

MONITORING I ANALIZA DINAMIKE PODZEