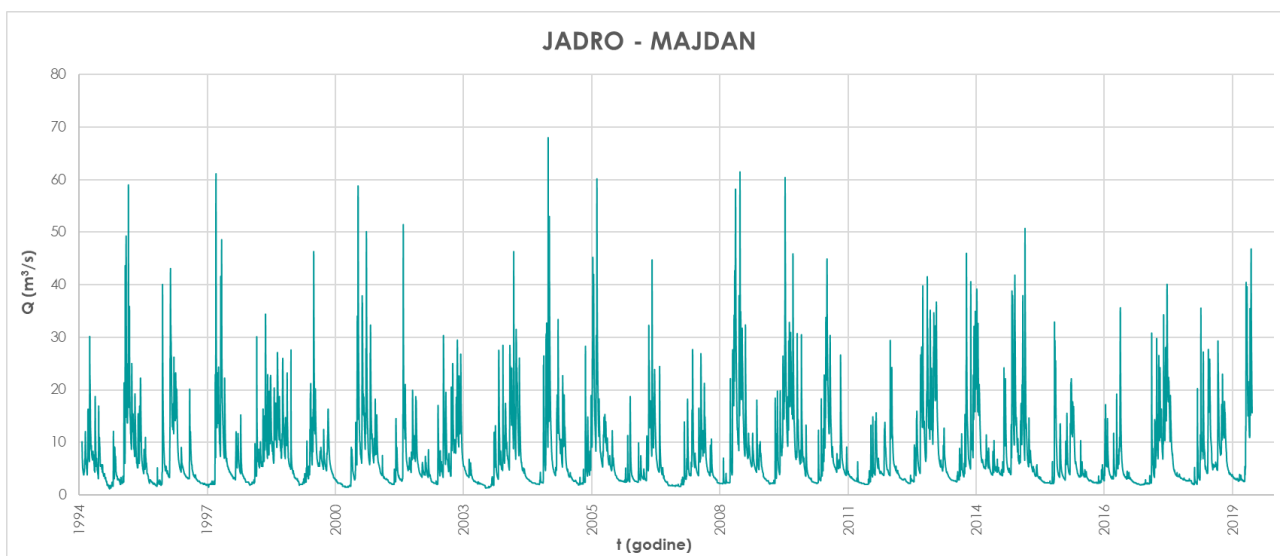


Slika 31. Prikaz lokacije analiziranih hidroloških postaja na rijeci Jadro

### 4.1.2.1 Hidrogram otjecanja

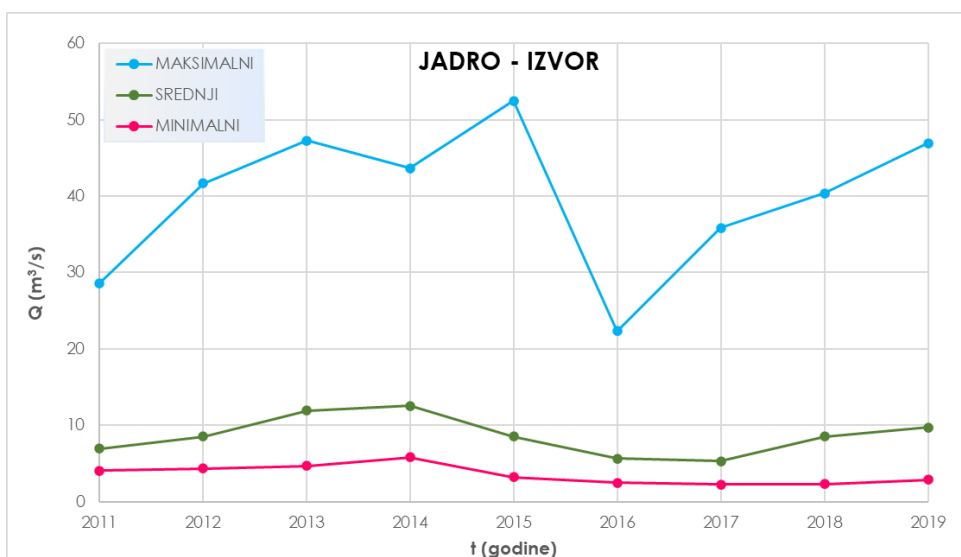


Slika 32. Hidrogram izvora rijeke Jadro u periodu 2011. – 2019. god.

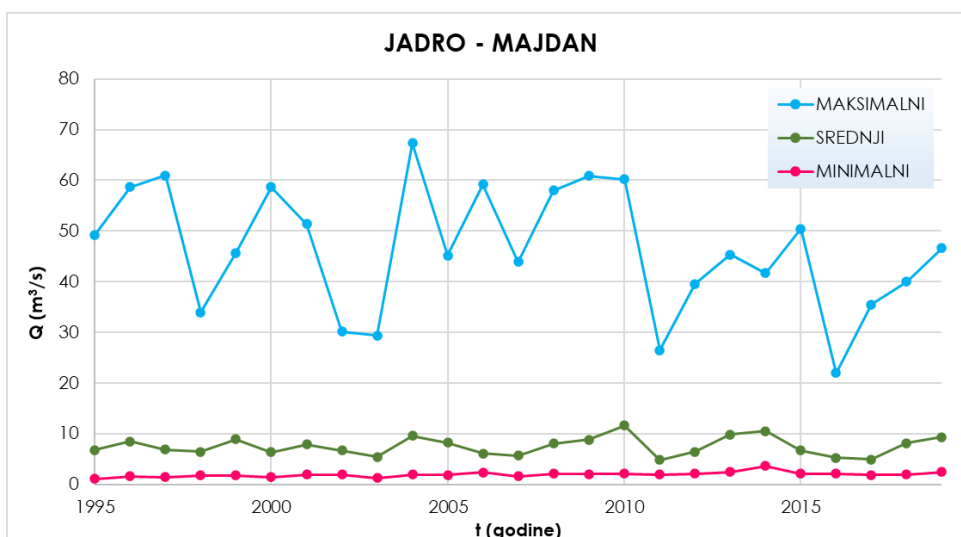


Slika 33. Hidrogram postaje Majdan u periodu 1995. – 2019. god.

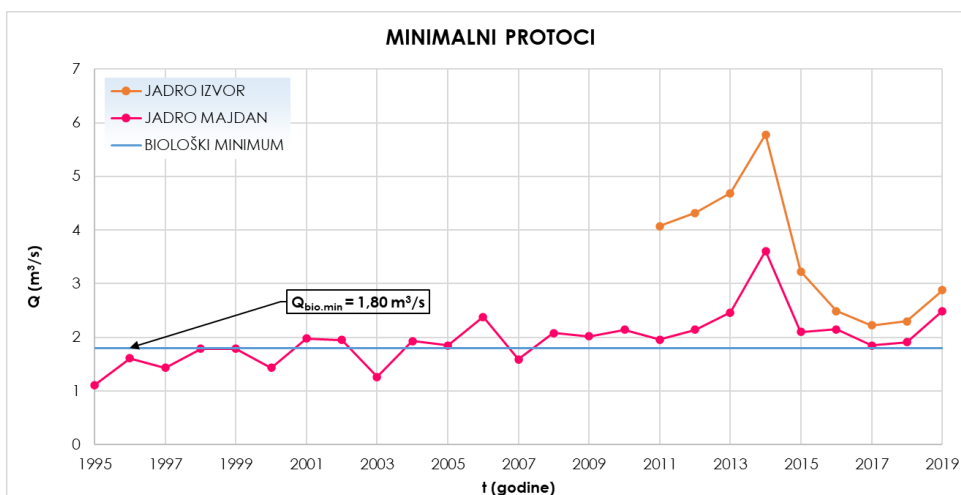
#### 4.1.2.2 Minimalni, srednji i maksimalni protoci



Slika 34. Prikaz minimalnih, srednjih i maksimalnih protoka izvora rijeke Jadro u periodu 2011. – 2019. god.

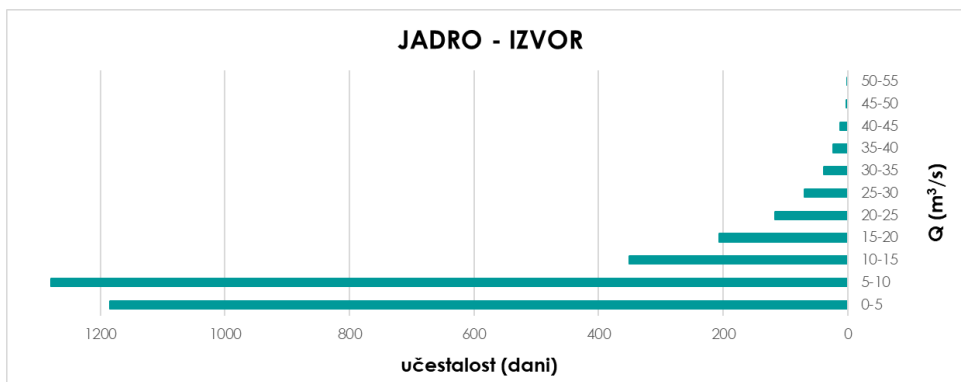


Slika 35. Prikaz minimalnih, srednjih i maksimalnih protoka postaje Majdan u periodu 1995. – 2019. god.

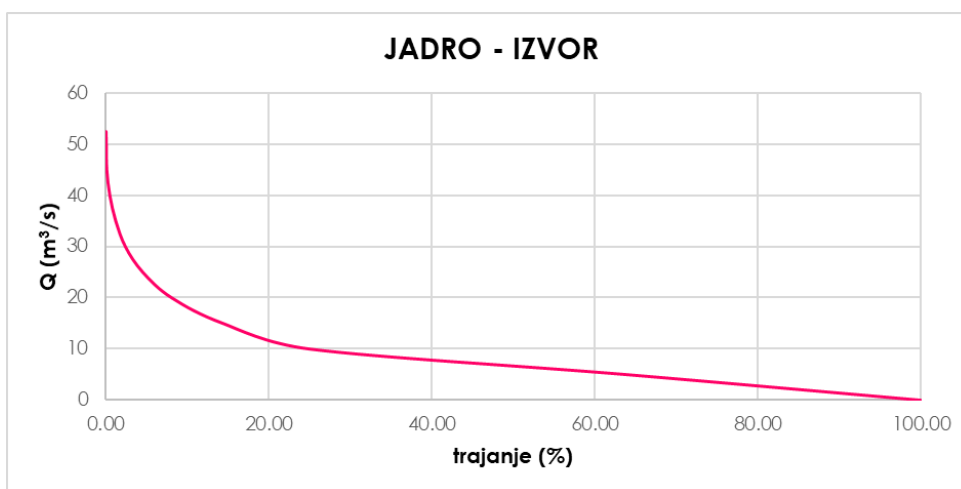


Slika 36. Prikaz minimalnih protoka izvora Jadra i postaje Majdan s naznačenim biološkim minimumom

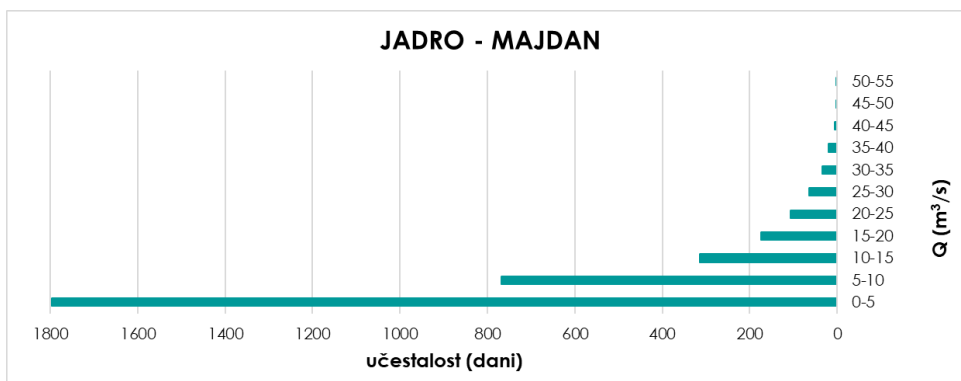
### 4.1.2.3 Histogram učestalosti i krivulja trajanja



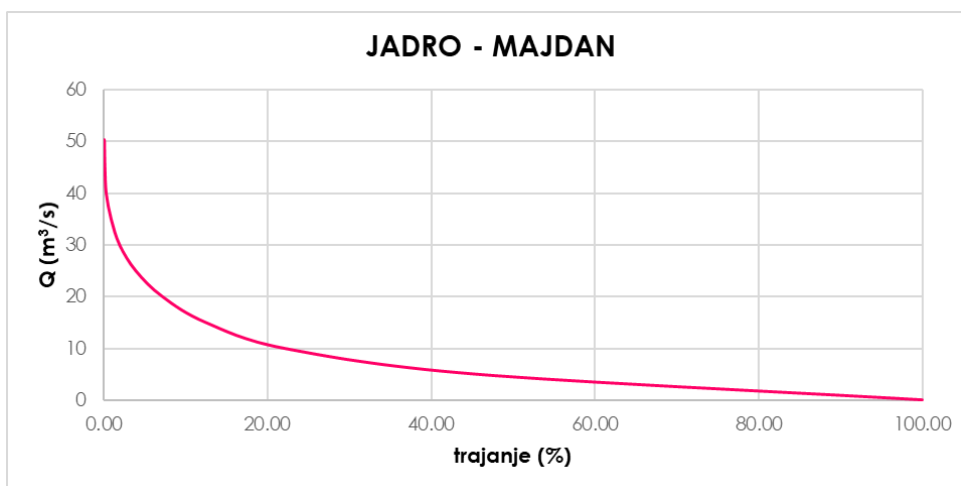
Slika 37. Histogram učestalosti izvora rijeke Jadro (2011. – 2019. god.)



Slika 38. Krivulja trajanja izvora rijeke Jadro (2011. – 2019. god.)



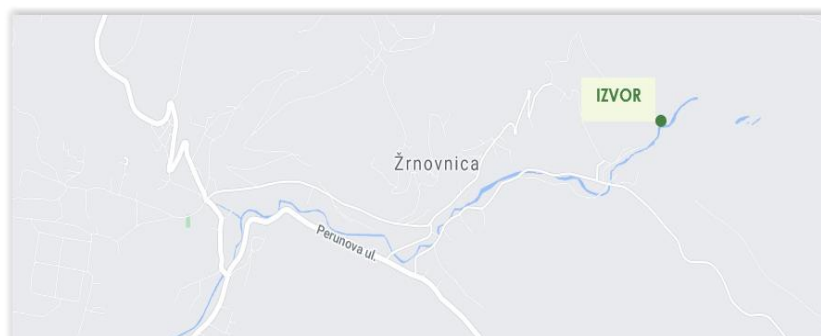
Slika 39. Histogram učestalosti postaje Majdan (2011. – 2019. god.)



Slika 40. Krivulja trajanja postaje Majdan (2011. – 2019. god.)

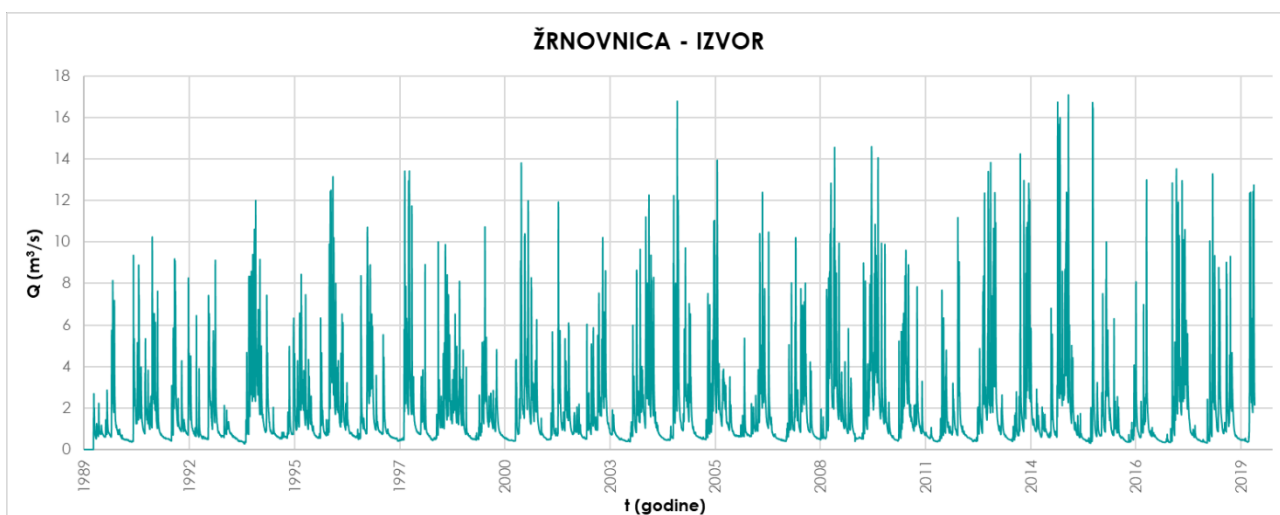
### 4.1.3 Rijeka Žrnovnica

Analizirani su podaci hidrološke postaje Izvor u razdoblju 1989. – 2019. god.



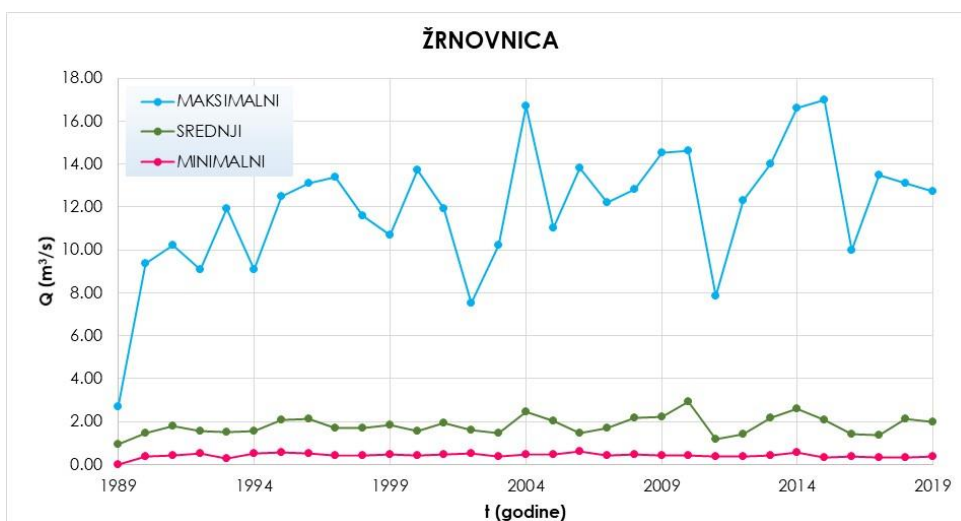
Slika 41. Prikaz lokacije analizirane hidrološke postaje na rijeci Žrnovnici

#### 4.1.3.1 Hidrogram otjecanja



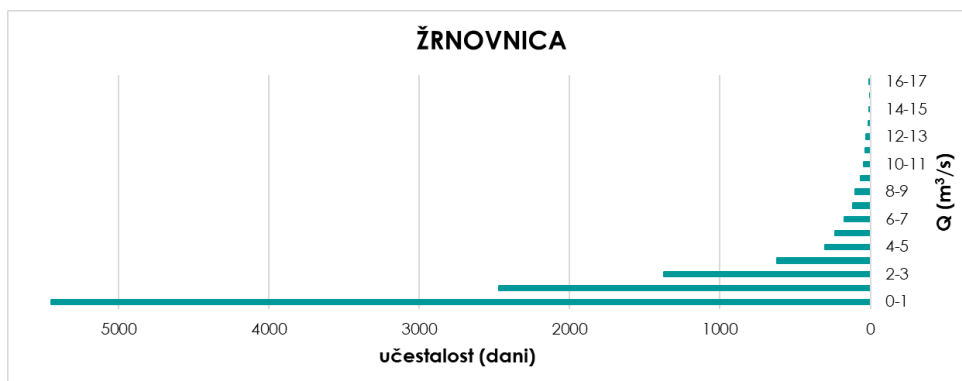
Slika 42. Hidrogram postaje Izvor u periodu 1989. – 2019. god.

#### 4.1.3.2 Minimalni, srednji i maksimalni protoci

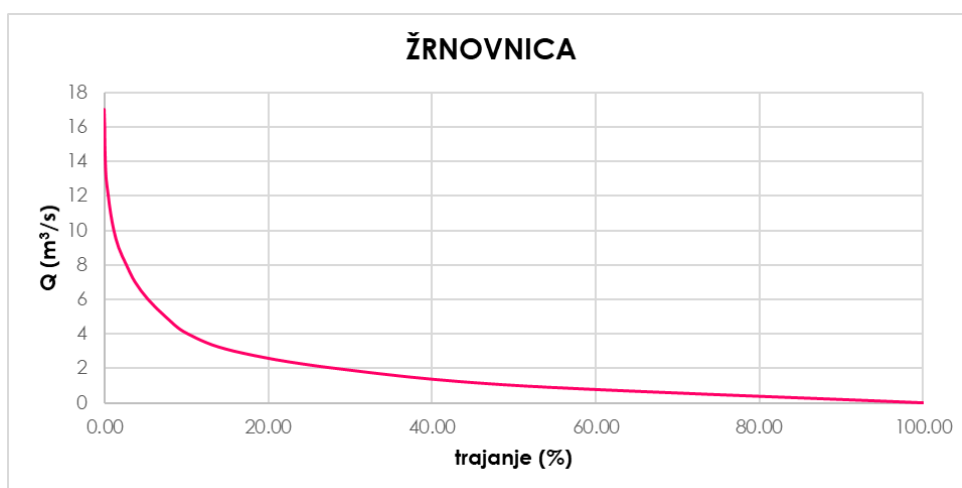


Slika 43. Prikaz minimalnih, srednjih i maksimalnih protoka postaje Izvor u periodu 1989. – 2019. god.

#### 4.1.3.3 Histogram učestalosti i krivulja trajanja



Slika 44. Histogram učestalosti postaje Izvor (1989. – 2019. god.)



Slika 45. Krivulja trajanja postaje Izvor (1989. – 2019. god.)

## 4.2 PODZEMNE VODNE VEZE

Poznavanje podzemnih vodnih veza i prividnih brzina podzemnih tokova u kršu potrebno je da bi se odredile hidrogeološke granice slivova te u svrhu određivanja zona sanitarne zaštite izvora pitke vode.

**Trasiranjem podzemnih tokova** koja se na razmatranom području provode od 1960-ih godina nadalje (najnovija trasiranja vršena su u 2020. godini) u najvećoj mjeri su određene granice pojedinih slivova (Poglavlje 3.3.6) kao i granice zona sanitarne zaštite izvorišta vode namijenjene ljudskoj potrošnji (Poglavlje 5.4.1).

**Izotopnim istraživanjima** kojima se promatra odnos stabilnih izotopa kisika i vodika dobiva se uvid u hidrodinamiku vodonosnika, porijeklo voda i način prihranjivanja. Promjene u odnosima stabilnih izotopa kisika i vodika ukazuju na izmjenu godišnjih doba, promjenu nadmorske visine područja prihranjivanja i udaljenost od mora (Kapelj et al., 2011.) .

Na izvorima Jadra i Žrnovnice i na devet izvora slivova rijeke Krke, Cetine i izvora Pantan prikupljeni su uzorci za hidrokemijska i izotopna istraživanja tijekom dvije godine u mjesečnim intervalima. Izotopni pokazatelji mjereni su tehnikom masene spektrometrije u Institutu za upravljanje vodnim zalihama Joanneum istraživačkog instituta u Grazu u Austriji (Kapelj et al., 2011.) . Rezultati masene spektrometrije se prikazuju u  $\delta$  vrijednostima, u promilima (‰) kao:

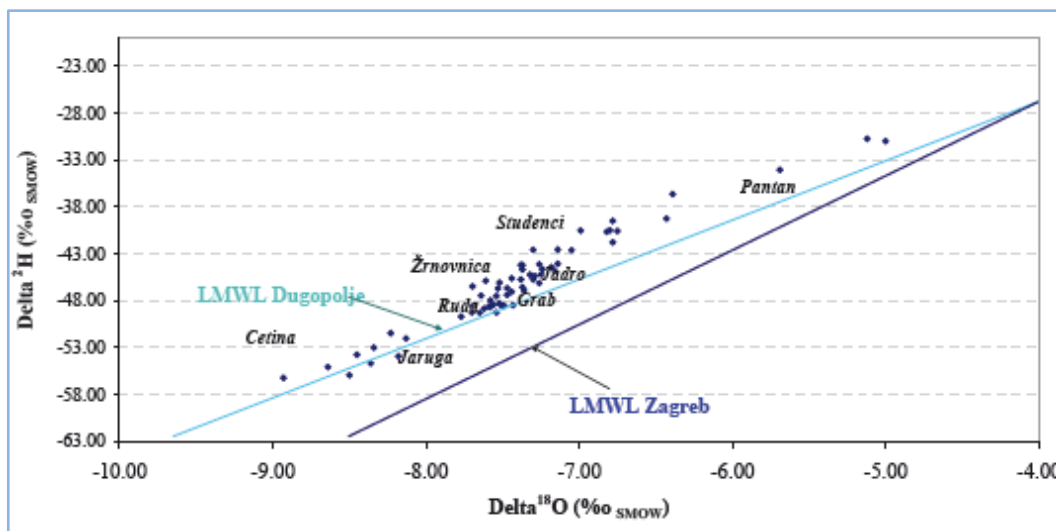
$$\delta (\text{‰}) = (R_{\text{uzorak}} - R_{\text{SMOW}}) / R_{\text{SMOW}} \times 1000 \quad (1)$$

gdje su:

$R_{\text{uzorak}}$  - omjer stabilnih izotopa u uzorku

$R_{\text{SMOW}}$  - omjer stabilnih izotopa u standardu oceanske vode

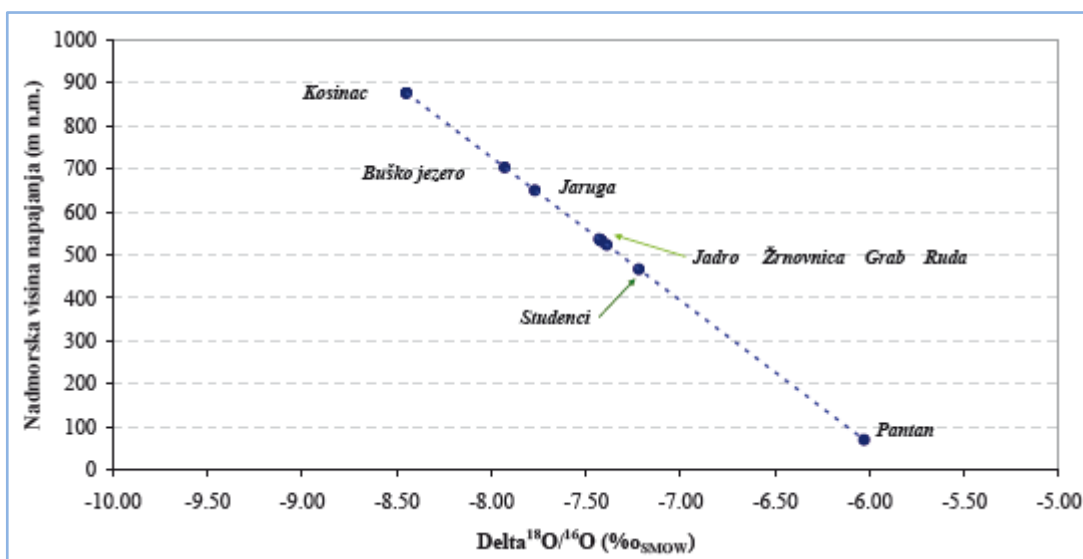
Rezultati izotopnih istraživanja ukazuju na male varijacije u odnosima izotopa kisika i vodika na izvorima gdje postoji dobro miješanje novih doprinosa vode s postojećom podzemnom vodom, dok velike varijacije ukazuju na kanalni tip tečenja vode (Mazor, 2004.) (Slika 46.)



Slika 46: Odnos stabilnih izotopa kisika i vodika na promatranim izvorima (Kapelj et al., 2011.)

Na temelju odnosa stabilnih izotopa kisika i vodika (izotopni gradijent) te nadmorske visine procjenjuje se područje napajanja izvora. Izotopni gradijent mjeri se iz oborinskih voda prikupljenih na meteorološkim stanicama.

Na Slika 47. prikazani su odnosi gradijenta i nadmorske visine iz čega se može iščitati da izvori Grab i Ruda imaju isto priljevno područje kao i izvori Jadra i Žrnovnice (Krajcar Bronić et al., 2004.). Veći dio sliva izvora Grab i Ruda nalazi se u Bosni i Hercegovini, a s obzirom da postoji veza između navedenih izvora i Jadra i Žrnovnice, sliv istoimenih rijeka ima prekogranični karakter (Kapelj et al., 2011.).



Slika 47: Odnos izotopnog gradijenta i nadmorske visine (Kapelj et al., 2011.)

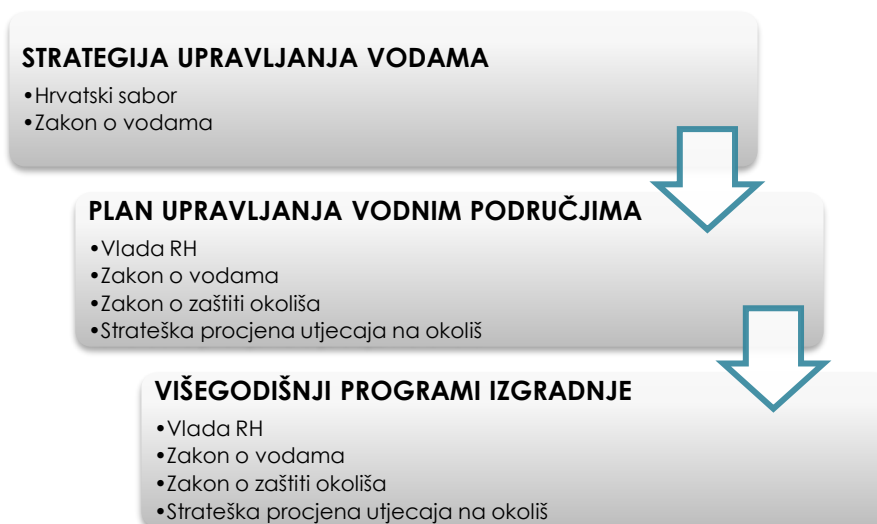
## 5 ASPEKTI ZAŠTITE OKOLIŠA

### 5.1 PLAN UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA

**Plan upravljanja vodnim područjima** osnovni je instrument upravljanja stanjem voda i rizicima od poplava u Republici Hrvatskoj. **Zakonom o vodama** (NN 66/19) propisana je obveza izrade Plana, kojeg donosi Vlada Republike Hrvatske, a kojemu prethodi **Strategija upravljanja vodama** koju donosi Hrvatski sabor. Detaljniji prikaz spomenutih dokumenata obrađen je u sklopu Poglavlja 2.2.1.

Plan se donosi za razdoblje od šest godina, a svrha mu je ostvariti sljedeće ciljeve zaštite voda:

- spriječiti daljnje pogoršanje, zaštititi i poboljšati stanje vodnih ekosustava;
- promovirati održivo korištenje voda na osnovi dugoročne zaštite raspoloživih vodnih resursa;
- bolje zaštititi i poboljšati stanje vodnog okoliša, među ostalim i putem specifičnih mjera za postupno smanjenje ispuštanja, emisija i rasipanja opasnih tvari s prioritetne liste te prekid ili postupno ukidanje ispuštanja, emisija ili rasipanja opasnih tvari s prioritetne liste;
- osigurati postupno smanjenje onečišćenja podzemnih voda i sprječavati njihovo daljnje onečišćenje;
- pridonijeti ublažavanju posljedica poplava i suša.



Slika 48: Planski dokumenti upravljanja vodama

Prema **Planu upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016. - 2021. god.** na promatranom području nalazi se više vodnih tijela površinskih voda od kojih će se prema važnosti izdvojiti i detaljno analizirati vodna tijela rijeke **Cetine** (7 vodnih tijela u prirodnom stanju i 3 znatno promijenjena vodna tijela), rijeke **Jadro** (1 vodno tijelo) i rijeke **Žrnovnice** (1 vodno tijelo).

Stanje tijela površinske vode određeno je njegovim ekološkim i kemijskim stanjem, ovisno o tome koje je lošije.

Ekološko stanje ocjenjuje se u odnosu na:

- Biološke elemente kakvoće voda;
- Fizikalno - kemijske i kemijske elemente;
- Hidromorfološke elemente.



Element kakvoće		Rijeke	Jezera	Prijelazne vode	Priobalne vode
<b>Biološki</b>	Fitoplankton	+	+	+	+
	Makroalge	N	N	-	+
	Morske cvjetnice (Angiosperms)	N	N	+	+
	Makrofite	+	+	N	N
	Fitobentos	+	+	N	N
	Makrozoobentos	+	+	+	+
	Ribe	+	-	+	N
<b>Fizikalno-kemijski i kemijski</b>	Prozirnost	N	+	+	+
	Toplinski uvjeti	-	-	+	+
	Režim kisika	+	+	+	+
	Zaslanjenost	-	-	-	-
	Zakiseljenost	+	-	N	N
	Hranjive tvari	+	+	+	+
	Specifične onečišćujuće tvari	+	+	+	+
<b>Hidromorfološki</b>	Hidrološki režim	+	-	-	-
	Uzdužni kontinuitet	+	N	-	N
	Morfološki uvjeti	+	-	-	-

N – element kakvoće nije primjenjiv za tu kategoriju površinske vode

Tablica 10: Normirani elementi kakvoće za ocjenu ekološkog stanja površinskih voda (izvor: Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. god.)

Ovisno o pojedinačnim ocjenama relevantnih elemenata kakvoće, vodna tijela se klasificiraju u pet klasa ekološkoga stanja: **vrlo dobro, dobro, umjereno, loše i vrlo loše.**



Slika 49: Klasifikacija ekološkog stanja prema Uredbi o standardu kakvoće voda

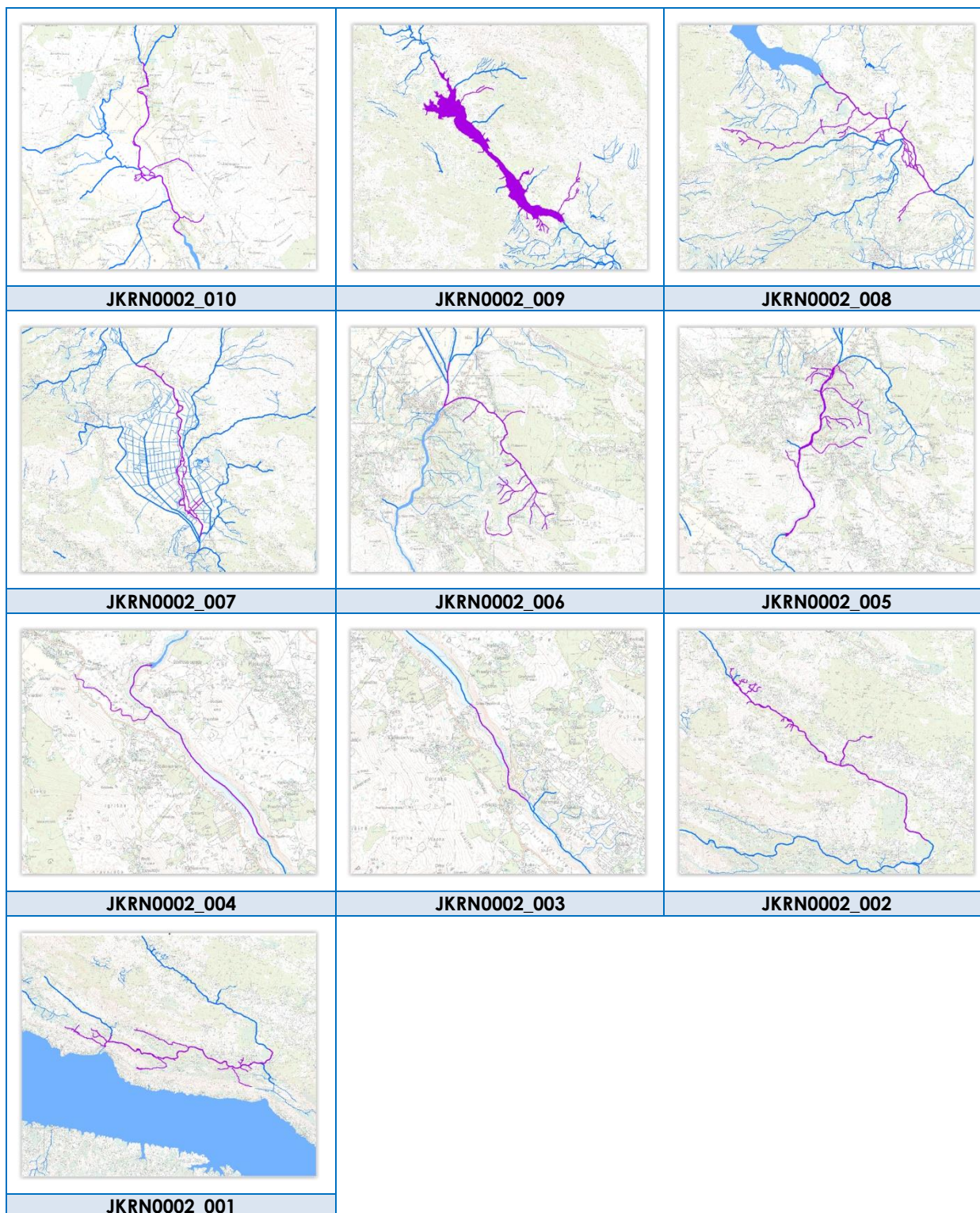
Normativne definicije kategorija ekološkog stanja određene su prilogima 1.A. do 1.D. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 96/19).

Površinske vode se klasificiraju u dvije klase kemijskog stanja prema koncentraciji pojedinih prioritarnih tvari, a to su: **dobro stanje i nije postignuto dobro stanje**. Površinsko vodno tijelo je u dobrom kemijskom stanju ako prosječna i maksimalna godišnja koncentracija svake prioritarnost tvari ne prekoračuje standardne kakvoće.

**Tijelo površinske vode je određeno kao umjetno** (nastalo ljudskom djelatnošću gdje prethodno nije postojalo tijelo površinske vode) **ili znatno promijenjeno** kada promjene hidromorfoloških značajki potrebne za postizanje dobrog ekološkog stanja imaju značajno negativne posljedice na širi okoliš ili neku od namjena vodnog tijela. Umjetno ili znatno promijenjeno tijelo površinske vode razvrstava se na temelju rezultata ocjene elemenata kakvoće u četiri kategorije ekološkog potencijala: **dobar i bolji, umjeren, loš i vrlo loš**. Stanje umjetnog ili znatno promijenjenog tijela površinske vode određuje se na temelju njegovog kemijskog stanja ili ekološkog potencijala, ovisno o tome koje je lošije.

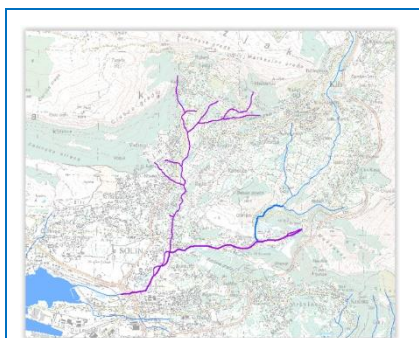
## 5.2 STANJE VODNIH TIJELA POVRŠINSKIH VODA

### Vodna tijela rijeke Cetine



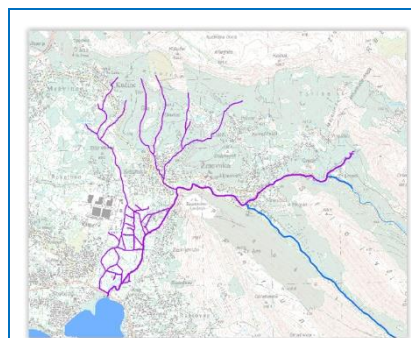
Prema analizi opterećenja i utjecaja vodna tijela JKRNO002\_009, JKRNO002\_005 i JKRNO002\_004 su određena kao izmijenjena vodna tijela koja se vrednuju kroz ocjenu ekološkog potencijala.

## Vodno tijelo rijeke Jadro



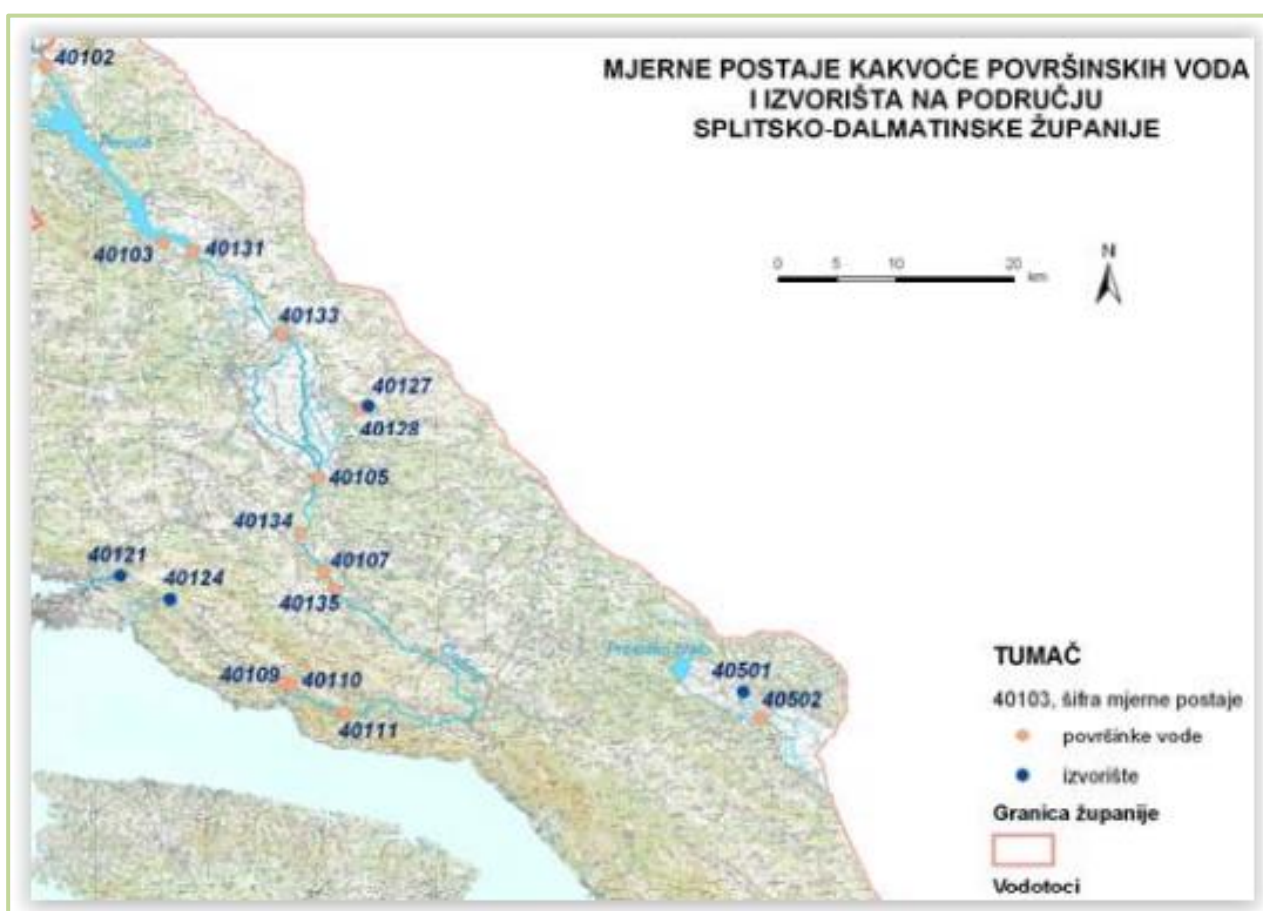
JKRN0067\_001

## Vodno tijelo rijeke Žrnovnice



JKRN0046\_001

## Mjerne postaje kakvoće površinskih voda



Slika 50: Mjerne postaje kakvoće površinskih voda na predmetnom području (izvor: Hrvatske vode)

## PODACI O VODNIM TIJELIMA PREMA PLANU UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJEM 2016.-2021. GOD.

Prema podacima dobivenim od Hrvatskih voda (Plan upravljanja vodnim područjima 2016. -2021. god.) **kemijsko stanje** svih vodnih tijela definira se kao dobro stanje, a **ekološko stanje** s njegovim sastavnicama za vodna tijela prikazano je u sljedećoj tablici.

	OZNAKA VODNOG TIJELA/ MJERNA POSTAJA ŠIFRA I NAZIV	UREDBA NN 73/2013* EKOLOŠKO STANJE	BIOLOŠKI ELEMENTI KAKVOĆE	FIZIKALNO KEMIJSKI ELEMENTI KAKVOĆE	SPECIFIČNE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI	HIDROMORFO LOŠKI ELEMENTI KAKVOĆE	EKOLOŠKO STANJE
			STANJE	STANJE	STANJE	STANJE	
<b>CETINA</b>							
Stanje	JKRN0002_010 40102 VINALIĆ	DOBRO	DOBRO	VRLO DOBRO	VRLO DOBRO	DOBRO	DOBRO
2021.			DOBRO	VRLO DOBRO	VRLO DOBRO	DOBRO	DOBRO
Nakon 2021.			DOBRO	VRLO DOBRO	VRLO DOBRO	DOBRO	DOBRO
Stanje	JKRN0002_008 40131 ŠILOVKA	DOBRO		DOBRO	VRLO DOBRO	UMJERENO	UMJERENO
2021.				DOBRO	VRLO DOBRO	UMJERENO	UMJERENO
Nakon 2021.				DOBRO	VRLO DOBRO	UMJERENO	UMJERENO
Stanje	JKRN0002_007 40133 OBODNI DESNI KANAL SINJ	UMJERENO	DOBRO	UMJERENO	VRLO DOBRO	VRLO LOŠE	VRLO LOŠE
2021.			DOBRO	UMJERENO	VRLO DOBRO	VRLO LOŠE	VRLO LOŠE
Nakon 2021.			DOBRO	UMJERENO	VRLO DOBRO	VRLO LOŠE	VRLO LOŠE
Stanje	JKRN0002_006 40105 TRILJ	UMJERENO	UMJERENO	UMJERENO	VRLO DOBRO	UMJERENO	UMJERENO
2021.			UMJERENO	UMJERENO	VRLO DOBRO	UMJERENO	UMJERENO
Nakon 2021.			UMJERENO	UMJERENO	VRLO DOBRO	UMJERENO	UMJERENO
Stanje	JKRN0002_003 40135 ČIKOTINA LAĐA	UMJERENO	DOBRO	UMJERENO	VRLO DOBRO	VRLO LOŠE	VRLO LOŠE
2021.				UMJERENO	VRLO DOBRO	VRLO LOŠE	VRLO LOŠE
Nakon 2021.				UMJERENO	VRLO DOBRO	VRLO LOŠE	VRLO LOŠE
Stanje	JKRN0002_002 40137 NEJAŠMIĆ	DOBRO		VRLO DOBRO	VRLO DOBRO	VRLO LOŠE	VRLO LOŠE
2021.				VRLO DOBRO	VRLO DOBRO	VRLO LOŠE	VRLO LOŠE
Nakon 2021.				VRLO DOBRO	VRLO DOBRO	VRLO LOŠE	VRLO LOŠE
Stanje	JKRN0002_001 40109/40110/ 40111 Gata/ nizv. od HE Zakučac/ R. Mlin.	DOBRO	DOBRO	DOBRO	VRLO DOBRO	LOŠE	LOŠE
2021.				DOBRO	VRLO DOBRO	LOŠE	LOŠE
Nakon 2021.				VRLO DOBRO	VRLO DOBRO	LOŠE	LOŠE
<b>JADRO</b>							
Stanje	JKRN0067_001 40121 IZVORIŠTE	DOBRO	DOBRO	DOBRO	VRLO DOBRO	VRLO LOŠE	VRLO LOŠE
2021.				DOBRO	VRLO DOBRO	VRLO LOŠE	VRLO LOŠE
Nakon 2021.				DOBRO	VRLO DOBRO	VRLO LOŠE	VRLO LOŠE
<b>ŽRNOVNICA</b>							
Stanje	JKRN00046_001 40124/40125 IZVOR/KOREŠNICA	UMJERENO	DOBRO	UMJERENO	VRLO DOBRO	UMJERENO	UMJERENO
2021.				DOBRO	VRLO DOBRO	UMJERENO	UMJERENO
Nakon 2021.				DOBRO	VRLO DOBRO	UMJERENO	UMJERENO

\*navedeno prema dostupnim podacima

Tablica 11: Ekološko stanje vodnih tijela Cetine, Jadra i Žrnovnice – analiza stanja i utjecaja

**Biološki elementi kakvoće** (fitobentos, makrofiti, makrozoobentos)

Umjereni su samo na jednom vodnom tijelu Cetine, a na svim ostalim vodnim tijelima Cetine te na vodnim tijelima Jadra i Žrnovnice su dobri.

### Stanje fizikalno kemijskih pokazatelja (BPK5, ukupni dušik, ukupni fosfor)

Na vodnim tijelima rijeke Cetine stanje je vrlo dobro, dobro i umjereno. Najveći izvor onečišćenja Cetine su otpadne vode iz gradova Sinja, Trilja, općina Hrvace i Otok te poljoprivredna proizvodnja u Hrvatačkom i Sinjskom polju. Realizacijom projekata poboljšanja vodno-komunalne infrastrukture aglomeracija Sinj, Trilj – Otok - Dicmo te kanalizacijskog sustava naselja Hrvace i Rumin, kojima se predviđa izgradnja kanalizacijske mreže i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, stanje će se u tom segmentu popraviti. Postojeće korištenje Sinjskog polja znatno je manje od njegovog ukupnog kapaciteta (opisano u Poglavlju 10.4) te se realizacijom sustava navodnjavanja i odvodnje može očekivati povećanje korištenih površina u budućnosti.

Na vodnim tijelima rijeke Jadro i rijeke Žrnovnice stanje je dobro.

**Stanje specifičnih onečišćujućih tvari** (arsen, bakar, cink, krom, fluoridi, adsorbilni organski halogeni - AOX, poliklorirani bifenili - PCB)

Stanje je vrlo dobro na svim vodnim tijelima.

**Stanje hidromorfoloških elementa** (hidrološki režim, kontinuitet toka i morfološki uvjeti)

Na vodnim tijelima rijeke Cetine stanje je dobro samo na dionici od izvora do akumulacije Peruća, a na ostalim vodnim tijelima je umjereno, loše i vrlo loše.

Na vodnom tijelu rijeke Jadro stanje je vrlo loše, a na vodnom tijelu rijeke Žrnovnice stanje je umjereno.

Vrlo loše i loše stanje vodnih tijela u velikoj mjeri je uvjetovano antropogenim utjecajima. Na vodnim tijelima Cetine najveći utjecaj ima hidroenergetika, a na vodnom tijelu Jadra zahvaćanje vode za potrebe vodoopskrbnog sustava.

Unutar Plana upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. god., u mjerama kontrole i smanjenja hidromorfološkog opterećenja voda pogodnih za život slatkovodnih riba i voda pogodnih za školjkaše navedena je potreba osiguranja ekološki prihvatljivog protoka kako slijedi:

- *Za vodna tijela za koja je procijenjeno da su u nezadovoljavajućem hidromorfološkom stanju utvrditi značajnost hidromorfološkog opterećenja na stanje riblje populacije, predložiti mjere smanjenja hidromorfološkog opterećenja te mjere kojima se osigurava povezanost vodnog toka i ekološki prihvatljiv protok gdje nisu osigurani.*

**EKOLOŠKO STANJE** Cetine, Jadra i Žrnovnice isto je kao i stanje hidromorfoloških elementa.

Pregled ekološkog stanja **izmijenjenih** vodnih tijela Cetine iz Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. god. nije klasificiran prema kategorijama ekološkog potencijala te se neće ovdje prikazivati.

## PODACI O VODNIM TIJELIMA PREMA IZVJEŠĆU O STANJU POVRŠINSKIH VODA ZA 2019. GODINU

U sljedećoj tablici prikazani su podaci o ekološkom potencijalu za izmijenjena vodna tijela preuzeti iz Izvješća o stanju površinskih voda za 2019. godinu (Hrvatske vode, prosinac 2020. godine).

MJERNA POSTAJA		OZNAKA VODNOG TIJELA	BIOLOŠKI ELEMENTI KAKVOĆE	FIZIKALNO-KEMIJSKI ELEMENTI KAKVOĆE	SPECIFIČNE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI	EKOLOŠKI POTENCIJAL
ŠIFRA	NAZIV		POTENCIJAL	POTENCIJAL	STANJE	
40103	PERUĆA	JKRN0002_009	DOBAR I BOLJI	DOBAR I BOLJI	DOBRO	DOBAR I BOLJI
40134	ĐALE	JKRN0002_005	DOBAR I BOLJI	UMJEREN	DOBRO	UMJEREN
40107	PRANČEVIĆI	JKRN0002_004	DOBAR I BOLJI	DOBAR I BOLJI	DOBRO	DOBAR I BOLJI

Tablica 12: Ocjena ekološkog potencijala izmijenjenih vodnih tijela na rijeci Cetini u 2019. g. (izvor: Izvješće o stanju površinskih voda za 2019. god.)

**EKOLOŠKI POTENCIJAL** akumulacija Peruća i Prančevići je dobar i bolji, a akumulacije Đale umjeren.

**KEMIJSKO STANJE** svih izmijenjenih vodnih tijela definira se kao dobro stanje.

S obzirom da klasifikacija izmijenjenih vodnih tijela nije direktno usporediva s klasifikacijom za prirodna vodna tijela, nije moguće izvršiti usporedbu stvarnog stanja u 2019. godini u odnosu na stanje prema Planu upravljanja vodnim područjem. Zbog toga je u sljedećoj tablici prikazan pregled ekološkog stanja i izvršena je usporedba s podacima iz Plana upravljanja vodnim područjima za postaje smještene uzvodno i nizvodno od izmijenjenih vodnih tijela koja se razmatraju kao potencijalna mjesta zahvata vode.

MJERNA POSTAJA		OZNAKA VODNOG TIJELA	BIOLOŠKI ELEMENTI KAKVOĆE	FIZIKALNO-KEMIJSKI ELEMENTI KAKVOĆE	SPECIFIČNE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI	HIDROMORFOLOŠKI ELEMENTI KAKVOĆE	EKOLOŠKO STANJE
ŠIFRA	NAZIV		STANJE	STANJE	STANJE	STANJE	
<b>CETINA</b>							
40102	VINALIĆ	JKRN0002_010		DOBRO	DOBRO		DOBRO
40131	ŠILOVKA, CETINA	JKRN0002_008					
40105	TRILJ CETINA	JKRN0002_006	DOBRO	DOBRO		UMJERENO	DOBRO
40135	CETINA, ČIKOTINA LAĐA	JKRN0002_003	UMJERENO	DOBRO	DOBRO	DOBRO	UMJERENO

Tablica 13: Pregled ekološkog stanja na mjernim postajama uzvodno i nizvodno od izmijenjenih vodnih tijela u 2019. god. (izvor: Izvješće o stanju površinskih voda za 2019. god.)

Vodno tijelo **Vinalić** zadržalo je **dobro ekološko stanje**. Hidromorfološki elementi nisu ocjenjeni, dok su fizikalno - kemijski pokazatelji prema Izvješću u dobrom stanju, a prema Planu su vrlo dobri.

Za vodno tijelo **Šilovka** nema podataka u Izvješću o stanju površinskih voda u 2019. god.

Kod vodnog tijela **Trilj, Cetina** došlo je do poboljšanja bioloških i fizikalno - kemijskih elemenata kakvoće s umjerenog na dobro stanje. **Ekološko stanje** je također poboljšano s umjerenog na **dobro**.

Kod vodnog tijela **Cetina, Čikotina lađa** došlo je do poboljšanja fizikalno - kemijskih elemenata kakvoće s umjerenog na dobro stanje i hidromorfoloških elemenata s vrlo lošeg na dobro stanje. **Ekološko stanje** je poboljšano s vrlo lošeg na **umjerenog**.

Stanje u 2019. godini prikazano je i za rijeke Jadro i Žrnovnicu i izvršena je usporedba u odnosu na stanje prema Planu upravljanja vodnim područjem.

MJERNA POSTAJA		OZNAKA VODNOG TIJELA	BIOLOŠKI ELEMENTI KAKVOĆE	FIZIKALNO-KEMIJSKI ELEMENTI KAKVOĆE	SPECIFIČNE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI	HIDROMORFOLOŠKI ELEMENTI KAKVOĆE	EKOLOŠKO STANJE
ŠIFRA	NAZIV		STANJE	STANJE	STANJE	STANJE	
<b>JADRO</b>							
40121	JADRO, IZVORIŠTE	JKRN0067_001		DOBRO	DOBRO		DOBRO
<b>ŽRNOVNICA</b>							
40125	ŽRNOVNICA	JKRN0046_001	DOBRO	DOBRO	DOBRO		DOBRO

Tablica 14: Pregleda ekološkog stanja rijeka Jadro i Žrnovnica u 2019.god. (izvor: Izvješće o stanju površinskih voda za 2019. god.)

Kod vodnog tijela **Jadro, izvorište** prikazano je poboljšanje ekološkog stanja u odnosu na Plan s vrlo lošeg na **dobro ekološko stanje**, ali bez podataka o biološkim i hidromorfološkim elementima kakvoće. Fizikalno - kemijski elementi kakvoće imaju ocjenu dobro kao i u Planu.

Za vodno tijelo **Žrnovnica** također je prikazano poboljšanje ekološkog stanja u odnosu na Plan s umjerenog na **dobro ekološko stanje**, ali bez podataka o hidromorfološkim elementima kakvoće. Fizikalno - kemijski i biološki elementi kakvoće imaju ocjenu dobro kao i u Planu.

## 5.3 STANJE VODNIH TIJELA PODZEMNIH VODA

Prema Uredbi o standardu kakvoće voda (Poglavlje 2.2.1.1), elementi za ocjenu stanja tijela podzemnih voda su:

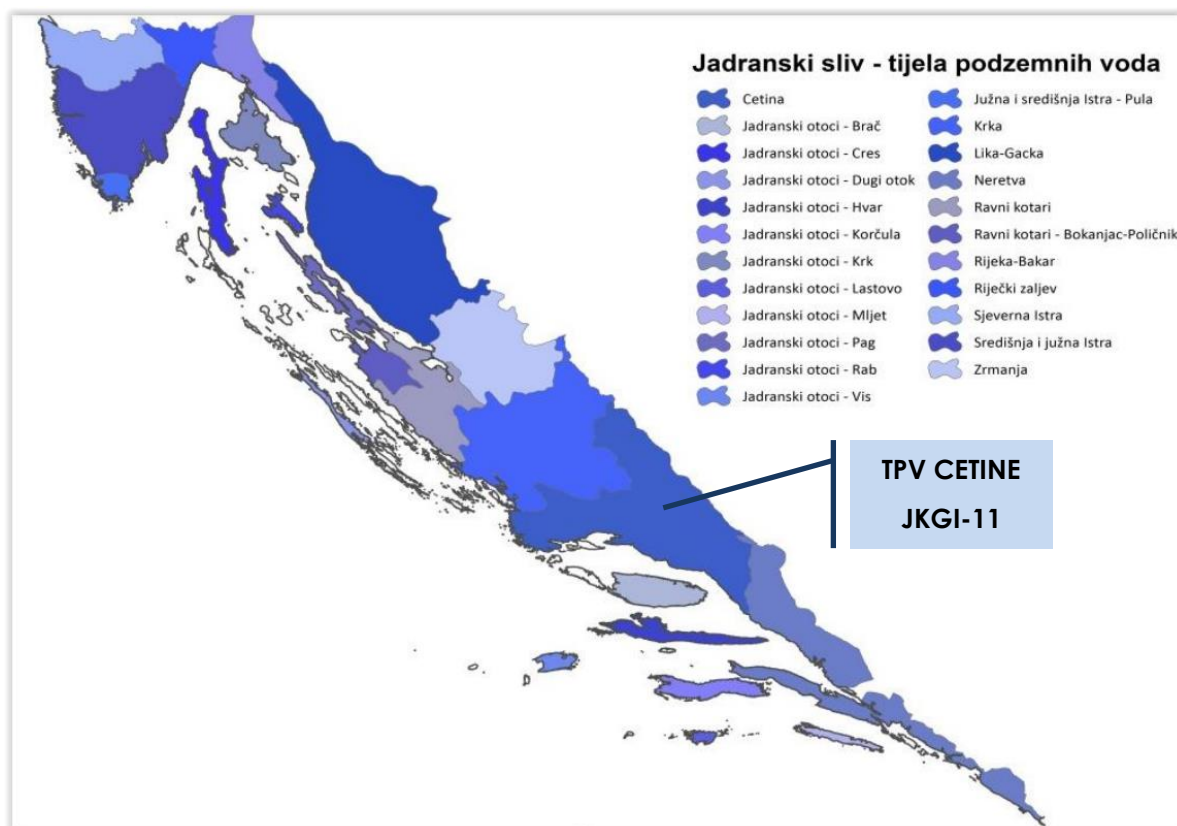
### 1. Količinsko stanje:

- Razina podzemne vode,
- Izdašnost.

### 2. Kemijsko stanje:

- Općenito (električna vodljivost, otopljeni kisik, pH vrijednost),
- Onečišćujuće tvari (nitrati, amonijak, specifične onečišćujuće tvari).

Na predmetnom području nalazi se tijelo podzemne vode (TPV) Cetine oznake JKGI-11.



Slika 51: Pregledna karta tijela podzemne vode na jadranskom vodnom području  
(izvor: Geoportal Hrvatskih voda)

Radi s o grupiranom vodnom tijelu pukotinsko - kaverozne poroznosti, površine **3.088 km<sup>2</sup>** i s **1.825 x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/god** obnovljivih zaliha podzemne vode.



Kod	Ime tijela podzemnih voda	Poroznost	Površina (km <sup>2</sup> )	Obnovljive zalihe podzemnih voda (*10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /god)	Prirodna ranjivost	Državna pripadnost tijela podzemnih voda
JKGI-01	SJEVERNA ISTRA	Pukotinsko-kavernožna	907	441	srednja 23,7%, visoka 15,6%, vrlo visoka 6,9%	HR/SLO
JKGN-02	SREDIŠNJA ISTRA	Pukotinsko-kavernožna	1717	771	srednja 27,4%, visoka 20,0%, vrlo visoka 19,3%	HR
JKGN-03	JUŽNA ISTRA	Pukotinsko-kavernožna	144	32	srednja 68,3%, visoka 6,1%, vrlo visoka 0,6%	HR
JKGI-04	RIJEČKI ZALJEV	Pukotinsko-kavernožna	436	581	srednja 21,8%, visoka 37,1%, vrlo visoka 31,5%	HR/SLO
JKGI-05	RIJEKA-BAKAR	Pukotinsko-kavernožna	621	973	srednja 41,6%, visoka 33,8%, vrlo visoka 8,9%	HR/SLO
JKGI-06	LIKA-GACKA	Pukotinsko-kavernožna	3.756	3.871	srednja 36,4%, visoka 17,4%, vrlo visoka 4,6%	HR
JKGN-07	ZRMANJA	Pukotinsko-kavernožna	1.537	1.683	srednja 47,9%, visoka 12,1%, vrlo visoka 0,9%	HR
JKGN-08	RAVNI KOTARI	Pukotinsko-kavernožna, međuzemska	979	299	srednja 39,0%, visoka 2,8%, vrlo visoka 0,2%	HR
JKGN-09	BOKANJAC-POLIČNIK	Pukotinsko-kavernožna	302	72	srednja 64,3%, visoka 9,4%, vrlo visoka 0,1%	HR
JKGI-10	KRKA	Pukotinsko-kavernožna, međuzemska	2.704	1.236	srednja 45,2%, visoka 4,6%, vrlo visoka 0,2%	HR/BIH
JKGI-11	CETINA	Pukotinsko-kavernožna	3.088	1.825	srednja 14,3%, visoka 24,3%, vrlo visoka 6,4%	HR/BIH
JKGI-12	NERETVA	Pukotinsko-kavernožna, međuzemska	2.035	1.301	srednja 38,1%, visoka 9,6%, vrlo visoka 2,1%	HR/BIH
JOGN-13	JADRANSKI OTOCI	Pukotinsko-kavernožna	2.493	122	srednja 37,6%, visoka 11,3%, vrlo visoka 5,5%	HR

Tablica 15: Osnovni podaci o tijelima podzemnih voda na jadranskom vodnom području s izdvojenim TPV JKGI\_11 – Cetina (izvor: Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. god.)

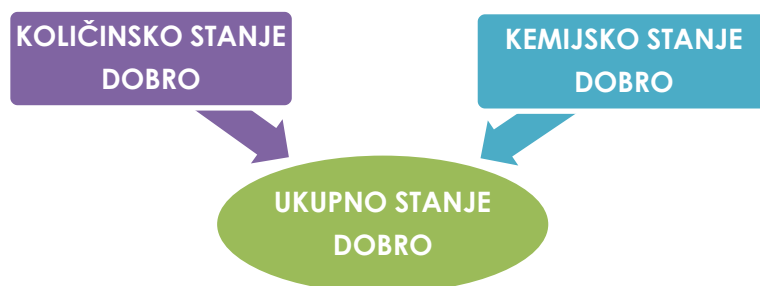
Stanje tijela podzemnih voda ocjenjuje na temelju njegovog količinskog i kemijskog stanja, a može biti **dobro** ili **loše**.

Prvi korak predstavlja analizu s ciljem utvrđivanja potrebe o provedbi klasifikacijskih testova za tijela podzemnih voda (TPV). Promatra se prelazi li barem jedan propisani parametar, na bilo kojoj točki monitoringa, graničnu vrijednost (eng. threshold value – TV). Ukoliko na niti jednoj od točaka unutar TPV - a nema prekoračenja TV vrijednosti, ocjenjeno je da se TPV nalazi u **dobrom stanju**. Ukoliko ovaj uvjet nije zadovoljen, provode se klasifikacijski testovi.

Za ocjenu **kemijskog stanja** korišteni su podaci kemijskih analiza iz Nacionalnog nadzornog monitoringa podzemnih voda i monitoringa sirove vode crpilišta pitke vode za razdoblje od 2009. do 2013. godine te dijelom i za 2014. godinu.

Za ocjenu **količinskog stanja** korišteni su podaci o oborinama i protocima iz baza podataka Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) i podaci o zahvaćenim količinama podzemnih voda za javnu vodoopskrbu i ostale namjene iz baza podataka Hrvatskih voda. Za ocjenu količinskog stanja također se provode odgovarajući klasifikacijski testovi.

Podaci o količinskom i kemijskom sastavu za TPV JKGI\_11 – Cetina prikupljeni od Hrvatskih voda pokazuju da je ono u **dobrom stanju**.



Slika 52: Stanje tijela podzemne vode JKGI\_11 - Cetina

## 5.4 PODRUČJA POSEBNE ZAŠTITE VODA

Zaštićena područja su sva područja uspostavljena na temelju **Zakona o vodama** (Poglavlje 2.2.1.1) i drugih propisa u svrhu posebne zaštite površinskih voda, podzemnih voda kao i jedinstvenih i vrijednih ekosustava koji ovise o vodama. Podaci o zaštićenim područjima preuzeti su iz Registra kojega su uspostavile Hrvatske vode u elektronskom obliku i u kojega se unose podaci i informacije o proglašenim zaštićenim područjima.

U područja posebne zaštite voda koja se odnose na predmetni zahvat sukladno Registru Hrvatskih voda ubrajaju se:

- **Vode namijenjene ljudskoj potrošnji** koje osiguravaju u prosjeku više od 10 m<sup>3</sup> vode na dan ili opskrbljuju više od 50 ljudi i sva vodna tijela rezervirana za te namjene u budućnosti,
- **Područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama**, uključivo i područja voda pogodna za život slatkovodnih riba te područja voda pogodna za život i rast školjkaša,
- **Osjetljiva područja**, slivovi osjetljivih područja,
- **Područja namijenjena zaštititi staništa** ili vrsta gdje je održavanje ili poboljšanje stanje bitan element njihove zaštite.

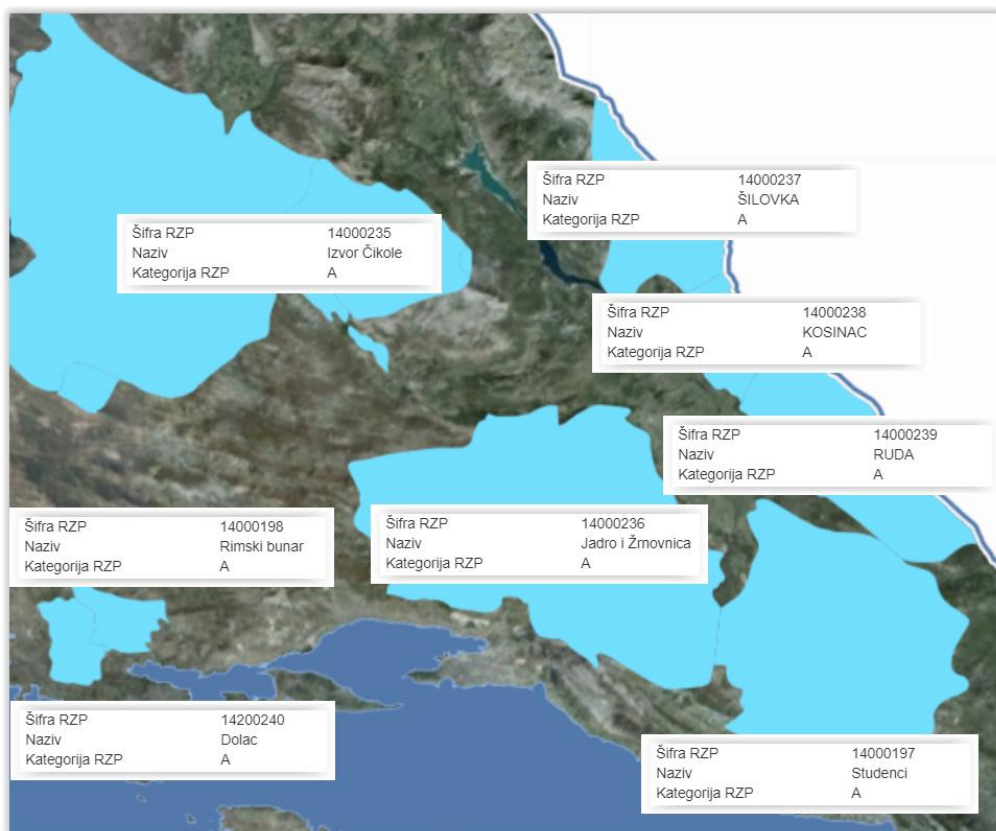
### 5.4.1 Vode namijenjene za ljudsku potrošnju

Za zaštićena područja voda namijenjenih ljudskoj potrošnji ili rezerviranih za te namjene u budućnosti nisu propisani dodatni standardi kakvoće, već se ona ocjenjuju prema kriterijima koji vrijede za površinske i podzemne vode općenito. Jednim dijelom to je povezano s činjenicom da su za podzemne vode propisani visoki standardi za niz ključnih pokazatelja kakvoće, jednakih standardima kvalitete vode namijenjene za ljudsku potrošnju. Smatra se da se mjerama za dostizanje dobrog stanja zaštićenih podzemnih voda osigurava optimalna zaštita ili poboljšanje kakvoće u odnosu na razinu potrebnog pročišćavanja za dobivanje pitke vode. Veće koncentracije pojedinih tvari u podzemnoj vodi dopuštene su samo u slučajevima ako su one prirodnoga porijekla i ne mogu se otkloniti nikakvim preliminarnim mjerama zaštite voda, već samo primjerenim režimom pročišćavanja sirove vode prije njene distribucije korisnicima.

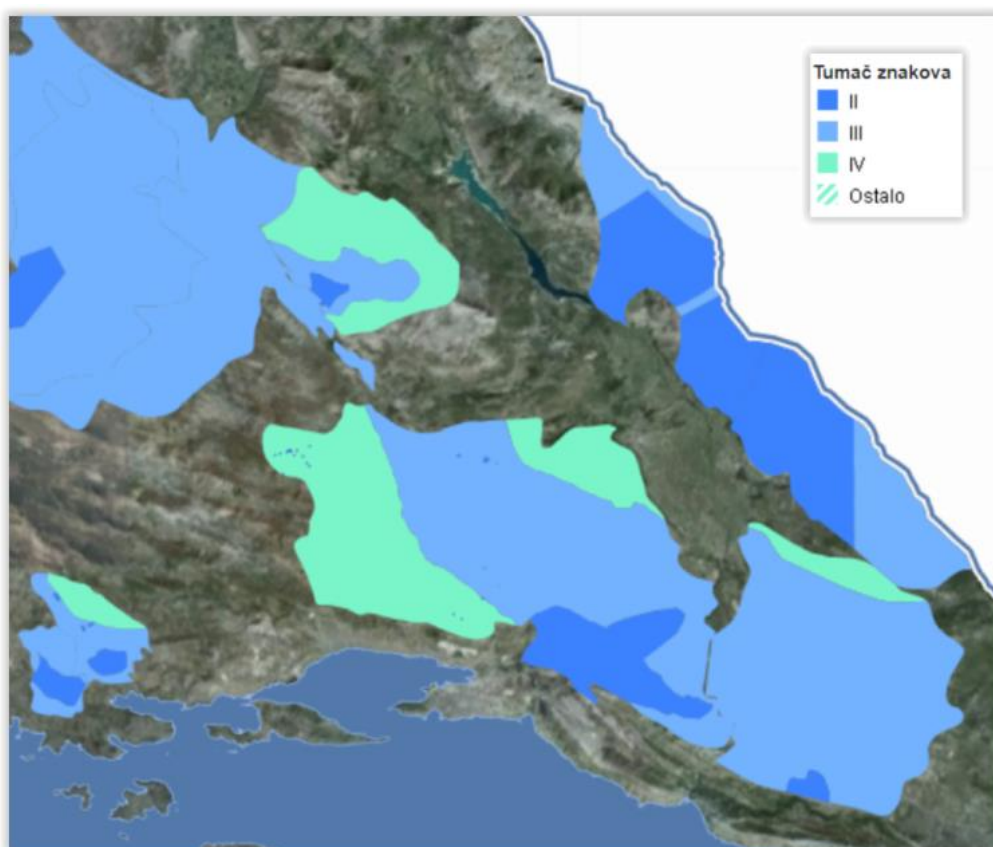
Radi zaštite područja izvorišta ili drugog ležišta vode koja se koristi ili je rezervirana za javnu vodoopskrbu uspostavljaju se zone sanitarne zaštite izvorišta. Na temelju hidrogeoloških radova, a u skladu s Pravilnikom o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11, 47/13) pojedino područje se svrstava u sljedeće zone:

<b>IV ZONA</b>	<b>ZONA OGRANIČENJA</b>
<b>III ZONA</b>	<b>ZONA OGRANIČENJA I NADZORA</b>
<b>II ZONA</b>	<b>ZONA STROGOG OGRANIČENJA I NADZORA</b>
<b>I ZONA</b>	<b>ZONA STROGOG REŽIMA ZAŠTITE I NADZORA</b>

Na sljedećim slikama su prikazani obuhvati i zone sanitarne zaštite za izvorišta koja se koriste u vodoopskrbi na širem razmatranom području.



Slika 53: Prikaz obuhvata zona sanitarne zaštite na predmetnom području (izvor: Geoportal Hrvatskih voda)



Slika 54: Prikaz zona sanitarne zaštite izvorišta vode namijenjene ljudskoj potrošnji na predmetnom području (izvor: Geoportal Hrvatskih voda)

## 5.4.2 Vode pogodne za život slatkovodnih riba i vode pogodne za školjkaše

To su vode kojima je potrebna zaštita ili poboljšanje kako bi se omogućio život autohtonih vrsta riba koje pridonose prirodnoj raznolikosti i brojnosti vrsta čija je prisutnost poželjna s vodno - gospodarskog stajališta.

VODOTOK	DIONICA	KOORDINATE		CILJANE VRSTE RIBA		ZAŠTITA	DRUGE VRSTE RIBA		ZAŠTITA
		X	Y	HRV	LAT		HRV	LAT	
Cefina	IZVOR CETINE - ZADVARJE	5615087	4871283	pijor	<i>Phoxinus phoxinus</i>		oštrulja	<i>Aulopyge huegelii</i>	N, SZ
		5653101	4811547	zubatak	<i>Salmo dentex</i>	SZ	podbila	<i>Chondrostoma phoxinus</i>	N, SZ
				pastrva	<i>Salmo trutta</i>	Z	cefiński vijun	<i>Cobitis dalmatina</i>	N, SZ
							pijurica	<i>Phoxinellus alepidotus</i>	N, H, SZ
							ilirski klen	<i>Squalius illyricus</i>	Z
							sitnoljuskavi klen	<i>Squalius tenellus</i>	
							cefińska ukliva	<i>Telestes ukliva</i>	SZ
Cefina	ZADVARJE – RADMANOVE MLINICE	5652550	4811426	oštrulja	<i>Aulopyge huegelii</i>	N, SZ	jegulja	<i>Anguilla anguilla</i>	Z
		5642037	4812108	podbila	<i>Chondrostoma phoxinus</i>	N, SZ	cipal glavaš	<i>Mugil cephalus</i>	Z
				cefiński vijun	<i>Cobitis dalmatina</i>	N, SZ	riječna Babica	<i>Salaria fluviatilis</i>	SZ
				ilirski klen	<i>Squalius illyricus</i>	Z			
				cefińska ukliva	<i>Telestes ukliva</i>	SZ			
Jadro	IZVOR JADRA – UZVODNO OD UŠĆA	5623466	4823209	mekousna pastrva	<i>Salmothymus obtusirostris</i>	N, Z	jegulja	<i>Anguilla anguilla</i>	Z
		5620384	4822075						
Žrnovnica	IZVOR VRILO – UZVODNO OD UŠĆA	562786	4821113	mekousna pastrva	<i>Salmothymus obtusirostris</i>	N, Z	jegulja	<i>Anguilla anguilla</i>	Z
		5624464	4819309						

Tablica 16: Ciljne vrste riba i druge vrste riba pripadajuće određenoj vodi s naznakom akta na temelju kojega su zaštićene

Legenda:

N – Natura 2000 – vrsta prema prijedlogu Državnog zavoda za zaštitu prirode

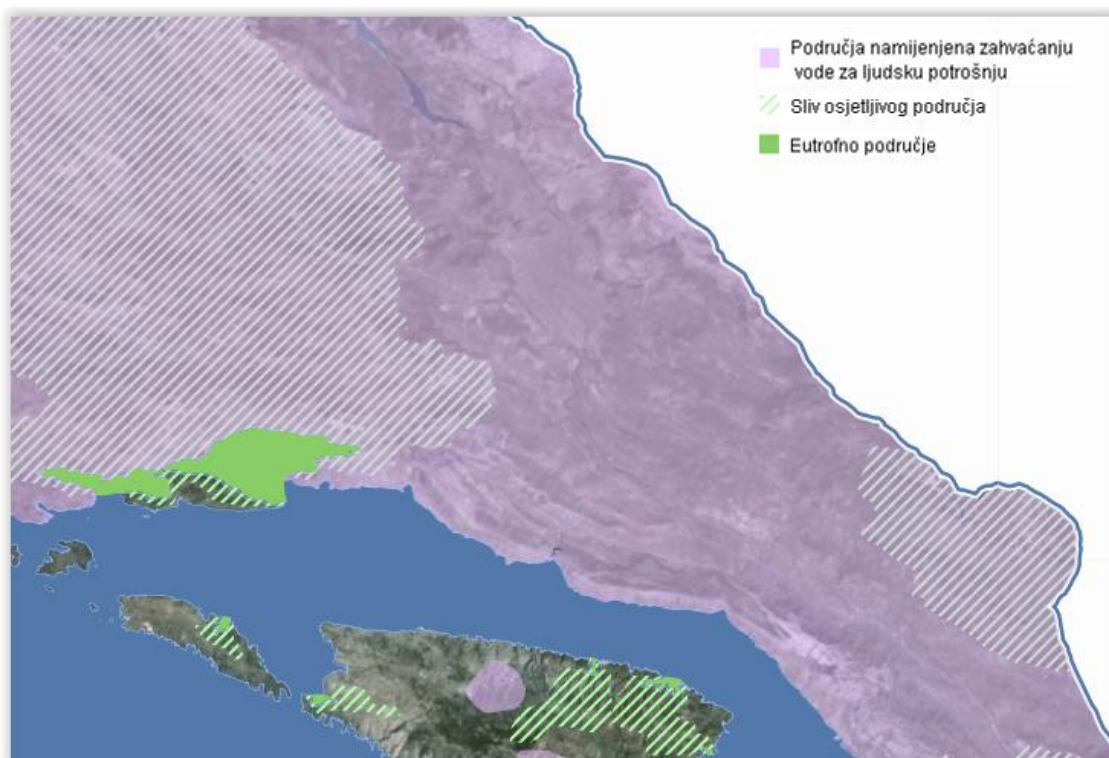
H – Direktiva o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (92/43/EEC), dodatak 2 i/ili 5 prema Pravilniku o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (NN 7/06)

SZ – Strogo zaštićena divlja svojta prema Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09)

Z – Zaštićena divlja svojta prema Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09)

### 5.4.3 Osjetljiva područja, slivovi osjetljivih područja

Na jadranskom vodnom području osjetljivim su proglašena 54 izdvojena područja estuarija i priobalnih voda koja su eutrofna ili bi mogla postati eutrofna zbog loše izmjene voda ili unosa veće količine hranjivih tvari. Osjetljivim su proglašena i sva područja namijenjena zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju, uključujući podzemne vode jadranskog vodnog područja gdje je teško odvojiti podzemne od površinskih voda zbog izuzetno velike interakcije koja je posljedica složene geološke građe krškog terena. Također, osjetljivima su proglašene sve površinske vode na zaštićenim područjima prirode gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite.



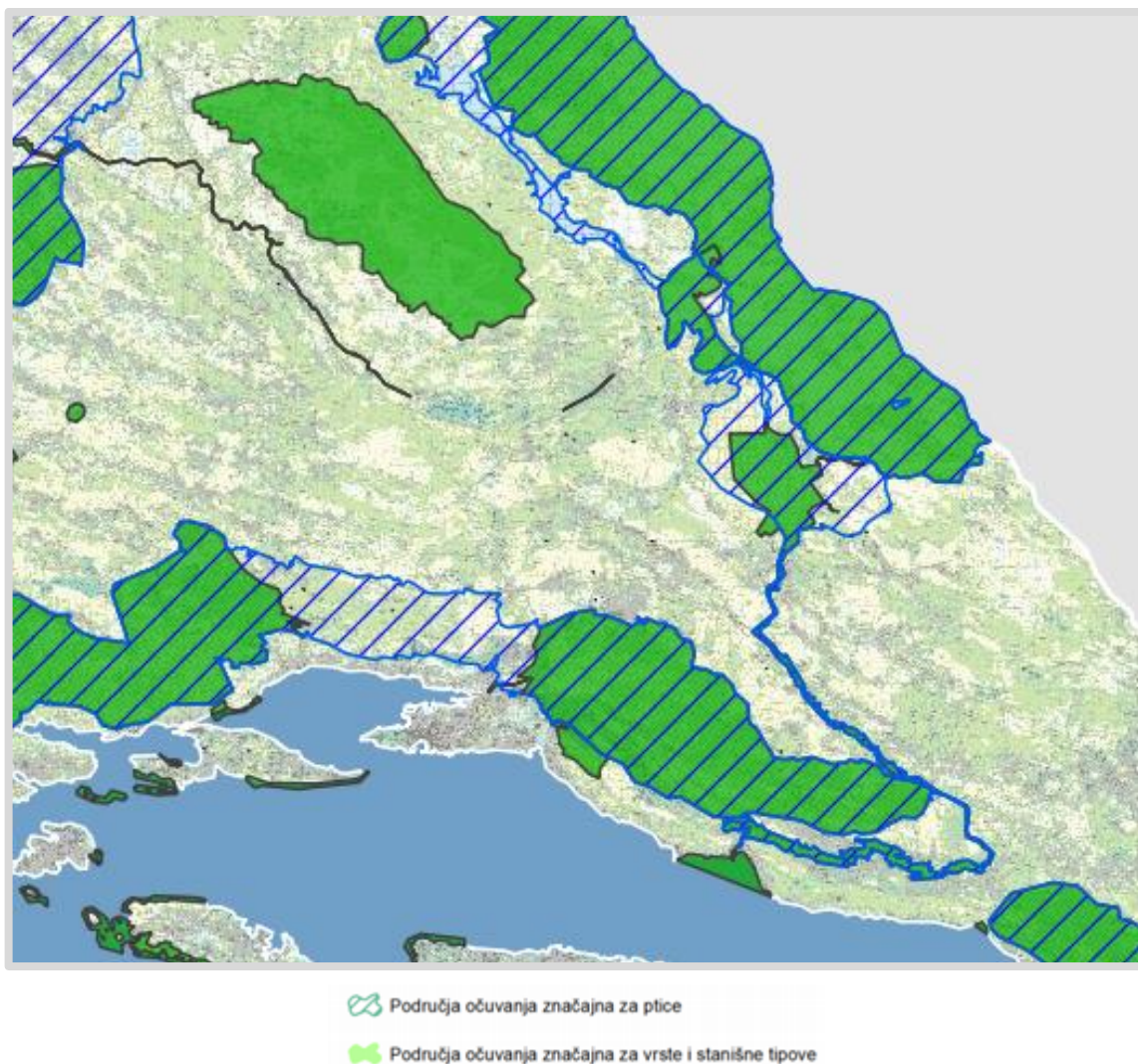
Slika 55: Prikaz osjetljivih područja na predmetnom području (izvor: Geoportala Hrvatskih voda)

### 5.4.4 Područja namijenjena zaštiti staništa

Uredbom o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15) proglašena je Ekološka mreža Republike Hrvatske koja predstavlja područja ekološke mreže Europske unije **Natura 2000**.

Mrežu Natura 2000 čine:

- područja očuvanja značajna za ptice **POP** (područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja divljih vrsta ptica od interesa za Europsku uniju, kao i njihovih staništa te područja značajna za očuvanje migratornih vrsta ptica, a osobito močvarna područja od međunarodne važnosti),
- područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove **POVS** (područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja drugih divljih vrsta i njihovih staništa, kao i prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju),



Slika 56: Prikaz mreže Natura 2000 na predmetnom području (izvor: Geoportal Hrvatskih voda)

Čitav tok rijeke Cetine od izvora do mosta u Omišu pripada području POP oznake HR 1000029, a područje od mosta u Ruminu do mosta u Hanu te od mosta u Otoku do uljeva u Omišu pripada i području POVS oznake HR2000929.

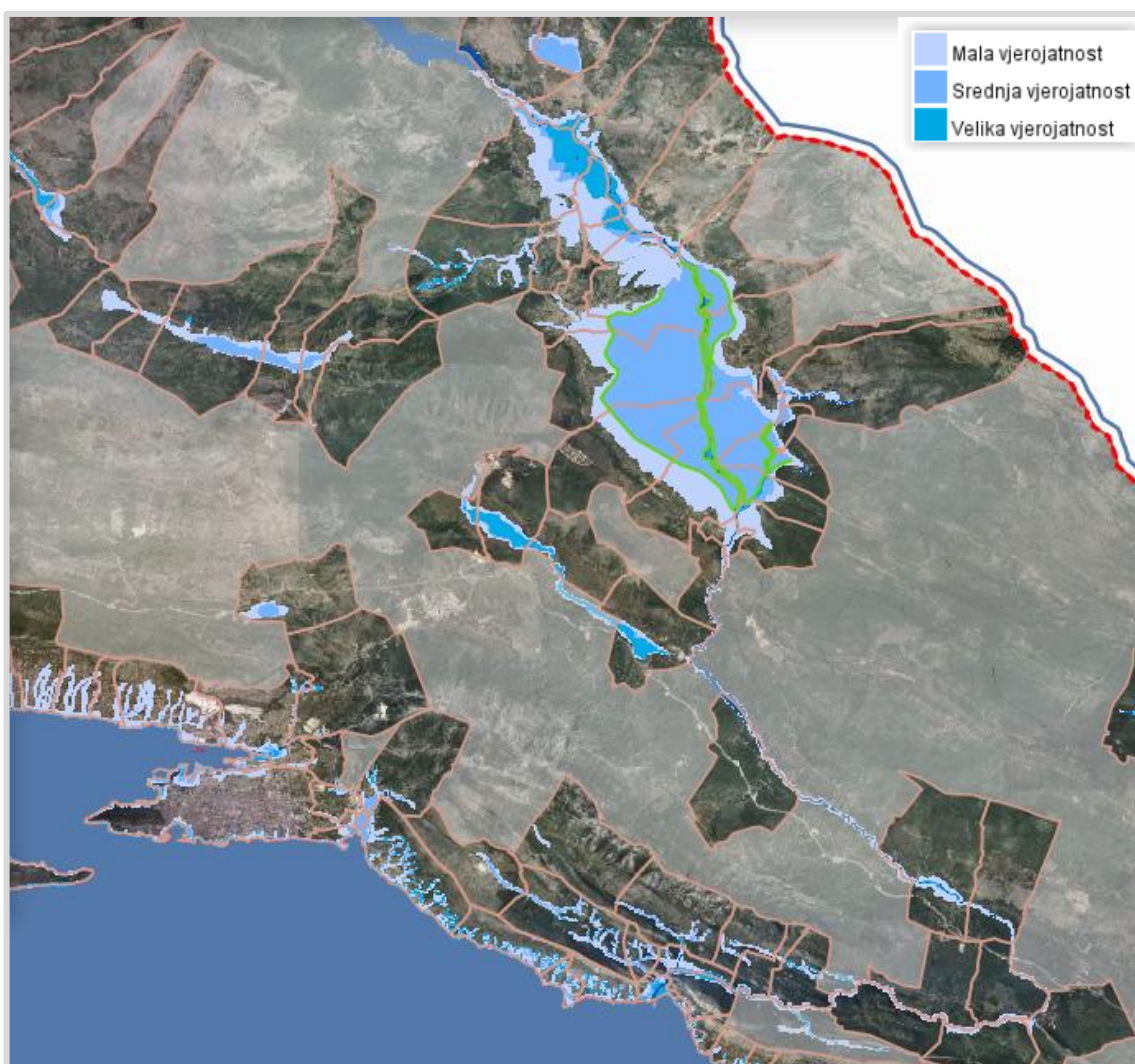
Dionica rijeke Jadro od izvora do Gospina otoka pripada području POVS oznake HR2000931, dok dio od izvora do Vidovića mosta pripada području POP oznake HR1000027.

Cijeli tok Žrnovnice uzvodno od mosta na cesti za Korešnicu pripada području POVS oznake HR2001352 i području POP oznake HR1000027.

## 5.5 PODRUČJA IZLOŽENA RIZICIMA OD POPLAVA

Hrvatske vode su izradile karte opasnosti od poplava koje sadrže prikaz mogućnosti razvoja određenih poplavnih scenarija:

- poplave **velike** vjerojatnosti pojavljivanja,
- poplave **srednje** vjerojatnosti pojavljivanja (povratni period PP = 100 godina),
- poplave **male** vjerojatnosti pojavljivanja uključujući i poplave uslijed mogućih rušenja nasipa na velikim vodotocima te rušenja visokih brana - umjetne poplave.

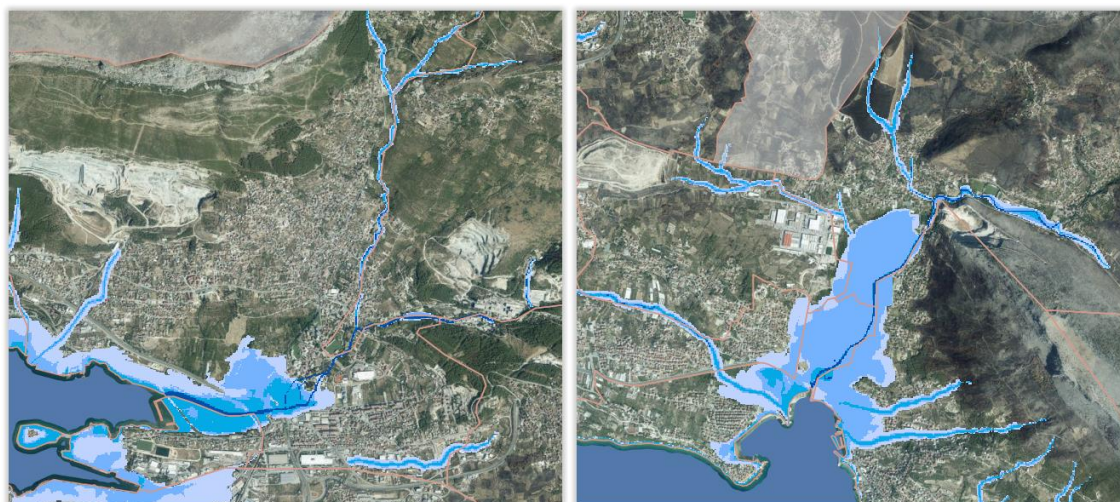


Slika 57: Prikaz karte opasnosti od poplava prema vjerojatnosti pojavljivanja na predmetnom području (izvor: Geoportal Hrvatskih voda)

Poplavna područja u slivu **Cetine** se uglavnom nalaze u krškim poljima koja su samo povremeno izložena plavljenju. Redovite poplave se javljaju u Hrvatačkom polju, dok su u Sinjskom polju nakon obavljenih zaštitnih i melioracijskih zahvata i izgradnje akumulacije Peruća, plavljenja vrlo rijetka. Vriličko i Hrvatačko polje s vrijednim poljoprivrednim površinama i dalje su ugroženi bujičnim vodama te vodama Cetine. Na nizvodnijem dijelu rijeke Cetine nema izražene opasnosti od poplava jer je na tom dijelu korito kanjonskog tipa i nema značajnijih pritoka osim u priobalnom dijelu gdje bujični vodotoci, karakteristični po velikim oscilacijama protoka i kratkim vremenom propagacije poplavnog vala, predstavljaju uzrok plavljenja.



Slika 58: Posljedice poplave iz 2004. god. na području Hrvatačkog polja



Slika 59: Detaljniji prikaz karte opasnosti od poplava prema vjerojatnosti pojavljivanja za rijeke Jadro i Žrnovnica (izvor: Geoportal Hrvatskih voda)

Najveći dio rijeke **Jadro** je reguliran, osim na dijelu gornjeg toka. Kako se oko donjeg toka rijeke Jadro prostire urbano područje grada Solina s tendencijom daljnjeg širenja, ukazivala se potreba za regulacijom i uređenjem glavnog korita i rukavaca te je nakon regulacijskih radova riješeno pitanje obrane naselja od poplave. Plavljenje obala na području ušća događa se iznimno u slučajevima kada se istovremeno pojavljuju veliki dotoci Jadra uslijed obilnih oborina i velika plima na ušću.

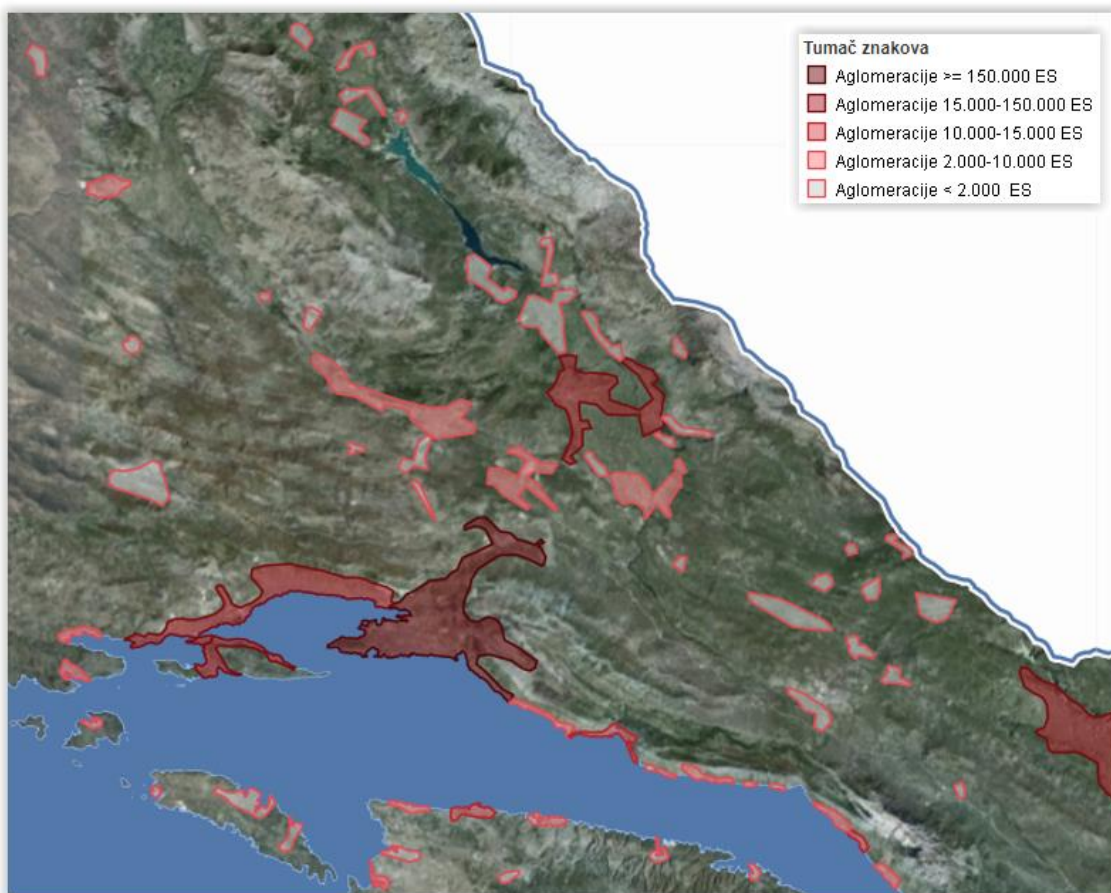
Veći dio toka rijeke **Žrnovnice** je reguliran, a srednji dio toka je izložen snažnoj eroziji korita i dna, pa su se u prošlosti vršili djelomični regulacijski radovi u cilju smanjenja erozije korita i zaštite od plavljenja okolnih poljoprivrednih površina i postojećih objekata. U donjem dijelu toka rijeke Žrnovnice regulacijski radovi su vršeni u više navrata i s dužim vremenskim prekidima. Plavljenja na ovom području uzrokovana su obilnim oborinama na slivu kada osim vrela Žrnovnice prorade i bujice, čija su korita neodržavana i zapunjena.



## 5.6 POSTOJEĆI ELABORATI ZAŠTITE OKOLIŠA

Dosadašnja dokumentacija iz područja zaštite okoliša je prikupljena i analizirana te će se tablično prikazati u nastavku ovisno o zahvatu na koji se odnosi i o postupku koji je proveden u svrhu određivanja utjecaja zahvata na okoliš odnosno na ekološku mrežu.

Na sljedećoj slici su prikazane sve aglomeracije predmetnog područja i za većinu njih postoji projektna dokumentacija za izgradnju vodnokomunalne infrastrukture za koju je bilo potrebno na temelju Elaborata zaštite okoliša odnosno Studije o utjecaju na okoliš provesti odgovarajući postupak kojim se procjenjuju utjecaji na okoliš koji mogu nastati provedbom određenog zahvata.



Slika 60. Pregledni prikaz aglomeracija predmetnog područja (izvor: Geoportal Hrvatskih voda)

R.BR.	NAZIV ELABORATA	TVRTKA I DATUM	RJEŠENJE	POSTUPAK
<b>DOKUMENTACIJA VEZANA ZA AGLOMERACIJE</b>				
1	Elaborat zaštite okoliša - dogradnja sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Kaštela - Trogir	Ecoina d.o.o., Zagreb, studeni 2016. god.	UP/I 351-03/16-08/314	<b>OCJENA O POTREBI PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ (OPUO) PROCJENA UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ (PUO)</b>
2	Elaborat zaštite okoliša za postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš za Izmjene zahvata: rekonstrukcija i dogradnja sustava javne vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracija Split - Solin	Dvokut ecro d.o.o., Zagreb, veljača 2017. god.	UP/I 351-03/17-08/25	
3	Elaborat zaštite okoliša za postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš za II. Izmjene zahvata: rekonstrukcija i dogradnja sustava javne vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracija Split - Solin	Dvokut ecro d.o.o., Zagreb, ožujak 2018. god.	UP/I 351-03/17-08/74	
4	Elaborat zaštite okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat: III. izmjene rekonstrukcije i dogradnje sustava javne vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Split-Solin	Vita projekt d.o.o., Zagreb, srpanj 2019. god.	UP/I 351-03/19-09/211	
5	Studija o utjecaju na okoliš aglomeracije Split - Solin	Dvokut ecro d.o.o., Zagreb, siječanj 2016. god.	UP/I 351-03/15-02/61	
6	Elaborat zaštite okoliša za postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš za izgradnju vodno - komunalne infrastrukture aglomeracije Makarska	Dvokut ecro d.o.o., Zagreb, siječanj 2017. god.	UP/I 351-03/16-08/325	
7	Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš, Razvoj sustava vodoopskrbe i odvodnje aglomeracije Dugi Rat	Institut IGH d.d., Split, rujan 2016. god.	UP/I 351-03/16-08/257	
8	Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš, Poboljšanje vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Omiš	Institut IGH d.d., Split, svibanj 2017. god.	UP/I 351-03/17-08/197	
9	Elaborat zaštite okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš aglomeracije Sinj	Dvokut ecro d.o.o., Zagreb, ožujak 2015. god.	UP/I 351-03/15-08/76	
10	Elaborat zaštite okoliša za postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš za izgradnju vodnokomunalne infrastrukture Trilj	Dvokut ecro d.o.o., Zagreb, kolovoz 2016. god.	UP/I 351-03/16-08/200	
11	Elaborat zaštite okoliša za postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš za izgradnju vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Otok	Dvokut ecro d.o.o., Zagreb, rujan 2016. god.	UP/I 351-03/16-08/202	
12	Elaborat zaštite okoliša za postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat: sustav vodoopskrbe općine Dicmo	Dvokut ecro d.o.o., Zagreb, listopad 2017. god.	UP/I 351-03/17-08/304	

Tablica 17: Postojeća dokumentacija vezana za aglomeracije

R.BR.	NAZIV ELABORATA	TVRTKA I DATUM	RJEŠENJE	POSTUPAK
<b>DOKUMENTACIJA VEZANA ZA OBJEKTE VODOOPSKRBE, HIDROENERGETIKE I NAVODNJAVANJA</b>				
1	Elaborat zaštite okoliša uz zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš za uređaj za kondicioniranje pitke vode s izvora rijeke Jadro	DLS d.o.o., Rijeka, veljača 2020. god.	UP/I 351-03/20-09/11	<b>OCJENA O POTREBI PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ (OPUO) PROCJENA UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ (PUO)</b>
2	Elaborat zaštite okoliša za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš za zahvat: dogradnja pogona za obradu vode Zagrad regionalnog vodovoda Omiš - Brač - Hvar - Šolta - Vis	Fidon d.o.o., Zagreb, studeni 2017. god.	UP/I 351-03/17-08/351	
3	Elaborat zaštite okoliša za postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, Rekonstrukcija bivše male hidroelektrane "Majdan" na rijeci Jadro u novu malu hidroelektranu "Jadro"	Ekotop d.o.o., Zagreb, svibanj 2018. god.	UP/I 351-03/18-08/90	
4	Elaborat zaštite okoliša, Zahvat: MHE Peruća	Ekonerg-Institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o., Zagreb, siječanj 2015. god.	UP/I 351-03/15-08/12	
5	Elaborat zaštite okoliša, Zahvat: MHE Đale	Zelena infrastruktura d.o.o., Zagreb, svibanj 2019. god.	UP/I 351-03/19-09/156	
6	Studija o utjecaju na okoliš RHE Vrdovo	Elektroprojekt d.d., Zagreb, rujna 2016. god.	UP/I 351-03/16-02/30	
7	Elaborat zaštite okoliša u postupku ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš mješovitog hidromelioracijskog sustava odvodnje i navodnjavanja Šinjskog polja - I. faza područje Trnovača	EcoMission d.o.o., Varaždin, svibanj 2017. god.	UP/I 351-03/17-08/180	

Prema rješenju Ministarstva zaštite okoliša i energetike, Klasa: UP/I 351-03/17-08/180 za namjeravani zahvat potrebno je bilo provesti postupak procjene utjecaja na okoliš za koji je podnositelj zahvata 20. rujna 2019. god. predao zahtjev, a 7. rujna 2020. god. od istoga je odustao te je izdano Rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja Klasa: UP/I 351-03/19-08/28 da se taj postupak obustavlja.

Tablica 18: Postojeća dokumentacija vezana za objekte vodoopskrbe, hidroenergetike i navodnjavanja

DOKUMENTACIJA VEZANA ZA PROSTORNO PLANIRANJE			
1	<b>Strateška studija o utjecaju na okoliš Izmjena i dopuna Prostornog plana Splitsko - dalmatinske županije</b>	Ires ekologija d.o.o., Zagreb, rujan 2020. god.	<b>STRATEŠKA PROCJENA UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ (SPUO)</b>
2	<b>Strateška studija o utjecaju nacrtu prijedloga strategije razvoja grada Solina do 2025. godine na okoliš</b>	Ekoinvest d.o.o., Zagreb, rujan 2019. god.	
3	<b>Strateška studija utjecaja na okoliš: strategija razvoja Grada Omiša do 2020. god.</b>	Vita projekt d.o.o., Zagreb, studeni 2017. god.	
4	<b>Strateška studija utjecaja III. izmjena i dopuna prostornog plana uređenja, III. izmjena i dopuna generalnog urbanističkog plana Grada Kaštela i urbanističkog plana uređenja turističke zone Kaštel Sućurac - Sustipan na okoliš</b>	Ekoinvest d.o.o., Zagreb, lipanj 2018. god.	
5	<b>Strateška studija utjecaja Plana upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. god. na okoliš</b>	Oikon d.o.o., Zagreb, Geonatura d.o.o., Zagreb svibanj 2016. god.	

Tablica 19: Postojeća dokumentacija vezana za prostorno planiranje

## 6 SOCIOEKONOMSKI RAZVOJ

### 6.1 OSNOVNI ELEMENTI PODRUČJA

Predmetno područje pripada Splitsko – dalmatinskoj županiji koja je geografski smještena u južnom dijelu Jadranske megaregije Republike Hrvatske, a pripada centralnoj Dalmatinskoj makroregiji s arhipelagom.

Cjelokupna površina županije iznosi 14.106,28 km<sup>2</sup>, a od toga njen kopneni dio s površinom otoka obuhvaća 4.523,64 km<sup>2</sup> (8% površine Republike Hrvatske), a morski dio 9.582,64 km<sup>2</sup> (30,8% morske površine Republike Hrvatske).

<b>UKUPNA POVRŠINA</b>	<b>14.106 km<sup>2</sup></b>
<b>KOPNENA POVRŠINA</b>	4.524 km <sup>2</sup>
<b>STANOVNIŠTVO (2011.)</b>	454.798
<b>GUSTOĆA NASELJENOSTI</b>	100,3 st/km <sup>2</sup>
<b>NASELJA</b>	364
<b>OPĆINA</b>	39
<b>GRADOVI</b>	16

Tablica 20: Općeniti podaci za Splitsko – dalmatinsku županiju

Splitsko – dalmatinska županija kao administrativna jedinica ima 364 naselja i 55 administrativnih samouprava (od kojih je 16 sa statusom grada i 39 sa statusom općine).



Slika 61: Administrativna podjela Splitsko – dalmatinske županije

Za potrebe socioekonomske analize predmetno područje je podijeljeno na:

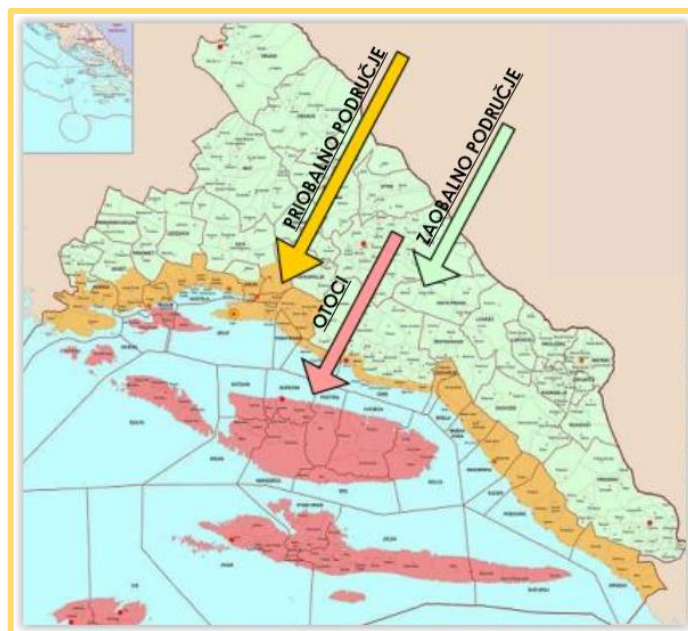
- 1. Priobalno područje** koje predstavlja najmanji (oko 14% kopnene površine županije), ali ujedno i najnaseljeniji (oko 520 stanovnika/km<sup>2</sup>) te gospodarski najaktivniji dio županije. Ovaj uski prostor (prosječne širine oko 5 km) smješten je između mora i priobalnih planina Vilaje, Kozjaka, Mosora i Biokova, na potezu od uvale Sićenica do mjesta Gradac.

*Područje koje obuhvaća: Splitsku konurbaciju, Makarsko primorje*

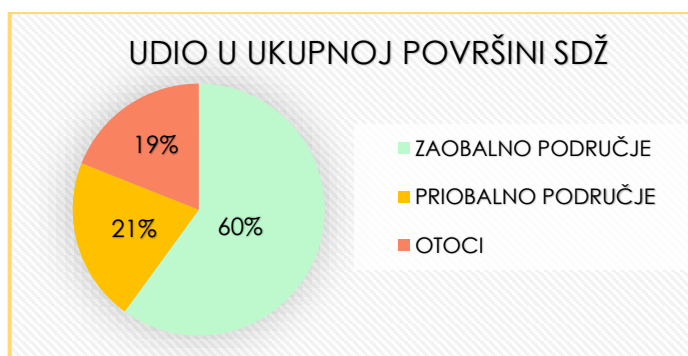
- 2. Zaobalno područje** koje predstavlja najprostraniji (oko 2/3 ukupnog kopnenog prostora županije), ali za razliku od priobalnog područja okvirno 10 puta manje naseljen prostor. Ovaj krški, brdoviti teren s nekolicinom značajnijih kraških polja s obalne strane omeđen je spomenutim priobalnim lancem planina, a s kontinentalne strane Dinarom, Kamešnicom te granicama Imotske i Vrgoračke krajine.

*Područje koje obuhvaća: Zagoru splitske konurbacije, Vrličku (Cetinsku) krajinu, Sinjsku (Cetinsku) krajinu, Imotsku krajinu, Vrgoračku krajinu, Splitsku konurbaciju, Poljica.*

- 3. Otoci** kao zasebna cjelina koja je najslabije naseljena (oko 36 stanovnika/km<sup>2</sup>), a sastoji se od 74 otoka i 57 hridi i grebena, među kojima je 11 naseljenih otoka (5 većih: Brač, Šolta, Čiovo, Hvar, Vis i 6 manjih: Drvenik Veli, Drvenik Mali, Šćedro, Sv. Klement, Biševo i Sv. Andrija).



Slika 62: Podjela Splitsko – dalmatinske županije za demografsku analizu (izvor: Županijska razvojna strategija)



Slika 63: Odnos površina geografskih cjelina SDŽ (izvor: Županijska razvojna strategija)

## 6.2 ELEMENTI DRUŠTVENO EKONOMSKOG OKRUŽENJA

Analiza društvene strukture sastoji se iz dva osnovna dijela analize<sup>6</sup>:

- **ekonomska osnova** koja predstavlja područje društvene proizvodnje materijalnih dobara koja omogućuje društvenu i individualnu egzistenciju čovjeka;
- **društvena nadgradnja** koju čine sva ostala područja društvene stvarnosti koja su uvjetovana ekonomskom osnovom društva.

Raštrkanost stanovništva u prostoru predstavlja golemi problem za komunalnu opremu i za prometno povezivanje naselja. Veći broj naselja je servisno neopremljen i upućen na veća naselja koja su dosta udaljena. Taj problem je posebno velik kada je riječ o zadovoljavanju dnevnih potreba stanovnika.

Prosječna gustoća stanovanja u SDŽ je **102,5 st/km<sup>2</sup>**, a u Hrvatskoj **84 st/km<sup>2</sup>**, međutim u županiji su drastične razlike nastanjenosti po prostorno-analičkim cjelinama.

Zaobalje i otoci su obilježeni niskom gustoćom stanovništva i nepovoljnom dobnom i obrazovnom strukturom. Središte Županije je grad Split u kojemu su smještene uglavnom sve regionalne i makro regionalne funkcije, a pored Splita, važnu subregionalnu funkciju imaju naselja Sinj, Imotski, Vrgorac, Makarska i otočna središta.

Prema Popisu stanovništva 2011. godine u Splitsko – dalmatinskoj županiji (SDŽ), koja se prostire na 8% površine Hrvatske, živjelo je **454,798** stanovnika, odnosno 10,6 % stanovništva Hrvatske. Ako se taj podatak usporedi s Popisom stanovništva 2001. god. broj stanovnika se smanjio za 8878 stanovnika (1,91 %) dok se u odnosu na Popis stanovništva iz 1991.g. broj stanovnika smanjio za oko 4 %.

SDŽ	BROJ STANOVNIKA		UKUPNA PROMJENA	
	2001. god.	2011. god.	APSOLUTNA ( $\Delta_{stan}$ )	RELATIVNA (%)
	463676	<b>454798</b>	-8878	-1,91

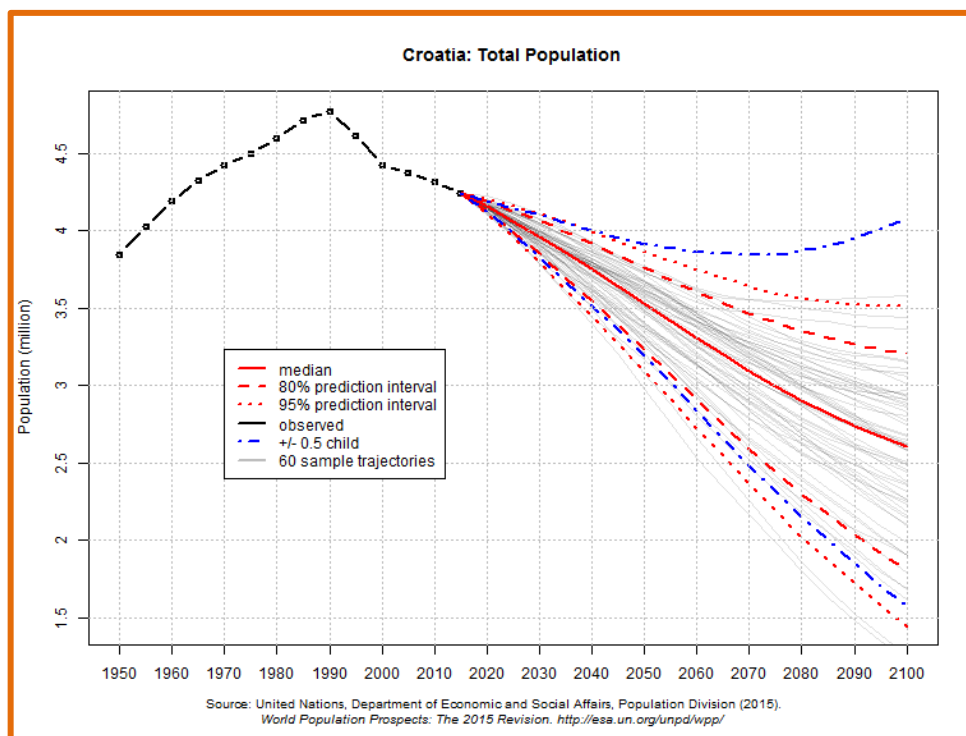
Slika 64: Opće kretanje broja stanovnika u razdoblju 2001. - 2011. god. (izvor: Strategija UAS)

Promatrajući desetogodišnje razdoblje između posljednja dva popisa stanovništva Državnog zavoda za statistiku (DZS), može se primijetiti značajan opadajući trend broja stanovnika u zaobalju (pad od 7,7 %) te blago rastući na otocima (rast od 0,9 %), dok priobalje u tom razdoblju ima stabilan broj stanovnika.

Vidljivo je da, kao i cijelu državu, Splitsko-dalmatinsku županiju obilježavaju negativni i zabrinjavajući demografski trendovi od 2011. god. pa nadalje (negativan prirodni prirast, sve niži vitalni indeks, postupno starenje stanovništva, iseljavanje stanovništva), čak i u dijelovima priobalja. Svake godine sve je manje gradova i općina s pozitivnim prirodnim prirastom.

Predviđanja Državnog zavoda za statistiku koja su u skladu s podacima UN-a pokazuju da se i dalje može očekivati pad ukupne populacije zemlje.

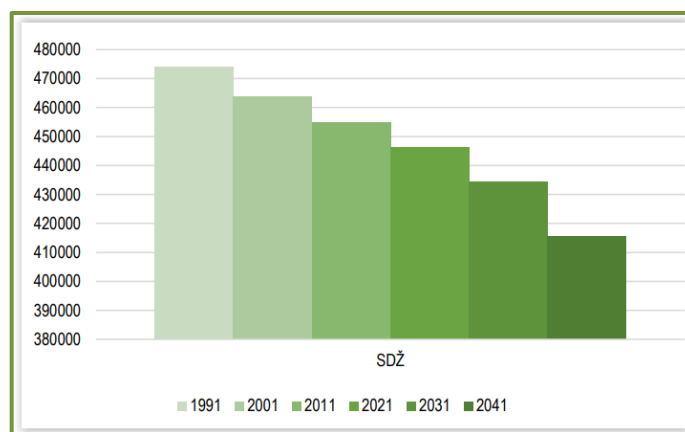
<sup>6</sup> Strategija razvoja urbane aglomeracije Split za razdoblje do kraja 2020 god., Sveučilište u Splitu



Slika 65: Demografske procjene UN-a za RH (izvor: UN, DESA)

S obzirom na osnovne tipove općeg kretanja stanovništva, u priobalnom dijelu utvrđuje se da na prostoru SDŽ prevladava **emigracijski tip E3** (izrazita depopulacija) s iznimkom u manjem priobalnom dijelu gdje dolazi do pojave imigracijskog tipa kretanja stanovništva. Na ukupno kretanje stanovništva posljednjih godina veliki utjecaj i dalje imaju migracije koje, osim na broj ukupnog stanovništva, djeluju i na njegov prostorni razvoj, sastavnice prirodnog kretanja (rodnost i smrtnost) te na biološki i društveno-gospodarski sastav stanovništva.

Prema Strateškoj studiji o utjecaju Izmjena i dopuna prostornog plana<sup>7</sup>, razlozi ostanka/migracije stanovništva povezani su, prije svega, s dostupnošću radnih mjesta, zdravstvene zaštite, obrazovnih institucija, administracije te prometne povezanosti.



Slika 66: Broj stanovnika SDŽ prema popisu (1991., 2001., 2011. god.) i buduće projekcije za (2021., 2031., 2041. god.) (izvor: Županijska razvojna strategija)

<sup>7</sup> Strateška studija o utjecaju Izmjena i dopuna prostornog plana SDŽ, Ires ekologija d.o.o. za zaštitu prirode i okoliša, Zagreb, rujan 2019. god.

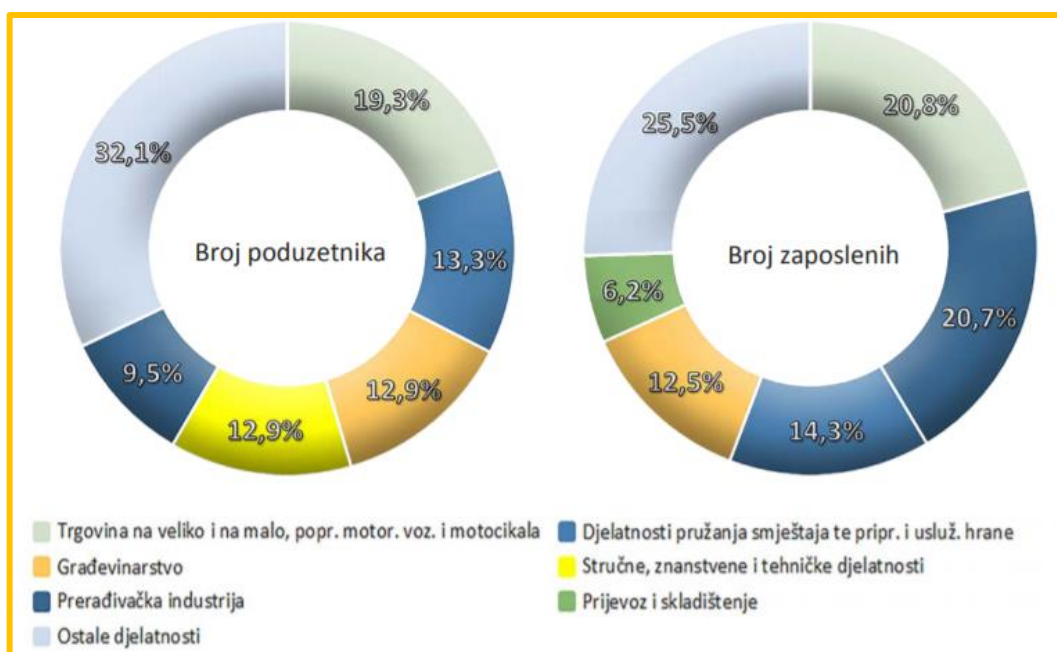


**Studijskom i predstudijskom dokumentacijom koja je izvor podataka o potrebama vodoopskrbe šireg razmatranog područja, detaljno je obrađena demografska slika i broj stanovnika u skladu s prethodno navedenim trendovima te će se usvojiti kao mjerodavno za daljnje analize u sljedećim poglavljima.**

## 6.3 GOSPODARSKI ELEMENTI

U strukturi gospodarstva Splitsko - dalmatinske županije, prema podacima o ukupnom prihodu, prvo mjesto zauzima trgovina, zatim slijedi, građevinarstvo, prerađivačka industrija, pružanje smještaja te pripreme i usluživanja hrane, prijevoz, skladištenje, itd.

Trgovina, pružanje smještaja te priprema i usluživanje hrane, građevinarstvo te stručne, znanstvene i tehničke djelatnosti bilježe uspješno poslovanje i razvoj.



Slika 67: Djelatnosti s najznačajnijim udjelom poduzetnika i zaposlenih u SDŽ (izvor: HGK)

### 6.3.1 Turizam

Turizam predstavlja jednu od najvažnijih gospodarskih aktivnosti na području Splitsko-dalmatinske županije, što je prvenstveno uvjetovano kvalitetnom i izrazito diversificiranom turističkom resursnom osnovom, ali i dugom turističkom tradicijom koja karakterizira ovo područje. Slijedom toga, turizam ima veliki potencijal za poticanje gospodarskog rasta i razvoja županije, kao i za podizanje razine životnog standarda lokalnog stanovništva.

Jedno od važnih obilježja turizma na području Splitsko - dalmatinske županije je sezonalnost turističke potražnje pa se glavnina turističkog prometa bilježi u tri ljetna mjeseca (lipanj-kolovoz), kojima se mogu pridodati i svibanj u predsezoni te rujanj u postsezoni dok je preostali dio godine gotovo neiskorišten. Nedostatak predstavlja i nedovoljno razvijena svijest o potrebi za zajedničkim upravljanjem.

Turistička ponuda predmetnog područja nedovoljno je razvijena što rezultira visokom sezonskom koncentracijom turističke potražnje i izrazitim koeficijentom turističke gustoće/ saturacije u obalnim i otočkim destinacijama te s tim povezane sezonske preopterećenosti postojeće komunalne i prometne infrastrukture. S druge strane, u začecima su korištenja mogućnosti za razvoj ruralnog turizma, osobito u zaobalnom dijelu Županije i u unutrašnjosti otoka.

ZAKLJUČAK	Prostor Splitsko-dalmatinske županije je u cjelini gospodarski nerazvijen, osim sezonskog turizma
	Gospodarske aktivnosti značajne za predmetno područje koncentrirane su u velikim centrima i u gospodarskim zonama zaobalja
	Velike disproporcije gustoće naseljenosti po pojedinim prostornim cjelinama unutar županije kao posljedica nepovoljnog reljefa regije
	Natprosječna gustoća naseljenosti obalne linije
	Slaba naseljenost zaobalja, posebice područja udaljenih od prometnica
	Stalno iseljavanje stanovništva iz zaobalja
	Raštrkanost naselja i upućenost manjih naselja na udaljene centre
	Loš raspored središnjih funkcija u prostoru

Tablica 21: Zaključci/problemi socioekonomskog aspekta predmetnog područja

## 7 VODOOPSKRBNI SUSTAVI NA ŠIREM RAZMATRANOM PODRUČJU

### 7.1 UPRAVA I PODRUČJE OPSKRBE

Na širem razmatranom području stanovništvo se opskrbljuje vodom preko četiri vodoopskrbna sustava:

- Vodoopskrbni sustav Split – Solin – Kaštela - Trogir;
- Vodoopskrbni sustav Omiš - Brač - Hvar - Šolta - Vis;
- Grupni vodovod Cetinske krajine – vodoopskrbni sustav Ruda;
- Vodoopskrbni sustav Makarskog primorja.

S obzirom da se sustavi protežu na više gradova i općina njima u cjelini ne upravlja jedan pružatelj usluga, već se nalaze pod upravom više njih.

SUSTAV /ZAHVAT VODE	UPRAVA	PODRUČJE OPSKRBE
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>VODOOPSKRBNI SUSTAV SPLIT-SOLIN-KAŠTELA-TROGIR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ IZVORIŠTE JADRO</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Grad Split,</li> <li>● Grad Solin,</li> <li>● Grad Kaštela,</li> <li>● Grad Trogir,</li> <li>● Općina Podstrana,</li> <li>● Općina Klis,</li> <li>● Općina Seget i</li> <li>● Općina Okrug.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>VODOOPSKRBNI SUSTAV OMIŠ-BRAČ-HVAR-ŠOLTA-VIS*</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ RIJEKA CETINA (zasunska komora HE ZAKUČAC)-</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>VODOVOD d.o.o. Omiš</b></li> <li>● VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split</li> <li>● VODOVOD BRAČ d.o.o. Supetar</li> <li>● HVARSKI VODOVOD d.o.o. Jelsa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Grad Omiš,</li> <li>● Općina Dugi rat,</li> <li>● Grad Split (dio),</li> <li>● Otok Šolta,</li> <li>● Otok Brač i</li> <li>● Otok Hvar.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>GRUPNI VODOVOD CETINSKE KRAJINE - VODOOPSKRBNI SUSTAV RUDA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ IZVORIŠTE RUDA</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>VODOVOD I ODVODNJA CETINSKE KRAJINE d.o.o. Sinj</b></li> <li>● VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split</li> <li>● VODOVOD d.o.o. Omiš</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Grad Sinj (dio),</li> <li>● Grad Trilj,</li> <li>● Općina Otok (dio)</li> <li>● Općina Dicom,</li> <li>● Općina Dugopolje,</li> <li>● Općina Muć,</li> <li>● Općina Lečevica i</li> <li>● Grad Omiš (dio).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>VODOOPSKRBNI SUSTAV MAKARSKOG PRIMORJA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ RIJEKA CETINA (vodna komora HE KRALJEVAC)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>VODOVOD d.o.o. Makarska</b></li> <li>● VODOVOD d.o.o. Omiš</li> <li>● HVARSKI VODOVOD d.o.o. Jelsa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Općina Brela(dio),</li> <li>● Općina Baška voda,</li> <li>● Grad Makarska,</li> <li>● Općina Tučepi,</li> <li>● Općina Podgora,</li> <li>● Općina Gradac (dio),</li> <li>● Grad Omiš (dio)</li> <li>● Općina Brela (dio)</li> <li>● Općina Zadvarje,</li> <li>● Općina Šestanovac (dio) i</li> <li>● Općina Sućuraj.</li> </ul>

\*Vis nije priključen na sustav

Tablica 22: Vodoopskrbni sustavi – uprava i područje opskrbe

## 7.2 ZAHVATI VODE

Uprava/pravo korištenja vodozahvata prikazana je u sljedećoj tabeli.

ZAHVAT VODE Lokacija	UPRAVA/PRAVO KORIŠTENJA	VODOPRAVNA DOZVOLA
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>IZVORIŠTE JADRO</b> Općina Solin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Hrvatske vode</b> <b>Vodnogospodarski odjel za</b> <b>vodno područje dalmatinskih</b> <b>slivova-Split, Klasa:UPI-325-</b> <b>03/19-02/0000018; Ur.broj: 374-</b> <b>24-2-19-3; Datum: 12. 03.2019.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>RIJEKA CETINA</b> (zasunska komora HE ZAKUČAC)* Grad Omiš</li> </ul>	<p><b>Uprava:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>VODOVOD d.o.o. Omiš</b></li> </ul> <p><b>Pravo korištenja:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>VODOVOD d.o.o. Omiš</b></li> <li>○ <b>VODOVOD BRAČ d.o.o. Supetar</b></li> <li>○ <b>HVARSKI VODOVOD d.o.o. Jelsa</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Vodopravna dozvola istekla.</b> <b>Postupak izdavanja nove</b> <b>dozvole je u tijeku.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>IZVORIŠTE RUDA</b> (u napuštenom tunelu HE Orlovac) Općina Otok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>VODOVOD I ODVODNJA CETINSKE</b> <b>KRAJINE d.o.o. Sinj</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Vodopravna dozvola istekla.</b> <b>Postupak izdavanja nove</b> <b>dozvole je u tijeku.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>RIJEKA CETINA</b> (vodna komora HE KRALJEVAC)* Općina Zadvarje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>VODOVOD d.o.o. Makarska</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Vodopravna dozvola istekla.</b> <b>Postupak izdavanja nove</b> <b>dozvole je u tijeku.</b></li> </ul>

Tablica 23: Vodozahvati – uprava i status vodopravne dozvole

\* Na dva HEP-ova objekta istovremeno se odvija korištenje voda i za potrebe vodoopskrbe i energetike (HE Kraljevac i HE Zakučac).

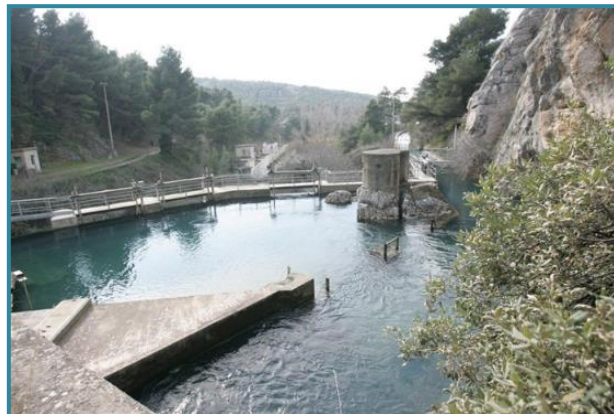
## 7.2.1 Zahvat Jadro

### 7.2.1.1 Lokacija

Vodozahvat se nalazi na samom izvoru rijeke Jadro, a sastoji se od akumulacije s regulacijskom zapornicom koja treba održavati vodostaj od 34,55 m n. m. do 34,75 m n. m. i zahvata Dioklecijanovog i Splitskog kanala u kojima voda teče gravitacijski. Oba zahvata posjeduju regulacijske zapornice na ulazu. Višak vode koji ne otječe u Splitski i Dioklecijanov kanal, prelijeva se u tok rijeke Jadro. Provodi se kontinuirano mjerenje protoka, na ulazu u oba kanala.



Slika 68 : Izvor rijeke Jadro



Slika 69: Zahvat na izvoru rijeke Jadro

### 7.2.1.2 Zahvaćene količine

Vodopravna dozvola	Podaci iz 2017. god.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Maksimalno (trenutno) zahvaćanje 2000 l/s;</li> <li>Maksimalno godišnje zahvaćanje 45.000.000 m<sup>3</sup>/god;</li> <li>Na lokaciji Majdan nizvodni treba osigurati biološki minimum od 1,8 m<sup>3</sup>/s za srednji dnevni protok Jadrta, odnosno 2,0 m<sup>3</sup>/s za srednji mjesečni protok Jadrta.</li> <li>Korisnik je dužan putem mjernog uređaja i opreme za telemetrijski nadzor registrirati zahvaćene količine voda i o tome voditi očevidnike i podatke iz očevidnika mjesečno dostavljati Hrvatskim vodama.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ukupna godišnja količina zahvaćene vode je cca 59 milijuna m<sup>3</sup>/god.</li> <li>Zahvaćena količina u maksimalnom danu je 2263 l/s.</li> </ul>

Hrvatske vode pomoću automatske mjerne opreme vrše mjerenja ulaza vode u Splitski i Dioklecijanov kanal. Analizom mjerenih podataka u razdoblju od 2015. do 2020. godine uočen je trend smanjenja prekoračenja maksimalne količine zahvaćanja i broja dana u godini u kojima se prekoračenja događaju.

Godina	2015.	2016.	2017.	2018.*	2019.	2020.
Q <sub>maks.</sub> (l/s)	2296	2204	2263	2079	2087	1958
Br.dana >2000 l/s	166	29	69	27	10	0

\*Prekid mjerenja na Splitskom kanalu u 8.,9. i 10. mjesecu

### Sezonske varijacije i gubici na dovodu u sustav

Varijacije zahvaćene količine vode obrađene su u sklopu Poglavlja 9.5. Gubici vode na dovodnom dijelu sustava obrađeni su u Poglavlju 9.1.1.

### 7.2.1.3 Kvaliteta i tretman pitke vode

Voda sa izvora rijeke Jadro koja se zahvaća za potrebe vodoopskrbe tretira se samo kloriranjem, na lokaciji nizvodno od zahvata Jadro.

Analize kakvoće vode vrše se u skladu s važećim zakonskim odredbama od strane internog laboratorija ViK i Zavoda za javno zdravstvo Splitsko – dalmatinske županije. Kvaliteta vode u vodoopskrbnom sustavu u 2,1% analiziranih uzoraka ne zadovoljava granične vrijednosti pojedinih kemijskih parametara. Vrijednosti mikrobioloških parametara su ispod svih graničnih vrijednosti pokazatelja u svim slučajevima. U povremenim situacijama, nakon jakih oborina, dolazi do prekomjernog zamućenja vode u odnosu na dopuštene vrijednosti (MDK1 = 4 NTU2), trajanja nekoliko dana. Mutnoća vode se postepeno smanjuje i dok ne postigne zakonom propisanu vrijednost na snazi je zabrana upotrebe te vode za ljudsku potrošnju. Povećanjem mutnoće vode izvora rijeke Jadro, povećava se sadržaj suspendiranih tvari i mijenja se mikrobiološka kvaliteta vode.

Pripreme radnje za izgradnju planiranog uređaja za kondicioniranje vode su u tijeku.

### 7.2.1.4 Planirani uređaj za kondicioniranje vode

Nakon provedene opsijske analize lokacija i tehnologija pročišćavanja pitke vode odabrano je rješenje pročišćavanja membranskom ultrafiltracijom na centralnom uređaju nazivnog kapaciteta 2.000 l/s, na lokaciji Majdan koja je udaljena cca 300 m od lokacije izvorišta<sup>8</sup>. Prema idejnom rješenju, uređaj za kondicioniranje pitke vode (UKPV) Jadro-Split se sastoji od sljedećih objekata:

#### 1. Dovoda sirove vode iz izvorišta Jadro postojećim gravitacijskim kanalima

Stari Dioklecijanov i novi Splitski kanal.

#### 2. Zahvatne građevine

Pozicionirana je na postojećim gravitacijskim kanalima na stacionaži 0+229,78 km iz koje se dobava sirove vode na UKPV vrši sa spojnim cjevovodom DN 1600. Višak vode iz zahvatne građevine se rasterećuje na preljevu unutar objekta i voda se odvodi preljevnim cjevovodom DN 1200 do ispusta u rijeku Jadro.

#### 3. UKPV Majdan s osnovnim tehnološkim sklopovima

- Prihvat i dovod sirove vode na pročišćavanje
- Postrojenje membranske ultrafiltracije
- Otprema pročišćene vode
- Proces obrade otpadnih voda i mulja

#### 4. Povratne građevine pozicionirane uz zahvatnu građevinu

Pročišćena voda se dobavlja iz UKPV spojnim cjevovodom DN 1000.

#### 5. Ispusta voda od pranja iz UKPV

Voda se ispušta spojnim cjevovodom spajanjem na preljevni cjevovod DN 1200.

Dovod sirove vode iz izvorišta Jadro predviđen je postojećim gravitacijskim kanalima stari Dioklecijanov i novi Splitski kanal do lokacije Zahvatne građevine. Zahvatna građevina se izvodi prema rješenju Zahvatne građevine iz Glavnog projekta<sup>9</sup> - Hidrotehnički tunel s priključnim vodoopskrbnim cjevovodom Jadro – Ravne njive čija izvedba nije usvojena, ali se iz Glavnog projekta predviđa usvojiti tehničko rješenje zahvatne građevine. Preljev i ispušni cjevovod biti će potrebno prilagoditi novom objektu ulazno-izlazne građevine.

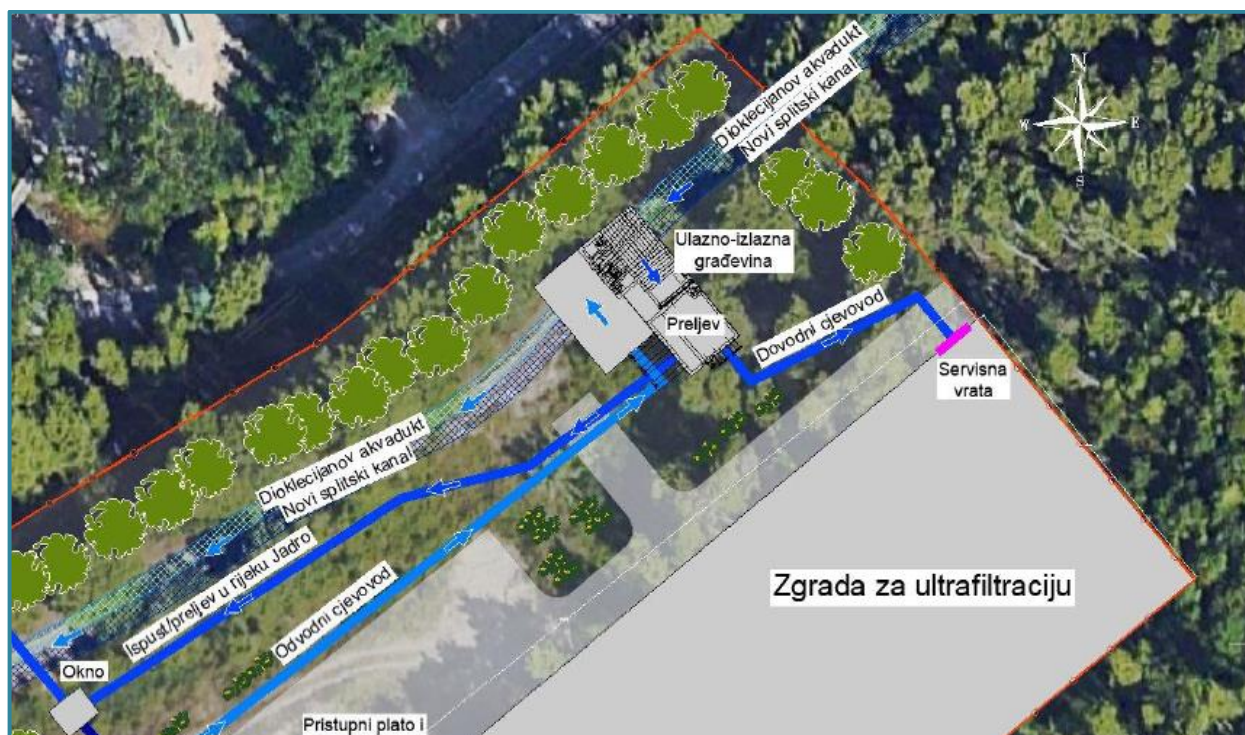
<sup>8</sup> Elaborat zaštite okoliša za uređaj za kondicioniranje pitke vode s izvora rijeke Jadro, DLS d.o.o., Rijeka, 2020. god.

<sup>9</sup> Hidrotehnički tunel s priključnim vodoopskrbnim cjevovodom Jadro – Ravne njive, Glavni projekt, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, 2016. god.

Za pogon postrojenja potreban je ukupni tlak od 0,85 – 1,05 bar. Može se iskoristiti hidrostatska visina sirove vode na ulazu (4,5 m odnosno 0,45 bar), a preostala razlika tlaka od 0,4 do 0,6 bar osigurala bi se pomoću odgovarajućih crpnih agregata.



Slika 70: Situacijski prikaz planiranog UKPV Majdan (izvor: EZO UKPV Majdan)



Slika 71: Zahvatna i Povratna građevina - Ulazno-izlazna građevina (izvor: EZO UKPV Majdan)

## 7.2.2 Zahvat Zakučac

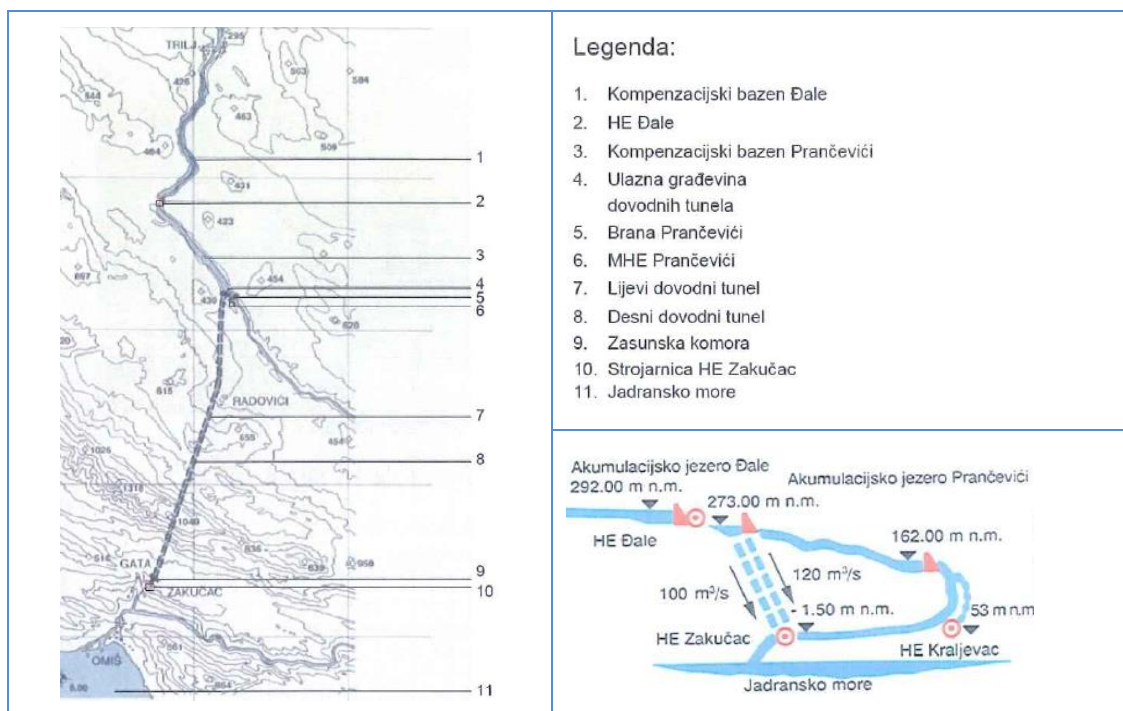
### 7.2.2.1 Lokacija

Lokacija zahvata je na rijeci Cetini u zasunskoj komori HE Zakučac.



Slika 72: Postrojenje HE Zakučac

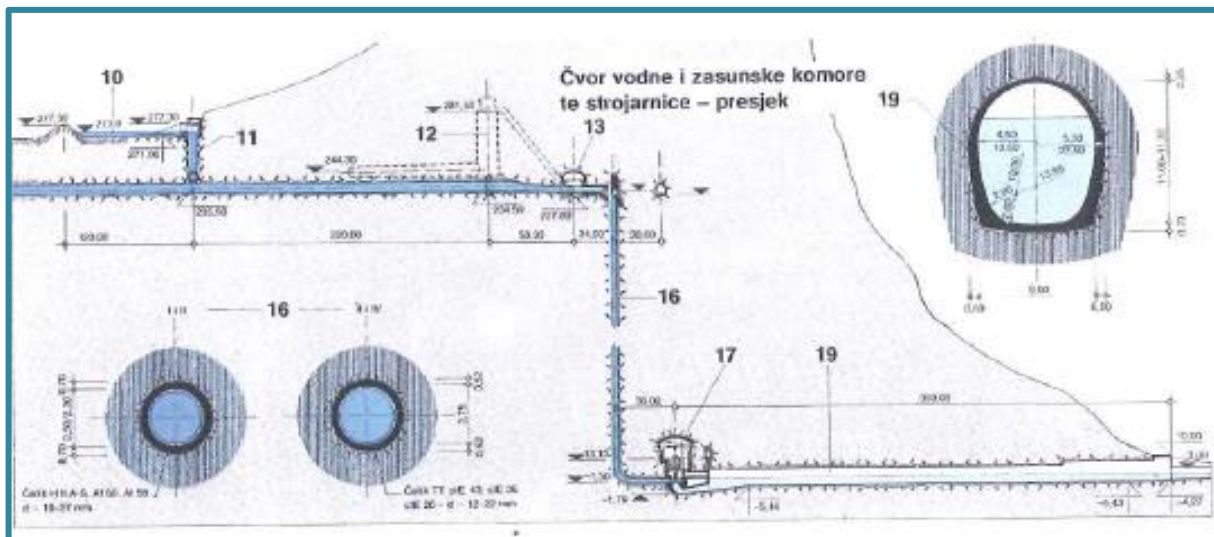
HE Zakučac je akumulacijsko, visokotlačno derivacijsko postrojenje, 2 km uzvodno od Omiša, koje iskorištava višinsku razliku od 270 m, od kompenzacijskog bazena Prančevići do sela Zakučac u zaleđu Omiša. Dovod vode je preko dva dovodna tunela koji na izlaznoj strani završavaju s dvije vodne komore i zasunskom komorom.



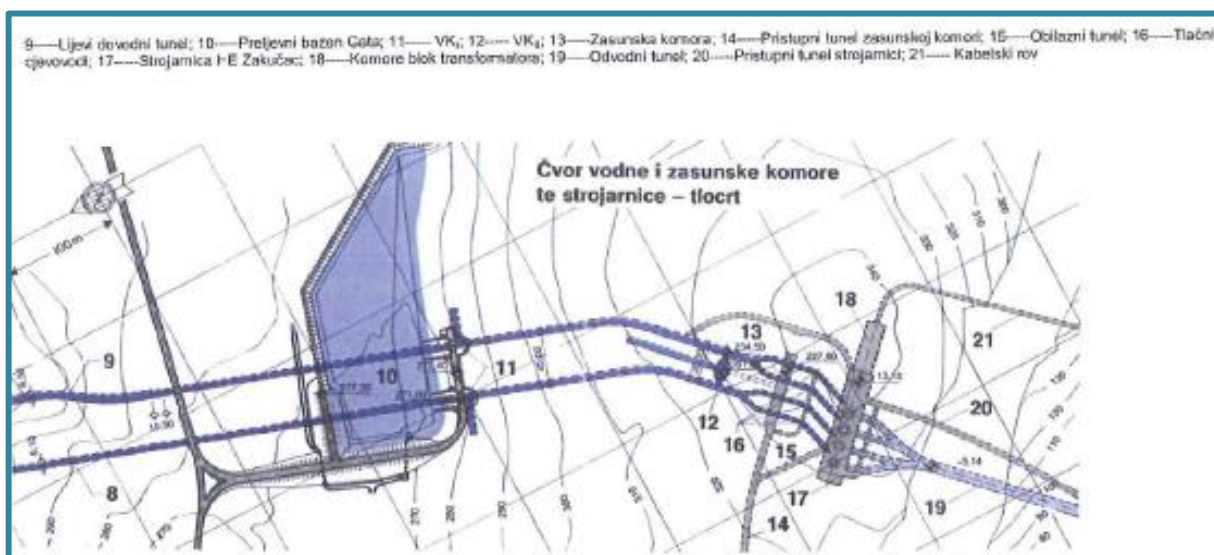
Slika 73: Situacijski i visinski odnosi u sustavu (izvor: Pravilnik HE Zakučac<sup>10</sup>)

<sup>10</sup> Pogonski pravilnik o korištenju voda na HE Zakučac I MHE Prančevići, HEP – proizvodnja d.o.o., 2016. god.





Slika 74: Uzdužni presjek kroz HE Zakučac (izvor: Pravilnik HE Zakučac)



Slika 75: Vodna i zasunska komora te strojarnica HE Zakučac (izvor: Pravilnik HE Zakučac)

U čvoru zasunske komore smještana su četiri zatvarača, za svaki cjevovod po jedan.

Na tlačnim cjevovodima I (I etapa) i III (II etapa) ugrađen je odvojak promjera 0,7 m sa zatvaračem i priključkom na ispusnu cijev promjera 0,9 m kojim se uzima voda za vodoopskrbu do maksimalnog kapaciteta 3,0 m<sup>3</sup>/s. U nastavku je izveden čelični cjevovod DN 800 mm kojim se voda gravitacijski dovodi do uređaja za kondicioniranje pitke vode (**UKPV**) **Zagrad, koji se nalazi na 240 m n.m.** Dovodni čelični cjevovod Ø800 mm izveden je za planirano stanje kada se predviđa zahvaćanje 1050 l/s, međutim isti je u funkciji već 50-ak godina te je zbog starosti potrebna njegova zamjena.

Na objektu HE Zakučac situacija je takva da se dovod vode prema turbinama HE i za vodoopskrbu odvija kroz dva dovodna tunela, profila 6,1 m i 6,5 m, duljine cca 9,9 km. Radi održavanja, tunele treba povremeno naizmjenice zatvoriti i isprazniti, što znači da se drugi tunel istovremeno koristi i za vodoopskrbu i za proizvodnju struje, što je u praksi teže uskladiti. Također, u radu HE Zakučac postoje problemi koji se odnose na vodnu komoru 2, koja je zajednička za oba dovodna tunela. Održavanje i radovi unutar vodne komore 2 su uvjetovani vodoopskrbom te se zbog toga ona ne može isprazniti u duljem vremenskom periodu potrebnom za obavljanje radova održavanja.

U vremenskom periodu od 2012. – 2017. godine provedena je rekonstrukcija GHE Zakučac dok je 2016. godine dovršena obnova pogona Zagrad. Nakon dovršetka obnove oba pogona uočeni su

problemi sa povremenim smanjenjem dotoka vode u pogon za obradu vode Zagrad. Prema informacijama HEP-a često se događa da HE Zakučac treba raditi smanjenim kapacitetom kako bi se osigurao zadovoljavajući tlak i omogućila sigurna opskrba vodom koja je prioritetna. Potrebno je utvrditi uzroke takvog stanja i predložiti mjere koje su potrebne da se problem otkloni.

Alternativni vodozahvat do sada nije razmatran.

### 7.2.2.2 Zahvaćene količine

Vodopravna dozvola	Podaci iz 2015. god.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vodopravna dozvola je istekla i nova je u postupku izdavanja. Prema dosadašnjoj dozvoli vrijedi sljedeće: <ul style="list-style-type: none"> <li>Maksimalna količina vode koja se smije zahvaćati za potrebe sustava iznosi <b>630 l/s</b>, odnosno <b>4.000.000 m<sup>3</sup>/god.*</b>;</li> <li>Nema zapreka da se dozvoli zahvaćanje količine od 1050 l/s (puni kapacitet uređaja za pročišćavanje);</li> <li>Ukupna raspoloživa količina vode za vodoopskrbu u zasunskoj komori HE Zakučac je 3000 l/s.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>U sustav je isporučeno ukupno 9.056.879 m<sup>3</sup>/god.</li> <li>U Omiški dio sustava je isporučeno 4.023.078 m<sup>3</sup>/god.</li> <li>U otočki dio sustava je isporučeno 5.033.801 m<sup>3</sup>/god od toga: <ul style="list-style-type: none"> <li>za otok Brač 2.568.221 m<sup>3</sup>/god,</li> <li>za otok Hvar 2.165.024 m<sup>3</sup>/god,</li> <li>za otok Šoltu 300.556 m<sup>3</sup>/god.</li> </ul> </li> <li>Maksimalna količina zahvaćanja je 630 l/s.</li> </ul>

\* Količina od 4 mil. m<sup>3</sup>/god ostvaruje se s prosječnom dnevnom potrošnjom od 127 l/s što je ispod potreba potrošača u sustavima Omiš, Brač, Hvar i Šolta.

Za raspodjelu vode iz uređaja za pročišćavanje vode Zagrad, kapaciteta 630 l/s u prvoj fazi izgradnje sustava, utvrđena su prava koja su fiksna ako se korisnici sustava međusobno drugačije ne dogovore. Omiškom dijelu sustava pripada količina od 250 l/s, a otočkom dijelu sustava pripada 380 l/s, tj. 60.3% kapaciteta Zagrada. U maksimalnom danu Omiški dio sustava je blizu maksimalne pripadajuće količine, dok se za otočni dio sustava, kod vršne ljetne potrošnje, ponekad i prekorači maksimalna ugovorena količina.

### Sezonske varijacije i gubici na dovodu u sustav

**Indeks mjesečne varijacije količine isporučene u sustav** u odnosu na srednju godišnju količinu za cijeli sustav kreće se od 0,58 do maks. 1,90.

Dotok na uređaj je gravitacijski iz zasunske komore HE Zakučac, gdje se dotjecanje regulira zatvaračem te nije moguće precizno odrediti i brzo mijenjati količinu istjecanja. Stoga dolazi do povremenih gubitaka vode/preljevanja na uređaju, posebno u razdobljima smanjene potrošnje, kad se sva voda ne može isporučiti u sustav.

Dio pročišćene vode koja se pohranjuje u bazenu ispod filterskih polja koristi se za pranje filterskih polja. Na uređaju se evidentira voda koja je uvedena u sustav.

### 7.2.2.3 Kakvoća i tretman vode

Zahvaćena voda se tretira na **uređaju za kondicioniranje pitke vode Zagrad**. Uloga uređaja je pročistiti vodu do stupnja higijenske ispravnosti vode za piće, a za to se primjenjuju redom sljedeći postupci:

- Taloženje;
- Filtracija kroz kvarcni pijesak;
- Dezinfekcija otopinom natrijevog hipoklorita.

## 7.2.2.4 Uređaj za kondicioniranje vode Zagrad

### Postojeće stanje

Pogon za obradu vode Zagrad u Omišu služi za obradu vode rijeke Cetine koja se nakon provedenog procesa obrade distribuira potrošačima Regionalnog vodovoda Omiš-Brač-Hvar-Šolta, a perspektivno i otoku Visu. Objekt je u uporabi od 1974. Godine, a izgradnja objekta se odvijala u tri faze, od kojih je prva obuhvaćala tehnologiju dovoda sirove vode, taloženja, filtriranja i dezinfekcije vode za kapacitet od 210 l/s, dok su ostale dvije samo dogradnja kapaciteta filtriranja do sadašnjih 630 l/s (svaka faza po 210 l/s). Neki dijelovi objekta (dovodni cjevovod, strojarница za proces filtriranja i klorinatorska stanica) izgrađeni su za konačni kapacitet od 1.050 l/s.

Dovod/odvod vode:

- Cjevovod za dovod vode  $\varnothing 800$ , ulazna kota cjevovoda +237,80;
- Cjevovodi za odvod vode:  $\varnothing 600$  za Omiš, Brač, Hvar i Šoltu,  $\varnothing 200$  za Gata i  $\varnothing 200$  za Srinjine.

Postupak obrade vode obuhvaća sljedeće procese:

- primarno taloženje sirove vode u akcelerirnom taložniku uz učešće koagulanata i aktivnog pahuljastog mulja,
- filtriranje dekantirane vode gravitacijskim putem preko otvorenih pješčanih filtara, te
- dezinfekciju filtrirane vode uređajem za elektrolitičku klorinaciju s otopinom hipoklorita.

Unutar uređaja Zagrad smještene su i crpke za potrebe opskrbe područja Srednjih Poljica. Crpke su smještene unutar strojarnice filtarskog postrojenja (po dvije crpke za svaki smjer).

### Planirana dogradnja uređaja

Svrha planirane dogradnje je daljnji razvoj regije, poglavito turističkih kapaciteta, koja se opskrbljuje vodom iz Regionalnog vodovoda Omiš – Brač – Hvar – Šolta - Vis.

Dogradnjom pogona za obradu vode Zagrad predviđa se izvedba tzv. IV i V faze filtarskog postrojenja, čime će se omogućiti povećanje kapaciteta filtracije po 210 l/s za svaku od novih faza. Ukupni kapacitet pogona bi se nakon izvedbe IV faze povećao sa 630 l/s na **840 l/s**, a nakon izvedbe i V faze na **1.050 l/s**. Zahvat uključuje i rekonstrukciju pristupne ceste koja pogon povezuje sa županijskom cestom ŽC 6165. Planirano rješenje obuhvaćeno je Idejnim projektom<sup>11</sup>.

Dodatna 2x4 filtarska polja bila bi istog oblika i dimenzija, te s identičnom tehnologijom, kapacitetom i opremom, kao i postojeća filtarska polja.

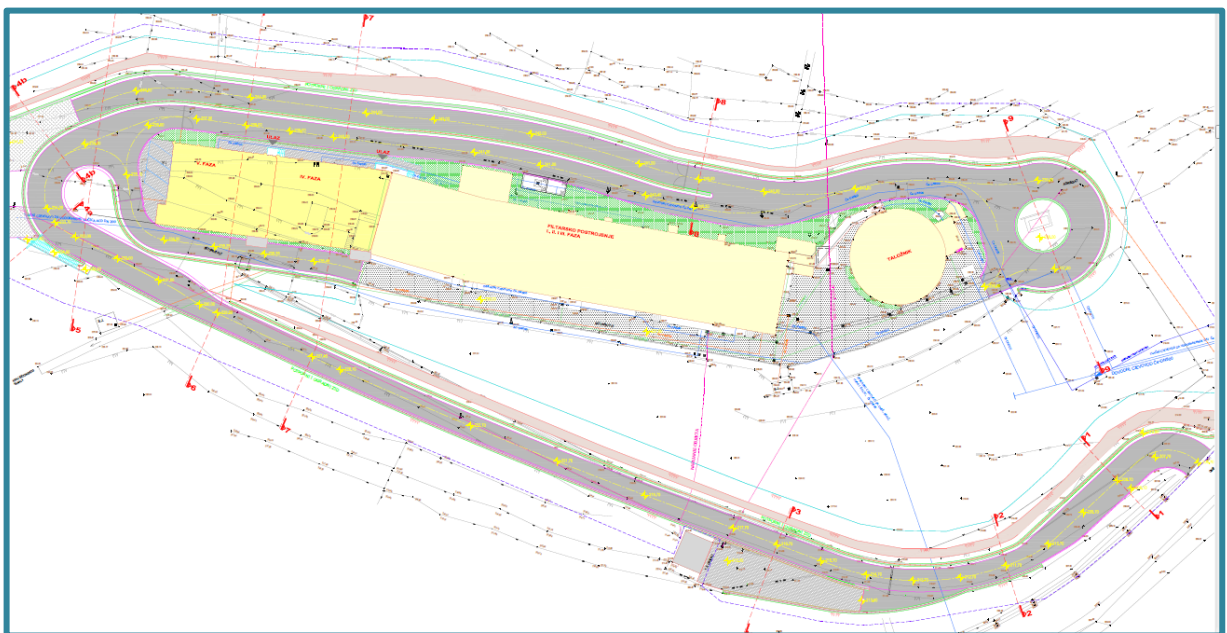
Tehnologija obrade vode pogona Zagrad će nakon dogradnje pogona obuhvaćati sljedeće procese:

- gravitacijsko taloženje sirove vode u akcelerirnom taložniku bez dodavanja koagulanata, kapaciteta 210 l/s,
- filtriranje dekantirane vode gravitacijskim putem preko otvorenih pješčanih filtara, ukupnog kapaciteta 4x210 l/s (IV faza), odnosno 5x210 l/s (V faza),
- dezinfekciju filtrirane vode s otopinom natrijevog hipoklorita, koji se dobiva u uređaju za elektrolitičku klorinaciju, koji je dimenzioniran za konačni kapacitet od 1.050 l/s.

<sup>11</sup> Dogradnja pogona za obradu vode Zagrad, Projektni biro Split d.o.o., Br.pr. 1057, 2017. god.



Slika 76: Situacijski prikaz granice planiranog zahvata dogradnje pogona Zagrad (izvor: Bioportal, 2017.)

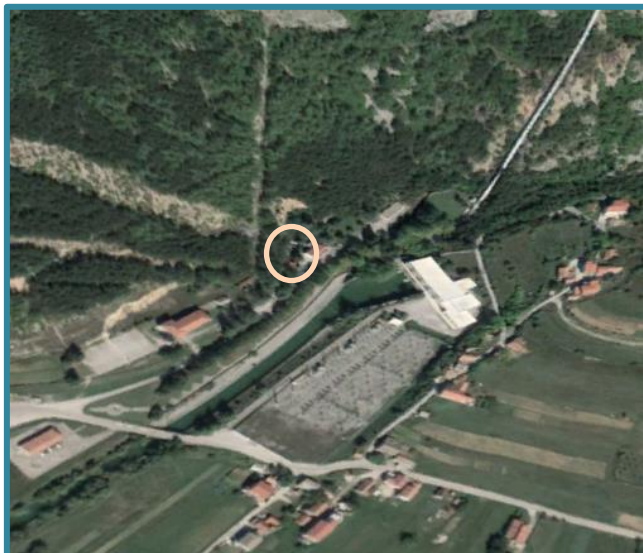


Slika 77: Situacijski prikaz planiranog rješenja dogradnje Pogona Zagrad (izvor: Idejni projekt[11])

## 7.2.3 Zahvat Ruda

### 7.2.3.1 Lokacija

Zahvat vode za sustav Ruda nalazi se u gornjem dijelu sliva rijeke Cetine, u mjestu Ruda na području Općine Otok. Zahvat se nalazi u tunelu koji je prvotno služio za izgradnju strojarnice HE Orlovac pa je naknadno prenamijenjen u tunel za zahvat vode.



Slika 78: Lokacija zahvata Ruda (izvor: Google maps)

U vrijeme izgradnje HE Orlovac (1970. god.), istovremeno se krenulo i s rješavanjem opskrbe vodom za područje naselja oko Sinjskog polja, naselja visoravni Dicma i naselja na području Muć - Dugopolje - Klis.

Mjesto zahvata (kaptaža) nalazi se 200 - 300 m unutar tunela, odakle se voda gravitacijski transportira do CS Ruda koja je smještena na ulazu u tunel.



Slika 79: Zahvat vode u tunelu Ruda

### 7.2.3.1 Zahvaćene količine

Vodopravna dozvola	Podaci iz 2015. god.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vodopravna dozvola je istekla i nova je u postupku izdavanja. Prema dosadašnjoj dozvoli vrijedi sljedeće: <ul style="list-style-type: none"> <li>Maksimalna količina zahvaćanja je 540 l/s;</li> <li>Maksimalno godišnje zahvaćanje je 8.000.000 m<sup>3</sup>/god.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ukupna godišnja količina zahvaćene vode iznosi cca 4.516.000 m<sup>3</sup>/god;</li> <li>Maksimalna količina zahvaćanja je 360 l/s.</li> </ul>

### Način transporta u sustav

U CS ugrađene su 4 crpke, u režimu rada 3+1. Os usisa crpki je na koti 302.5 m n.m., a maksimalni kapacitet je Q= 540 l/s.

Iz CS Ruda voda se doprema do centralnog vodospremnika ovog sustava VS Ruda (V=3300 m<sup>3</sup>), putem tlačnog cjevovoda.



Slika 80: Crpna stanica Ruda na ulazu u tunel

### Sezonske varijacije i gubici na dovodu u sustav

**Indeks mjesečne varijacije vode isporučene u sustav** u odnosu na srednju godišnju količinu kreće se od 0,8 do 1,5.

Sva zahvaćena voda se putem crpki transportira u sustav.

### 7.2.3.2 Kakvoća i tretman vode

Zavod za javno zdravstvo - Split i Vodovod i odvodnja Cetinske Krajine redovito provode kontrolu vode kako je to propisano zakonom:

- Uzorkuje se sirova voda na vodozahvatima;
- Uzorkuje se voda za piće unutar mreža na lokacijama prema definiranom programu, sukladno važećim zakonima i pravilnicima.

S obzirom na kvalitetu zahvaćene vode u odnosu na mikrobiološke pokazatelje, provodi se dezinfekcija prije uključivanja vode u distributivni sustav. U izvorišnoj crpnoj stanici, zahvaćena voda koja se distribuira u sustav dezinficira se plinskim klorom. U distributivnom sustavu se provjeravaju koncentracije rezidualnog klora u i one su u dozvoljenim granicama.

Vežano za količinu otopljenih tvari, ispitivanja pokazuju ujednačenu kvalitetu vode na svim analiziranim uzorcima u različitim vremenskim razdobljima.

U povremenim situacijama (cca 2 puta godišnje), nakon velikih padalina, dolazi do zamućenja vode koje je povećano u odnosu na dopuštene vrijednosti (MDK1 = 4 NTU2) i traje nekoliko dana. Zbog mjera predostrožnosti korisnicima se upućuje obavijest o preporuci prokuhavanja vode za piće.

## 7.2.4 Zahvat Kraljevac

### 7.2.4.1 Lokacija zahvata

Zahvat vode se nalazi na rijeci Cetini, u vodnoj komori HE Kraljevac.

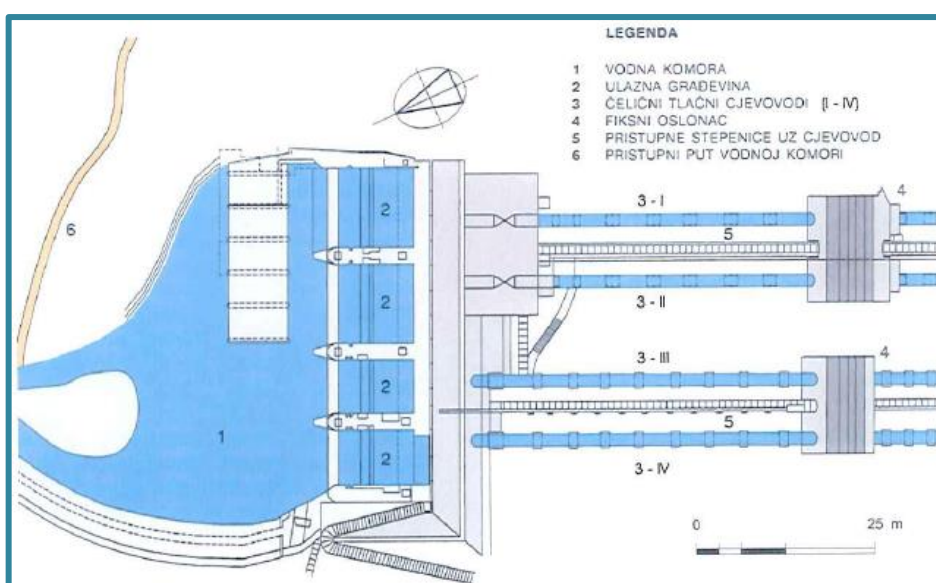


Slika 81: Postrojenje HE Kraljevac



Slika 82: Pregledna situacija postrojenja HE Kraljevac (izvor: Pravilnik Kraljevac<sup>12</sup>)

<sup>12</sup> Pravilnik o pogonskim uvjetima HE Kraljevac, HEP - proizvodnja d.o.o., 2007. god.



Slika 83: Vodozahvat i crpna stanica pri HE Kraljevac (izvor: Pravilnik Kraljevac)

Vodna komora je izgrađena na visokoj litici, oko 100 m iznad doline. Zapremina joj je 4.500 m<sup>3</sup>, a tlocrtna površina je 1.000 m<sup>2</sup>. Pored osnovne funkcije ima ulogu i taložnice budući da je donji prag koji nosi rešetke izdignut cca 1,0 m. Na bočnom zidu prema kanjonu izveden je temeljni ispust s tablastim zatvaračem. Na nizvodnom zidu smještene su segmentne zapornice i ulazna grla tlačnih cjevovoda.

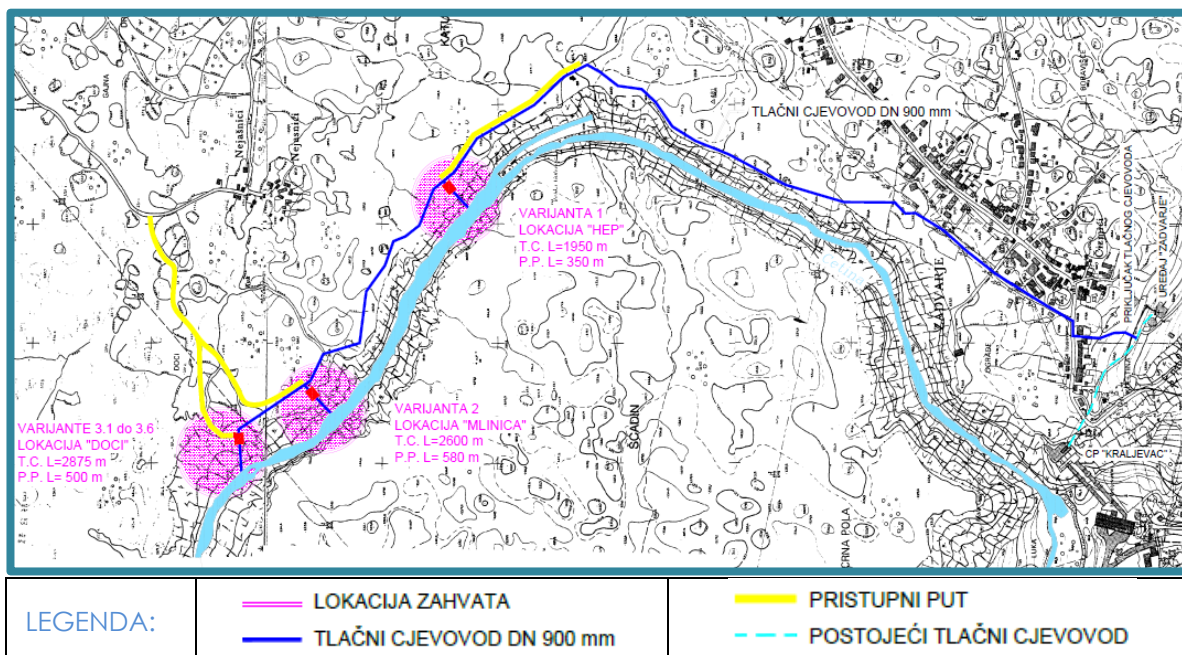
Vodna komora služi i kao vodozahvat za Makarski vodovod. Zgrada vodovoda je izgrađena 1970. g na stupovima, tako da je iznad maksimalnog nivoa vode u vodnoj komori. Ugrađene crpke su ukupnog kapaciteta 650 l/s (2x200+2x100+1x50 l/s).

HE Kraljevac i vodozahvat rade temeljem jednog zajedničkog dovoda u hidrotehničkom tunelu, iz kojeg se voda uzima i za potrebe proizvodnje električne energije i za potrebe vodoopskrbe Regionalnog sustava Makarskog primorja. Svi popravci hidromehaničke opreme, pregled tunela, zahvati ili čišćenja na vodnoj komori, usuglašavaju se i precizno dogovaraju s Vodovodom i posebno se izbjegavaju u ljetnim mjesecima, kada uz prethodne dogovore prekid može trajati maksimalno do 2 sata.

Takvo stanje je neprihvatljivo, jer onemogućava redovno održavanje složenih hidrotehničkih objekata HE te se, kao prioritet, javila potreba dislociranja vodozahvata.



Iz navedenih razloga je izrađeno Idejno rješenje Vodozahvat i crpna stanica Nejašmići<sup>13</sup> (2002. god.) u kojem je predloženo izmještanje postojećeg zahvata za Regionalni sustav Makarskog primorja pri HE Kraljevac na lokaciju Nejašmići cca 1 km uzvodno. Razmatrano je više mogućih varijanti, a prijedlozi rješenja su usuglašeni od strane HEP-a i od strane Hrvatskih voda.



Slika 84: Prijedlog izmještanja vodozahvata Kraljevac na lokaciju Nejašmići (izvor: Idejno rješenje [13])

Izmještanje vodozahvata Kraljevac je predviđeno Višegodišnjim programom gradnje komunalnih vodnih građevina za razdoblje 2021–2030. god.

#### 7.2.4.2 Zahvaćene količine

Vodopravna dozvola	Podaci iz 2015. god.:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vodopravna dozvola je istekla i nova je u postupku izdavanja. Prema dosadašnjoj dozvoli vrijedi sljedeće: <ul style="list-style-type: none"> <li>Maksimalna količina zahvaćanja je 500 l/s;</li> <li>Maksimalno godišnje zahvaćanje je 8.000.000 m<sup>3</sup>/god;</li> <li>Zahvat na rijeci Cetini moguće je po potrebi povećati na 1000 l/s, gdje je zahvat moguće izvesti i na drugoj lokaciji.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ukupna godišnja količina zahvaćene vode iznosi cca 5.594.000 m<sup>3</sup>/god;</li> <li>Prosječna zahvaćena količina je cca 180 l/s;</li> </ul>

Maksimalna dozvoljena zahvaćena količina od 500 l/s se ne premašuje.

#### Način transporta u sustav

Zahvaćena voda se pomoću CS Kraljevac ( $Q_{inst}=650$  l/s) i dva paralelna tlačna cjevovoda, profila Ø500 i Ø700mm, dovodi do uređaja za kondicioniranje vode na Zadvarju.

<sup>13</sup> Vodozahvat i CS Nejašmići, Idejno rješenje, OP: NEJ.212, Projektni biro Split d.o.o., Hidroing d.o.o. Split, Hidroekspert Split d.o.o., 2002. god.

## Sezonske varijacije i gubici na dovodu u sustav

**Indeks mjesečne varijacije** u odnosu na srednju godišnju isporučenu količinu kreće se od 0,4 do 2,15. Tako veliki raspon se događa zbog korištenja lokalnih izvora koji su izdašniji u zimskim mjesecima, kao i zbog znatnog povećanja potrošnje u ljetnim mjesecima uslijed turizma.

Sva zahvaćena voda se putem crpki transportira prema uređaju za pročišćavanje vode Zadvarje i dalje u sustav.

### 7.2.4.3 Kakvoća i tretman vode

Zahvaćena voda se tretira na **uređaju za kondicioniranje pitke vode Zadvarje**. Uloga uređaja je pročistiti vodu do stupnja higijenske ispravnosti vode za piće, a za to se primjenjuju redom sljedeći postupci:

- Taloženje;
- Filtracija;
- Dezinfekcija klorom.

### 7.2.4.4 Uređaj za kondicioniranje vode Zadvarje

Obzirom da se radi o zahvatu na površinskom vodotoku, Uređaj za kondicioniranje pitke vode Zadvarje ima zadatak vodu pročistiti do stupnja higijenske ispravnosti vode za piće.

Uređaj se sastoji od sljedećih tehnoloških cjelina:

- filtarskih pješčanih polja, ukupnog kapaciteta 500 l/s i taložnice kapaciteta 300 l/s, u koju se može dodavati aluminij sulfat, po potrebi, u slučaju velike mutnoće vode;
- prostorije za vršenje dezinfekcije tekućim klorom;
- strojarne s crpkama i kompresorima za pranje filtarskih polja te crpkama za vodu, koje opskrbljuju pitkom vodom vodospremu za opskrbu općina Šestanovac i Zadvarje;
- internog laboratorija za ispitivanje kakvoće vode;
- vodospreme pročišćene vode kapaciteta 1000 m<sup>3</sup>.

Neposredno uz Uređaj je izgrađena i vodosprema pročišćene vode VS Zadvarje I, volumena 4000 m<sup>3</sup>, k.d. 242,60 m n.m., koja je polazna točka opskrbe pitkom vodom Regionalnog vodovoda Makarskog primorja.

Na Uređaju se redovito vrše ispitivanja kakvoće vode, te je voda pogodna za piće/korištenje.



Slika 85: Uređaj za kondicioniranje pitke vode Zadvarje

## 7.3 OSNOVNI PODACI O SUSTAVU I PLANIRANA POTREBA ZA VODOM

### 7.3.1 Sustav Split – Solin – Kaštela - Trogir

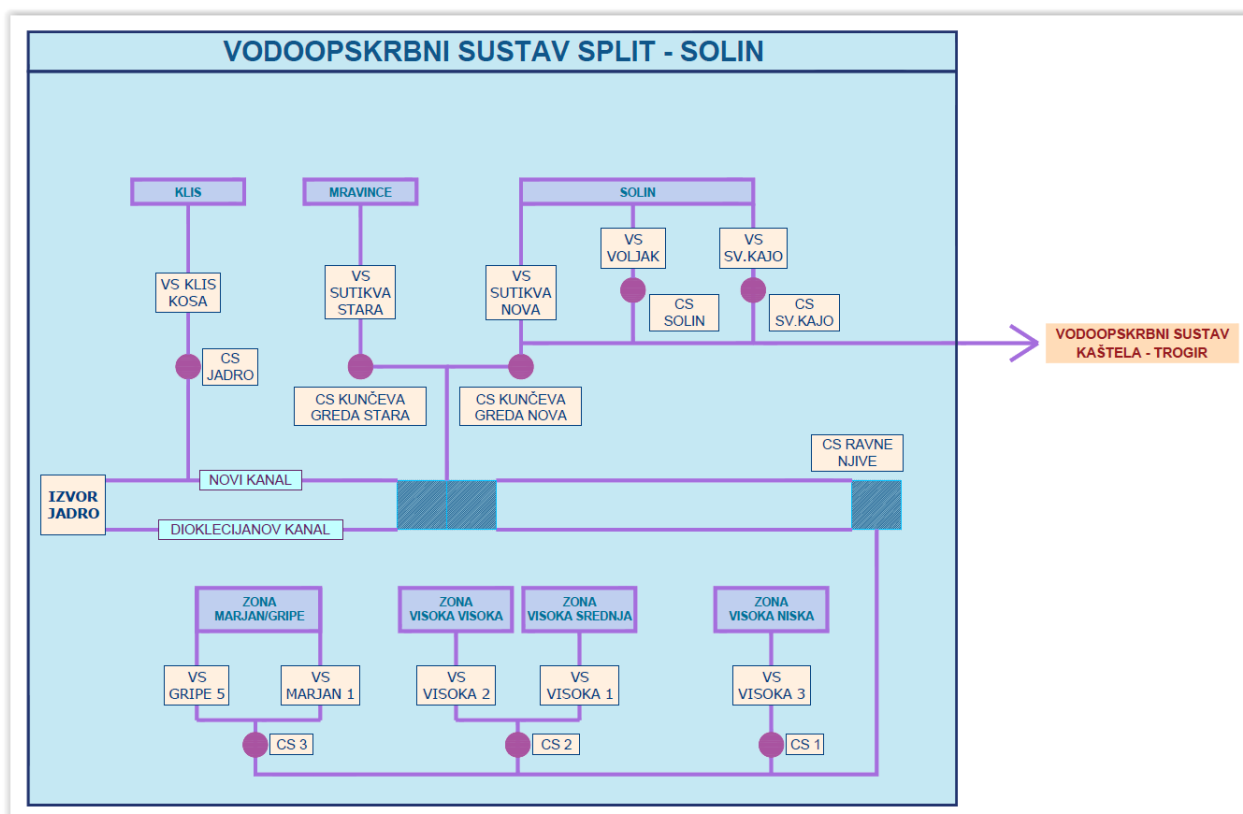
#### 7.3.1.1 Zahvaćanje i distribucija vode

Zahvaćanje i distribucija vode se odvija na sljedeći način:

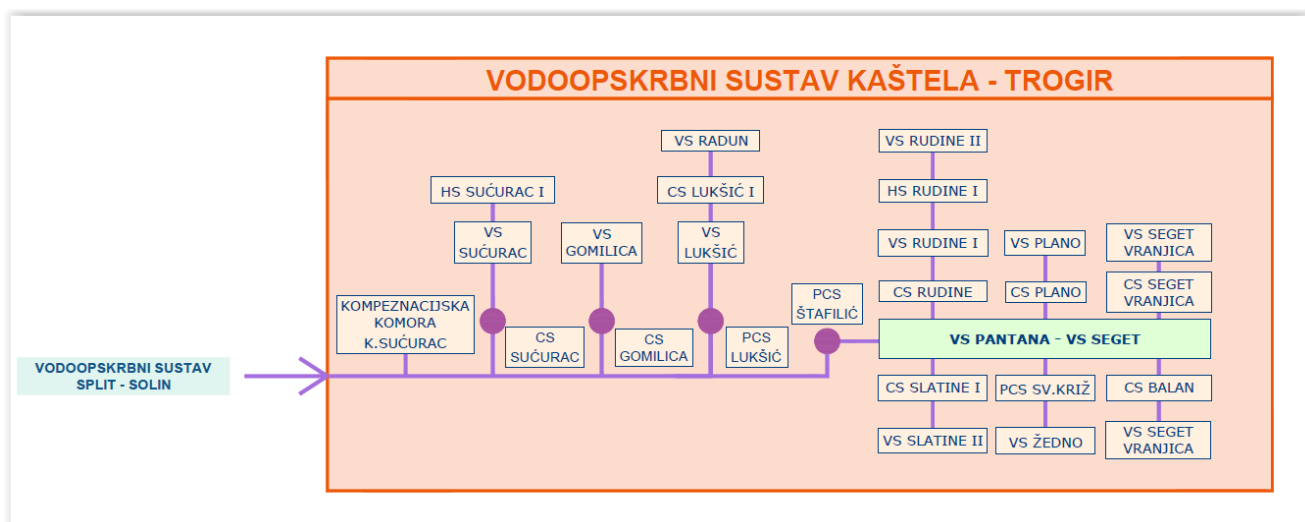
- Zahvaćanje na izvoru rijeke Jadro; CS Jadro crpi vodu u vodovodnu mrežu Klisa;
- Dioklecijanov i Splitski kanal distribuiraju vodu u tri točke:
  - Na 2,0 km nizvodno CS Kunčeva Greda stara precrcpljuje vodu u vodoopskrbnu mrežu naselja Mravince;
  - Na 2,0 km CS Kunčeva Greda nova precrcpljuje vodu u mrežu Solina i sustav Kaštela-Trogir
  - Na 5,1 km CS Ravne njive precrcpljuje vodu u četiri vodoopskrbne zone Splita preko 3 paralelna i neovisna crpna agregata. CS Ravne njive je središnja vodoopskrbna crpna stanica grada Splita.

Na sljedećim slikama je prikazana shema glavnih objekata vodoopskrbnog sustava koji se opskrbljuje sa izvora rijeke Jadro, podijeljenog na 2 dijela:

- sustav Split–Solin i
- sustav Kaštela–Trogir.



Slika 86: Shema postojećeg vodoopskrbnog sustava Split – Solin



Slika 87: Shema postojećeg vodoopskrbnog sustava Kaštela – Trogir

- Za potrebe malog broja potrošača u funkciji je i Stari Kaštelanski kanal u kojem se odvija gravitacijski pogon i u koji se upušta se cca 800 m<sup>3</sup>/god. dezinficirane vode. Priključeni potrošači imaju značajno manju potrošnju, te se višak izljeva u more na lokaciji Sokolana u K. Sućurcu. Ova količina je potrebna kako bi se stari kanal održao u funkciji (spriječilo isušivanje i pucanje kanala) i osigurala potrebna dubina vode za potrošače koji su tu priključeni.

### 7.3.1.2 Količine zahvaćene vode/vode uvedene u sustav

Voda uvedenu u sustav Split – Solin – Kaštela – Trogir obuhvaća količine precrpljene vode na ishodišnim crpnim stanicama pojedinih dijelova sustava i servisnu količinu vode u Kaštelanskom kanalu propisanu sa svrhom održanja cjelovitosti građevine, odnosno sprječavanja njegovog osipanja.

Zahvaćena voda: **63.734.000 m<sup>3</sup>** / Voda uvedena u sustav: **44.168.000 m<sup>3</sup>** (1.400 l/s)

CS Jadro <b>373.000 m<sup>3</sup></b>	CS K.Greda stara <b>1.196.000 m<sup>3</sup></b>	PCS K.Greda nova <b>13.212.000 m<sup>3</sup></b>	CS Ravne njive <b>28.587.000 m<sup>3</sup></b>	Kaštelanski kanal <b>800.000 m<sup>3</sup></b>
--	--	---	---	---

Tablica 24: Zahvaćena i voda uvedena u sustav Split – Solin - Kaštela - Trogir za 2015. god.

### 7.3.1.3 Planirani radovi na sustavu Split-Solin- Kaštela-Trogir

Planirani radovi na vodoopskrbnom sustavu obuhvaćeni su kroz studijsku dokumentaciju aglomeracija Split – Solin [14] i Kaštela-Trogir [15].

Radovi se predviđaju s dva glavna cilja:

- Izgradnja novih dijelova sustava za potrebe opskrbe nepriključenih potrošača i dogradnja/rekonstrukcija postojeće mreže za poboljšanje uvjeta opskrbe postojećih potrošača;
- Radovi na smanjenju gubitaka u postojećem vodoopskrbnom sustavu.

<sup>14</sup> Projekt poboljšanja vodno – komunalne infrastrukture aglomeracije Split – Solin, Hidroprojekt Consult d.o.o., Arsvivax d.o.o., 2018. god.

<sup>15</sup> Poboljšanje sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Kaštela – Trogir, Studija izvodljivosti, Arsvivax d.o.o., Proning DHI d.o.o., 2018. god.

## Ad 1/

Sustav vodoopskrbe biti će proširen posebice na području Žrnovnice i Korešnice i sjevernog dijela Kaštela gdje će se priključiti ukupno novih cca 11.000 stalnih stanovnika. Vodoopskrbni cjevovodi će biti izvedeni paralelno proširenju sustava odvodnje. Konačni stupanj priključenosti na sustav vodoopskrbe nakon izvedbe proširenja sustava iznositi će 99% na cjelokupnom području.

IZGRADNJA/DOGRADNJA/REKONSTRUKCIJA SUSTAVA		
Elaborat:	Komponenta:	Predviđeni radovi::
Studija aglomeracije Split - Solin	<b>A1</b>	Rekonstrukcija i dogradnja sustava vodoopskrbne mreže grada Splita L=7,3 km cjevovoda.
	<b>A2</b>	Izgradnja dodatnog volumena VS Visoka-Visoka V=15.500 m <sup>3</sup> i cjevovoda do vodospreme DN 1000 mm, L=800 m
	<b>A3</b>	Sustav vodoopskrbe naselja Žrnovnica i Korešnica Dosadašnji sustav koji se napajao iz izvora Žrnovnica se napušta. Gradi se nova vodoopskrbna mreža koja se veže na vodoopskrbnu mrežu sustava Split-Solin i obuhvaća L=25,54km cjevovoda, 6 CS i 4 VS
	<b>A4</b>	Sustav vodoopskrbe Klis – izgradnja L=13,2 km cjevovoda, 3 CS i 3 VS
	<b>A5</b>	Sustav vodoopskrbe Solin - izgradnja vodoopskrbne mreže L= 6,1 km, rekonstrukcija L= 3,5 km i 1 HS
	<b>A6</b>	Sustav vodoopskrbe Podstrana - dogradnja vodoopskrbne mreže L=7,85 km, 4 VS i 5 CS
Studija aglomeracije Kaštela - Trogir	<b>A1 i B1</b>	Vodoopskrbni sustav Kaštela – 1 VS, 1 CS i L=1,9 km TC; Mreža Kaštela –novi cjevovodi L=45,2 km, rekonstrukcije L=28,2 km (Opskrba cca. 7.700 stalnih stanovnika sjevernog dijela Kaštela).
	<b>A2 i B2</b>	Vodoopskrbni sustav Trogir – 1 VS, 2 CS, L=1,04 km TC, vodoopskrbne mreže L=2 km podmorskog cjevovoda L= i 0,42 km; Mreža Trogir – novi cjevovodi L=3,95 km, rekonstrukcija L=6,33 km.
	<b>B3</b>	Mreža Seget – novi cjevovodi L=3,5 km, rekonstrukcija L=4,5 km.
	<b>B4</b>	Mreža Okrug – novi cjevovodi L=2,1 km, rekonstrukcija L=20,8 km.
	<b>B5</b>	Mreža Slatine Split– novi cjevovodi L=0,1km, rekonstrukcija L=5,3 km.

Tablica 25: Planirani radovi na izgradnji/dogradnji/rekonstrukciji sustava Split-Solin-Klis-Kaštela-Trogir (izvor: Studije aglomeracije Split – Solin i Kaštela - Trogir)

## Ad 2/

Rekonstrukcija sustava vodoopskrbe biti će izvedena paralelno s izvedbom radova na novom sustavu odvodnje na područjima gdje je sustav vodoopskrbe već prisutan, što će doprinijeti smanjenju stvarnih gubitaka na sustavu.

Radovi predviđeni na smanjenju gubitaka prikazani su u Poglavlju 9.2.

#### 7.3.1.4 Planirana potreba za vodom

Planirana potrošnja i smanjenje gubitaka analizirani su za sustav Split-Solin u studijskoj dokumentaciji, a za sustav Kaštela-Trogir u studijskoj i predstudijskoj dokumentaciji.

Provedbom projekata aglomeracija Split-Solin i Kaštela-Trogir, za planirane mjere smanjenja gubitaka na prelijevanju i dio mjera u distributivnoj mreži, smanjuje se potreba za vodom na oko 42,4 milijuna m<sup>3</sup>/god.

Daljnje smanjenje na cca. 39,0 milijuna m<sup>3</sup>/god. može se očekivati kao rezultat planiranih mjera rekonstrukcije dijela vodoopskrbne mreže koje će biti provedene do kraja planskog razdoblja.

Nakon provedbe predmetnih projekata za opskrbu vodom je dostatno korištenje Splitskog kanala, stoga se Dioklecijanov kanal može isključiti iz funkcije vodoopskrbe. Nakon toga potrebno je održavati protok u Dioklecijanovom kanalu od oko 60 l/s (1,89 milijuna m<sup>3</sup>/god.) kako bi se izbjeglo osipanje stare strukture kanala.

Ukupna zahvaćena voda za potrebe vodoopskrbe i održavanja kanala je cca. 44,3 milijuna m<sup>3</sup>/god odnosno cca. 41,0 milijuna m<sup>3</sup>/god.

**Planiranim mjerama smanjenja gubitaka na dovodu i u mreži biti će ostvareno ciljano dostizanje ograničenja zahvaćanja vode sa izvora rijeke Jadro, u granicama od 45.000.000 m<sup>3</sup>/god. i maksimalno zahvaćanje od 2000 l/s, tijekom cjelokupnog planskog razdoblja.**

## 7.3.2 Sustav Omiš-Brač-Hvar-Šolta

### 7.3.2.1 Zahvaćanje i distribucija vode

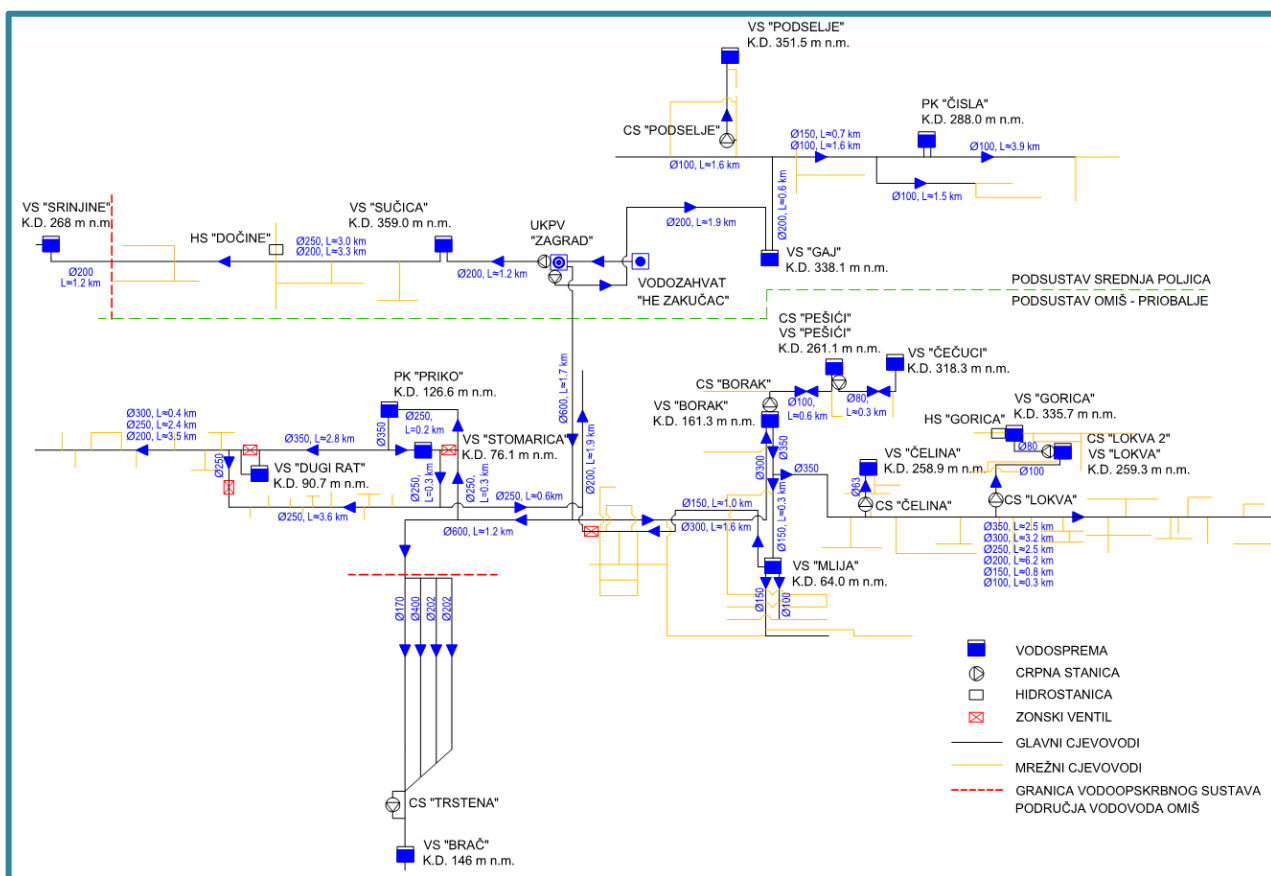
Voda zahvaćena iz zasunske komore HE Zakučac dovodi se do uređaja za pročišćavanje vode Zagrad. Iz Uređaja se granaju tri odvodna cjevovoda za tri opskrba smjera:

- Ø600 mm (glavni dovod za Omiš, omiško priobalje i otoke Brač, Hvar i Šolta)
- Ø200 mm (zapadni ogranak podsustava Srednja Poljica)
- Ø200 mm (istočni ogranak podsustava Srednja Poljica)

Cjevovod Ø600 mm je gravitacijski, dok su cjevovodi Ø200 mm tlačni cjevovodi preko kojih se pune pripadajuće vodospreme VS Sučica (zapadni ogranak) odnosno VS Gaj (istočni ogranak). Crpke za potrebe opskrbe područja Srednjih Poljica smještene su unutar strojarnice filtarskog postrojenja (po dvije crpke za svaki smjer).

#### Kopneni dio sustava

Na sljedećoj slici prikazani su glavni objekti i glavni opskrbeni cjevovodi kopnenog dijela Sustava koji su pod upravom komunalnog poduzeća Vodovod d.o.o. Omiš.



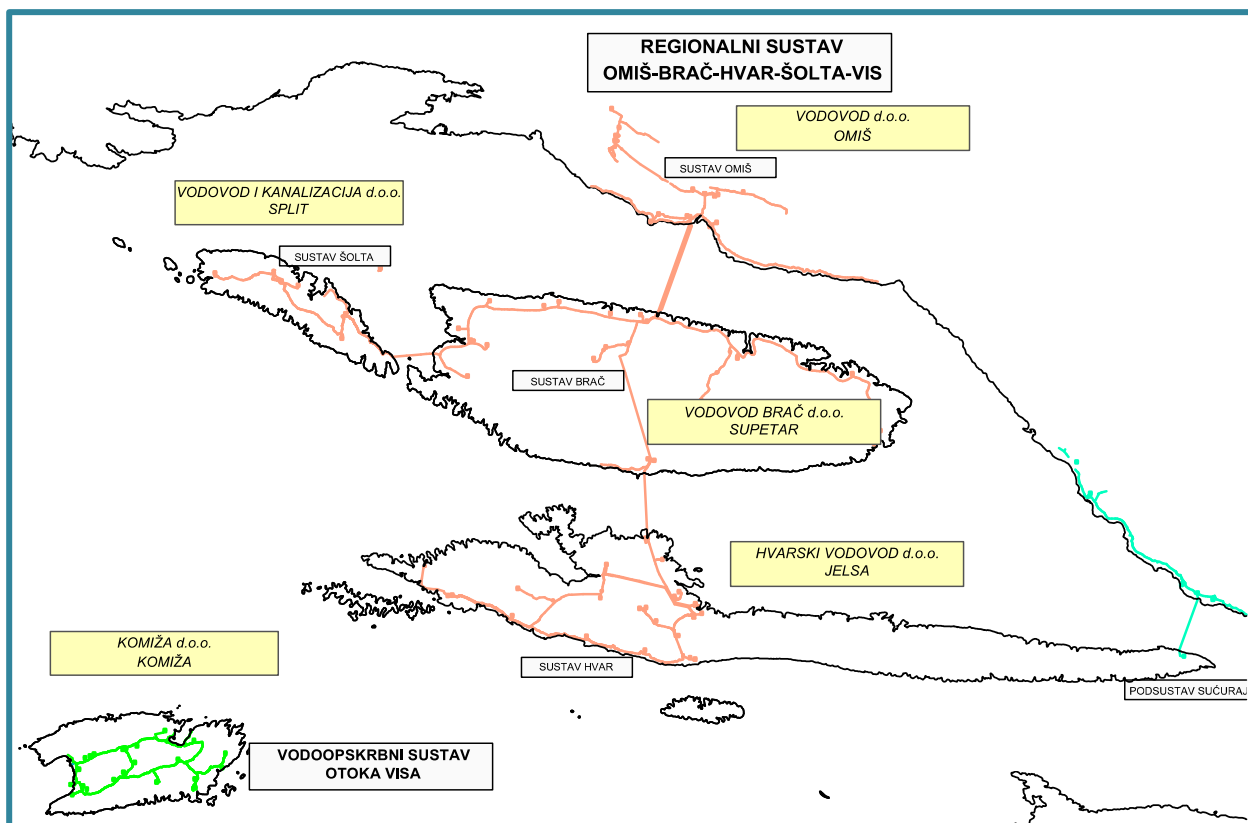
Slika 88: Dio sustava koji je pod upravom Vodovoda d.o.o. Omiš (izvor: predstudija Vodovoda Omiš)

Na Slika 88. su prikazani i ishodišni objekti za sustave pod upravom drugih isporučitelja usluga. VS Srinjine je ishodišna vodosprema lokalnog podsustava koji je pod upravom ViK d.o.o. Split. Podmorski cjevovodi, CS Trstena i VS Brač su ishodišni objekti za otočni dio sustava.

## Otočni dio sustava

VS Brač je središnji vodospremnik za otočni dio sustava, odakle se voda raspodjeljuje na istok, zapad i jug:

- istočni ogranak opskrbljuje istočna naselja Brača,
- zapadni ogranak opskrbljuje zapadni dio Brača i otok Šoltu,
- južni ogranak opskrbljuje južni dio otoka Brača i otok Hvar.



Slika 89: Postojeće stanje opskrbe vodom područja Omiš, Brač, Hvar, Šolta i Vis

<b>SUSTAV BRAČ</b>	Dovod na otok je preko 4 podmorska cjevovoda do CS Trstena i VS Brač. CS Trstena se aktivira ljeti u trenucima vršne potrošnje Iz VS Brač voda se dalje glavnim cjevovodima distribuira u tri pravca: prema istoku (Sumartin), prema zapadu (Milna – Šolta) i prema jugu (Bol – Hvar).
<b>SUSTAV HVAR</b>	Zapadni dio otoka Hvara opskrbljuje se vodom iz vodoopskrbnog sustava Omiš-Brač-Hvar-Šolta i iz vlastitih izvorišta vode ukupnog kapaciteta 48 l/s. Voda se na otok transportira glavnim cjevovodom južnog ogranka sustava Brač koji ide do Bola i podmorskim cjevovodom Ø202 mm i Ø350 mm. Područje između Jelse i Sućurja, koji se opskrbljuje preko sustava Makarskog primorja, nema izgrađenu vodovodnu mrežu.
<b>SUSTAV ŠOLTA</b>	Voda se na otok dovodi podmorskim cjevovodom Ø175 mm i kopnenim cjevovodom do VS Stomorska V=1.000 m <sup>3</sup> . Dalje se transportira do potrošača (pravac VS/CS Stomorska – VS Gornje Selo – VS Srednje Selo – VS Maslinica). Raspoloživi kapaciteti vode sustava Omiš – Brač – Hvar – Šolta za otok Šoltu su iskorišteni, a uredna opskrba potrošača u ljetnom razdoblju zasluga je napora Vodovoda Brač i ViK-a Split po pitanju zadovoljenja potreba otoka Šolte za dodatnim količinama vode koje se s Brača dovode na Šoltu.



### 7.3.2.2 Količine isporučene vode

Voda isporučena u 2015. godini u pojedine dijelove sustava prikazana je u sljedećoj tablici.

Isporučena voda: <b>9.056.879 m<sup>3</sup> (287 l/s)</b>				
SUSTAV OMIŠ <b>3.859.665 m<sup>3</sup></b>	SUSTAV BRAČ <b>2.568.221 m<sup>3</sup></b>	SUSTAV HVAR <b>2.165.024 m<sup>3</sup></b>	SUSTAV ŠOLTA <b>300.556 m<sup>3</sup></b>	SUSTAV SRINJINE <b>163.413 m<sup>3</sup></b>

Tablica 26: Isporučena voda u sustav Omiš-Brač-Hvar-Šolta za 2015.g.

### 7.3.2.3 Planirani radovi na sustavu

Regionalni vodoopskrbni sustav Omiš – Brač – Hvar – Šolta trenutno funkcionira na rubu svoje iskoristivosti zbog trenda povećanja potrošnje vode. Opskrba potrošača je uredna zahvaljujući kontinuiranim naporima nadležnih komunalnih poduzeća u održavanju i upravljanju vodoopskrbnim sustavom.

#### Planirani radovi na sustavu koji su obuhvaćeni studijskom/predstudijskom dokumentacijom

Na području kopnenog dijela Sustava koji je pod upravom Vodovoda Omiš i ViK-a Split postoji:

- Studija izvodljivosti vezana za Aglomeraciju Omiš;
- Predstudija izvodljivosti vodoopskrbnog sustava pod upravom Vodovoda Omiš
- Studijska izvodljivosti Split-Solin u sklopu koje je obuhvaćeni lokalni sustav Srinjine koji je dio ovog sustava.

Na dijelu sustava obuhvaćenom predmetnom dokumentacijom najveći dio radova se odnosi na mjere smanjenja gubitaka, kao i na planirana dugoročna proširenja sustava za koja nisu osigurana financijska sredstva.

Tip mjere	Opis
<b>Mjera D (studija Aglomeracije) – smanjenje gubitaka rekonstrukcijom vodoopskrbne mreže</b>	
D-3	Rekonstrukcija vodoopskrbne mreže i dovodnog cjevovoda u Dugom Ratu i Jesenicama kod izgradnje sustava odvodnje
D-4	Rekonstrukcija vodoopskrbne mreže na području aglomeracije Omiš kod izgradnje sustava odvodnje
<b>Mjera A, D i E (Predstudija izvodljivosti)– smanjenje gubitaka</b>	
A-4	Povećanje pouzdanosti vodoopskrbe na istočnom priobalnom podsustavu Omiša i osiguranje optimalnih tlakova u naseljima Nemira, Stanići i Čelina.
	Mjere detekcije stvarnih curenja, popravaka kvarova, rekonstrukcije čvorišta i rekonstrukcije pojedinih dionica cjevovoda, rješavanje neovlaštene potrošnje.
D-1	Rekonstrukcije cjevovoda u naselju Duće radi smanjenja gubitaka i rizika od prekida vodoopskrbe
D-2	Regulacija postojećih ventila izloženih kavitaciji i zamjena istih
	Uspostava nadzorno – upravljačkog sustava
E-1	Smanjenje tlakova u dijelu grada Omiša i naselja Zakučac, DMA Omiš-centar
E-2	Smanjenje tlakova zamjenom postojećih reducir ventila RV-18 i RV-19, Kstanje i Kučiće
E-3, E4, E5	Smanjenje tlakova u naseljima Lokva Rogoznica, Mimice i Marušići
E-6	Rekonstrukcija objekta u starom selu naselja Lokva Rogoznica – Gorica

Tablica 27: Pregled predloženih mjera smanjenja gubitaka

**Za prethodno navedene mjere su osigurana sredstva, izrađeni su glavni/izvedbeni projekti i predviđa se/u tijeku je njihova realizacija.**

Tip mjere	Opis
<b>Mjera C– Proširenje sustava - dugoročno</b>	
C-1***	Proširenje vodoopskrbe za planirane turističke zone u naselju Ruskamen i Lokva Rogoznica
C-3**	Proširenje sustava za visoku zonu naselja Duće, Dugi Rat i Jesenice
C-4****	Izgradnja novog tranzitnog cjevovoda uz planiranu brzu cestu Trogir – Omiš
C-6***	Spajanje priobalnog podsustava Dugi Rat i podsustava Podstrana, te izgradnja VS Krilo
C-2	Povećanje pouzdanosti vodoopskrbe u podsustavu Omiš-obala istok i osiguranje optimalnih tlakova u naseljima Ivašnjak, Mimice, Marušići i Pisak s izgradnjom vodospremnika VS Ivašnjak, VS Mimice, VS Marušići i VS Pisak uz formiranje lokalne mreže
C-5	Izgradnja novog dovodnog cjevovoda od vodozahvata Zakučac do VS Stomarica
C-7	Povećanje pouzdanosti vodoopskrbe u naselju Tugare izgradnjom VS Račnik
C-8	Proširenje vodoopskrbe za dio naselja Tugare, zaseoci Osić i Orebić
C-9	Proširenje vodoopskrbe za dio naselja Tugare, zaseok Truše
C-10	Proširenje vodoopskrbe za dio naselja Slime, Gornji Tadići
(**) Obuhvaćeno studijskom dokumentacijom aglomeracija Omiš i Dugi Rat; (***) Obuhvaćeno u prostorno planskoj i razvojnoj dokumentaciji, Vodoopskrbni plan splitsko-dalmatinske županije; (****) Obuhvaćeno projektnom dokumentacijom kao prateći projekt uz osnovni projekt brze ceste Trogir – Omiš.	

Tablica 28: Pregled predloženih mjera proširenju sustava u dugoročnom razdoblju

**Za navedene mjere C nije izrađena viša razina projektne dokumentacije i njihova realizacija nije predviđena u skorijem vremenskom razdoblju.**

Na otočnom dijelu sustava studijskom dokumentacijom su obuhvaćena samo naselja Stari Grad, Jelsa i Vrboska na otoku Hvaru u sklopu izrade projekata Aglomeracije Jelsa - Vrboska i Aglomeracije Stari Grad. Predviđeni su slijedeći radovi na području vodoopskrbe:

1. Izgradnja novih dionica cjevovoda za koje su izrađeni i glavni projekti

Novi cjevovodi	Duljina (m)
Stari Grad	19.100
Jelsa	19.600
Vrboska - Basina	16.000
<b>Ukupno:</b>	<b>54.700</b>

2. U svim ulicama gdje se planira izgraditi sustav javne odvodnje izgraditi će se i nova vodoopskrbna mreža. Sveukupno će se izgraditi 54,7 km cjevovoda.
3. Za bolju kontrolu gubitka, distributivni sustav novoizgrađene vodoopskrbne mreže podijeliti će se na manje samostalne cjeline tzv. DMA zone Na ulaze u takve DMA zone postaviti će se kontrolna mjerila protoka i tlaka i putem GSM/GPRS veze šalju podatke u nadzorno-upravljački sustav.

**Za ove radove su osigurana sredstva i predviđa se njihova realizacija**

### Potrebni radovi na sustavu koji nisu obuhvaćeni studijskom/predstudijskom dokumentacijom

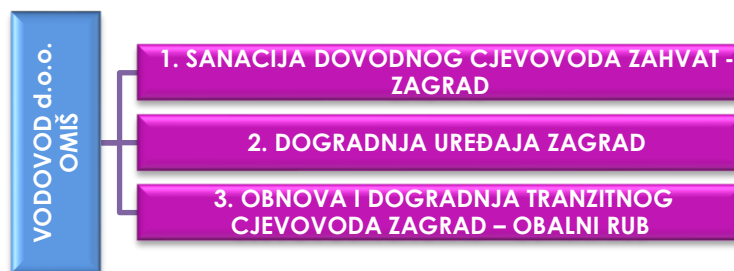
Radovi se navode prema elaboratu<sup>16</sup> kojim je predmetna problematika informativno sagledana.

#### **AD 1/**

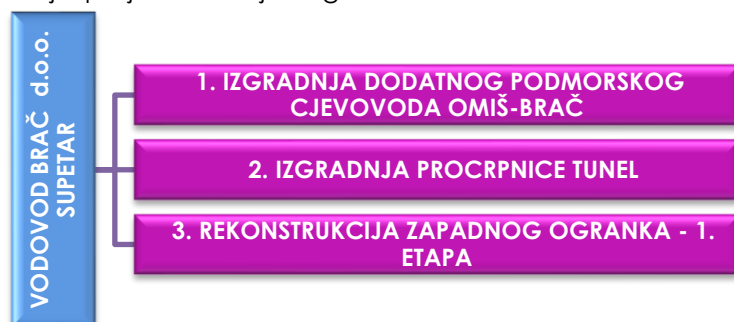
Da bi Regionalni vodoopskrbni sustav Omiš – Brač – Hvar – Šolta mogao isporučivati dodatne količine vode, za kojima se već sada ukazuje potreba, potrebno je investirati u povećanje

<sup>16</sup> Regionalni vodoopskrbni sustav Omiš – Brač – Hvar – Šolta, Informacija o potrebnim ulaganjima u objekte vodoopskrbe, Infra projekt d.o.o., T.D. 16/18, lipanj 2018. god.

kapaciteta zajedničkih objekata. U tekstu dalje navode se potrebni radovi na zajedničkim objektima na području pod upravom pojedinog vodovoda.



Do sada je izrađen Idejni projekt Uređaja Zagrad.



Do sada je izrađen glavni projekt<sup>17</sup> novog podmorskog cjevovoda unutarnjeg profila 460 mm, kojim se omogućava povećanje dotjecanja u otočni dio sustava na cca 590 l/s. Cjevovod će moći biti u pogonu u različitim kombinacijama s postojećim podmorskim cjevovodima. Puštanju u funkciju ovog cjevovoda treba prethoditi dogradnja uređaja Zagrad na kapacitet od 840 l/s.

Za planirane rekonstrukcije zapadnog vodoopskrbnog ogranka – 1. etapa, izrađen je prijedlog rješenje s hidrauličkom analizom<sup>18</sup> za potrebe povećanja njegove propusne moći.

Izgradnja procrpnice Tunel je predviđena na ulazu u hidrotehnički tunel na Braču, koji je dio južnog bračkog ogranka. Propusna moć tunela je cca 155 l/s, te je brački južni ogranak u potpunosti iskorišten u postojećem stanju. Bilo kakve dodatne količine vode potrebne za razvoj naselja Nerežišća, Dola i Bola na Braču, te otoka Hvara nisu moguće bez izgradnje procrpnice Tunel. Izrada glavnih projekata je u tijeku.



Za predmetni podmorski cjevovod<sup>19</sup> izrađena je idejna dokumentacija. Prema opisanom konceptu dogradnje glavnih objekata, dovod vode s Brača prema otoku Šolti djelomično se povećava

<sup>17</sup> Poboljšanje regionalnog vodoopskrbnog sustava Omiš – Brač – Hvar – Šolta - dodatni podmorski cjevovod na spoju vodoopskrbnih sustava Omiša i Brača, Infra projekt d.o.o., ZOP 11/17-GP, listopad 2020. god.

<sup>18</sup> Hidraulička analiza za potrebe povećanja propusne moći zapadnog vodoopskrbnog ogranka uz prijedlog rješenja, Infra projekt d.o.o., T.D. 22/17, lipanj 2018. god.

<sup>19</sup> Idejni projekt: Dodatni podmorski cjevovod na spoju vodoopskrbnih sustava otoka Brača i otoka Šolte, Akvaproyekt d.o.o., T.D. 388/13, Split, 2017. god.

dodatnim podzemnim cjevovodom DN 200 mm. Za postizanje konačne količine od cca 60 l/s za opskrbu otoka Šolte, treba izvesti navedene rekonstrukcije na zapadnom ogranku Vodovoda Brač, kao i dodatne rekonstrukcije na samom otoku Šolti.

**Za sve navedene radove AD 1 do sada sredstva nisu osigurana, ali postoji potreba za njihovom realizacijom, s obzirom da se radi o kapitalnim objektima sustava bez kojih nije moguće osigurati daljnji razvoj otočnog područja.**

#### AD 2/

Unutar vodoopskrbnog sustava pod upravom pojedinog vodovoda postoje potrebe za ulaganjima kako bi se opskrblila do sada neopskrbljena područja, odnosno kako bi se poboljšala opskrba postojećih i omogućila opskrba planiranih potrošača. Potrebni radovi se navode u tekstu dalje.



Poddionica cjevovoda Jelsa – Poljica kao dio sustava Jelsa – Sućuraj je u izgradnji. Izgradnja započela 2020. Godine.

Za ostale planirane radove AD 2 postoji projektna dokumentacija na različitom stupnju razrade, ali sredstva do sada nisu osigurana.

### 7.3.2.4 Planirana potreba za vodom

Planirana potreba za vodom analizirana je za omiški dio sustava u studijskoj i predstudijskoj dokumentaciji.

Na kraju planskog razdoblja očekuje se ukupno smanjenje fakturirane vode za cca 35.000 m<sup>3</sup>/god.

Planiranim radovima na smanjenju gubitaka na omiškom dijelu sustava Zagrad očekuje se ušteda od 1.000.300 m<sup>3</sup>/godinu.

Dakle, ukupno očekivano smanjenje isporučene vode za omiški dio sustava je cca 1.035.300 m<sup>3</sup>/godinu.

Na otočkom dijelu sustava generalno se očekuje povećanje potrošnje, osobito u ljetnim mjesecima. Izgradnjom novog podmorskog cjevovoda povećala bi se mogućnost dovoda do VS Brač na ukupno cca 590 l/s. Izgradnjom procrpnice PCS Tunel povećala bi se mogućnost dovoda do otoka Hvara s postojećih 155 l/s na cca 250 l/s. I na otok Šoltu bi trebalo povećati dovod na cca 60 l/s.

Međutim, za relevantne procjene ukupnih planiranih količina vode trebalo bi napraviti studijsku/predstudijsku dokumentaciju otočnog dijela sustava, kao što je to napravljeno za kopneni dio, u sklopu koje bi se detaljno i jednoobrazno analiziralo postojeću i planiranu potrošnju te postojeće i planirane gubitke tog dijela sustava.

**Ukupno gledano, u ovom sustavu može se očekivati povećanje potražnje za vodom. Nakon izvedbe IV faze UPOV-a Zagrad i novog podmorskog cjevovoda do Brača povećao bi se kapacitet sustava na 840 l/s, što bi zadovoljilo planirane potrebe.**

**Ukupna raspoloživa količina vode za vodoopskrbu rezervirana postojećom vodopravnom dozvolom je 3000 l/s, dakle postoji rezerva od 2160 l/s koju je moguće koristiti za opskrbu područja Split – Solin – Kaštela - Trogir.**

## 7.3.3 Grupni vodovod Cetinske krajine-vodoopskrbni sustav Ruda

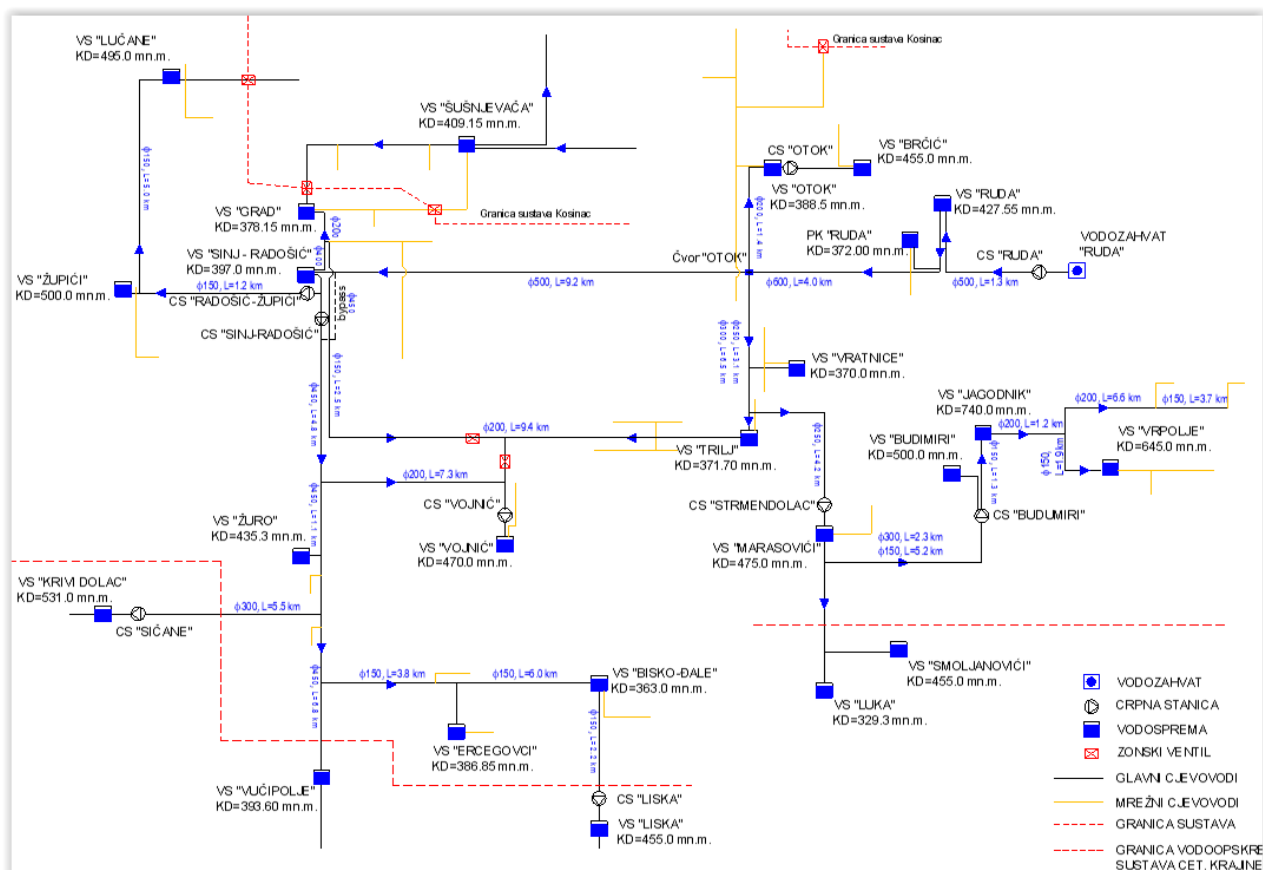
### 7.3.3.1 Zahvaćanje i distribucija vode

Izvorišna crpna stanica CS Ruda je smještena na ulazu u pristupni tunel koji je prvotno služio za izgradnju strojarnice HE Orlovac. Iz CS Ruda voda se doprema do centralnog vodospremnika ovog sustava VS Ruda ( $V=3300\text{ m}^3$ ), putem tlačnog cjevovoda od čeličnih bešavnih cijevi vanjskog promjera 508 mm i duljine 1330 m.

Sustav Ruda se proteže i van područja Cetinske krajine. Dijelovi sustava Ruda koji se protežu na područje općina solinske i kaštelanske zagore nalaze se pod upravom Vodovoda i kanalizacije d.o.o. Split, a dijelovi sustava na dijelu omiškog zaleđa nalaze se pod upravom Vodovoda d.o.o. Omiš. Na granici sustava su ugrađeni vodomjeri na lokacijama:

- Sičane, Butige i Liska na granici s ViK Split
- Nova Sela - Smoljanovići na granici s Vodovodom Omiš

Glavni objekti i glavni opskrbeni cjevovodi sustava Ruda na području Cetinske krajine prikazani su na sljedećoj slici.

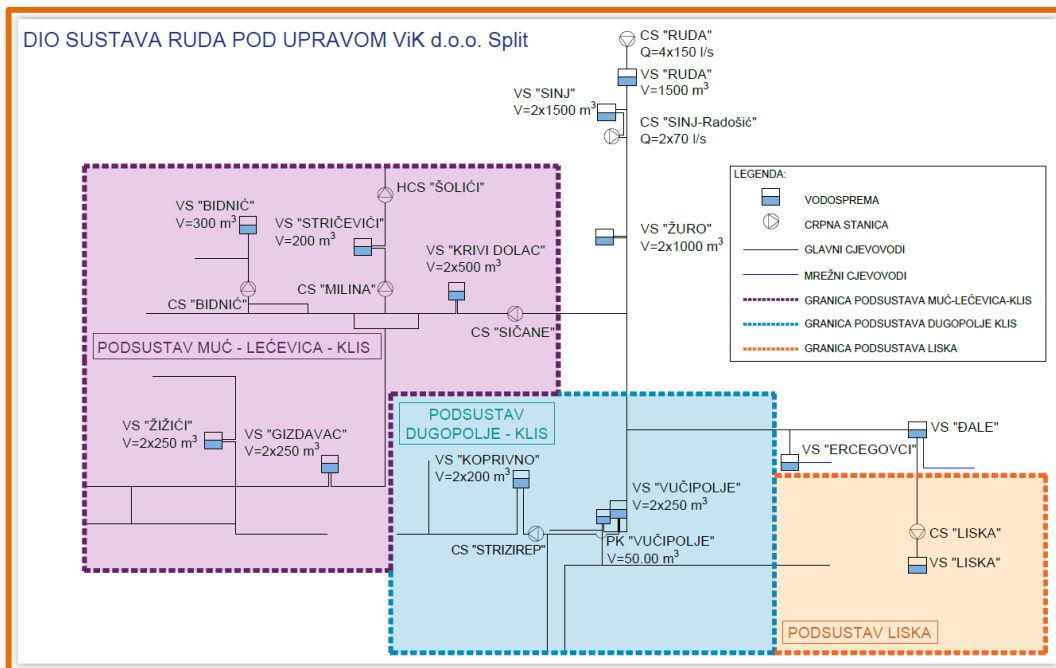


Slika 90: Sustav Ruda – Glavni objekti i pravci pružanja (izvor: predstudija VIOCK-a)

Unutar predmetnog područja sustav Ruda ima dodirne točke sa sustavom Kosinac. Sustavi su odvojeni izvedbom više zasunskih ventila na mreži grada Sinja, na cjevovodu koji vodi iz VS Lučane i na vodoopskrbnoj mreži naselja Obrovac Sinjski.

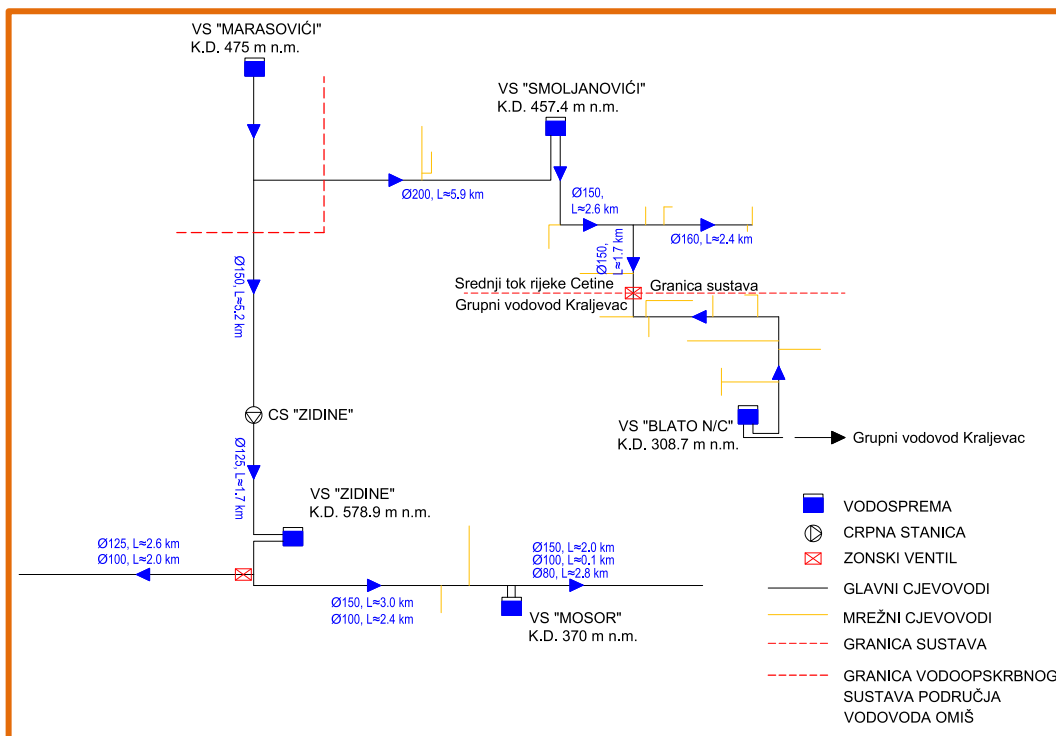
Splitski dio sustava Ruda čine tri odvojena podsustava koji se opskrbljuju iz tri granična objekta:

- Podsustav Muć – Lečevica - Klis koji se opskrbljuje preko CS Sičane i VS Krivi Dolac;
- Podsustav Dugopolje - Klis koji se opskrbljuje iz VS Vučipolje;
- Podsustav Liska koji se opskrbljuje preko CS Liska i VS Liska.



Slika 91: Dio sustava Ruda pod upravom ViK d.o.o. Split

Omiški dio sustava Ruda opskrbljuje se iz VS Marasovići.



Slika 92: Dio sustava Ruda pod upravom Vodovod d.o.o. Omiš (izvor: predstudija Vodovoda Omiš)

### 7.3.3.2 Količine isporučene vode

Voda isporučena u 2015. godini u pojedine dijelove sustava prikazana je u sljedećoj tabeli.

Isporučena voda: 4.516.133 m <sup>3</sup> (143 l/s)		
VIÖCK d.o.o. Sinj	ViK d.o.o. Split	VODOVOD d.o.o. Omiš
<b>3.646.748 m<sup>3</sup></b>	<b>816.344 m<sup>3</sup></b>	<b>53.041 m<sup>3</sup></b>

Tablica 29: Isporučena voda u sustav Ruda za 2015. god.

### 7.3.3.3 Planirani radovi na sustavu

Na dijelu sustava koji je pod upravom Vodovod i odvodnja Cetinske krajine d.o.o. Sinj i Vodovod d.o.o. Omiš postoji studijska/predstudijska dokumentacija kojom su definiran planirani radovi na sustavu:

- Studija izvodljivosti vezana za Aglomeracije Sinj i Trilj - Otok-Dicmo;
- Predstudija izvodljivosti vodoopskrbnog sustava pod upravom Vodovod i odvodnja Cetinske krajine Sinj
- Predstudija izvodljivosti vodoopskrbnog sustava pod upravom Vodovoda Omiš.

Analizom vodoopskrbnog sustava Ruda uočeno je niz različitih problema. Potrebna rješenja problema ovise o tipu i prioritetu, a za čija rješenja treba veći broj zahvata i mjera koje se mogu grupirati kako slijedi:

- A-nužne mjere poboljšanja postojećeg sustava
- B i C-mjere proširenja sustava
- D-mjere smanjenja gubitaka
- E-mjere optimizacije sustava

Tip mjere	Opis
<b>A – Nužne mjere</b>	
A1.1	Rekonstrukcija postojećeg cjevovoda, izgradnja spojnog cjevovoda i novo zoniranje mreže na području Naselja Sinj i Glavice radi postizanja nižih povoljnijih tlakova, a istovremeno se smanjuju količine vode koje se dovode iz sustava Kosinac a povećava se dovod jeftinije vode iz sustava Ruda. Smanjenje tlakova u dijelu naselja Sinj i Glavice ugradnjom 2 reducira pritiska.
A1.2	Izgradnja nove VS Sinj Grad
A1.3	Izgradnja druge vodne komore u VS Sinj Radošić i regulacija dotoka u VS Sinj Radošić
A1.4	Osiguranje optimalnih tlakova u naselju Brnaze
A1.5	Rješavanje niskih tlakova u naselju Radović
A1.6	Sanacija VS Otok i CS Otok-Brčići i regulacija dotoka u VS Otok
A1.7	Rješavanje niskih tlakova u naselju Udovičići
A1.8	Izgradnja druge vodne komore u VS Trilj i HS Trilj i regulacija dotoka u VS Trilj
A1.9	Rješavanje niskih tlakova u dijelu naselja Košute
<b>B – Proširenje sustava Vodovod Omiš</b>	
B-2*	Proširenje vodoopskrbe za dio naselja Nova Sela
B-3*	Proširenje vodoopskrbe za naselje Rošci
B-4*	Proširenje vodoopskrbe za naselje Donji Dolac
B-5*	Proširenje vodoopskrbe za naselje Srijane
B-6*	Proširenje vodoopskrbe za dio naselja Gornji Dolac
B-7*	Proširenje vodoopskrbe za dio naselja Trnbusi
<b>C – Proširenje sustava Vodovod i odvodnja Cetinske krajine Sinj</b>	
C1.1	Proširenje vodoopskrbe za dio naselja Jabuka
C1.2	Proširenje vodoopskrbe za naselje Sušci
C1.3	Proširenje sustava za naselje Nova Sela
C2.1	Proširenje sustava za visoku zonu naselje Gala
<b>D – smanjenje gubitaka</b>	
	Mjere detekcije stvarnih curenja, popravaka kvarova, rekonstrukcije čvorišta i rekonstrukcije pojedinih dionica cjevovoda, rješavanje neovlaštene potrošnje.
<b>E – optimizacija sustava</b>	
	Uspostava DMA zona s redukcijama tlaka u svrhu smanjenja gubitaka
	Uspostava nadzorno – upravljačkog sustava
<b>(*) Realizirano</b>	

Tablica 30: Planirani radovi na sustavu Ruda

Na dijelu sustava pod upravom Vodovoda i kanalizacije Split studijskom dokumentacijom je obuhvaćen podsustav Dugopolje-Klis (područje naselja Dugopolje, Koprivno, Konjsko i Prugovo), gdje se od radova predviđa samo izgradnja nove vodospreme VS Dugopolje.



Što se tiče smanjenja gubitaka, u skladu s Akcijskim planom za smanjenje količine neuprihodene vode za ViK Split (Safege, 2012. god.), na čitavom području sustava Ruda pod upravom ViK-a Split (poslovna jedinica Zagora) poduzet je niz mjera za smanjenje gubitaka.

Od 2012. godine redovito se prati indeks neuprihodene vode. U Zagori je sustav razgraničen na 43 DMA zone u kojima se putem vodomjera visoke preciznosti H-5000 daljinski prenose podaci (dataloggers) u informacijski sustav ViK-a što je rezultiralo smanjenjem NRW indeksa u Zagori s 70% na 32%.

U cijelom sustavu radi smanjenja prividnih gubitaka od 2014. godine uvode se za nove priključke i za redovitu izmjenu vodomjeri veće točnosti mjerenja (min. klasa C).

Sve ovo rezultiralo je zaustavljanjem rasta NRW index-a i postupnim smanjenjem istog.

Potrošnja je s prijašnjih cca 1.400.000 m<sup>3</sup>/god smanjena na cca 850.000 m<sup>3</sup>/god.

Točke za mjerenje tlaka uspostavljene su u ograničenom broju na prostoru vodovodne mreže Zagora (10 točaka) kao predradnje za buduće aktivnosti upravljanja tlakovima u tom sustavu.

Aktivnosti oko uvođenja DMA zona i mjerenja tlaka u sustavu s ciljem upravljanja tlakovima su u fazi pripreme.

#### 7.3.3.4 Planirana potreba za vodom

Planirana potreba za vodom analizirana je za sinjski i omiški dio sustava u studijskoj i predstudijskoj dokumentaciji.

Na području Cetinske krajine očekuje se smanjenje potrošnje vode kroz usvojeno plansko razdoblje. U pojedinim Gradovima/Općinama očekuje se veći, a u drugima manji pad potrošnje.

Zbog promjena funkcioniranja sustava dio Sinja koji je sada priključen na sustav Kosinac prebacuje se na opskrbu iz sustava Ruda, a predviđa se i opskrba lokalnih područja koja do sada nisu bili priključeni na Sustav. Smanjenje očekivane potrošnje i povećanje područja koje se opskrbljuje rezultira blagim povećanjem potrošnje za cca 40.000 m<sup>3</sup>/god.

Na sinjskom dijelu sustava Ruda očekuje se smanjenje gubitaka za cca 470.000 m<sup>3</sup>/god, što uz gore navedeno povećanje čini smanjenje za cca 430.000 m<sup>3</sup>/god.

Na omiškom dijelu sustava očekuje se isti trend potrošnje (povećanje priključaka izgradnjom sustava i smanjenje gubitaka).

Na dijelu splitskog sustava Zagora također se mogu očekivati određena dodatna priključivanja, poglavito u radnim zonama, ali ukupno gledano može se očekivati sadašnji trend potrošnje koji ovisno o godini varira od 800.000 do 900.000 m<sup>3</sup>/god.

**Na području cjelokupnog sustava Ruda dugoročno se može očekivati pad potrošnje koji će uslijediti realizacijom plana smanjenja gubitaka. Postojeća maksimalna količina zahvaćanja je 360 l/s, što će biti zadovoljavajuće i u planskom razdoblju.**

**Prema vodopravnoj dozvoli dozvoljava se maksimalna količina zahvaćanja od 540 l/s, dakle postoji rezerva od 180 l/s.**

## 7.3.4 Sustav Makarskog primorja

### 7.3.4.1 Zahvaćanje i distribucija vode

Građevine na zahvatu i UKPV Zadvarje služe za upuštanje pitke vode u dva opskrbna podsustava:

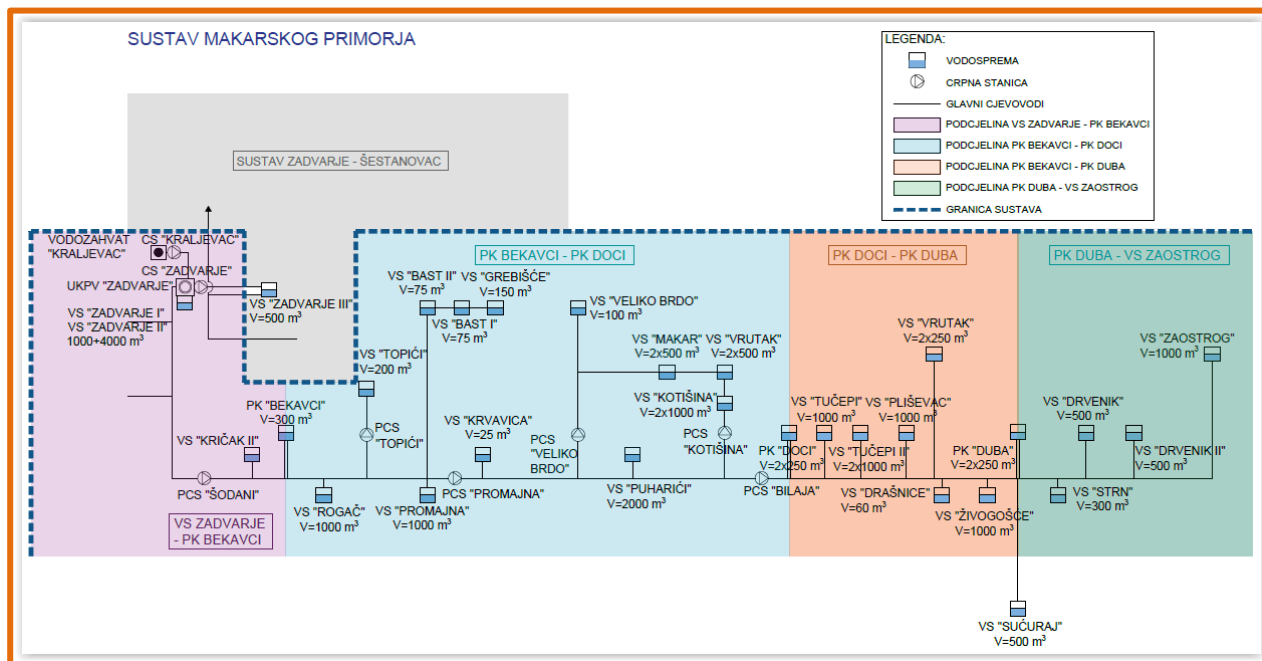
- Vodovod Makarskog primorja pod upravom Vodovoda d.o.o. Makarska, a preko kojeg se opskrbljuje i Sućuraj na otoku Hvaru;
- Vodoopskrbni podsustav Zadvarje - Šestanovac pod upravom Vodovod d.o.o. Omiš.

#### Vodovod Makarskog primorja

Zbog relativno visoke kote Uređaja u odnosu na područje opskrbe i dviju vodosprema pitke vode (Zadvarje I i Zadvarje II), voda se dovodi do mjesta potrošnje uglavnom gravitacijski, putem cca 53 km dugog glavnog dovodnog cjevovoda, položenog u smjeru SZ-JI. U periodima veće potrošnje, tijekom ljetnih mjeseci, u rad se puštaju procrpne stanice.

Rad sustava određen je trima prekidnim komorama, koje se nalaze na glavnom cjevovodu, PK Bekavci, PK Doci i PK Duba. U periodima veće potrošnje, tijekom ljetnih mjeseci, u rad se puštaju procrpne stanice PCS Šodani, PCS Promajna i PCS Bilaja.

Na sljedećoj slici prikazani su glavni objekti i glavni opskrbni cjevovodi vodovoda Makarskog primorja.



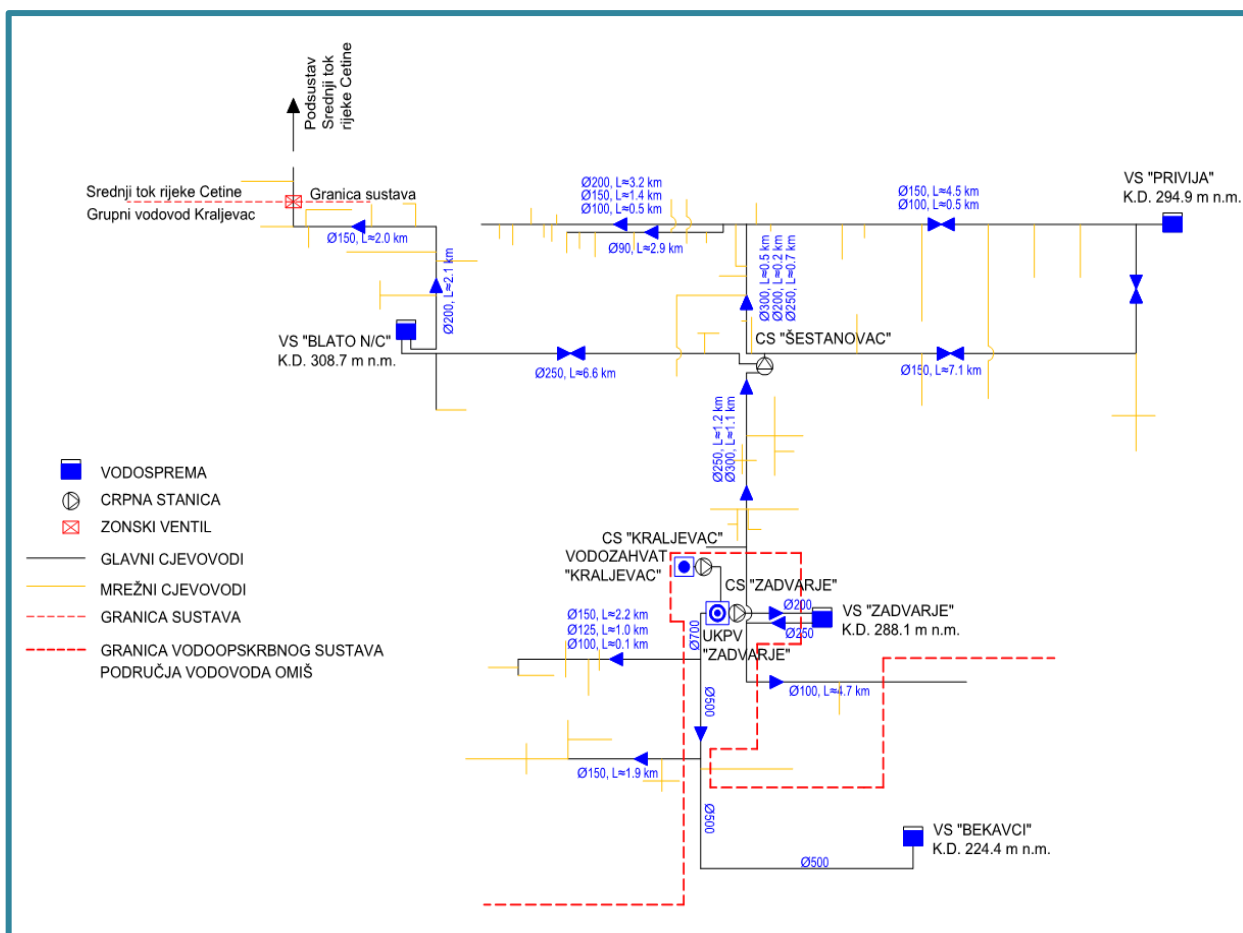
Slika 93: Shematski prikaz vodovoda Makarskog primorja

## Vodoopskrbni podsustav Zadvarje - Šestanovac

Ishodište ovog podsustava je VS Zadvarje III, u koji se voda crpi iz CS Zadvarje koja je instalirana u sklopu strojarnice UKPV Zadvarje. Vodom se opskrbljuju tri lokalna sustava:

- Zadvarje – Šestanovac;
- Podgrađe;
- Slime.

Na sljedećoj slici prikazani su glavni objekti i glavni opskrbni cjevovodi podsustava Zadvarje - Šestanovac.



Slika 94: Shematski prikaz podsustava Zadvarje - Šestanovac (izvor: predstudija Vodovoda Omiš)

### 7.3.4.2 Količine isporučene vode

Voda isporučena u 2015. godini iz zahvata Kraljevac u pojedine dijelove Sustava.

Isporučena voda: 5.953.509 m <sup>3</sup> (190 l/s)		
VODOVOD d.o.o. Makarska	VODOVOD d.o.o. Omiš	HVARSKI VODOVOD d.o.o. Jelsa
<b>5.310.028 m<sup>3</sup></b>	<b>568.590 m<sup>3</sup></b>	<b>74.891 m<sup>3</sup></b>

Tablica 31: Isporučena voda u sustav Makarskog primorja za 2015. god.

### 7.3.4.3 Planirani radovi na sustavu

Na dijelu sustava koji je pod upravom Vodovod d.o.o. Makarska izrađena je Studija izvodljivosti Aglomeracija Brela, Baška Voda, Promajna - Krvavica, Makarska, Tučepi, Podgora. Kao glavni problem navodi se propusna moć postojećeg regionalnog glavnog cjevovoda koji više ne može osiguravati urednu vodoopskrbu u razdobljima turističke sezone. Predviđa se izvedba nužnih zahvata koji bi osigurali urednu vodoopskrbu na razini današnje i očekivane povećane potrošnje u neposrednoj budućnosti.

Na dijelu sustava pod upravom Vodovod d.o.o. Omiš izrađena je Predstudija izvodljivosti vodoopskrbnog sustava pod upravom Vodovoda Omiš kojom su definirani planirani radovi na tom podsustavu koji se odnose na lokalnu dogradnju na pojedinim lokacijama.

Tip mjere	Opis
<b>G – Vodovod Makarskog primorja (Studija Aglomeracija Brela...)</b>	
G1	Rekonstrukcija čeličnog cjevovoda s DN 444,4 na DN 600 u duljini 4,9 km.
G2	Ugradnja 12 mjerno-regulacijskih okana.
	Rekonstrukcija vodoopskrbnih cjevovoda u sklopu izgradnje kanalizacijskog sustava L=8,5 km.
<b>Podsustav pod upravom Vodovoda Omiš (Predstudija)</b>	
A-1	Dovršenje izgrađenosti vodoopskrbne mreže u naseljima Kreševo, Katuni i Šestanovac kako bi se postigao tehnički sigurniji i ujednačeni pogon postojeće CS i tlačnog cjevovoda
A-2*	Prebacivanje opskrbe naselja Kostanje i Seoca sa sustava Studenci na vodozahvat Kraljevac
A-3	Problematika izvorišta Studenci i analiza mogućeg prebacivanja vodoopskrbe naselja Kučiće, Svinišće i Podašpilje iz vodozahvata Kraljevac
*B-1	Proširenje vodoopskrbe za dio naselja Slime, Penšići (*izvođenje u sklopu mjere A-3)

Slika 95: Planirani radovi na sustavu Makarskog primorja

### 7.3.4.4 Planirana potreba za vodom

Planirana potreba za vodom analizirana je za makarski i omiški dio sustava u studijskoj i predstudijskoj dokumentaciji.

Na dijelu sustava pod upravom Vodovod d.o.o. Makarska studijskom dokumentacijom su predložena određena poboljšanja kojima bi se povećala propusna moć i optimizirao rad sustava. Predstudijom se predviđa rast potrošnje u sustavu do kraja planskog razdoblja za cca 445.000 m<sup>3</sup>/god. u optimističnom scenariju, odnosno cca 175.000 u manje optimističnom scenariju. U sklopu izrade Predstudije su predviđene mjere kojima bi se trebali smanjiti gubici na sustavu. Planirano smanjenje gubitaka je 2.083.269 m<sup>3</sup>/god., a od toga se cca 1.536.500 m<sup>3</sup>/god. odnosi na zahvat Kraljevac. Ukupno gledano moguće je očekivati smanjenje ukupne potrošnje za cca 1.090.000 m<sup>3</sup>/god, odnosno 1.360.000 m<sup>3</sup>/god.

Na dijelu sustava pod upravom Vodovoda Omiš stanje je zadovoljavajuće. Predstudijom su predviđena lokalna proširenja sustava kao i mjere za smanjenje gubitaka. Sumarno gledano ukupno očekivano smanjenje na tom dijelu sustava cca 260.000 m<sup>3</sup>/god.

**S obzirom da se na području cjelokupnog Sustava dugoročno može očekivati pad potrošnje, koji će uslijediti realizacijom predviđenih mjera za smanjenje gubitaka, postojeća dozvoljena maksimalna količina zahvaćanja od 500 l/s biti će zadovoljavajuća i u planskom razdoblju.**

**Prema postojećoj vodopravnoj dozvoli zahvat je moguće povećati na 1000 l/s, dakle postoji rezerva od 500 l/s.**

## 8 PRUŽATELJI USLUGA

### 8.1 OPĆE NAPOMENE I STUDIJSKA/PREDSTUDIJSKA DOKUMENTACIJA

Pružatelji usluga upravljaju s područjem za koje se opskrba vrši iz više vodoopskrbnih sustava, te sami kupuju/ispoređuju vodu drugim pružateljima usluga (Poglavlje 7.1).

Za pojedina područja/aglomeracije pod upravom pružatelja usluga izrađena je studijska/predstudijska dokumentacija kojom je definirano postojeće i planirano stanje vodoopskrbe.

PRUŽATELJ USLUGA	Naziv projekta i razina	Tvrka i oznaka projekta
VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split	<b>EU projekt poboljšanja vodno – komunalne infrastrukture Aglomeracije Split – Solin,</b> Studija izvodljivosti [14] Studen 2018. god.	Ars Vivax d.o.o. Tinjan Hidroprojekt-consult d.o.o., Zagreb
	<b>Poboljšanje sustava vodoopskrbe, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Kaštela–Trogir</b> Studija izvodljivosti [15] 08/2015. – 10/2018. god.	Ars Vivax d.o.o. Tinjan Proning DHI d.o.o. Zagreb
	<b>Koncepcijsko rješenje vodoopskrbnog sustava Split-Solin-Kaštela-Trogir - područje Kaštela-Trogir s izradom matematičkog modela sadašnjeg i budućeg stanja razvoja te predstudijom izvodljivosti</b> 2/2021	HIDROING d.o.o. ,Split INFRA PROJEKT d.o.o., Split IMGD d.o.o., Samobor TD-006/19
VODOVOD d.o.o. Omiš	<b>Poboljšanje vodno-komunalne infrastrukture aglomeracije Omiš za sufinanciranje iz EU fondova</b> Studija izvodljivosti <sup>20</sup> 2017	Hidroprojekt-ing d.o.o. Zagreb
	<b>Koncepcijsko rješenje vodoopskrbnog sustava Vodovoda Omiš s izradom detaljnog hidrauličkog matematičkog modela sadašnjeg i budućeg stanja razvoja i predstudijom izvodljivosti<sup>21</sup></b> 11/2016. – 11/2017. god.	INFRA PROJEKT d.o.o., Split IMGD d.o.o., Samobor Externus Consulting d.o.o. Zagreb KR-2/2016

<sup>20</sup> Poboljšanje vodno - komunalne infrastrukture aglomeracije Omiš za sufinanciranje iz EU fondova, Studija izvodljivosti, Hidroprojekt-ing d.o.o., Zagreb, 2017. god.

<sup>21</sup> Koncepcijsko rješenje vodoopskrbnog sustava Vodovoda Omiš s izradom detaljnog hidrauličkog matematičkog modela sadašnjeg i budućeg stanja razvoja i predstudijom izvodljivosti, Infra projekt d.o.o. Split, IMGD d.o.o. Samobor, Externus Consulting d.o.o. Zagreb, 2017. god.

PRUŽATELJ USLUGA	Naziv projekta i razina	Tvrka i oznaka projekta
VODOVOD I ODVODNJA CETINSKE KRAJINE d.o.o. Sinj	<b>Priprema projekata za sufinanciranje sredstvima strukturnih fondova EU za poboljšanje vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Sinj<sup>22</sup></b> Studija izvodljivosti 08/2018.	Proning DHI d.o.o. Zagreb Dvokut Ecro d.o.o. Zagreb
	<b>Projekt integralnog sustava vodoopskrbe i odvodnje Cetinske krajine –aglomeracije Trilj i Otok</b> Studija izvodljivosti <sup>23</sup> 09/2018.	Proning DHI d.o.o. Zagreb INFRA PROJEKT d.o.o. Split Dvokut Ecro d.o.o. Zagreb
	<b>Koncepcijsko rješenje vodoopskrbnog sustava Cetinske Krajine s izradom detaljnog hidrauličkog matematičkog modela sadašnjeg i budućeg stanja razvoja i predstudijom izvodljivosti<sup>24</sup></b> 04/2016. – 10/2017. god.	INFRA PROJEKT d.o.o. Split IMGD d.o.o. Samobor Externus Consulting d.o.o. Zagreb KR-1/2016
VODOVOD d.o.o. Makarska	<b>Izgradnja vodno-komunalne infrastrukture aglomeracija Brela, Baška Voda, Promajna - Krvavica, Makarska, Tučepi, Podgora za sufinanciranje iz fondova EU</b> Studija izvodljivosti 11/2016	Zajednica izvršitelja Voditelj: HIDROING d.o.o. Split T.D. 027/15
	<b>Koncepcijsko rješenje Regionalnog vodovoda Makarskog primorja s izradom matematičkog modela sadašnjeg i budućeg stanja te predstudijom izvodljivosti<sup>25</sup></b> 10/2020	Zajednica izvršitelja Voditelj: HIDROING d.o.o. Split TD-019/18

Tablica 32: Vodoopskrbni sustavi – studijska/predstudijska dokumentacija

Svi ulazni parametri potrebni za utvrđivanje sumarnih podataka o planiranoj potrebi za vodom u vodoopskrbnim sustavima na širem razmatranom području (Poglavlja 7. i 8.) korišteni su iz navedene dokumentacije.

Kao polazna osnova bilance voda za sustave koji su pod upravom više pružatelja usluga, zbog usporedivosti podataka, prikazani su podaci za 2015. godinu koja je jedina obuhvaćena svim elaboratima.

<sup>22</sup> Priprema projekata za sufinanciranje sredstvima strukturnih fondova EU za poboljšanje vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Sinj, Studija izvodljivosti, Proning DHI d.o.o., Zagreb, Dvokut Ecro d.o.o., Zagreb, 2018. god.

<sup>23</sup> Projekt integralnog sustava vodoopskrbe i odvodnje Cetinske krajine –aglomeracije Trilj i Otok, Studija izvodljivosti, Proning DHI d.o.o, Zagreb, Infra projekt d.o.o., Split, Dvokut Ecro d.o.o., 2018. god.

<sup>24</sup> Koncepcijsko rješenje vodoopskrbnog sustava Cetinske Krajine s izradom detaljnog Infra projekt d.o.o., Split, IMGD d.o.o., Samobor, Externus Consulting d.o.o., Zagreb, 2017. god.

<sup>25</sup> Koncepcijsko rješenje Regionalnog vodovoda Makarskog primorja s izradom matematičkog modela sadašnjeg i budućeg stanja te predstudijom izvodljivosti, HIDROING d.o.o. Split, 2020. god.

## 8.2 VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. Split

### 8.2.1 Zahvati kojima upravlja

- Izvor rijeke Jadro - opskrba sustava Split-Solin-Kaštela Trogir;
- Kaptaza Rimski bunar i Dolac - opskrba dijela sustava Marina.

### 8.2.2 Sustavi koji se opskrbljuju preko zahvata pod upravom drugih pružatelja usluga

- Sustav Zagora – Izvor Ruda, Vodovod i odvodnja Cetinske krajine d.o.o.;
- Sustav Šrinjine - zahvat Zagrad, Vodovod d.o.o. Omiš
- Sustav Šolta – zahvat Zagrad, Vodovod Brač d.o.o.;
- Dio sustava Marina – zahvat Jaruga, Vodovod i odvodnja d.o.o. Šibenik;
- Podsustav Prgomet-Primorski Dolac -naselja Prgomet (Općina Prgomet) i Bogdanović (Općina Primorski Dolac) – zahvat Jaruga, Vodovod i odvodnja d.o.o. Šibenik;
- Sjeverozapadni dio Općine Muć – izvor Čikola, Rad d.o.o. Drniš.

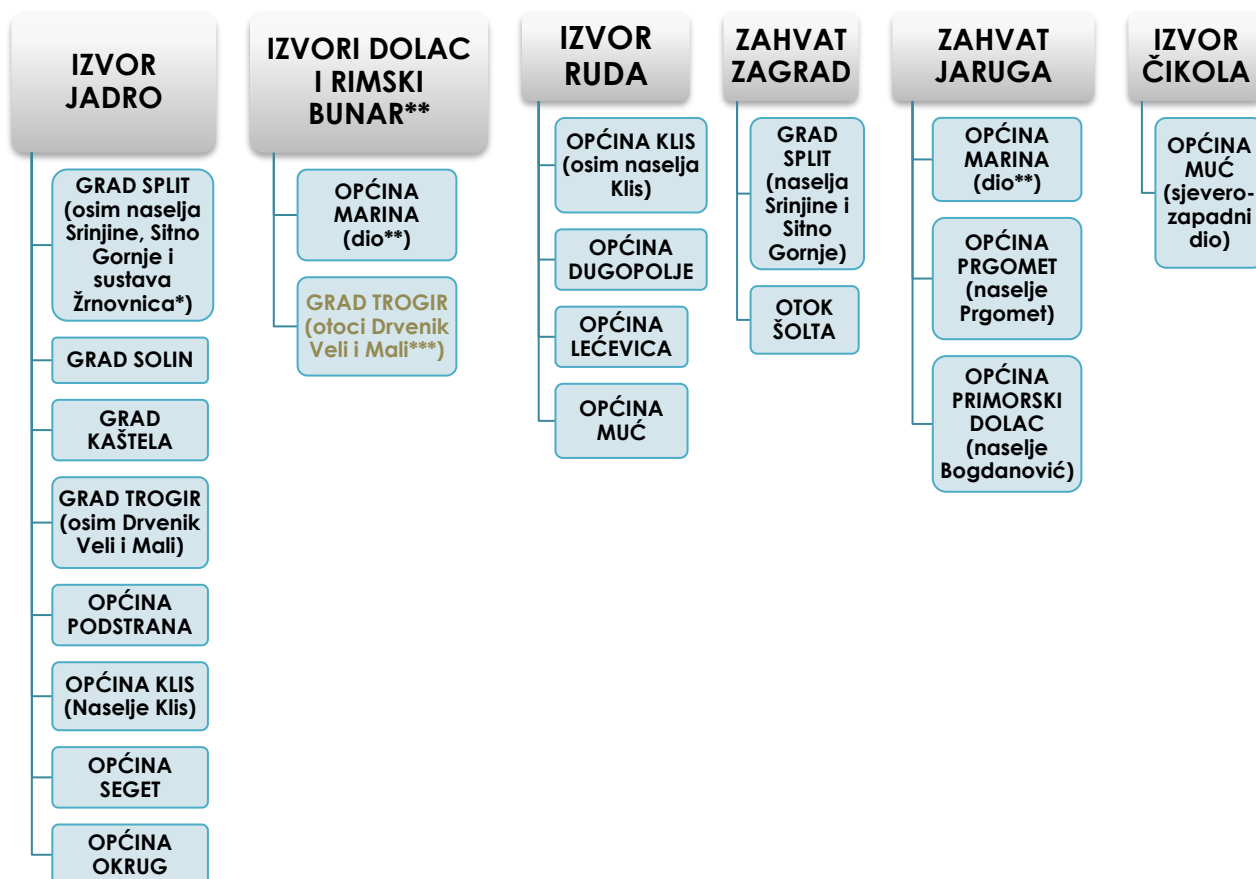
### 8.2.3 Područje opskrbe

**Vodovod i Kanalizacija d.o.o. Split (ViK Split)** pruža usluge vodoopskrbe u zapadnom dijelu Splitsko - dalmatinske županije.



Slika 96: Područje opskrbe isporučitelja Vodovod i Kanalizacija d.o.o. Split  
(izvor: Studija aglomeracije Split-Solin)

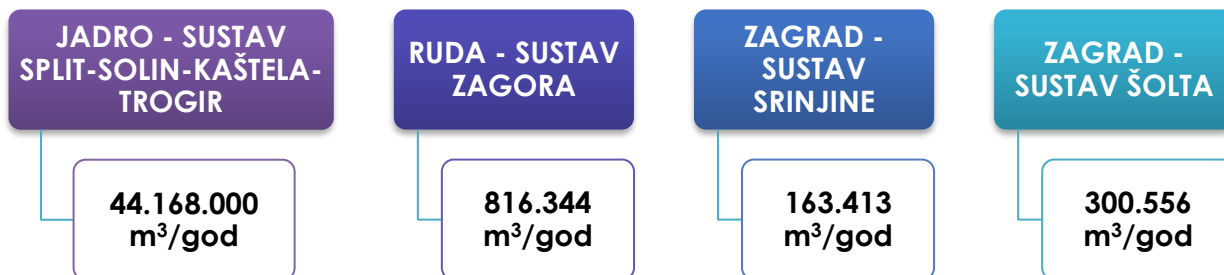
Vodoopskrbni sustav pod upravom Vodovoda i kanalizacije Split nije jedinstven, već se opskrba vrši iz više vodoopskrbnih sustava, od lokalnog do regionalnog značaja kojima se opskrbljuju pojedini dijelove predmetnog područja.



- \*Sustav Žrnovnica obuhvaća naselja Žrnovnica i Sitno Donje i opskrbljuje se iz izvora Žrnovnica. Lokalno je stanovništvo je izgradilo mjesni vodovod koji nije legalno uveden u sustav vodoopskrbe. Zbog problema tehničke i sanitarne prirode, prema studijskoj dokumentaciji aglomeracije Split-Solin, sustav se ukida i izvodi se nova vodoopskrbna mreža sa spojem na postojeću mrežu izvora Jadro.
- \*\*Sustav Općine Marina opskrbljuje se iz izvorišta Rimski Bunar i Dolac te iz Vodoopskrbnog sustava Grada Šibenika.
- \*\*\*Otoci Drvenik Veli i Drvenik Mali imaju izgrađen vodoopskrbnu mrežu koja se opskrbljuje pomoću vodonosaca, do nekog kasnijeg priključka na dovod vode s kopna.

## 8.2.4 Postojeća potrošnja i gubici

Sustavi Općine Marina, kao i rubni dijelovi sustava Zagore koji se opskrbljuju iz izvora Jaruga nalaze se van obuhvata šireg razmatranog područja. Prikazana je količina vode isporučena vlastitim potrošačima u 2015. godini iz sustava na širem razmatranom području.





Na području sustava Split-Solin-Kaštela-Trogir gubici vode podjednako se javljaju na dovodnom dijelu kao i u distributivnoj mreži.



Detaljniji pregled gubitaka vode opisan je u Poglavlju 9.1.

## 8.3 VODOVOD D.O.O. OMIŠ

### 8.3.1 Zahvati kojima upravlja

- Zahvat vode u zasunskoj komori HE Zakučac za Regionalni vodoopskrbni sustav Omiš – Brač – Hvar – Šolta;
- zahvat na izvorštima Jurjević i Gojsalić za Vodoopskrbni sustav Studenci.

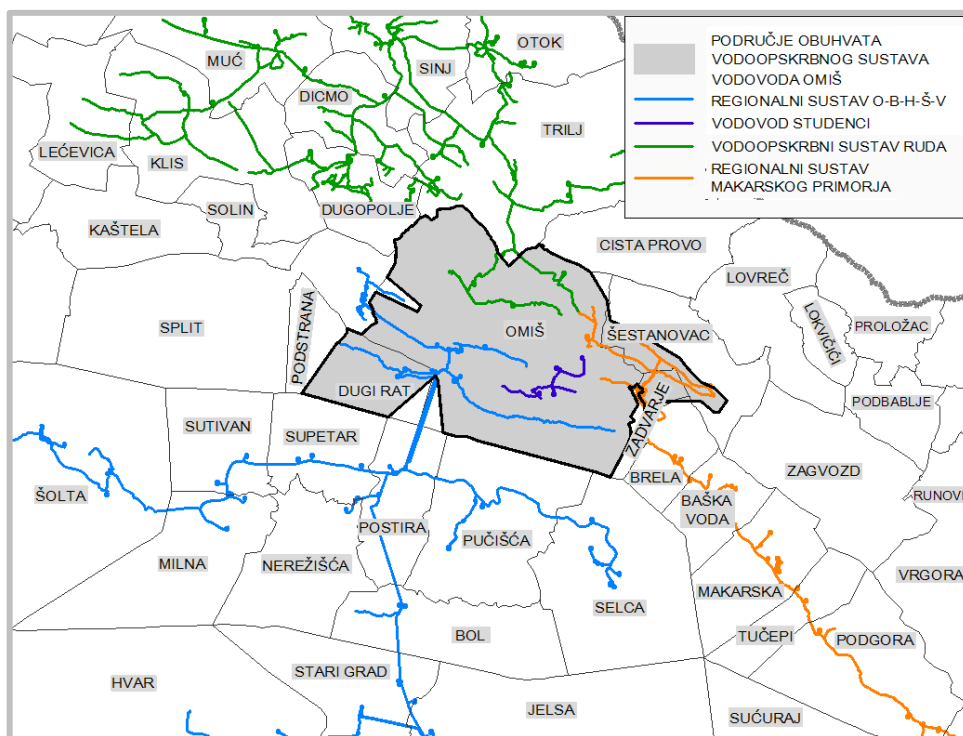
### 8.3.2 Sustavi koji se opskrbljuju preko zahvata pod upravom drugih pružatelja usluga

- Zapadni zaobalni dio, Srednji tok Cetine – Izvor Ruda, Vodovod i odvodnja Cetinske krajine d.o.o.;
- Istočni zaobalni dio, Podsustav Zadvarje - Šestanovac - zahvat Kraljevac, Vodovod d.o.o. Makarska

### 8.3.3 Područje opskrbe

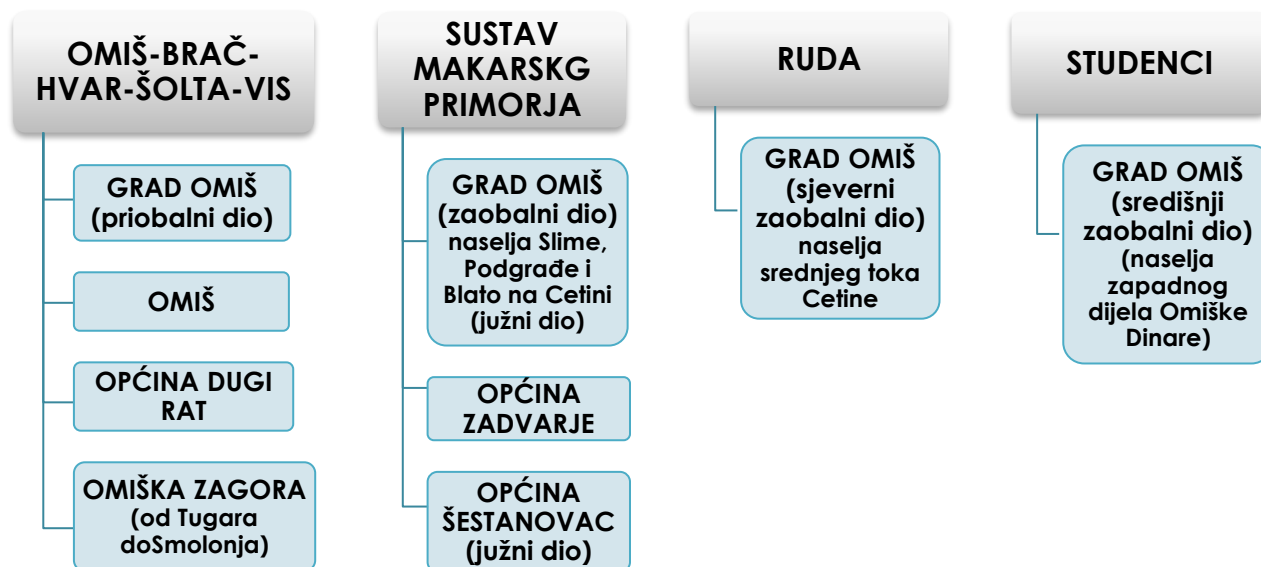
**Vodovod d.o.o. Omiš** pruža usluge vodoopskrbe na obalnom i zaobalnom dijelu šireg gravitirajućeg omiškog područja.

Na granicama svog vodouslužnog područja vodu isporučuje i drugim pružateljima usluga – Vodovod Brač d.o.o. Supetar i ViK d.o.o. Split.



Slika 97: Područja opskrbe isporučitelja Vodovod d.o.o. Omiš (izvor: predstudija Vodovoda Omiš)

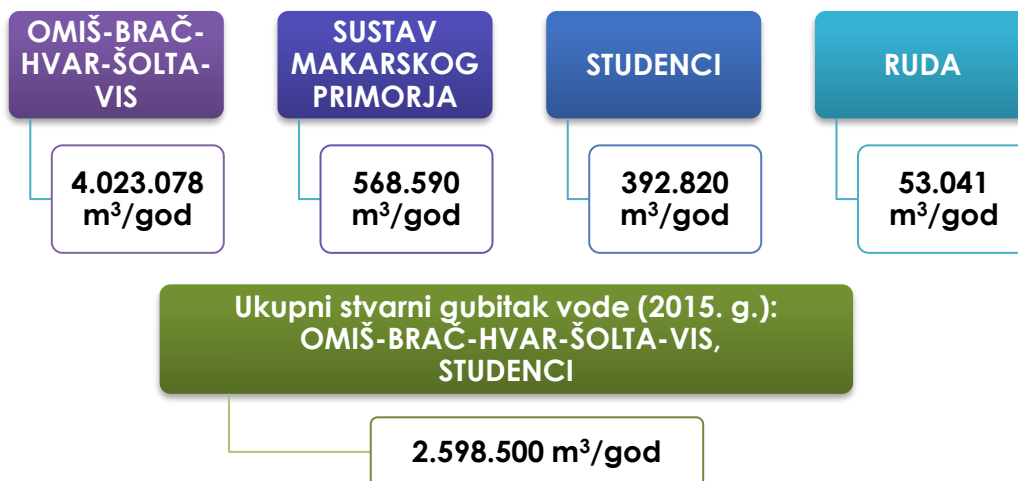
Vodopskrbni sustav na području pod upravom Vodovoda Omiš nije jedinstven, već se opskrba vrši iz 4 vodoopskrbna sustava, od lokalnog do regionalnog značaja kojima se opskrbljuju pojedini dijelove predmetnog područja.



### 8.3.4 Postojeća potrošnja i gubici

Najveće količine vode distribuiraju se putem sustava Omiš – Brač – Hvar – Šolta, zatim slijede Sustav Makarskog primorja i Studenci, a najmanje količine vode distribuiraju se preko sustava Ruda.

Prikazana je količina vode isporučena vlastitim potrošačima u 2015. godini i ukupni stvarni gubitak vode na svom vodouslužnom području.



## 8.4 VODOVOD I ODVODNJA CETINSKE KRAJINE d.o.o. Sinj

### 8.4.1 Zahvati kojima upravlja

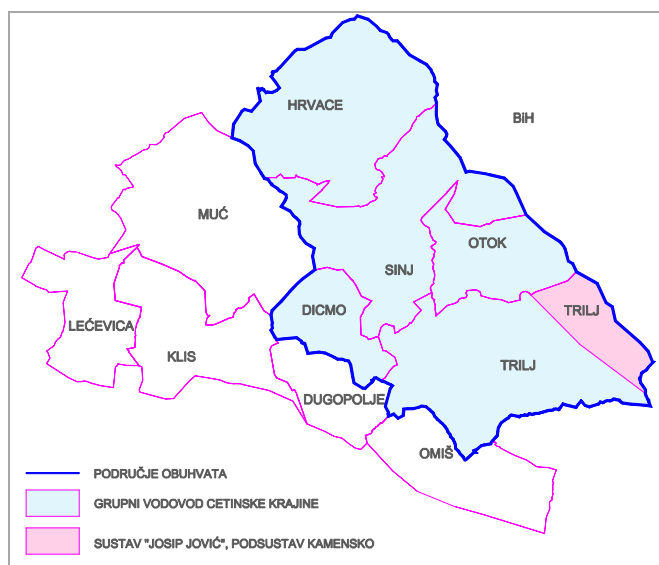
- Izvor Ruda (tunel) koji ima najveću izdašnost - Sustav Ruda;
- Izvor Kosinac - Sustav Kosinac;
- Izvor Šilovka koji ima najmanju izdašnost - Sustav Šilovka (planira se ukidanje ovog izvorišta i spajanje sustava na sustav Kosinac).

### 8.4.2 Sustavi koji se opskrbljuju preko zahvata pod upravom drugih pružatelja usluga

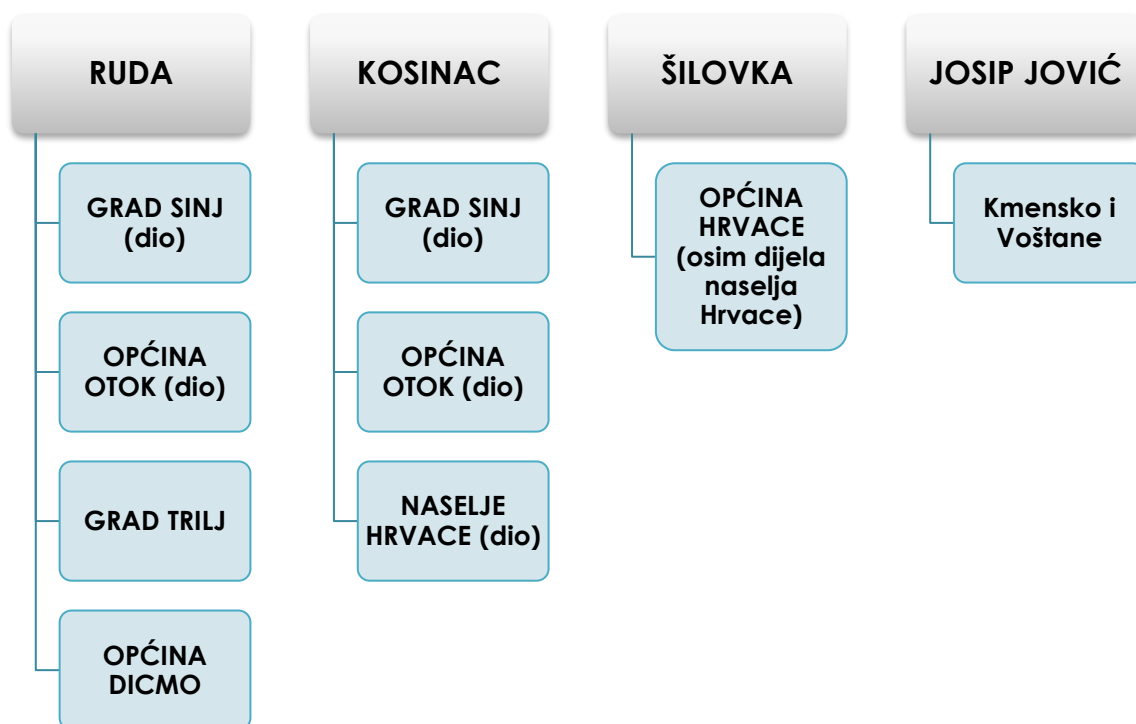
- Zahvat na lokaciji Mukišnica, kod Tomislavgrada u BIH, Regionalni vodovod Josip Jović – opskrba lokalnog podsustava Kamensko-Voštane.

### 8.4.3 Područje opskrbe

Vodovod i odvodnja **Cetinske krajine d.o.o. (VIOCK Sinj)** opskrbljuju područje Cetinske krajine. Sustavi Ruda, Kosinac i Šilovka opskrbljuju Gradove Sinj i Trilj i Općine Otok, Dicmo i Hrvace.



Slika 98: Područje opskrbe isporučitelja VIOCK d.o.o. Sinj (izvor: Predstudija VIOCK)

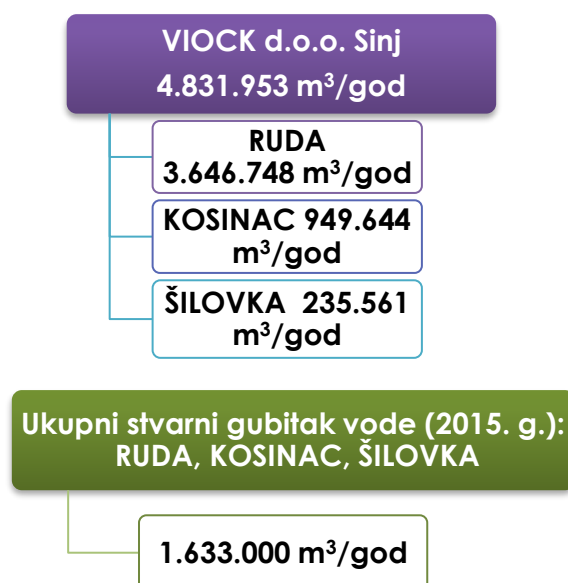


Na granicama svog sustava vodu isporučuje i drugim pružateljima usluga – ViK d.o.o. Split i Vodovod d.o.o. Omiš.

#### 8.4.4 Postojeća potrošnja i gubici

Podsustav Kamensko - Voštane koji se opskrbljuje iz zahvata Mukišnica nalazi se van obuhvata šireg razmatranog područja.

Prikazana je voda isporučena vlastitim potrošačima u 2015. godini i ukupni stvarni gubitak vode na svom vodouslužnom području.



## 8.5 VODOVOD D.O.O. MAKARSKA

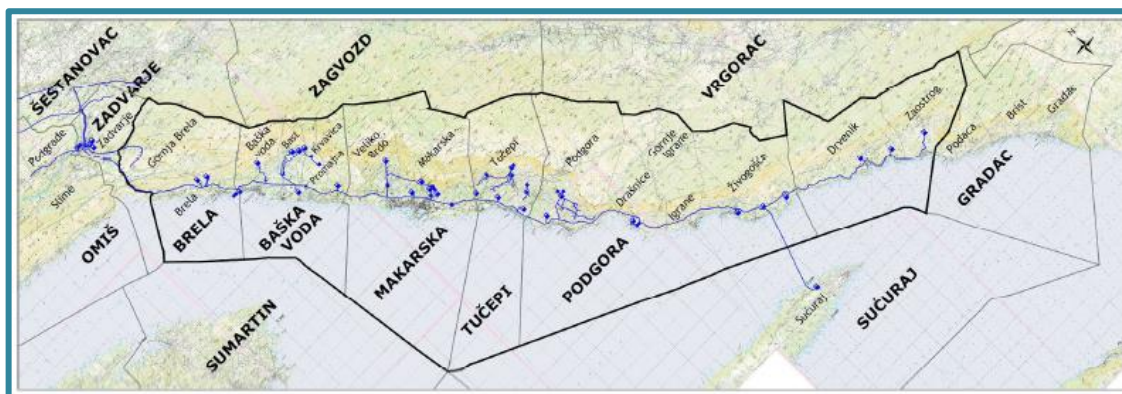
### 8.5.1 Zahvati kojima upravlja:

- Rijeka Cetina – glavni zahvat sustava Makarskog primorja u vodnoj komori HE Kraljevac;
- Niz malih vodozahvata koji se koriste lokalno, ovisno o potrebama i izdašnosti.

LOKALNI ZAHVATI			
<b>Općina Baška Voda - zahvati:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baška Voda (20 l/s)</li> <li>Smokvina (0,5 l/s)</li> <li>Vrutak (0,5 l/s)</li> </ul>	<b>Grad Makarska - zahvat:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vrutak (5-70 l/s)</li> </ul>	<b>Općina Tučepi - zahvat:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Orašje (1-60 l/s)</li> </ul>	<b>Općina Pogora - zahvati:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grebice (1,2-63 l/s)</li> <li>Vrutak (3,7-74 l/s)</li> <li>Izbitac (7 l/s)</li> </ul>

### 8.5.2 Područje opskrbe

**Vodovod d.o.o. Makarska** je komunalno poduzeće koje pruža usluge vodoopskrbe Gradu Makarska i općinama Makarskog primorja.



Slika 99: Područje opskrbe isporučitelja Vodovod d.o.o. Makarska (izvor: predstudija Vodovoda Makarska)

Na granicama svog vodouslužnog područja vodu isporučuje za potrebe potrošača koji su pod upravom Vodovod d.o.o. Omiš i Hvarski vodovod d.o.o. Jelsa (za opskrbu naselja Sućuraj).

### 8.5.3 Postojeća potrošnja i gubici

Prikazana je količina vode isporučena vlastitim potrošačima u 2015. godini, ukupni stvarni gubitak vode za isporučenu vodu i raspodjela stvarnih gubitaka.



**Ukupni stvarni gubitak vode (2015. g.):**

**3.295.000 m<sup>3</sup>/god**

**ZAHVAT KRALJEVAC**  
2.430.000 m<sup>3</sup>/god

**LOKALNI IZVORI**  
865.000 m<sup>3</sup>/god

## 8.6 PLANIRANE KOLIČINE I SMANJENJE GUBITAKA

Analiza postojeće potrošnje, gubitaka, planiranih potreba, kao i planirani zahvati analizirani su kroz studijsku/predstudijsku dokumentaciju vezanu su za pojedinog pružatelja usluga, odnosno pojedinu aglomeraciju unutar šireg područja pružatelja usluga.

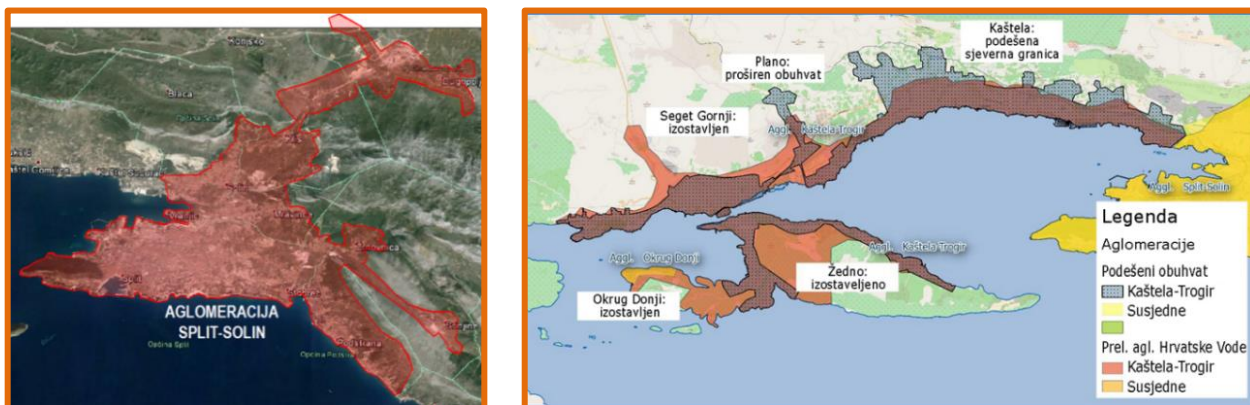
Stoga je podatke o količinama i gubicima usvojeni iz studijske/predstudijske dokumentacije u sklopu koje su svi ti podaci detaljnije razmatrani.

### 8.6.1 Studije aglomeracija Split – Solin i Kaštela – Trogir

Za dio područja pod upravom ViK d.o.o. Split izrađena je studijska dokumentacija za dvije aglomeracije Split-Solin i Kaštela –Trogir kojima je obuhvaćena problematika vodoopskrbe i odvodnje predmetnih područja. Za aglomeraciju Kaštela-Trogir izrađena je Predstudija izvodljivosti vodoopskrbnog sustava koja je usmjerena prvenstveno na problematiku racionalizacije rada sustava i otklanjanje gubitaka s prijedlogom mjera za implementaciju istih. Takva Predstudija za područje aglomeracije Split-Solin još nije u izradi.

S obzirom da su sve osnovne odrednice sustava za čitavo razmatrano područje definirane u studijskoj dokumentaciji, u tekstu dalje će se iznijeti podaci iz tih Studija.

#### Područje obuhvata Aglomeracija



Slika 100: Područje obuhvata Aglomeracija Split-Solin i Kaštela-Trogir  
(izvor: Studije aglomeracije Split-Solin i Kaštela-Trogir)

U obuhvatu Aglomeracije Kaštela-Trogir vodoopskrba se odvija u potpunosti iz sustava Split - Solin – Kaštela - Trogir. Aglomeracija Split-Solin na svojim rubnim dijelovima obuhvaća i naselja koja se opskrbljuju iz drugih vodoopskrbnih sustava, Dugopolje i Koprivno opskrbljuju se iz Sustava Ruda, a Srinjine iz omiškog dijela Sustava Omiš-Brač-Hvar-Šolta.

## Planirani broj stanovnika

Naselje	2011	2020	2030	2040	2050
Kamen	1.769	1.793	1.820	1.848	1.874
Split	167.121	168.130	170.618	173.143	175.695
Srinjine	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201
Stobreč	2.978	3.018	3.064	3.110	3.158
Žrnovnica	3.222	3.267	3.318	3.369	3.421
Kučine	974	1.006	1.042	1.080	1.118
Mrvincice	1.628	1.677	1.733	1.791	1.851
Solin	20.212	20.837	21.554	22.296	23.058
Vranjic	1.110	1.100	1.089	1.078	1.068
Klis	3.001	3.048	3.102	3.156	3.212
Dugopolje	2.993	3.047	3.109	3.172	3.234
Koprivno	272	277	283	288	294
Podstrana	9.129	9.371	9.647	9.932	10.224
<b>UKUPNO:</b>	<b>215.610</b>	<b>217.772</b>	<b>221.580</b>	<b>225.464</b>	<b>229.408</b>

Tablica 33: Planirani broj stanovnika na području Aglomeracije Split - Solin  
(izvor: Studija aglomeracije Split - Solin)

Scenarij: Optimistični					
Gradovi/Općine	2011	2020	2030	2040	2050
<b>Grad Kaštela</b>	38.316	41.599	43.308	44.281	44.607
<b>Grad Trogir</b>	12.835	12.909	12.956	12.986	12.996
<b>Općina Seget</b>	3.815	3.938	4.002	4.038	4.050
<b>Općina Okrug</b>	3.411	3.750	3.927	4.029	4.063
<b>Grad Split</b>	1.106	1.191	1.234	1.259	1.267
<b>Općina Marina</b>	2.796	2.839	2.870	2.890	2.897
<b>UKUPNO:</b>	<b>64.290</b>	<b>68.246</b>	<b>70.327</b>	<b>71.523</b>	<b>71.930</b>

Tablica 34: Planirani broj stanovnika na području Aglomeracije Kaštela – Trogir  
(izvor: Studija aglomeracije Kaštela - Trogir)

## Razvoj privrede

### Aglomeracija Split - Solin

Turizam, izražen u ekvivalent stanovnicima (ES) procjenjuje se na 26.000 ES uključujući dnevni turizam. Ne očekuje se značajan rast tijekom vrhunca sezone već u predsezoni i posezoni, odnosno očekivano je produljenje turističke sezone.

Industrijska aktivnost u Splitu i Solinu doživjela je značajan pad tijekom posljednjih desetljeća. Gospodarske djelatnosti ponovo se oporavljaju uglavnom u trgovini i uslugama.

Očekuje se sljedeće:

- Stagnacija ili daljnji pad industrijske proizvodnje i orijentacije na tercijarne djelatnosti i nove tehnologije,
- Značajan razvoj turističke infrastrukture na području grada Splita i općine Podstrana,
- Umjeren rast gospodarskih djelatnosti u središnjim naseljima gradova i općina, te stagnacija u rubnim naseljima.

### Aglomeracija Kaštela-Trogir

Projekcije rasta turističkih posjeta / godišnje	2016	2026	2036	2046
Privatni smještaj (bez neregistriranih noćenja)	1.628	1.750	1.806	1.812
Hoteli	359	397	423	426
Kampovi	149	160	165	166
Ostali komercijalni smještaji	228	245	253	254
Marine	387	428	456	459
Vikend posjetitelji	508	558	576	578
Ukupno (bez neregistriranih noćenja)	<b>3.259</b>	<b>3.538</b>	<b>3.679</b>	<b>3.695</b>
Privatni smještaj (sa 30% neregistriranih noćenja)	2.325	2.500	2.580	2.588
Ukupno (sa neregistriranim noćenjima)	<b>3.956</b>	<b>4.288</b>	<b>4.453</b>	<b>4.471</b>

Tablica 35: Aglomeracija Kaštela-Trogir – projekcije razvoja turizma  
(izvor: Studija aglomeracije Kaštela-Trogir)

Industrijski razvoj područja je u značajnom opadanju. Razvoj područja se preusmjerava s industrijskih na uslužne i komercijalne djelatnosti. Veći industrijski kompleksi sa znatnom potrošnom vode nisu više aktivni.

### Planirana priključenost i norme potrošnje

#### Aglomeracija Split-Solin

	2017	2024	2030	2050
Stopa priključenosti na vodovod - <b>AGLOMERACIJA</b>	97%	99%	99%	99%
Norma potrošnje vode l/st/dan	132	130	125	125

Tablica 36: Aglomeracija Solit - Solin – stopa priključenosti i norma potrošnje  
(izvor: Studija aglomeracije Split - Solin)

#### Aglomeracija Kaštela-Trogir

	2017	2024	2030	2050
Stopa priključka na vodovod - <b>AGLOMERACIJA</b>	70-99%	99%	99%	99%
Norma potrošnje vode l/st/dan	130	130	130	130

Tablica 37: Aglomeracija Kaštela-Trogir – stopa priključenosti i norma potrošnje  
(izvor: Studija aglomeracije Kaštela-Trogir)

### Projekcije potreba za vodom

#### Aglomeracija Split-Solin – sustav izvora Jadro

Potrošnja vode s provedbom projekta	2017	2024	2030	2050
<b>POTROŠNJA - KUĆANSTVA</b>	9.777.000	9.933.000	9.675.000	10.035.000
<b>POTROŠNJA - GOSPODARSTVO</b>	3.522.000	3.769.000	3.910.000	3.940.000
<b>UKUPNA POTROŠNJA</b>	<b>13.299.000</b>	<b>13.702.000</b>	<b>13.585.000</b>	<b>13.975.000</b>

Tablica 38: Aglomeracija Split-Solin – projekcija potreba za vodom  
(izvor: Studija aglomeracije Split-Solin)

#### Aglomeracija Kaštela-Trogir

Potrošnja vode s provedbom projekta	2015	2024	2030	2050
<b>POTROŠNJA - KUĆANSTVA</b>	3.231.150	3.721.041	3.864.404	3.958.536
<b>POTROŠNJA - GOSPODARSTVO</b>	1.369.654	1.477.701	1.534.274	1.565.865
<b>UKUPNA POTROŠNJA</b>	<b>4.600.804</b>	<b>5.198.742</b>	<b>5.398.678</b>	<b>5.524.401</b>

Tablica 39: Aglomeracija Kaštela-Trogir – projekcija potreba za vodom  
(izvor: Studija aglomeracije Kaštela-Trogir)



## Planirano smanjenje gubitaka

U studijskoj/predstudijskoj dokumentaciji aglomeracija kroz planirane mjere su predložene aktivnosti za provedbu programa i otklanjanje gubitaka na dovodnom dijelu sustava i u mreži (Poglavlje 9.2).

U Studiji aglomeracije Split-Solin ukupno pretpostavljeno smanjenje gubitaka na dovodnom dijelu sustava predviđa se od postojećih cca. 19.541.000 u 2015. god., odnosno 14.725.000 m<sup>3</sup> u 2017. god. na planiranih cca. 4.260.000 m<sup>3</sup>/god nakon implementacije predloženih mjera (ušteta cca 10.500.000 m<sup>3</sup> u odnosu na 2017. god.).

Ukupno planirano smanjenje gubitaka u distributivnoj mreži sustava Split-Solin-Kaštela-Trogir je cca. 11.410.000 m<sup>3</sup>. U sljedećoj tablici je prikazano planirano smanjenje gubitaka u mreži sustava Split-Solin i sustava Kaštela-Trogir. Za područje Split-Solin podaci su usvojeni iz Studije aglomeracije Split-Solin, a za Kaštela-Trogir podaci su preuzeti iz Predstudije izvodljivosti područja Kaštela-Trogir koja je detaljnije analizirala smanjenje gubitaka.

Ušteta	Split - Solin m <sup>3</sup> /god	Kaštela - Trogir m <sup>3</sup> /god
Sanacije curenja i smanjenja tlaka	5.198.000	1.907.595
Rekonstrukcija cjevovoda	3.500.000	802.600
Ukupno:	8.698.000	2.710.195

Tablica 40: Planirano smanjenje gubitaka u distributivnoj mreži sustava Split - Solin i Kaštela – Trogir

## 8.6.2 Predstudija Vodovoda Omiš

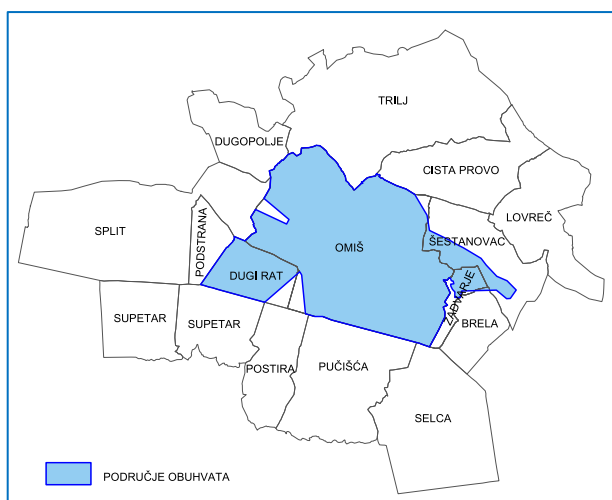
Za dio područja pod upravom Vodovod d.o.o. Omiš izrađena je studijska dokumentacija aglomeracije Omiš i Dugi rat, kojima je obuhvaćena problematika vodoopskrbe i odvodnje predmetnog područja, a aglomeracija je definirana u funkciji odvodnje.

Za područja pod upravom Vodovod d.o.o. Omiš izrađeno je i Konceptijsko rješenje vodoopskrbnog sustava Vodovoda Omiš s Predstudijom izvodljivosti kojom je obuhvaćena problematika vodoopskrbe na čitavom vodouslužnom području. Predstudija izvodljivosti je usmjerena prvenstveno na problematiku racionalizacije rada sustava i otklanjanje gubitaka s prijedlogom mjera za implementaciju istih.

S obzirom da su sve osnovne odrednice vodoopskrbnog sustava za čitavo razmatrano područje definirane u Predstudiji, u tekstu dalje će se iznijeti podaci iz tog elaborata.

### Područje obuhvata

Područje obuhvata je čitavo vodouslužno područje pod upravom Vodovod d.o.o. Omiš



Slika 101: Područje obuhvata (izvor: predstudija Vodovoda Omiš)

## Planirani broj stanovnika

Gradovi/Općine	2011	2020	2030	2040	2050
Grad Omiš	14 636	14 548	14 461	14 386	14 322
Dugi Rat	7 092	7 116	7 144	7 171	7 199
Šestanovac	1 586	1 516	1 442	1 371	1 304
Zadvarje	289	292	295	297	300
<b>UKUPNO:</b>	<b>23 603</b>	<b>23 472</b>	<b>23 341</b>	<b>23 226</b>	<b>23 125</b>

Tablica 41: Planirani broj stanovnika po Gradovima/Općinama na uslužnom području Vodovoda Omiš (izvor: predstudija Vodovoda Omiš)

## Razvoj privrede

Planirana privredna potrošnja procijenjena je na temelju sljedećih pretpostavki:

- Veći industrijski potrošači uzimaju se kao 2015. godine, a s obzirom da nije poznato vrijeme inicijacije investicija planiranih kroz prostorne planove, ne pretpostavlja se priključenje novih većih potrošača.
- S obzirom na planirane realne investicije u turizmu, pretpostavlja se povećanje kapaciteta u sklopu velikih turističkih kompleksa od ukupno cca 10 % do kraja planskog razdoblja te rast potrošnje proporcionalno s tim.
- Ostala privredna potrošnja blago raste ili pada u skladu s pretpostavljenim trendom kretanja stanovništva i razvoja pojedinog naselja.

## Planirana priključenost i norme potrošnje

Postojeće i usvojene norme potrošnje stanovništva analizirane su na nivou zaobalnog i obalnog područja.

Vodovod Omiš	2015	2030	2050
<b>Priključenost</b>	88-99%	99%	99%
<b>Zaobalno područje</b>	117	113	113
<b>Obalno područje</b>	136	125	125

Tablica 42: Postojeće i planirane norme potrošnje (izvor: predstudija Vodovoda Omiš)

## Projekcije potreba za vodom

Potrošnja vode s provedbom projekta	2015	2030	2040	2050
<b>POTROŠNJA - KUĆANSTVA</b>	1 368 989	1 280 184	1 279 706	1 280 073
<b>POTROŠNJA - GOSPODARSTVO</b>	384 131	383 899	388 014	391 825
<b>UKUPNA POTROŠNJA</b>	<b>1 753 120</b>	<b>1 664 083</b>	<b>1 667 720</b>	<b>1 671 898</b>

Tablica 43: Prognoza ukupne potrošnje vode u planskom razdoblju (m<sup>3</sup>/god) (izvor: predstudija Vodovoda Omiš)

## Planirano smanjenje gubitaka

Predloženim radovima na cijelom području sustava pod upravom Vodovod d.o.o. Omiš predviđa se smanjenje gubitaka za cca. 1.275.000 m<sup>3</sup>/god.

Ušteda	Sustav Zagrad m <sup>3</sup> /god	Sustav Zadvarje m <sup>3</sup> /god	Sustav Ruda m <sup>3</sup> /god
Smanjenja tlaka i neovlaštena potrošnja i smanjenja tlaka	215.054	26.918	1.485
Sanacije curenja i rekonstrukcija cjevovoda	785.246	239.674	4.730
<b>Ukupno:</b>	<b>1.000.300</b>	<b>266.592</b>	<b>6.215</b>

Tablica 44: Planirano smanjenje gubitaka na uslužnom području Vodovoda Omiš (izvor: predstudija Vodovoda Omiš)

### 8.6.3 Predstudija Vodovoda i odvodnje Cetinske krajine

Za dio područja pod upravom VIOCK d.o.o. Sinj izrađena je studijska dokumentacija za dvije aglomeracije, Sinj i Trilj-Otok-Dicmo, kojima je obuhvaćena problematika vodoopskrbe i odvodnje predmetnih područja.

Za područja pod upravom VIOCK d.o.o. Sinj izrađeno je i Konceptijsko rješenje vodoopskrbnog sustava Cetinske Krajine s Predstudijom izvodljivosti kojom je obuhvaćena problematika vodoopskrbe na čitavom vodouslužnom području. Predstudija izvodljivosti je usmjerena prvenstveno na problematiku racionalizacije rada sustava i otklanjanje gubitaka s prijedlogom mjera za implementaciju istih.

S obzirom da su sve osnovne odrednice vodoopskrbnog sustava za čitavo razmatrano područje definirane u Predstudiji, u tekstu dalje će se iznijeti podaci iz tog elaborata.

#### Područje obuhvata

Područje obuhvata je čitavo vodouslužno područje pod upravom VIOCK d.o.o. Sinj.

#### Planirani broj stanovnika

Gradovi/Općine	2011	2020	2030	2040	2050
Sinj	24 826	24 689	24 552	24 430	24 320
Trilj	9 109	8 830	8 562	8 332	8 133
Dicmo	2 802	2 782	2 762	2 744	2 728
Hrvace	3 617	3 368	3 130	2 928	2 755
Otok	5 474	5 378	5 277	5 181	5 091
<b>UKUPNO:</b>	<b>45 828</b>	<b>45 046</b>	<b>44 283</b>	<b>43 615</b>	<b>43 027</b>

Tablica 45: Planirani broj stanovnika po Gradovima/Općinama u Cetinskom sustavu (izvor: predstudija VIOCK)

#### Razvoj privrede

Planirana privredna potrošnja procijenjena je na temelju sljedećih pretpostavki:

- Planirana potrošnja privrede razmatrana je u dva segmenta, radne zone i ostala potrošnja. Očekuje se da će u postojećim zonama, vezano za raspoložive kapacitete poslovati novi privredni subjekti.
- Ostala potrošnja je disperzirana unutar pojedinih naselja. Manjim djelom su to privredni subjekti, a većina potrošnje se odnosi na uslužne djelatnosti, koje su većinom koncentrirane u administrativnim sjedištima gradova i općina. U planskom razdoblju očekuje se manji pad ove vrste potrošnje koja će biti otprilike na razini prosjeka potrošnje u razdoblju 2013-2015. godine.
- Ukupno gledano očekuje se stagnacija potrošnje privrede na razini 2015. godine.

#### Planirana priključenost i norme potrošnje

Postojeće i usvojene norme potrošnje stanovništva analizirane su na razini Gradova/Općina područja.

VIOCK d.o.o.	2015	2030	2050
<b>Priključenost</b>	95-99%	99%	99%
<b>Sinj</b>	123	121	121
<b>Trilj</b>	110	105	105
<b>Dicmo</b>	117	112	112
<b>Hrvace</b>	99	101	101
<b>Otok</b>	110	109	109

Tablica 46: Postojeće i planirane norme potrošnje stanovnika u Cetinskom sustavu (izvor: predstudija VIOCK)

### Projekcija ukupne potrebe za vodom

Očekuje se blagi pad ukupne potrošnje vode kroz plansko razdoblje.

Potrošnja vode s provedbom projekta	2015	2020	2030	2040	2050
<b>POTROŠNJA - KUĆANSTVA</b>	2 057 818	1 936 634	1 916 887	1 896 006	1 877 451
<b>POTROŠNJA - GOSPODARSTVO</b>	366 452	369 052	361 318	363 318	365 318
<b>UKUPNA POTROŠNJA</b>	<b>2 424 270</b>	<b>2 305 685</b>	<b>2 278 205</b>	<b>2 259 324</b>	<b>2 242 769</b>

Tablica 47: Prognoza ukupne potrošnje vode u planskom razdoblju (m<sup>3</sup>/god) (izvor: predstudija VIOCK)

### Planirano smanjenje gubitaka

Predloženim radovima na sustavu predviđa se smanjenje gubitaka za cca. 680.000 m<sup>3</sup>/god.

Ušteda	Sustav Ruda m <sup>3</sup> /god	Sustav Kosinac i Šilovka m <sup>3</sup> /god
Smanjenja tlaka i neovlaštena potrošnja	325.930	144.940
Sanacije curenja i rekonstrukcija cjevovoda	144.070	64.060
<b>Ukupno:</b>	<b>470.000</b>	<b>209.000</b>

Tablica 48: Planirano smanjenje gubitaka na uslužnom području VIOCK-a (izvor: predstudija VIOCK)

## 8.6.4 Predstudija Vodovoda Makarska

Za područje pod upravom Vodovoda d.o.o. Makarska izrađena je studijska dokumentacija za Aglomeraciju Brela, Baška Voda, Promajna-Krvavica, Makarska, Tučepi, Podgora, kojima je obuhvaćena problematika vodoopskrbe i odvodnje predmetnih područja.

Za cjelokupno područje pod upravom Vodovoda d.o.o. Makarska izrađeno je Konceptijsko rješenje Regionalnog vodovoda Makarskog primorja s predstudijom izvodljivosti kojom je obuhvaćena problematika vodoopskrbe na čitavom vodouslužnom području. Predstudija izvodljivosti je usmjerena prvenstveno na problematiku racionalizacije rada sustava i otklanjanje gubitaka s prijedlogom mjera za implementaciju istih.

S obzirom da su osnovne odrednice vodoopskrbnog sustava za čitavo razmatrano područje definirane u sklopu ovih elaborata, u tekstu dalje će se iznijeti ti podaci.

### Područje obuhvata

Područje obuhvata je vodouslužno područje Vodovoda d.o.o. Makarska.

### Planirani broj stanovnika

U predstudiji je usvojen pretežno blagi pozitivan obrazac prirasta stanovništva, kako slijedi:

- za naselja gdje je veća pozitivna stopa prirasta 2001/2011, usvaja se ista do 2021. godine, poslije čega se prirast postepeno smanjuje na 0,3%,
- za pretežno pozitivnu stopu prirasta u razdoblju 1981-2011, usvaja se stopa prirasta 0,3%,
- za negativnu stopu prirasta tijekom cijelog razdoblja, usvaja se stopa prirasta od 0% , iznimno za naselje Gornje Igrane gdje se predviđa totalna depopulacija.

Gradovi/Općine	2011	2021	2031	2041	2051
Brela	1 703	1 751	1 800	1 851	1 903
Baška voda	2 775	2 876	2 967	3 054	3 143
Makarska	13 834	14 331	14 804	15 254	15 718
Tučepi	1 931	2 115	2 223	2 291	2 361
Podgora	2 518	2 594	267	2 751	2 834
Gradac	824	849	874	901	928
<b>UKUPNO:</b>	<b>23 585</b>	<b>24 516</b>	<b>22 935</b>	<b>26 102</b>	<b>26 887</b>

Tablica 49: Planirani broj stanovnika po Gradovima/Općinama na području Makarskog primorja, varijanta 1 (izvor: predstudija Vodovod d.o.o. Makarska)

### Razvoj privrede

Turizam je glavna grana privrede na području Makarskog primorja, vrlo je razvijena i predstavlja značajnog potrošača vode. U nastavku je prikazana tablica s usvojenim stopama rasta broja noćenja po razdobljima.

godišnja stopa rasta				procjena broja noćenja			
2018-21	2021-26	2026-31	2031-51	2018	2021	2026	2031-2051
4,00%	1,00%	0,50%	0,00%	5.418.713	6.095.310	6.406.250	6.568.010

Tablica 50: Procjena stope rasta i broja noćenja u projektnom razdoblju 2018. – 2051., varijanta 1 (izvor: predstudija Vodovoda Makarska)

### Planirana priključenost i norme potrošnje

Postojeća priključenost je 100%. Usvojena je prosječna godišnja specifična potrošnja stanovništva od 127 l/stan/dan.

### Projekcija ukupne potrebe za vodom

Za potrebe izračuna potrošnje vode za plansko razdoblje 2018-2051, obrađena su dva moguća scenarija projekcije broja korisnika sustava vodoopskrbe (stanovnika i turista), za koje su dobivene dvije varijante projekcije potrošnje vode.

**Varijanta 1** uzela je u obzir scenarije s izraženim pozitivnim rastom potrošnje vode:

- **Stanovnici:** Scenarij predviđa rast stanovnika u SDŽ, i blagi pozitivan obrazac rasta na predmetnom području.
- **Noćenja:** Scenarij polaznog jačeg rasta broja registriranih noćenja, i nastavno blažeg rasta prema kraju planskog razdoblja, u skladu s uočenim trendom rasta 2014-2018 i projekcijama u dokumentu „Strategija razvoja turizma RH do 2020.g.“

**Varijanta 2** uzela je u obzir scenarije s blaže izraženim pozitivnim/negativnim rastom potrošnje vode:

- **Stanovnici:** Scenarij za SDŽ-u predviđa rast stanovnika do 2021. te blagi pad prema kraju planskog razdoblja, čime je na predmetnom području prognozirani blagi pozitivan i nastavno blagi negativan obrazac rasta.
- **Noćenja:** Scenarij blažeg rasta broja registriranih noćenja, u skladu s pretpostavkom o postignutoj zasićenosti u vidu izgrađenosti područja obzirom na geografski položaj predmetnog područja i njegove prostorne mogućnosti, i uočenim značajno smanjenim trendom rasta po uzoru na posljednju godinu 2017/2018

Potrošnja vode s provedbom projekta, varijanta 1	Prosjeak 2017-2018	2021	2031	2041	2051
<b>POTROŠNJA - KUĆANSTVA</b>	1 686 073	1 732 560	1 770 810	1 806 150	1 842 620
<b>POTROŠNJA - GOSPODARSTVO</b>	1 730 453	1 898 610	2 018 210	2 018 210	2 018 210
<b>UKUPNA POTROŠNJA</b>	<b>3 416 526</b>	<b>3 631 170</b>	<b>3 789 020</b>	<b>3 824 360</b>	<b>3 860 830</b>

Tablica 51: Procjena ukupne godišnje potrošnje vode po administrativnim jedinicama - varijanta 1 (izvor: predstudija Vodovoda Makarska)

VARIJANTA	PROSJEČNA POTROŠNJA	PROCJENA POTROŠNJE VODE						
	2017-2018	2021.	2026.	2031.	2036.	2041.	2046.	2051.
<b>VARIJANTA 1</b>	3,416,504	3,631,170	3,728,790	3,789,020	3,806,590	3,824,360	3,842,470	3,860,830
<b>VARIJANTA 2</b>	3,416,504	3,535,370	3,609,650	3,648,350	3,637,090	3,625,980	3,609,490	3,593,250

Tablica 52: Usporedni prikaz varijanti procjene potrošnje vode u razdoblju 2018.-2051. god.  
(izvor: predstudija Vodovoda Makarska)

### Planirano smanjenje gubitaka

Predloženim radovima na sustavu predviđa se smanjenje gubitaka za 2.083.023 m<sup>3</sup>/s.

Ušteda	Ukupno Vodovod m <sup>3</sup> /god	Zahvat Kraljevac m <sup>3</sup> /god	Lokalni izvori m <sup>3</sup> /god
Ispitivanje mreže i sanacija	1.620.950		
Regulacija tlakova	462.319		
<b>Ukupno:</b>	<b>2.083.269</b>	<b>1.536.500</b>	<b>546.769</b>

Tablica 53: Planirano smanjenje gubitaka na području Vodovoda Makarska (izvor: predstudija Vodovoda Makarska)

## 9 ANALIZA POTREBA ZA VODOM SUSTAVA SPLIT-SOLIN-KAŠTELA-TROGIR

### 9.1 ZAHVAĆENE KOLIČINE I GUBICI

#### 9.1.1 Zahvaćene količine i gubici na dovodnom dijelu sustava

U sljedećoj tablici prikazani su podaci o zahvaćenoj vodi (prema mjerenjima koja provode Hrvatske vode) i podaci o ukupnoj vodi uvedenoj u sustav (prema podacima Vodovoda i kanalizacije Split) za 2015., 2016. i 2017. godinu, temeljem čega su izračunati ukupni gubici na dovodnom dijelu sustava.

*1.000 m <sup>3</sup>			2015	2016	2017
Dioklecijanov kanal	a	*1.000 m <sup>3</sup>	11.492	10.575	11.350
Splitski kanal	b	*1.000 m <sup>3</sup>	52.242	47.631	47.852
<b>Ukupno</b>	<b>c=a+b</b>	<b>*1.000 m<sup>3</sup></b>	<b>63.734</b>	<b>58.206</b>	<b>59.202</b>
Precrpljeno	d	*1.000 m <sup>3</sup>	43.368	43.016	43.653
Kaštelanski+ Splitski kanal	e	*1.000 m <sup>3</sup>	825	825	825
<b>Uvedeno u sustav</b>	<b>f=d+e</b>	<b>*1.000 m<sup>3</sup></b>	<b>44.193</b>	<b>43.841</b>	<b>44.478</b>
Gubici na dovodu	g=c-f	*1.000 m <sup>3</sup>	19.541	14.365	14.724
Prosječni gubici na dovodu	h=1.000*g/31.536	l/s	620	456	467

Tablica 54: Zahvaćena i isporučena voda i godišnji gubici na dovodu (izvor: Studija aglomeracije Split-Solin)

Najveći gubici događaju se na dovodnom dijelu sustava od izvora Jadro do crpne stanice Ravne njive. U 2015. godini gubici na dovodu (kanalima i preljevu) iznosili su približno 19,5 mil. m<sup>3</sup>/god. (cca 620 l/s). U 2016. godini gubici su smanjeni na cca 14,4 mil. m<sup>3</sup>/god. (456 l/s), a u 2017. godini bili su 14,7 m<sup>3</sup>/god (467 l/s).

U dovodnim kanalima tečenje se odvija gravitacijski, a regulacija protoka može se odvijati na ulazu u kanale s vremenom odziva od oko 120 minuta za Dioklecijanov kanal i 75-85 minuta za Splitski kanal. Zbog sigurnosti opskrbe postojeći način funkcioniranja sustava je takav da se spremnici za vodu održavaju cijelo vrijeme punima. Višak dotekle vode koja se ne uvede u sustav preljeva se na preljevu CS Ravne njive.

Od početka 2016. godine operatori CS Ravne njive imaju mogućnost daljinske manipulacije zapornicama na ulazu u Splitski kanal sa ciljem što manjeg prelijevanja, što čine temeljem vizualne kontrole preljeva CS Ravne njive. To je rezultiralo smanjenjem prelijevanje za oko 150 - 160 l/s u odnosu na 2015. godinu.

##### 9.1.1.1 Gubici na preljevu

Mjerenja u preljevnom kanalu izvršena su u razdoblju od 03/10 – 14/11 2017. godine od strane Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu s mjernim uređajem ISCO FLOW METER za ultrazvučno mjerenje brzine i dubine vode.



Slika 102: Mjerenje protoka u prelivnom kanalu (izvor: Studija aglomeracije Split-Solin)

Temeljem provedenih mjerenja dnevna količina prelijevanja na preljevu Ravne njive kreće se u rasponu od 25.000 do 35.000 m<sup>3</sup>/dan, odnosno prosječno 30.000 m<sup>3</sup>/dan ili oko 360 l/s.

Mjerenja su provedena u kratkom roku i stoga ih se ne može pouzdano ekstrapolirati na godišnje vrijednosti, ali se mogu procijeniti na cca 11,2 mil. m<sup>3</sup>.

Tipičan dnevni obrazac ja da se maksimalne količine prelijevanja registriraju tijekom noći i rano ujutro i smanjuju se nakon 09:00 - 10:00 h.

#### 9.1.1.2 Gubici u kanalima

Temeljeno na ukupnim gubicima (Tablica 54.) i provedenim mjerenjima gubitaka na preljevu može se zaključiti da gubici u kanalima u 2016. i 2017. godini iznose cca 100 l/s, odnosno 3,2 mil. m<sup>3</sup>/god.

### 9.1.2 Gubici u mreži

U sljedećoj tablici prikazani su podaci o ukupnoj vodi uvedenoj u sustav i fakturiranoj vodi (prema podacima Vodovoda i kanalizacije Split) za 2016. i 2017. godinu, temeljem čega su izračunati ukupni gubici u distributivnoj mreži.

		Fakturirano 2016 *1000(m <sup>3</sup> /g)	Precrpljeno 2016 *1000(m <sup>3</sup> /g)	Fakturirano 2017 *1000(m <sup>3</sup> /g)	Precrpljeno 2017 *1000(m <sup>3</sup> /g)
CS Jadro	a		403		404
CS K. Greda stara	b		1.256		1.417
CS K. Greda Nova	c		13.143		13.347
CS Ravne njive	d		28.214		28.485
Fakturirano/Ukupno precrpljeno	e=a+b+c+d	18.154	43.016	18.291	43.653
Ovlašteno korištenje iz Dioklecijanovog kanala	f		25		25
Kaštelanski kanal	g		800		800
Ukupno precrpljeno + Dioklecijanov + Kaštelanski kanal	h=e+f+g		43.841		44.478
Gubici u distributivnoj mreži	i=h-e	25.687		26.187	
Procijenjeni stvarni gubici (75%)*		19.265		19.640	
Procijenjeni prividni gubici (25%)*		6.422		6.547	

\*Odnos između stvarnih i prividnih gubitaka (75%/25%) temelji se na izrađenom Akcijskom planu Smanjenje neuprihodene vode ViK-a Split (izradio Safege 2012. god.)

Tablica 55: Gubici u distributivnoj mreži (izvor: Studija aglomeracije Split-Solin)



## 9.2 MJERE ZA SMANJENJE GUBITAKA

### 9.2.1 Mjere na dovodu sa izvora Jadro

Važni razlozi za smanjenje količine tih gubitaka, odnosno zahvaćanja vode sa izvora Jadro, su ograničenja u vodopravnoj dozvoli i smanjenje troškova:

- Prema važećoj vodopravnoj dozvoli dozvoljeno je zahvaćanje 45 milijuna m<sup>3</sup>/god uz maksimalno zahvaćanje od 2.000 l/s.
- Stavljanjem u funkciju uređaja za kondicioniranje vode metodom ultrafiltracije povećat će se troškovi proizvodnje vode .
- Prema važećem zakonu obračunska jedinica naknade za korištenje voda je m<sup>3</sup> zahvaćene vode. Trenutno se ova odredba ne primjenjuje.

U studiji Split - Solin analizirano je pet varijantnih rješenja za smanjenje gubitaka na dovodu. Usvojena je varijanta u kojoj se predviđa smanjenje količine prelijevanja na CS Ravne njive implementacijom automatiziranog upravljanja sustavom temeljenog na SCADA sustavu, sa ciljem usklađenja dotoka s radom crpne stanice/potrošnjom. Regulacija dotjecanja se treba bazirati na algoritmu koji uzima u obzir relevantne varijable: vrijeme tečenja vode kroz kanal, obrazac potrošnje u sustavu, planirano vrijeme rada crpki uz maksimalno korištenje kapaciteta vodosprema i niske noćne tarife.

Nije moguće egzaktno procijeniti učinke ovih mjera, a u poglavlju 9.3 sukladno pretpostavkama iz studije predviđeno je smanjenje na 135 l/s (odnosno cca. 4,26 mil. m<sup>3</sup>/god).

### 9.2.2 Mjere u distributivnoj mreži

U kratkoročni investicijski plan uključene su sljedeće aktivnosti:

- a. Detekciju curenja i unapređenje GIS-a
- b. Priprema srednjoročnog programa zamjene cjevovoda i programa hitnih mjera.
- c. Razvijanje kalibriranog hidrauličkog modela i mreže DMA zona. Izrada detaljnog sustava upravljanja tlakom.
- d. Djelomična sanacija mreže za smanjenje curenja

Dugoročno je predviđena mjera zamjene 20% cjevovoda u postojećoj mreži.

## 9.3 VODNA BILANCA I PLANIRANA POTREBA ZA VODOM

U priloženoj tablici prikazana je procjena ukupnih potreba za vodom sa izvora rijeke Jadro temeljeno na podacima iz studijske/predstudijske dokumentacije aglomeracija Split - Solin i Kaštela-Trogir. Procjena je izrađena za dva vremenska razdoblja, 2024. god. kad je predviđena implementacija projekata i 2050. g. za kraj planskog razdoblja.

		2016	2017	2024	2050
	*1000	m <sup>3</sup> /god	m <sup>3</sup> /god	m <sup>3</sup> /god	m <sup>3</sup> /god
Zahvaćene količine 2016/2017	a	58.206	59.202		
Ovlaštena potrošnja iz Kanala	b	25	25	25	25
Servisni protok Kaštelanski Kanal	c	800	800	800	800
Precrpljeno u sustav	d	43.016	43.653		
Gubici u kanalima i na preljevu	e=a-b-c-d	14.365	14.724		
Procijenjeni gubici na preljevu	f	11.211	11.570		
Procijenjeni gubici u kanalima	g	3.154	3.154		
Fakturirano (Sustav Split-Solin + Kaštela-Trogir)	h	18.154	18.291	18.900	19.500
Ukupni gubici u distributivnoj mreži	i=d+c+b-h	25.687	26.187		
Procijeni stvarni gubici (75% ukupnih gubitaka)	j=i*faktor	19.265	19.640		
Procijenjeni prividni gubici (25% ukupnih gubitaka)	k=i*faktor	6.422	6.547	6.200	6.200
Smanjenje stvarnih gubitaka u distributivnoj mreži	l=sum(m:r)			7.098	11.398
Sustav Kaštela-Trogir (paralelni EU projekt)	m			1.900	2.700
Sustav Split-Solin	n				0
Program smanjenja gubitaka	o			3.570	3.570
Smanjenje tlaka	p			1.628	1.628
Zamjena cjevovoda (20%)	r				3.500
Preostali stvarni gubici u distributivnoj mreži	s=j-l			12.167	8.242
Gubici u kanalima (cca 95 l/s)	t			2996	2996
Gubici na preljevu (cca 40 l/s)	u			1261	1261
Ukupne potrebe vode (zahvaćanje)	a	58.206	59.202		
	b+c+h+k+s+t+u			42.350	39.025
	(l/s)	1.846	1.877	1.313	1.237
Dotok Splitskim kanalom		47.631	47.852	<b>42.350</b>	<b>39.025</b>
Dotok Dioklecijanovim kanalom		10.574	11.349		
Protok za očuvanje omočenog oboda Dioklecijanovog kanala nakon 2024.g. (60 l/s)				<b>1.892</b>	<b>1.892</b>
Ukupna količina zahvaćene vode				<b>44.242</b>	<b>40.917</b>
	(l/s)			1.403	1.297
Maksimalna godišnja količina zahvaćanja prema Vodopravnoj dozvoli			<b>45.000</b>		
Maksimalno trenutno zahvaćanje prema Vodopravnoj dozvoli	(l/s)		<b>2.000</b>		

Tablica 56: Vodna bilanca s pretpostavljenim učincima mjera za smanjenje gubitaka vode

## 9.4 NERAVNOMJERNOST POTROŠNJE

Ukupna zahvaćena i precrpljena voda i izračunata količina koja se gubi prikazana je za razdoblje 2015. do 2017. god.

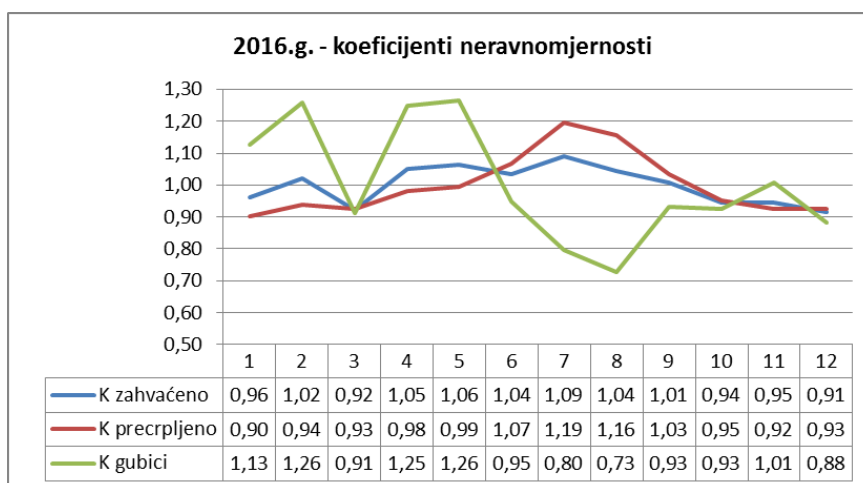
	2015			2016			2017		
	Zahvaćeno	Precrpljeno	Gubitak	Zahvaćeno	Precrpljeno	Gubitak	Zahvaćeno	Precrpljeno	Gubitak
	a	b	c=a-b	d	e	f=d-e	g	h	i=g-h
1	4.920	3.426	1.494	4.753	3.299	1.454	4.978	3.481	1.497
2	4.873	3.108	1.765	4.562	3.096	1.466	4.464	3.103	1.361
3	4.944	3.511	1.434	4.556	3.380	1.176	5.109	3.465	1.644
4	5.195	3.459	1.735	5.032	3.475	1.557	4.878	3.425	1.453
5	5.465	3.734	1.731	5.263	3.632	1.631	5.213	3.720	1.493
6	5.650	3.762	1.888	4.954	3.768	1.186	5.177	3.990	1.187
7	5.815	4.343	1.472	5.389	4.363	1.027	5.684	4.422	1.262
8	5.884	4.171	1.713	5.162	4.223	939	5.639	4.437	1.202
9	5.764	3.683	2.081	4.820	3.655	1.165	5.013	3.600	1.413
10	5.205	3.496	1.709	4.667	3.473	1.194	4.692	3.529	1.163
11	5.064	3.299	1.765	4.528	3.269	1.258	4.084	3.198	886
12	4.955	3.376	1.579	4.519	3.383	1.137	4.270	3.285	986
Σ	<b>63.734</b>	<b>43.368</b>	<b>20.366</b>	<b>58.206</b>	<b>43.016</b>	<b>15.190</b>	<b>59.202</b>	<b>43.653</b>	<b>15.549</b>

Tablica 57: Mjesečni podaci o zahvaćenim i precrpljenim količinama (\*1000 m<sup>3</sup>)  
(izvor: Studija aglomeracije Split-Solin)

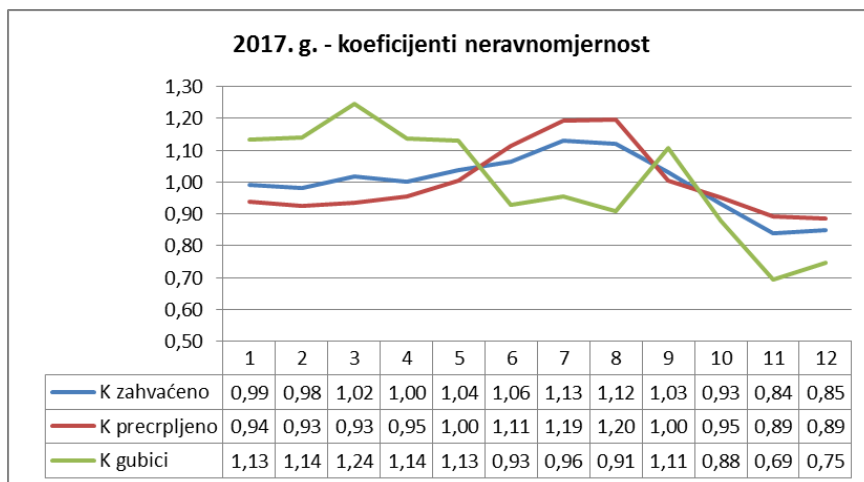
Na sljedećim slikama prikazani su mjesečni koeficijenti neravnornosti u odnosu na srednju godišnju količinu:

- za ukupnu zahvaćenu vodu,
- za vodu precrpljenu u sustav i
- za gubitke na dovodnom dijelu sustava.

S obzirom da je u 2016. godini došlo do značajnog smanjenja gubitaka kao relevantni analizirani su podaci iz 2016. i 2017. godine.



Slika 103: Mjesečni koeficijenti neravnornosti gubitaka, zahvaćene i precrpljene vode (2016. god.)



Slika 104: Mjesečni koeficijenti neravnomjernosti gubitaka, zahvaćene i precrpljene vode (2017. god.)

Mjesečni koeficijenti neravnomjernosti kreću se:

- Za **zahvaćenu vodu** u rasponu **0,84** (min.) do **1,13** (maks.)
- za **precrpljenu vodu** u rasponu **0,89** (min.) do **1,20** (maks.)
- za **gubitak vode** u rasponu **0,69** (min.) do **1,26** (maks.)

Koeficijenti gubitaka su obrnuto proporcionalni precrpljenoj vodi, jer se kod manjeg crpljenja veći dio vode gubi na preljevu CS Ravne njive.

Analizom mjerenih podataka na zahvatu u razdoblju 2015.-2020. godine dobiveni su **koeficijenti dnevne neravnomjernosti** koji se kreću od 0,96(min.) do 1,08 (maks.).

Smanjenjem gubitaka doći će do povećanja koeficijenata neravnomjernosti.

## 9.5 MAKSIMALNA PLANIRANA KOLIČINA VODE

Proračun maksimalne potrebne količine vode je rađen s ukupnom planiranom srednjom godišnjom količinom zahvaćanja na izvoru Jadro prema vodnoj bilanci (Tablica 57.).

Usvojeni su maksimalni koeficijenti sezonske neravnomjernosti  $K_{mj}$  1,20 za početno razdoblje, odnosno u konačnosti 1,25 i koeficijenti dnevne neravnomjernosti  $K_{dn}$  1,10 za početno razdoblje i 1,15 za kraj planskog razdoblja.

	$Q_{sr.}$	$K_{mj}$	$K_{dn}$	$Q_{S maks.mj}$	$Q_{maks.dan}$
	l/s			l/s	l/s
2024.g.	1.403	1,20	1,10	1683	1852
2050.g.	1.297	1,25	1,15	1622	1865

Tablica 58: Količina vode za transport

Maksimalna planirana količina vode za potrebe funkcioniranja vodoopskrbnog sustava Split – Solin – Kaštela - Trogir u planskom razdoblju neće prelaziti propisanu maksimalnu količinu zahvaćanja od **2000 l/s**.

## 10 NAVODNJAVANJE

### 10.1 UVOD

Suočeni s kontinuiranim problemima stabilne i ekonomski opravdane poljoprivredne proizvodnje u uvjetima izmjene kišnih i sušnih godina, 2004. godine Vlada Republike Hrvatske je pokrenula izradu Nacionalnog projekta navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u RH (NAPNAV). 2005. godine Vlada Republike Hrvatske usvaja NAPNAV, nakon čega započinju aktivnosti na pripremi projekata za realizaciju u više faza.

Dugoročni cilj NAPNAV-a je bio do kraja 2020. godine povećati udio navodnjavanih površina od ukupno obradivih s 0,86 % na 6 %.

Jedan od važnih rezultata NAPNAV-a<sup>26</sup> je izrada županijskih planova navodnjavanja kojima se definiraju mogućnosti i uvjeti razvoja navodnjavanja. U okviru županijskih planova se analiziraju raspoložive poljoprivredne površine, vodni resursi, gospodarski kapaciteti (proizvodni, prerađivački, skladišni) i krajnji korisnici sustava te predlažu projekti i prioriteta za realizaciju od interesa za županiju.

Potaknute interesom krajnjih korisnika, županije na godišnjoj razini nominiraju pojedinačne projekte navodnjavanja prema Jedinici za provedbu NAPNAV-a Hrvatskih voda koja ih objedinjava i verificira, te priprema godišnje programe navodnjavanja koje prihvaća Stručni tim za provedbu nacionalnog projekta navodnjavanja.

### 10.2 PLAN NAVODNJAVANJA ZA PODRUČJE ŽUPANIJE

Plan navodnjavanja za područje Splitsko - dalmatinske županije<sup>27</sup> obradio je prvenstveno agronomsko-pedološku problematiku, postojeće stanje navodnjavanja s aspekta kultura koje se uzgajaju, potrebe i mogućnosti navodnjavanja prema vrstama i pogodnosti tla, izbor načina navodnjavanja te ekonomski aspekt poljoprivredne proizvodnje.

Hidrotehnički aspekt navodnjavanja u smislu definiranja sustava nije uopće razmatran.

Planom su kao pilot-projekti za područje Županije predloženi:

1. Sustav Brač, Postira, uzgoj maslina i mandarina, navodnjavanje vodom iz kaptaze, kišnicom, iz vodosustava, akumulacijom;
2. Sustav Kaštela, uzgoj povrća, voćnjaka i maslinika, navodnjavanje iz akumulacija, kišnicom, bušotine i djelomično Jadro;
3. Sustav Sinjskog polja, uzgoj povrća na oranicama, krmnog bilja, zemljište komasirano i hidromeliorirano, navodnjavanje iz Cetine.

Za sve navedene pilot projekte izrađena je tehnička/projektna dokumentacija minimalno na razini glavnih projekata.

S aspekta interesa ovog elaborata bit će prikazani i komentirani sustav Kaštela (odnosno u punom nazivu Kaštela-Trogir-Seget) te sustav Sinjskog polja.

<sup>26</sup> NAPNAV (Nacionalni projekt navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj), Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2005. god.

<sup>27</sup> Plan navodnjavanja za područje Splitsko-dalmatinske županije, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split, 2006. god.

## 10.3 SUSTAV NAVODNJAVANJA KAŠTELA – TROGIR - SEGET

### 10.3.1 Uvod

Tehničkim rješenjem sustava navodnjavanja Kaštela – Trogir - Seget predviđena je izgradnja objekata kojima bi se navodnilo oko 900 ha poljoprivrednih površina na područjima koja sada nemaju sustavno riješeno navodnjavanje, od čega oko 780 ha na području Kaštela i oko 120 ha na području Trogira i Segeta.

Uvidom u prostorno plansku dokumentaciju grada Kaštela, grada Trogira i općine Seget vidljivo je da u razdoblju od postavljanja osnovnog rješenja do danas nije došlo do značajne prenamjene poljoprivrednih površina u druge svrhe u obuhvatu sustava. Stoga su temeljne postavke projektnog rješenja ovog sustava valjane i danas.

### 10.3.2 Postojeće stanje

Područje Kaštela (posebno na dijelu od Kaštel Štafilića do Planog), Trogira i Segeta, predstavlja područje visoko intenzivne poljoprivredne proizvodnje. Tu se nalazi vrlo koncentrirana staklenička i plastenička proizvodnja cvijeća i povrća, kao i vrlo intenzivna proizvodnja povrća na otvorenim površinama tijekom cijele godine. Pored toga na tom području nalazimo i intenzivne nasade voćnjaka, maslinika i vinograda. Sada se za poljoprivredne potrebe koristi pitka voda iz vodoopskrbnog sustava. Ovakav oblik ograničavao je poljoprivredni razvoj kako zbog nedostatnih količina tako i zbog visoke cijene vode.

### 10.3.3 Procjena potrebnih količina vode

Elaboratom Osnovni projekt navodnjavanja<sup>28</sup> izvršena je prethodna analiza poljoprivredne proizvodnje u obuhvatu projekta. Analizom uzgajanih kultura na predmetnom području definirane su jedinične potrebe za vodom i njihove distribucije tijekom godine.

Mjesec	STANJE 2006. g.			PLANIRANO STANJE		
	Kaštela do Pantane	Trogir Seget	Ukupno	Kaštela do Pantane	Trogir Seget	Ukupno
Siječanj	11,1	3,4	<b>14,5</b>	61,7	12,8	<b>74,5</b>
Veljača	20,2	13,1	<b>33,3</b>	93,3	21,0	<b>114,3</b>
Ožujak	27,3	22,2	<b>49,5</b>	113,9	27,0	<b>140,9</b>
Travanj	47,9	33,1	<b>81,0</b>	178,8	37,4	<b>216,2</b>
Svibanj	63,5	44,4	<b>107,9</b>	235,7	49,5	<b>285,2</b>
Lipanj	93,1	65,5	<b>158,6</b>	343,1	71,9	<b>415,0</b>
Srpanj	120,5	86,8	<b>207,3</b>	435,2	91,4	<b>526,6</b>
Kolovoz	125,0	88,2	<b>213,2</b>	460,6	96,7	<b>557,3</b>
Rujan	89,5	54,5	<b>144,0</b>	349,9	70,8	<b>420,7</b>
Listopad	42,9	23,1	<b>66,0</b>	211,1	46,2	<b>257,3</b>
Studeni	17,7	5,5	<b>23,2</b>	98,0	20,3	<b>118,3</b>
Prosinac	11,1	3,4	<b>14,5</b>	61,7	12,8	<b>74,5</b>
<b>PROSJEK:</b>	<b>55,8</b>	<b>36,9</b>	<b>92,8</b>	<b>220,3</b>	<b>46,5</b>	<b>266,7</b>

Tablica 59: Potreba navodnjavanja (l/s) po mjesecima

<sup>28</sup> Osnovni projekt navodnjavanja područja Kaštela – Trogir - Seget, Grad invest d.o.o., Split, 2006. god.

Prikazane potrebe navodnjavanja ukazuju da se kritično razdoblje može smatrati srpanj – kolovoz – rujan, kada su raspoložive količine slatke vode najmanje. Poljoprivredne ljetne potrebe za vodom su višestruko veće od potreba tijekom jeseni, zime i ranog proljeća.

Kao raspoloživi izvori vode u zadovoljavanju potreba za vodom promatranog područja predloženi su:

- izvorske vode (Jadro, Pantana),
- podzemne vode (kopani i bušeni bunari),
- oborinske vode.

U daljnjim razmatranjima problematike osiguranja vode za potrebe navodnjavanja u sustavu, zaključeno je da se isto prvenstveno mora temeljiti na višku voda koje je moguće zahvatiti iz vodozahvata Jadro uz razdvajanje sustava opskrbe pitkom vodom i sustava navodnjavanja.

### 10.3.3.1 Tehničko rješenje sustava navodnjavanja Kaštela-Trogir-Seget (prva faza)

Kako bi se osigurala opskrba vodom sustava navodnjavanja Kaštela-Trogir-Seget postavilo se projektno rješenje kojim bi se zahvatio dio voda do količine 250 l/s iz vodozahvata Jadro i isti distribuirao sustavom navodnjavanja krajnjim korisnicima. Predviđeno je razdvajanje sustava navodnjavanja od postojećeg vodoopskrbnog sustava (voda za piće).

Tehničko rješenje sustava navodnjavanja prema elaboratu<sup>29</sup> bazira se na:

- korištenju postojećih kapaciteta,
- doradi (rekonstrukciji) pojedinih hidrotehničkih objekata za potrebe navodnjavanja,
- izgradnji novih objekata sustava navodnjavanja.

### 10.3.3.2 Glavni transportni sustav - postojeći objekti

Primarni dio planiranog sustava za navodnjavanje čine postojeći objekti koji se koriste i oni koji se više ne koriste za distribuciju pitke voda sa izvora rijeke Jadra na kojim treba izvršiti manje ili veće preinake. Objekti glavnog transportnog sustava su:

1. Uređaji na izvoru Jadro za zahvat i regulaciju protoka,
2. Splitski kanal od izvora do zahvatne građevine za Kaštelanski kanal,
3. Zahvatna građevina za Kaštelanski kanal,
4. Kaštelanski kanal od zahvatne građevine do CS Štafilić,
5. Dio CS Štafilić (ugradnja novih crpki umjesto postojećih koje više nisu u funkciji),
6. Dio postojećih cjevovoda na potezu Kaštel Štafilić – Plano koji se mogu prenamijeniti za potrebe poljoprivrede.

Sva rješenja kojima se predviđa korištenje i prenamjena postojećih vodoopskrbnih objekata treba revidirati i uskladiti s novom projektnom dokumentacijom i stanjem u prostoru:

- Planiranom lokacijom i funkcioniranjem uređaja za kondicioniranje vode Majdan;
- Usvojenim rješenjima vodoopskrbe na području Aglomeracije Kaštela-Trogir;
- Činjenicom da Kaštelanski kanal više nije pod upravom Vodovoda i kanalizacije d.o.o. Split već je sada u nadležnosti Općine Kaštela s kojom treba postići dogovore o korištenju.

Stoga se projektom predložena rješenja neće detaljnije navoditi.

<sup>29</sup> Idejni projekt I faze SN područja Kaštela – Trogir - Seget, Grad invest d.o.o., Split, 2008. god.

### 10.3.3.3 Glavni transportni sustav - izgradnja novih objekata za potrebe navodnjavanja

Projektom je predviđena izgradnja slijedećih objekata:

- [Crpna stanica Banovina](#)

Predviđena je uz Kaštelanski kanal za navodnjavanje istoimenog područja površine 5,4 ha (I FAZA). Zahvat i crpna stanica smjestile bi se neposredno uz istočni ogradni rub unutar posjeda Instituta za jadranske kulture i melioraciju krša - Split.

- [Cjevovodi](#)

Za distribuciju vode unutar poljoprivrednih područja predviđena je izgradnja četiri nova cjevovoda. Na područja Križice / Pišćine cjevovod D1 profila 200 mm u dužini oko 1300 m i cjevovod D2 profila 300 mm dužine 1900 m. Na području Knežine / Dračevica predviđena su dva nova cjevovoda L1 i L2 svaki profila 160 mm i dužine oko 800 m.

- [Akumulacija Pišćine](#)

Na kraju cjevovoda D2 predviđena je akumulacija Pišćine zapremine od oko 2.500 m<sup>3</sup>, koja bi se punila s crpne stanice Štafilić. Primarna zadaća je izravnjanje potrošnje u odnosu na odabrani režim rada crpne stanice, a izvela bi se kao poluukopani objekt, s kotom dna 77 m n.m.

Dotok vode do potrošača moguć je s dvije strane – iz smjera crpne stanice i iz vodospreme ovisno o varijacijama u potrošnji i režimu rada crpki.

### 10.3.4 Revizija Osnovnog projekta rješenja navodnjavanja područja Kaštela-Trogir-Seget

Reviziju Osnovnog projekta navodnjavanja područja Kaštela-Trogir-Seget izradio je Građevinsko-arhitektonski fakultet Sveučilišta u Splitu<sup>30</sup>, nositelj i izvršitelj zadatka je **Prof. dr. sc. Ognjen Bonacci**.

Skraćeni zaključak revizije:

*Projekt se uz manje ispravke može prihvatiti kao dobra podloga za nastavak rada na ovoj složenoj problematici.*

**Apsolutno i definitivno ne treba računati na dodatno uzimanje voda ili iz izvora ili iz vodotoka Jadra, posebno u razdoblju lipanj-rujan za bilo koje potrebe pa tako i za navodnjavanje.**

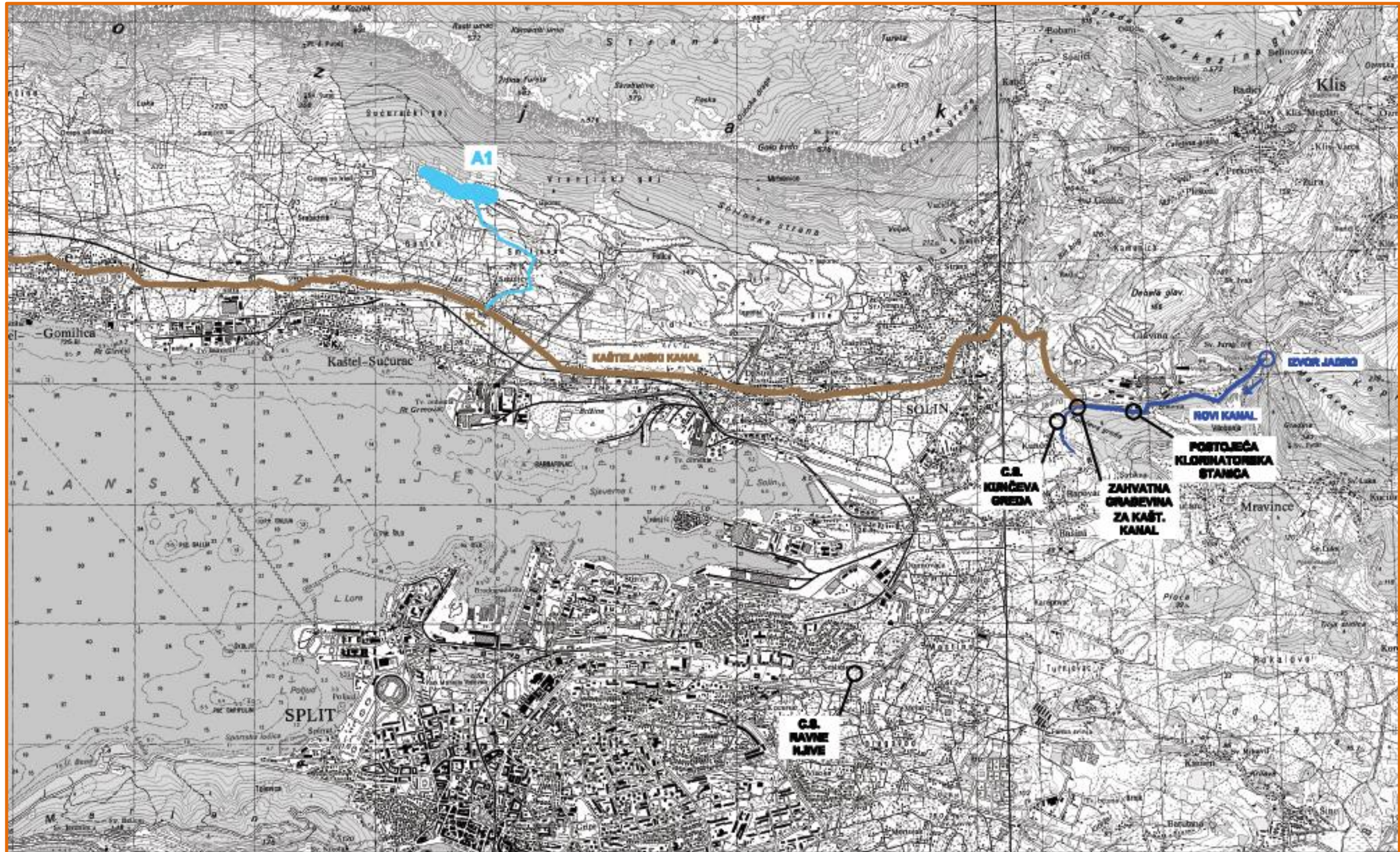
*Analizirano područje inače obiluje drugim vodama. Sakupljanje kišnice predstavlja veliku potencijalnu mogućnost, jeftinije je, garantira nezavisnost, a ekološki je apsolutno najbolje rješenje. Izvor Pantan, a posebno njegov krški vodonosnik potencijalni su pouzdani izvor značajnih količina slatke vode za širu regiju. Njegov položaj u središtu analiziranog područja idealan je za korištenje. Međutim, da bi se to omogućilo potrebno je izvršiti određene istražne radove i naći odgovarajuća rješenja.*

### 10.3.5 Novelacija NAPNAV-a

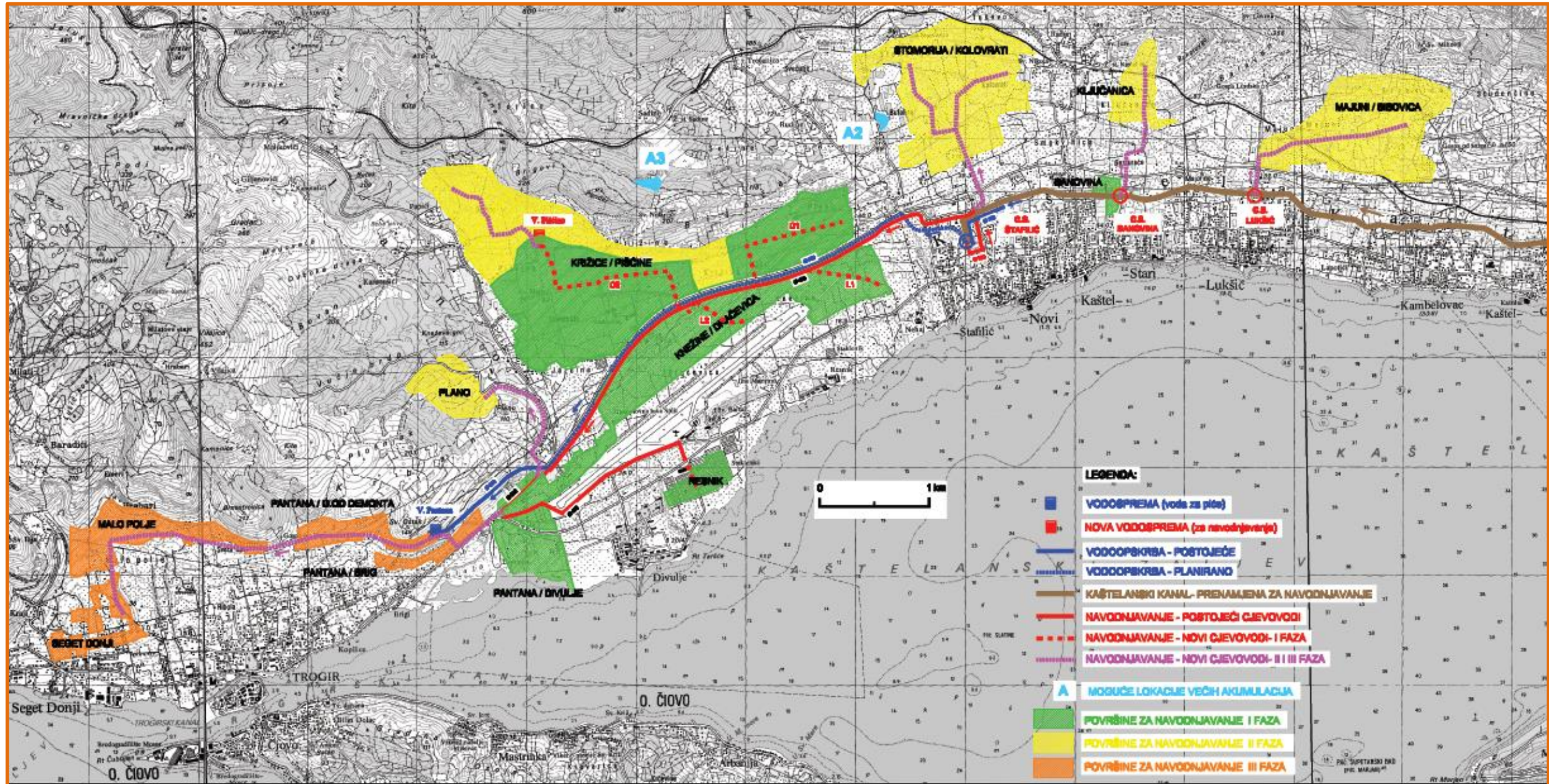
Upravo je pred završetkom Novelacija NAPNAV-a, nakon čijeg usvajanja slijedi izrada, odnosno noveliranje županijskih planova navodnjavanja. Vjerojatno će se u noveliranom planu navodnjavanja Splitsko-dalmatinske županije područje Kaštela (zahvaćanje vode djelomično iz Jadra, akumulacije, kišnice, bušotina) promatrati odvojeno od područja Trogir-Seget (zahvaćanje vode iz vodovodnog sustava, akumulacije, zaleđe izvora Pantane).

<sup>30</sup> Osnovni projekt navodnjavanja područja Kaštela – Trogir - Seget, Građevinsko - arhitektonski fakultet Sveučilišta u Splitu, Ur.br. 01-S104/3-1710-90-2007, 2007. god.





Slika 105: I faza sustava za navodnjavanje Kaštela-Trogir-Seget – Pregledna situacija (1.list) (izvor: Idejni projekt [29])



Slika 106: I faza sustava za navodnjavanje Kaštela-Trogir-Seget – Pregledna situacija (2. list) (izvor: Idejni projekt [29])

## 10.4 SINJSKO POLJE

Sinjsko polje se nalazi u središnjem dijelu toka rijeke Cetine, na području grada Sinja i manjim dijelom na području općine Otok i grada Trilja. Svojom dužinom od oko 12 km i širinom od 5 do 6 km te sveukupnom površinom od 6.190 ha to je jedno od naših najvećih krških polja. Najveći dio polja nalazi se na nadmorskoj visini između 294 i 300 m n.m. Cetina protječe kroz cijelo područje polja generalnim smjerom sjever-jug, bliže istočnom rubu polja.

### 10.4.1 Postojeće stanje

#### 10.4.1.1 Odvodnja

Rijeka Cetina dijeli Sinjsko polje na lijevo zaobalje manje površine i desno veće površine. Oba zaobalja imaju izgrađen melioracijski sustav odvodnjavanja.

Recipijent melioracijskog sustava za desno zaobalje je rijeka Cetina, a za lijevo zaobalje rijeka Cetina i rijeka Ruda (ulijeva se u Cetinu u blizini naselja Vedrine).

**Problemi u funkcioniranju** vezani su uz poljoprivrednu proizvodnju, a to su:

- usitnjen posjed (veliki broj vlasnika gospodari parcelama male površine na kojima se proizvodi za vlastite potrebe),
- nepostojanje plodoreda (gravitacijskim dovođenjem vode u kanalsku mrežu omogućena je proizvodnja različitih kultura sa suprotnim zahtjevima u pogledu potrebnih količina vode),
- neizgrađena drenažna mreža i dijelom kanalska mreža (sabirni kanali),
- djelomično riješena i uglavnom zapuštena vjetrozaštita.

#### **DESNO ZAOTALJE - Površina 2811 ha, izdužena forma.**

Područje melioracijske odvodnje desnog zaobalja omeđeno je desnim nasipom rijeke Cetine i desnim lateralnim kanalom koji se ulijeva u rijeku Cetinu u blizini grada Trilja

- Sredinom područja prolazi glavni odvodni kanal (GOK-1). Ulijeva se u rijeku Cetinu u blizini CS Trilj. Dno kanala niže je oko 1.40 m od dna korita rijeke Cetine u profilu ušću kanala. Odvodnjavanje ovisi gotovo isključivo o radu CS Trilj.
- Na ušću glavnog odvodnog kanala (km 0+215) nalazi se stara ustava s tri preljeva polja kojom se gravitacijski ispušta voda u rijeku Cetinu. Kapacitet ustave je oko 11.5 m<sup>3</sup>/s. Nešto uzvodnije od postojeće ustave, izgrađena je nova ustava, kapaciteta 22.0 m<sup>3</sup>/s. Nova ustava ima dva preljeva polja.
- Gravitacijsko odvodnjavanje kroz ustave izvodi se kada su vodostaji rijeke Cetine niži od vodostaja u glavnom odvodnom kanalu.
- U neposrednoj blizini ustava izgrađena je CS Trilj kapaciteta 12 m<sup>3</sup>/s, kojom se crpi voda iz glavnog odvodnog kanala, kada se zbog visokih vodostaja u rijeci Cetini ustave ne mogu koristiti za gravitacijsko odvodnjavanje.

#### **LIJEVO ZAOTALJE - Površina 1292 ha, izdužena forma.**

Područje melioracijske odvodnje lijevog zaobalja omeđeno je lijevom nasipom rijeke Cetine, desnom nasipom rijeke Rude i lijevom lateralnim kanalom.

- Lijevi lateralni kanal se ulijeva u rijeku Cetinu u blizini naselja Otok i prolazi samo gornjim dijelom zaobalja.
- Glavni odvodni kanal gornje kasete je GOK 2, a glavni odvodni kanal donje kasete GOK 1. GOK 2 je spojen sifonom ispod lijevog lateralnog kanala na GOK 1.
- Na ušću glavnog odvodnog kanala GOK 1 (km 0+150) izgrađena je ustava s tri preljeva polja, kojom se gravitacijski ispušta voda iz kanala u rijeku Rudu.
- U neposrednoj blizini ustave izgrađena je CS Vedrine kapaciteta 8 m<sup>3</sup>/s kojom se crpi voda iz glavnog odvodnog kanala GOK 1, kada se ne može provoditi gravitacijsko odvodnjavanje kroz ustavu, zbog visokih vodostaja u rijeci Rudi. Odvodnjavanje ovisi u znatnoj mjeri o radu CS Vedrine.

### 10.4.1.2 Navodnjavanje

U Sinjskom polju izgrađeni su gravitacijski sustavi za navodnjavanje desnog i lijevog zaobalja vodom koja se zahvaća direktno iz rijeke Cetine. Za navodnjavanje se koristi odvodna kanalska mreža u lijevom i desnom zaobalju što je bitno otežavajući faktor s aspekta ekonomičnog upravljanja sustavom.

#### POSTOJEĆI MELIORACIJSKI SUSTAV CIJELOG SINJSKOG POLJA - MJEŠOVITI

Kontrolirano upuštanje voda rijeke Cetine u odvodnu kanalsku mrežu lijevog i desnog zaobalja za potrebe navodnjavanja provodi se preko dvije vodozahvatne građevine smještene oko 1,6 km nizvodno od mosta u Hanu:

- Na desnoj obali je izgrađen vodozahvat kojim se može kontrolirano upuštati oko 2,0 m<sup>3</sup>/s vode u glavni odvodni kanal desnog zaobalja GOK 1,
- Na lijevoj obali je izgrađen vodozahvat kojim se može kontrolirano upuštati oko 1,0 m<sup>3</sup>/s vode u gornji odvodni kanal lijevog zaobalja GOK 2.

Voda se u kanalskoj mreži lijevog i desnog zaobalja zadržava pomoću brojnih ustava s pločastim zapornicama postavljenim u pravilu na postojećim mostovima i prelazima. Tim je ustavama omogućeno akumuliranje i zagrijavanje vode u glavnom odvodnom kanalu i podizanje nivoa vode u kanalima II i III reda.



Slika 107: Vodozahvatne građevine za upuštanje voda Cetine za navodnjavanje lijevog i desnog zaobalja

### 10.4.2 Konceptijsko rješenje navodnjavanja Sinjskog polja

Tehničko rješenje predviđa izgradnju tlačnog sustava navodnjavanja sa zahvatom vode iz rijeke Cetine podijeljeno na šest podsustava navodnjavanja.

Područje navodnjavanja lijevog zaobalja	Područje navodnjavanja desnog zaobalja
Podijeljeno na dva podsustava: Otok i Vedrine. Ukupna površina: 1292 ha bruto i 1176 ha neto.	Podijeljeno je na četiri podsustava: Glavice, Brnaze, Trnovača i Košute. Ukupna površina: 2813 ha bruto i 2560 ha neto.

Pojedini podsustavi se sastoje od sljedećih temeljnih objekata:

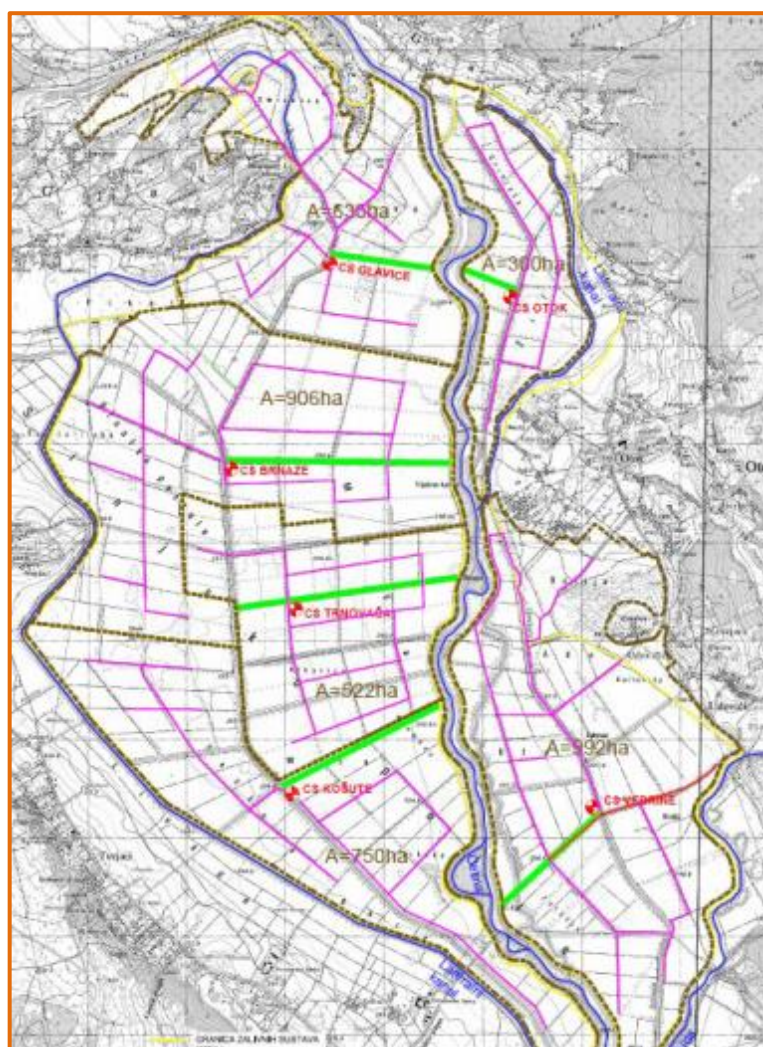
<b>Dovodni kanali</b> (za CS)	Imaju funkciju dovesti vodu do CS pojedinog sustava. Dužina kanala je promjenjiva ovisno o pojedinom sustavu navodnjavanja i iznosi od 0,55 do 2,25 km.
<b>Crpne stanice</b>	Locirane su u centralnom dijelu pojedinog podsustava navodnjavanja. Crpna stanice su ukupnog kapaciteta od 300 l/s do 995 l/s.
<b>Distribucijska cijevna mreža</b>	Predviđena je od cijevi, profila od 150 do 600 mm. Ukupna dužina cijevne mreže po pojedinom sustavu navodnjavanja iznosi od 7 do 15 km.

Tabelarno su prikazani osnovni tehnički pokazatelji pojedinih podsustava navodnjavanja.

Podsustav navodnjavanja	Površina		Vodozahvat	Dovodni kanal	Crpna stanica	Cijevna mreža
	bruto ha	neto ha	Stacionaža Cetine km	dužina m	Q l/s	dužina km
<b>LIJEVO ZAOTALJE</b>						
Otok	300	273	61+090	600	301	7,0
Vedrine	992	903	53+880	1.300	996	16,0
<b>Ukupno LZ:</b>	<b>1.292</b>	<b>1.176</b>	-	<b>1.900</b>	<b>1.297</b>	<b>23</b>
<b>DESNO ZAOTALJE</b>						
Glavice	635	578	61+090	1.000	624	10,5
Brnaze	906	824	58+850	2.250	890	14,0
Trnovača	522	476	57+580	2.200	514	9,5
Košute	750	682	56+180	1.700	737	11,5
<b>Ukupno DZ:</b>	<b>2.813</b>	<b>2.560</b>	-	<b>7.150</b>	<b>2.765</b>	<b>45,5</b>
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>4.105</b>	<b>3.736</b>	-	<b>9.050</b>	<b>4.062</b>	<b>68,5</b>

Napomena. \* Relevantna stacionaža rijeke Cetine - Most Trilj (km 50+000)

Tablica 60: Tehničke karakteristike planiranih podsustava navodnjavanja



Slika 108: Konceptijsko rješenje melioracijskog uređenja Sinjskog polja, Regulacije d.o.o. – Split, ožujak 2014.

Idejni projekt napravljen je za I fazu navodnjavanja koje obuhvaća područje Trnovača na desnom zaobalju, površine 522 ha bruto i 476 ha neto, gdje se predviđa izgradnja CS Trnovača ukupnog kapaciteta 600 l/s.

## 11 HIDROENERGETSKI OBJEKTI

### 11.1 POSTOJEĆE STANJE IZGRADNJE

Rijeka Cetina je hidroenergetski najznačajniji vodotok u Republici Hrvatskoj. Postojeći hidroenergetski sustav (HES) na slivu Cetine ostvaren je u razdoblju od 1912. godine do 1989. godine izgradnjom objekata na samoj rijeci, kao i na indirektnom slivu koji obuhvaća područje susjedne države BiH.

HIDROENERGETSKI OBJEKT	VOLUMEN (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
<b>RIJEKA CETINA</b>	
Akumulacija Peruća	565
Kompenzacijski bazen Đale	2,95
Kompenzacijski bazen Prančevići	6,80
<b>INDIREKTNI SLIV RIJEKE CETINE (BiH)</b>	
Akumulacija Buško jezero	800
Kompenzacijski bazen Lipa	1,50

Tablica 61: Pregled postojećih akumulacijskih i kompenzacijskih jezera na rijeci Cetini i na indirektnom slivu rijeke Cetine u BiH

HIDROENERGETSKI OBJEKT	LOKACIJA	TIP	INSTALIRANI PROTOK (m <sup>3</sup> /s)	INSTALIRANA SNAGA (MW)
<b>RIJEKA CETINA</b>				
HE Peruća	Između sela Satrić i Gornji Bitelić	Akumulacijski/Pribranski	120	61,2
HE Orlovac (ispust u pritok Cetine Rudu Veliku)	U mjestu Ruda pored rječice Rude Male	Akumulacijski/Derivacijski	70	237
HE Đale	U mjestu Besketina mlinica	Protočni/Derivacijski	220	40,8
HE Zakućac	U blizini Omiša	Akumulacijski/Derivacijski	240	576
MHE Prančevići	Uz branu Prančevići-nizvodno	Protočni/Pribranski	6	1,15
HE Kraljevac	U blizini Zadvarja	Protočni/Derivacijski	55	46,4
<b>INDIREKTNI SLIV RIJEKE CETINE (BiH)</b>				
CS Buško Blato	Na području općine Livno	Reverzibilni/Pribranski	70	1,6/-3,4

Tablica 62: Pregled postojećih hidroelektrana na rijeci Cetini i na indirektnom slivu rijeke Cetine u BiH



Slika 109: Postojeći hidroenergetski objekti

## 11.2 PLANIRANO STANJE IZGRADNJE

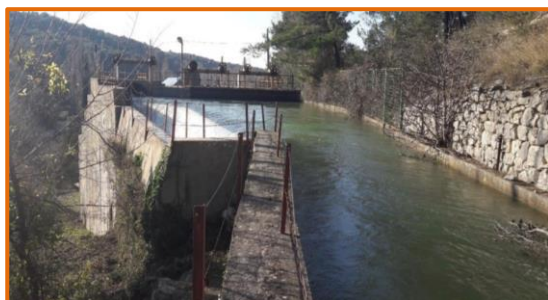
Na rijeci Cetini i na području indirektnog sliva rijeke Cetine u susjednoj BiH predviđena je izgradnja novih HE objekata.

HIDROENERGETSKI OBJEKT	LOKACIJA	INSTALIRANA SNAGA (MW)
<b>RIJEKA CETINA</b>		
<b>RHE Vrdovo</b>	Između akumulacije HE Peruća i udoline Ravno Vrdovo	<b>2x270/245</b>
<b>MHE Peruća</b>	Uz strojarnicu HE Peruća	<b>2,60</b>
<b>RHE Blaca</b>	Između polja Blaca i naselja Otok	<b>960</b>
<b>MHE Đale</b>	Uz branu HE Đale	<b>6,42</b>
<b>MHE Čikotina lađa</b>	Nizvodno od brane Prančevići	<b>0,25</b>
<b>MHE Voloder</b>	Nizvodno od MHE Čikotina lađa	<b>0,25</b>

HIDROENERGETSKI OBJEKT	LOKACIJA	INSTALIRANA SNAGA (MW)
<b>RIJEKA CETINA</b>		
MHE Plejći	Nizvodno od MHE Čikotina lađa	<b>0,85</b>
MHE Bartulovićii	Uzvodno od zaseoka Bartulovići	<b>0,78</b>
MHE Kostanje	Nizvodno od HE Kraljevac	<b>0,20</b>
HE Tisne sfine	U kanjonu Cetine nizvodno od brane Prančevići	<b>4,26</b>
RHE Mosor	Nizvodno od HE Zakučac-	<b>800</b>
<b>INDIREKтни SLIV RIJEKE CETINE (BIH)</b>		
HE Kabić	Jugoistočni dio Livanjskog polja	<b>20</b>
HE Vrilo	Dio Kupreškog polja	<b>50</b>
Retencija Čaprazlije	Sjeverozapadni dio Livanjskog polja	-

Tablica 63: Pregled planiranih hidroenergetskih objekata na rijeci Cetini i na indirektnom slivu rijeke Cetine u BiH

Na rijeci Jadro, prema Strateškoj studiji utjecaja nacrta prijedloga strategije razvoja Grada Solina do 2025. god., planira se samo izgradnja MHE Jadro (Vrilo) na postojećoj infrastrukturi stare hidroelektrane „Majdan“.



Slika 110: Bivša HE Majdan

HIDROENERGETSKI OBJEKT	LOKACIJA	INSTALIRANI PROTOK (m <sup>3</sup> /s)/SNAGA (kW)
MHE Jadro (Vrilo)	Gornji tok rijeke Jadro	<b>9/1200</b>

Tablica 64: Planirana MHE Jadro (Vrilo)

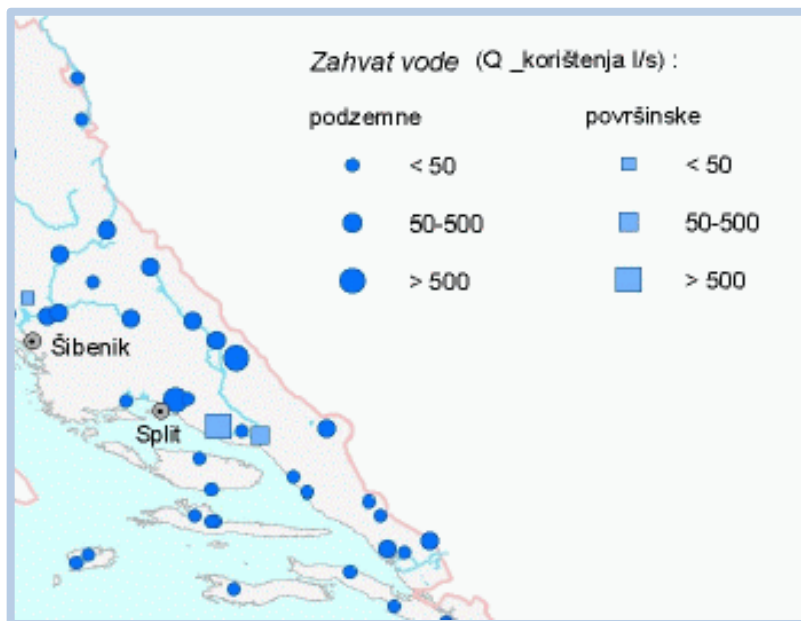




Slika 111: Prikaz lokacija postojećih i planiranih hidroenergetskih objekata

## 12 VODNI RESURSI

### 12.1 KORIŠTENJE PODZEMNE I POVRŠINSKE VODE U VODOOPSKRBI



Slika 112: Prostorni raspored postojećih zahvata podzemnih i površinskih voda  
(izvor: Geoportal Hrvatskih voda)

#### 12.1.1 Podzemne vode

##### 12.1.1.1 Zahvaćena izvorišta

Na širem razmatranom području najznačajniji izvor koji se koristi u vodoopskrbi je izvor rijeke Jadro. Za vodoopskrbu i potrebe poljoprivrede do sada se koristio izvor Žrnovnice.

Na uzvodnom dijelu sliva Cetine koriste se izvori Šilovka, Kosinac i Ruda (tunel).

Dio srednjeg toka Cetine ujedno je slivno područje izvorišta Studenci-izvor Jurjević-Gojsalić, koji izvire na desnoj obali donjeg toka Cetine kod Kostanja i koristi se za vodoopskrbu.

Nadležno komunalno poduzeće	Zahvaćeni izvor	Lokacija zahvata	Odobreno maksimalno korištenje (l/s)
Vodovod i kanalizacija Split d.o.o.	Jadro	Grad Solin	2000
	Žrnovnica*	Grad Split	40
Vodovod i odvodnja Cetinske krajine d.o.o.	Šilovka	Općina Hrvace	40
	Kosinac	Grad Sinj	90
	Ruda (tunel)	Općina Otok	540
Vodovod Omiš d.o.o.	Jurjević - Gojsalić	Grad Omiš	48

\* U vodoopskrbi se do sada koristio i izvor rijeke Žrnovnice, ali se taj sustav novim tehničkim rješenjem veže na opskrbu iz izvora rijeke Jadro.

Tablica 65: Izvorišta zahvaćena za potrebe vodoopskrbe

Na području Baške vode, Makarske i Podgore u vodoopskrbu je uključeno nekoliko manjih izvora koji se koriste kao dopuna sustavu zahvata Kraljevac.

Nadležno komunalno poduzeće	Zahvaćeni izvor	Lokacija zahvata	Minimalna izdašnost (l/s)
<b>Vodovod Makarska d.o.o.</b>	Baška voda	Općina Baška Voda	20
	Smokvina		0,5
	Vrutak Baška voda		0,5
	Vrutak Makarska	Grad Makarska	5
	Orašje	Općina Tučepi	1
	Grebice	Općina Podgora	1,2
	Vrutak Podgora		3,7
	Izbitac		7

Tablica 66: Izvorišta zahvaćena za potrebe vodoopskrbe Makarskog primorja

U vodoopskrbu rubnog zapadnog područja pod upravom Vodovoda i kanalizacije d.o.o. Split uključena je i voda iz izvorišta Jaruga i Čikola (Poglavlje 8.2.2) koji se nalaze na području Šibensko - kninske županije.

Nadležno komunalno poduzeće	Zahvaćeni izvor	Lokacija zahvata	Odobreno maksimalno korištenje (l/s)
<b>Vodovod i kanalizacija Split d.o.o.</b>	Jaruga	Grad Šibenik	900
	Čikola	Općina Ružić	200

Tablica 67: Korištenje izvorišta sa područja ŠKŽ

### 12.1.1.1 Nezahvaćena izvorišta

Izvor	Lokacija izvora	Minimalna izdašnost (l/s)
<b>Rumin Veliki</b>	Općina Hrvace	23
<b>Rumin Mali</b>	Općina Hrvace	0
<b>Ruda Velika</b>		2520
<b>Ruda Mala</b>		0
<b>Ovrlja</b>		0
<b>Grab</b>	Grad Trilj	410
<b>Pantan*</b>	Grad Trogir	cca 700

Tablica 68: Nezahvaćena izvorišta

\* Salinitet se u sušnom periodu penje do 10.000 mg/l Cl<sup>-</sup>, dok se u kišnom periodu značajno smanji, ispod 200 mg/l Cl<sup>-</sup>.

Sva nezahvaćena izvorišta su uglavnom nezadovoljavajuće izdašnosti za potrebe opskrbe većih vodoopskrbnih sustava, osim izvora Ruda Velika i Pantan (koji je zaslanjen).

#### Izvor Pantan

Izvor Pantan zaslanjuje i nakon višegodišnjih istraživanja mehanizma izviranja i zaslanjivanja izvora Pantan zaključeno je da je nerealno i rizično izvoditi injekcijske zavjese za sprečavanje utjecaja morske vode na vode ovog izvora. Također sam izvor se nalazi uz prometnicu. Jedina opcija je da se izvor zahvati u zaleđu gdje je manji utjecaj mora i nema onečišćivača.

## Izvor Ruda Velika

Izvor Ruda Velika se nalazi na slivu rijeke Cetine, sjeveroistočno od Trilja, kod HE Orlovac. Voda izvire na visini od cca 320 m n.m. i formira rijeku Rudu, koja utječe u Cetinu uzvodno od Trilja.



Slika 113: Izvor Ruda Velika

Izvor se koristi za potrebe uzgoja riba. Prema vodopravnim uvjetima smije se zahvaćati 5,2 m<sup>3</sup>/s, odnosno 163.987.200 m<sup>3</sup>/god. Uvjetima se također propisuje da korisnik treba osigurati biološki minimum u koritu rijeke od 1,4 m<sup>3</sup>/s, kao i 2,0 m<sup>3</sup>/s za potrebe javne vodoopskrbe (u budućnosti). Ukoliko korisnik nije u stanju osigurati navedene količine, dužan je reducirati količine zahvaćene vode, sve do osiguranja navedenih količina. Također postoji odredba da Hrvatske vode zadržavaju pravo izmjene biološkog minimuma/ekološki prihvatljivog protoka, u skladu sa novim spoznajama.

Na području ovog izvora izdane su dvije važeće koncesije za punionice vode.

Obveznik koncesije	Datum isteka koncesije	Godišnje količine Q <sub>maks.</sub> (m <sup>3</sup> /god)	
SEM 1986 d.d. Split	3.10. 2033.	14.4000	Samo male količine koristi VNV Company d.o.o
VNV Company d.o.o.	7.10. 2033.	9.000	

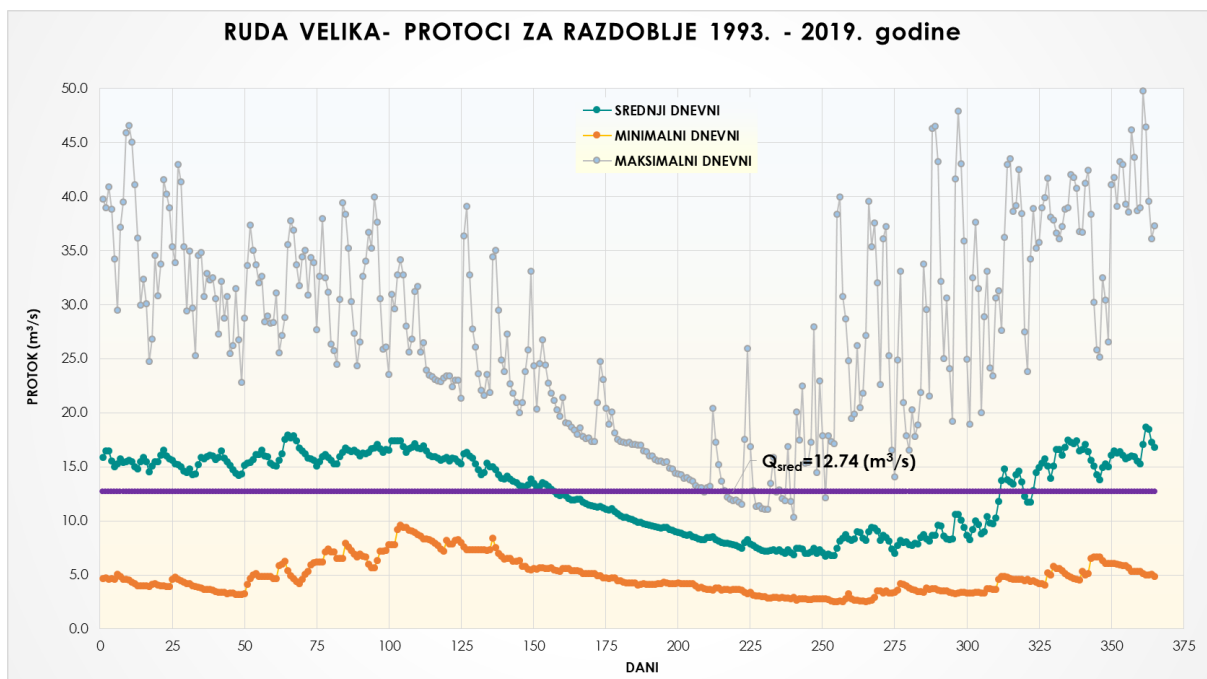
Tablica 69: Izdane koncesije za punionice vode na izvorištu Ruda Velika

Obrada protoka za izvor Ruda Velika vršena je za razdoblje 1992. – 2019. god. temeljem podataka preuzetih iz Baze hidroloških podataka HIS 2000 Državnog hidrometeorološkog saveza. Na izvoru Ruda Velika nema hidrološke postaje stoga su za analizu izdašnosti izvora korišteni protoci izmjereni na postajama Ruda 1 (početak rada 1973. god.) i Ribnjak (početak rada 1992. god. s prekidom u mjerenju 2013. i 2014. godine).



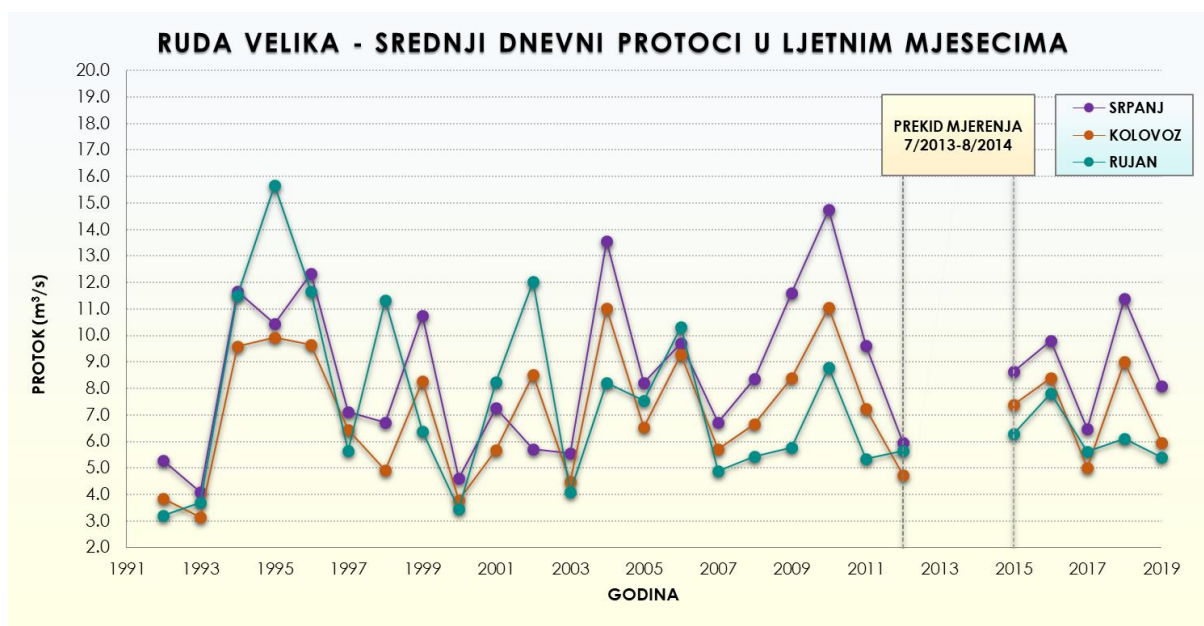
Slika 114. Prikaz hidroloških postaja na rijeci Ruda Velika

Na sljedećoj slici grafički je prikazan godišnji hod minimalnih, srednjih i maksimalnih protoka u razdoblju 1992. – 2019. god.



Slika 115: Godišnji hod protoka izvora Ruda Velika u razdoblju 1993. – 2019. god.

S obzirom da se minimalna izdašnost javlja u ljetnom razdoblju, posebno su analizirani protoci za srpanj, kolovoz i rujan tijekom razmatranog razdoblja, što je grafički prikazano u nastavku.



Slika 116. Prosječni protoci izvora Ruda velika u ljetnim mjesecima u razdoblju 1992. – 2019. god.

Za razmatrano razdoblje ekstremne minimalne i maksimalne vrijednosti se javljaju 1993. god., a iznose:

- ekstremna minimalna protoka:  $Q_{\min} = 2,52 \text{ m}^3/\text{s}$  (11.09.1993. god.),
- ekstremna maksimalna protoka:  $Q_{\max} = 49,77 \text{ m}^3/\text{s}$  (27.12.1993. god.)

Srednja količina korištena za potrebe Ribnjaka u razdoblju od 1992. godine do prekida mjerenja u 2013. godini bila je  $1,81 \text{ m}^3/\text{s}$ , a u razdoblju nakon prekida  $2,82 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### 12.1.1.2 Postojeći podzemni zahvati

U kategoriju podzemnih zahvata ulaze zahvati bunarskih voda, odnosno zahvati podzemnih voda pomoću eksploatacijskih bušotina.

Na širem razmatranom području jedini podzemni zahvat je Rimski bunar.

#### Rimski bunar

Vodozahvat Rimski bunar se nalazi u naselju Gustirna, sjeverno od Marine. Vodozahvat se koristi za potrebe vodoopskrbe područja Općine Marina. Prema vodopravnoj dozvoli smije se zahvaćati 60 l/s, odnosno 900.000 m<sup>3</sup>/god. Voda se crpi iz eksploatacijske bušotine s dubine od cca 90 m, najniže kote crpljenja 2,70 m n.m. ViK d.o.o. Split ide prema napuštanju ovog zahvata uz povećano korištenje vode iz izvora Jaruga za opskrbu ovog dijela sustava.

#### Dolac

Vodozahvat Dolac se nalazi 3 km zapadno od Marine i koristi se za potrebe javne vodoopskrbe područja Općine Marina. Voda se crpi iz eksploatacijske bušotine s dubine od cca 34 m, u količini od 20 l/s.

### 12.1.1.3 Potencijalna područja podzemnog zahvaćanja

Podzemna voda bi se mogla zahvatiti s bušotinama u zaleđu bočatog izvora Pantan.

U flišnom području Kaštela-Split-Omiš postoji mogućnost zahvaćanja podzemne vode nizom bušotina, ali radi se o manjim količinama koje nisu pogodne za korištenje u sustavu javne vodoopskrbe.

Zbog nedostatka relevantnih podataka o raspoloživim količinama, potencijalno zahvaćanje nije moguće razmatrati u okviru ovog elaborata osim u segmentu prijedloga istražnih radova ukoliko se to pokaže potrebnim.

## 12.1.2 Površinske vode

Na području Splitsko-dalmatinske županije površinske vode su rijetka pojava zbog geološkog sastava tla, gdje svega oko 11% područja izgrađuju stijene i naslage u kojima je moguće površinsko tečenje.

Korištenje površinskih voda u vodoopskrbi se najčešće koristi kad nije moguće osigurati dovoljne količine podzemnih voda zahvaćanjem izvorišne vode ili bunarskim zahvaćanjem.

Korištenje rijeke Cetine u pogledu zahvaćanja voda opisano je u Poglavlju 12.2.2.

Pritoci Cetine Mali i Veliki Rumin, Ruda, Ovrlja i Grab su kratkog površinskog toka i za eventualno zahvaćanje (ovisno o izdašnosti) su interesantna njihova izvorišta, a ne sami vodotoci.

## 12.2 VODNI RESURSI RIJEKE CETINE

Vodni resursi rijeke Cetine izloženi su značajnom utjecaju ljudskih aktivnosti. Višenamjensko korištenje voda prikazano je u sljedećoj tablici.

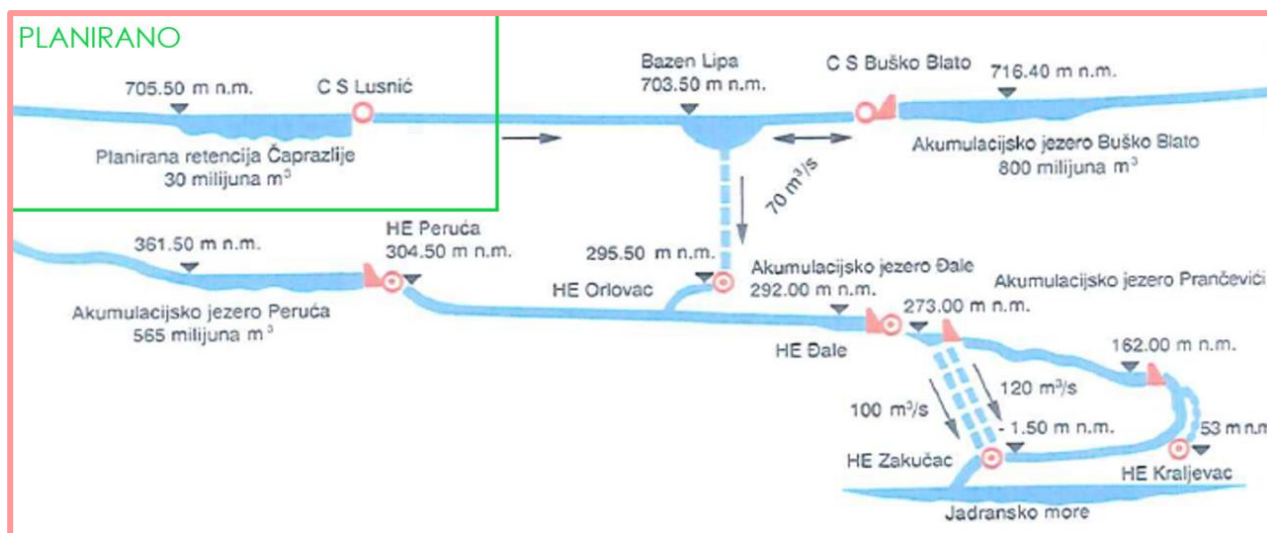
PODRUČJE	NAMJENE SUSTAVA	VODNE GRAĐEVINE
<b>SLIV RIJEKE CETINE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• proizvodnju električne energije</li> <li>• zaštitu od poplava</li> <li>• vodoopskrbu</li> <li>• uzgoj riba, šport i rekreaciju</li> <li>• melioracijsku odvodnju</li> <li>• navodnjavanje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• akumulacije, hidroelektrane</li> <li>• obrambeni nasipi</li> <li>• mreža kanala</li> <li>• crpne stanice</li> <li>• cjevovodi</li> <li>• tuneli</li> </ul>

Tablica 70: Višenamjensko korištenje voda u slivu rijeke Cetine

U tekstu dalje će se sagledati utjecaj hidroenergetike, vodoopskrbe i navodnjavanja na vodne resurse rijeke Cetine.

### 12.2.1 Utjecaj hidroenergetike na vodne resurse Cetine

Postojeće i planirano korištenje rijeke Cetine i hidroenergetici prikazano je u Poglavlju 11.



Slika 117: Uzdužni profil hidroenergetskog sustava sliva rijeke Cetine (izvor: Pravilnik Kraljevac)

Izgradnjom hidroelektrana i akumulacija došlo je do promjena u hidrološkom režimu voda rijeke Cetine, a najveći direktni utjecaj imaju akumulacije Peruća i HE Peruća, te akumulacija Prančevići (kasnije i Đale) i HE Zakućac.

Izgradnja akumulacije Peruća i rad HE Peruća uravnotežili su hidrološki režim tijekom godine. Smanjenjem velikih voda smanjena je i opasnost od plavljenja.

Izgradnja akumulacije Prančevići i Đale te rad HE Zakućac, do koje se voda transportira putem dva cjevovoda, promijenili su hidrološki režim nizvodnog dijela Cetine, gdje tečenje ovisi o ispuštenoj količini vode iz akumulacije i međudotocima.

Biološki minimum kao najmanji volumen vode koji se mora ispuštati iz akumulacije definiran je kao mjera koja se trebala poštivati prilikom pregrađivanja riječnog korita. Na snazi su minimalne količine koje se moraju ispuštati u rijeku kako je prikazano u sljedećoj tablici.

	AKUMULACIJA I HE PERUČA	KOMP. BAZEN PRANČEVIĆI	KOMP. BAZEN I HE KRALJEVAC
Biološki minimum (m <sup>3</sup> /s)	3,5 - 6,0	6,0	1,0 (za slap Gubavica)

Tablica 71: Biološki minimum koji se ispušta na HE objektima

### Utjecaj planirane izgradnje hidroenergetskih objekata

Od planiranih hidroenergetskih objekata koji su detaljno obrađeni u Poglavlju 11.2 značajniji utjecaj na vodne resurse rijeke Cetine ima **RHE Blaca** kojom će se ostvariti bolja regulacija dotoka vode za rad nizvodnih postrojenja i bolje funkcioniranje postojećeg i planiranog sustava odvodnje i navodnjavanja.

Realizacija **RHE Vrdovo** neće direktno utjecati na vodne resurse Cetine s obzirom da je ona vezana na akumulaciju Peruća.

Prostornim planom SDŽ ograničava se **utjecaj planiranih MHE** što je obuhvaćeno člankom 160:

- 1) Program korištenja hidroenergije koji se zasniva na vodnom sustavu rijeke Cetine – prirodni protok, gotovo je u cijelosti iskorišten u smislu proizvodnje električne energije. Mogućnost dodatnog iskorištenja hidropotencijala Županije (rijeke Cetine i njenih pritoka i rijeke Jadro) određuje se mogućnošću izgradnje ograničenog broja malih hidroelektrana, koje ne smiju imati utjecaj na ukupni režim vodotoka, zaštitnih dijelova prirode i krajobraznih vrijednosti.

## 12.2.2 Utjecaj vodoopskrbe na vodne resurse Cetine

Na rijeci Cetini postoje dva zahvata površinskih voda sa svojim adekvatnim uređajima za pročišćavanje (Poglavlje 7.2):

- zahvat na HE Zakućac za potrebe Regionalnog sustava Omiš–Brač–Hvar–Šolta, prema dosadašnjoj vodopravnoj dozvoli (nova nije izdana) smije se zahvaćati 630 l/s,
- zahvat na HE Kraljevac za potrebe Regionalnog sustava Makarskog primorja, prema dosadašnjoj vodopravnoj dozvoli (nova nije izdana) smije se zahvaćati 500 l/s.

Ove zahvate je prema navedenim vodopravnim dozvolama moguće po potrebi proširiti na količine od:

- zahvat na HE Zakućac - 1.050 l/s za puni kapacitet planiranog uređaja za pročišćavanje sustava Omiš-Brač-Hvar-Šolta, odnosno 3.000 l/s kao ukupna raspoloživa količina vode za vodoopskrbu u zasunskoj komori HE Zakućac,
- zahvat na HE Kraljevac - 1.000 l/s je ukupna raspoloživa količina vode na HE Prančevići za potrebe Regionalnog sustava Makarskog primorja (zahvat je moguće izvesti i na drugoj lokaciji - planirana je lokacija novog vodozahvata u Nejašmićima).

Raspoložive količine za korištenje prema navedenim vodopravnim dozvolama:

- Planirana maksimalna količina zahvaćanja sustava Omiš-Brač-Hvar-Šolta je 840 l/s te preostaje 2160 l/s;
- Planirana maksimalna količina zahvaćanja sustava Makarskog primorja je 500 l/s te preostaje 500 l/s.

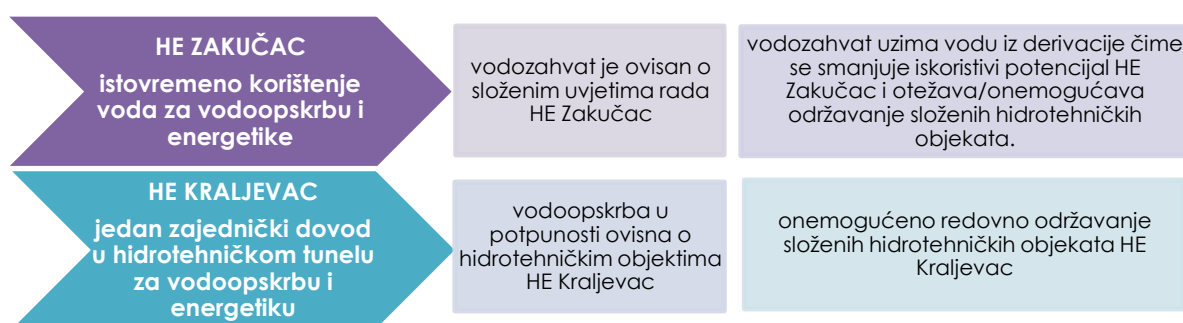
## 12.2.3 Međuzavisnost hidroenergetskih objekata i objekata vodoopskrbe u korištenju vodnih resursa Cetine

Hidroenergetski objekti i postrojenja u slivu rijeke Cetine su u direktnoj i indirektnoj međuzavisnosti sa zahvatima vode za vodoopskrbu:



HE OBJEKT - ZAHVAT	OPIS MEĐUODNOSA
<b>HE Peruća - Šilovka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zahvat vode je izvor Šilovka nekoliko stotina metara nizvodno od brane HE Peruća.</li> <li>dovodna i prerađena voda HE Peruća su u indirektnoj povezanosti sa zahvatom vode Šilovka.</li> <li>HEP osigurava minimalni protok od 3,5 m<sup>3</sup>/s - 6 m<sup>3</sup>/s, ovisno o godišnjem dobu.</li> </ul>
<b>HE Orlovac – Ruda (tunel)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zahvat vode je u neposrednoj blizini strojarnice HE Orlovac.</li> <li>dovodna i prerađena voda HE Orlovac su u indirektnoj povezanosti sa zahvatom vode Ruda (tunel).</li> </ul>
<b>HE Zakućac – Regionalni sustav Omiš/Brač/Hvar/Šolta/Vis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zahvat vode je iz derivacijskog sustava HE Zakućac.</li> <li>zahvaćene količine voda se ne bilanciraju u proizvodnji električne energije u postrojenju HE Zakućac i predstavljaju direktni gubitak za HE Zakućac.</li> </ul>
<b>HE Kraljevac – Regionalni sustav Makarskog primorja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zahvat vode je iz derivacijskog sustava HE Kraljevac.</li> <li>zahvaćene količine voda se ne bilanciraju u proizvodnji električne energije u HE Kraljevac i predstavljaju direktni gubitak za HE Kraljevac.</li> </ul>

Tablica 72: Međuzavisnost HE objekata i objekata vodoopskrbe



Slika 118: Nedostaci korištenja HE objekata u svrhu vodoopskrbe

## 12.2.4 Utjecaj navodnjavanja na vodne resurse Cetine

Postojeće i planirano stanje navodnjavanja za potrebe poljoprivredne proizvodnje u Sinjskom polju obrađeno je u Poglavlju 10.4, a u tekstu dalje navode se količine vode iz rijeke Cetine za potrebe navodnjavanja.

U postojećem stanju izvedeni su zahvati vode na dvije lokacije u koritu rijeke Cetine oko 1,6 km nizvodno od mosta u Hanu, na desnoj obali vodozahvat kapaciteta oko 2,0 m<sup>3</sup>/s i na lijevoj obali vodozahvat kapaciteta oko 1,0 m<sup>3</sup>/s.

Prema konceptijskom rješenju navodnjavanja Sinjskog polja predviđena je izgradnja ukupno šest crpnih stanica za navodnjavanje pojedinačnog kapaciteta od 300 l/s do 995 l/s. Ukupni planirani **kapacitet svih crpnih stanica je 4,06 m<sup>3</sup>/s.**

U višoj fazi razrade projektne dokumentacije je samo Podsustav navodnjavanja Sinjskog polja **I. faza – područje Trnovača** za koje je napravljen Idejni projekt i gdje je planirana izgradnja jedne crpne stanice maksimalnog kapaciteta od **0,60 m<sup>3</sup>/s.**

## 12.2.5 Utjecaj predmetnog vodoopskrbnog zahvata

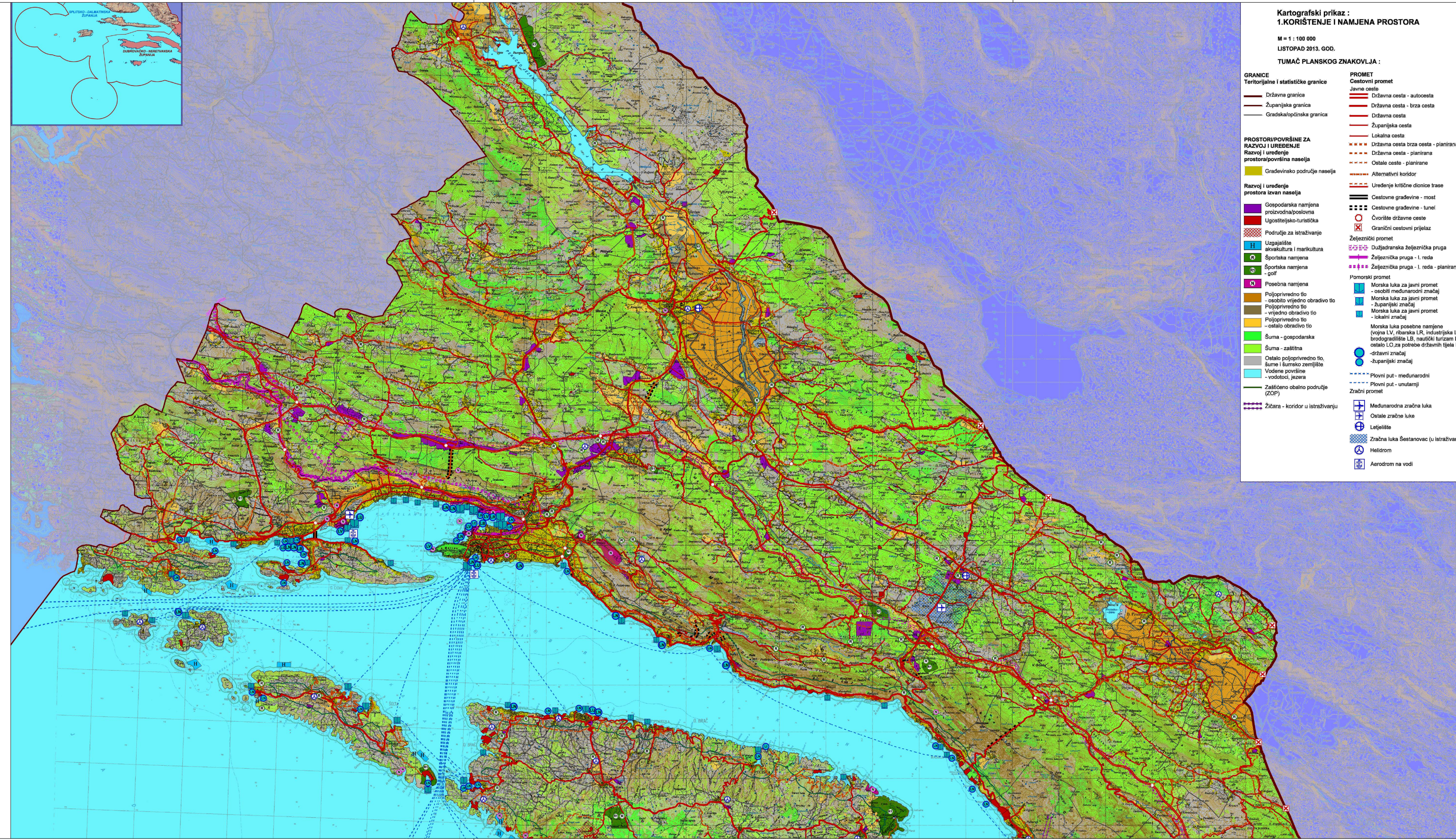
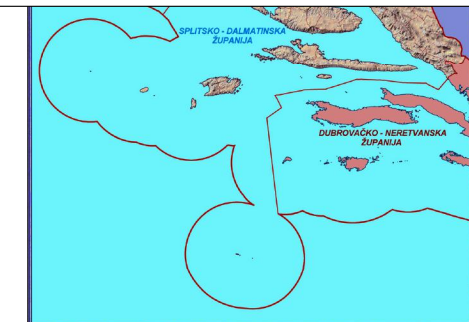
Planirani zahvat za potrebe dovoda vode na područje Splita projektnim zadatkom je definiran s polaznom točkom unutar horizonta rijeke Cetine na potezu HE Đale – Brana Prančevići – He Zakućac.

Analiza protoka na najbližim nizvodnim hidrološkim postajama Čikotina lađa i Blato na Cetini (Poglavlje 4.1) pokazala je da protoke na tom dijelu Cetine u najvećem dijelu godine odgovaraju količinama propisanog biološkog minimuma ili su nešto malo veće (srednje protoke su vrlo blizu minimalnim protokama). To pokazuje da se nove vodoopskrbne količine mogu uzeti od vode koja je rezervirana (predviđena) za vodoopskrbu (Poglavlje 12.2.2.), a koja se sada koristi u energetske svrhe.

## 13 LITERATURA I IZVORI

1. Biondić B., Šarin A. (1996): **Hidrogeološki aspekti zaštite podzemnih voda u kršu – preporuke COST prijekt 65**, Institut za geol. istr., Zagreb.
2. Biondić B., Brkić Ž., Biondić R. (1999): **Hidrogeološka karta Republike Hrvatske, M 1:300.000**, Institut za geol. istr., Zagreb.
3. Biondić B. i Hrvojić E. (1995): **Podzemne vode Jadranskog sliva – nacionalno izvješće**, Institut za geol. istr., Zagreb.
4. Bojanić L. (1980): **Hidrogeološka studija područja Aržano – Brela – Metković**, Institut za geol. istr., Zagreb.
5. Bojanić L., Ivičić D. i Batić V. (1981): **Hidrogeološka studija područja Vrljika – Sinj – Omiš**, Institut za geol. istr., Zagreb.
6. Bonacci O. (1978): **Hidrogeološka studija Žrnovnice**, Građevinski institut, Split.
7. Fritz F. (1979): **Općina Split – Hidrogeološka studija**, Institut za geol. istr., Zagreb.
8. Fritz F., Renić A., Buljan R. (1991): **Izvor Pantan kod Trogira. Hidrogeološka osnova za eksploataciju pitkih podzemnih voda**, Institut za geol. istr., Zagreb.
9. Herak M. (1973): **Geologija**, Školska knjiga, Zagreb.
10. HMZ (1962): **Bojenje ponora Grabov mlin u akumulaciji Prančević kod Biska na Cetini**, Zagreb.
11. Grupa autora (2006): **Hidrološka studija sliva gornje Cetine**, Elektroprojekt d.d. Zagreb.
12. Kapelj J. (1986): **Izveštaj o izdašnosti priobalnih izvora u području Stari Trogir – Vinišće – Marina**, Geološki zavod, Zagreb.
13. Kapelj S. i dr. (2006): **Studija upravljanja vodama Jadra i Žrnovnice - prva faza**, Geotehnički fakultet, Vraždina.
14. Korbar T. idr. (2006): **Geološka i hidrogeološka istraživanja na području predložene lokacije cantra za gospodarenje otpadom Splitsko-dalmatinske županije kod Lečevice**, Hrvatski geološki institut, Zagreb.
15. Mijatović, B. (1972): **Kompleksna hidrogeološka istraživanja na području izvora Pantan, Slanac i Kaštelanskih vrulja**, Zavod za geološka i geofizička istraživanja, Beograd.
16. Milanović P. (1979): **Hidrogeologija karsta i metode istraživanja**, Institut za korištenje i zaštitu voda na kršu, Hidroelektrane na Trebišnjici, Trebinje.
17. Petković A., Brajković Z. (1998): **Podzemne vode Dalmacije**, Hrvatska vodoprivreda br. 66, ožujak 1998., Zagreb.
18. Renić A. i dr. (1992): **Jurjevića izvor – Studenci, hidrogeološki istražni radovi za prijedlog zona sanitarne zaštite**, Institut za geološka istra., Zagreb.
19. Renić A. i dr. (1991): **Izvor Mala Ruda, dio hidrogeoloških istražnih radova za prijedlog zona sanitarne zaštite**, Institut za geol. istr., Zagreb.
20. Renić A. i dr. (1991): **Izvor Šilovka, dio hidrogeoloških istražnih radova za prijedlog zona sanitarne zaštite**, Institut za geol. istr., Zagreb.
21. Renić A. i dr. (1991): **Izvor Kosinac, dio hidrogeoloških istražnih radova za prijedlog zona sanitarne zaštite**, Institut za geol. istr., Zagreb.
22. Sever Z. i dr. (2000): **Hidroelektrane u Hrvatskoj**, Hrvatska elektroprivreda, Zagreb.
23. Štambuk-Giljanović N. (2006): **Vode Dalmacije**, Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije, Split.
24. Hrvatske vode Zagreb (2008): **„Vodoopskrbni plan Splitsko-dalmatinske županije“**, Institut građevinarstva Hrvatske d.d., Hidroing d.o.o Split, Akvaproyekt d.o.o. Split, Infracprojekt d.o.o Split, Geoprojekt d.d. Split.
25. Kapelj, S.; Kapelj, J.; Švonja, M. (2011): **Hidrogeološka obilježja sliva Jadra i Žrnovnice**.
26. Krajcar Bronić, I.; Horvatinčić, N.; Barešić, J.; Obelić, B.; Vreča, P. (2004): **Isotope composition of precipitation in Croatia, Comparison of continental and maritime stations, Proceedings of the international workshop on the application of isotope techniques in hydrological and the environment studies**.
27. Mazar, E. (2004): **Chemical and Isotopic Groundwater Hydrology**.
28. Margeta, J.; Gulić, I. (1978): **Studija funkcionalne sposobnosti vodoopskrbnog sistema grada Splita. Definiranje vodozaštitnih zona izvorišta Jadra i Žrnovnice**. FGZ Split i FGZ Zagreb,

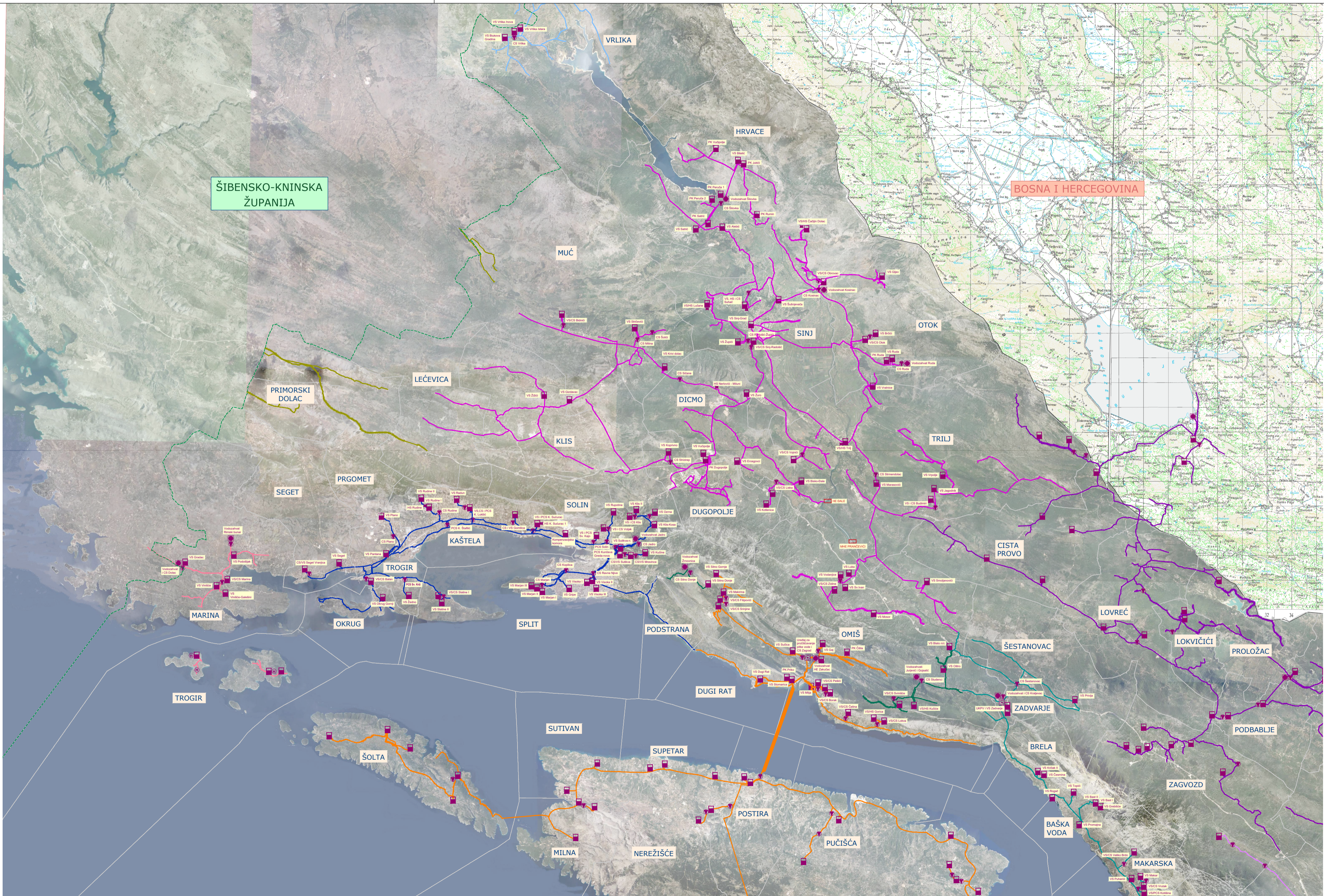
## 14 GRAFIČKI PRILOZI



- Kartografski prikaz :  
1.KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA**
- M = 1 : 100 000  
LISTOPAD 2013. GOD.  
TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA :
- GRANICE**  
Teritorijalne i statističke granice  
— Državna granica  
— Županijska granica  
— Gradska/općinska granica
- PROSTOR/POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE**  
Razvoj i uređenje prostora/površina naselja  
■ Građevinsko područje naselja
- Razvoj i uređenje prostora izvan naselja**  
■ Gospodarska namjena proizvodna/poslovna  
■ Ugoštinjsko-turistička  
■ Područje za istraživanje  
■ Uzgajalište akvakultura i marikultura  
■ Športska namjena  
■ Športska namjena - golf  
■ Posebna namjena  
■ Poljoprivredno tlo - osobito vrijedno obradivo tlo  
■ Poljoprivredno tlo - vrijedno obradivo tlo  
■ Poljoprivredno tlo - ostalo obradivo tlo  
■ Šuma - gospodarska  
■ Šuma - zaštitna  
■ Ostalo poljoprivredno tlo, šume i šumsko zemljište  
■ Vodene površine - vodotoci, jezera  
■ Zaštićeno obalno područje (ZOP)
- PROMET**  
Cestovni promet  
— Javne ceste  
— Državna cesta - autocesta  
— Državna cesta - brza cesta  
— Državna cesta  
— Županijska cesta  
— Lokalna cesta  
— Državna cesta brza cesta - planirana  
— Državna cesta - planirana  
— Ostale ceste - planirane  
— Alternativni koridor  
— Uređenje kritične dionice trase  
— Cestovne građevine - most  
— Cestovne građevine - tunel  
— Čvoršite državne ceste  
— Granični cestovni prijelaz
- Željeznički promet**  
— Duzjadrska željeznička pruga  
— Željeznička pruga - I. reda  
— Željeznička pruga - I. reda - planirana
- Pomorski promet**  
— Morska luka za javni promet - osobiti međunarodni značaj  
— Morska luka za javni promet - županijski značaj  
— Morska luka za javni promet - lokalni značaj  
— Morska luka posebne namjene (vojna LV, ribarska LR, industrijska LI, brodogradilište LB, naučni turizam LN, ostalo LC za potrebe državnih tijela LU)  
— -državni značaj  
— -županijski značaj
- Plovni put - međunarodni**  
— Plovni put - unutarnji
- Zračni promet**  
— Međunarodna zračna luka  
— Ostale zračne luke  
— Letjeliste  
— Zračna luka Sestanovac (u istraživanju)  
— Heliodrom  
— Aerodrom na vodi
- Žičara - koridor u istraživanju

**PROSTORNI PLAN  
SPLITSKO - DALMATINSKE  
ŽUPANIJE  
Korištenje i namjena površina**

IZVODITELJI: INFRA PROJEKT d.o.o. Vukovarska 148 21000 Split		HIDROING d.o.o. Trg hrvatske bratske zajednice 2 21000 Split		PODIZVODITELJI: PROJEKTI BIRO SPLIT d.o.o. Trg hrvatske bratske zajednice 8 21000 Split		FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE Matice hrvatske 15 21000 Split	
NAZIV PROJEKTA: <b>ANALIZE VARIJANTNIH RJEŠENJA ZA DOVOD VODE NA PODRUČJE SPLITA IZ ALTERNATIVNIH PRAVACA</b>							
NARUČITELJ: HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220 10000 Zagreb		VODITELJI PROJEKTA: Goran Marinović, dipl. ing. građ. Zdenko Čelan, dipl. ing. građ.		PROJEKTANTI: Elis Katalinić, dipl. ing. građ. Zvončica Mimica Koščina, dipl. ing. građ.			
RAZINA: IDEJNO RJEŠENJE	KNJIGA: 1	OZNAKA: AD/01	MJESTO I DATUM: Split, studeni 2022.	MJERILO: 1:100000		Broj lista: <b>14.1</b>	
NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: <b>PROSTORNI PLAN SPLITSKO - DALMATINSKE ŽUPANIJE Korištenje i namjena prostora</b>							



ŠIBENSKO-KNINSKA ŽUPANIJA

BOSNA I HERCEGOVINA

**PREGLEDNA SITUACIJA  
POSTOJEĆEG STANJA ŠIREG  
RAZMATRANOG PODRUČJA**

MJ: 1:200000

- LEGENDA:**
- GRANICA ŽUPANIJE
  - GRANICA OPĆINE
- VODOOPSKRBA UNUTAR RAZMATRANOG PODRUČJA:**
- SUSTAV SPLIT - SOLIN - KLIS - KAŠTELA - TROGIR
  - SUSTAV OMIŠ - BRAČ - HVAR - ŠOLTA - VIS\*
  - GRUPNI VODOVOD CETINSKE KRAJINE
  - SUSTAV MAKARSKOG PRIMORJA
  - SUSTAV OPĆINE MARINA
  - VODOVOD STUDENCI
- VODOOPSKRBA IZVAN RAZMATRANOG PODRUČJA:**
- SUSTAV GRADA VRLIKE
  - GRUPNI VODOVOD IMOTSKE KRAJINE
  - OPSKRBA IZ ŠIBENSKO - KNINSKE ŽUPANIJE

<b>IZVODITELJI:</b> INFRA PROJEKT d.o.o. Vukovarska 148 21000 Split	<b>HIDROING d.o.o.</b> Trg hrvatske bratske zajednice 2 21000 Split	<b>PODIZVODITELJI:</b> PROJEKTI BIRO SPLIT d.o.o. Trg hrvatske bratske zajednice 8 21000 Split	<b>FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE</b> Matice hrvatske 15 21000 Split
--	---	---	--

**NAZIV PROJEKTA:**  
**ANALIZE VARIJANTNIH RJEŠENJA ZA DOVOD VODE NA PODRUČJE SPLITA IZ  
ALTERNATIVNIH PRAVACA**

<b>NARUČITELJ:</b> HRVATSKE VODE Ulica grada Vukovara 220 10000 Zagreb	<b>VODITELJI PROJEKTA:</b> Goran Marinović, dipl. ing. građ. Zdenko Čelan, dipl. ing. građ.	<b>PROJEKTANTI:</b> Elis Katalinić, dipl. ing. građ. Zvončica Mimica Koščina, dipl. ing. građ.
<b>RAZINA:</b> IDEJNO RJEŠENJE	<b>KNJIGA:</b> 1	<b>OZNAKA:</b> AD/01
<b>MJESTO I DATUM:</b> Split, studeni 2022.		<b>MJERILO:</b> 1:200000
<b>NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA:</b> <b>PREGLEDNA SITUACIJA POSTOJEĆEG STANJA ŠIREG RAZMATRANOG PODRUČJA</b>		<b>Broj lista:</b> <b>14.2</b>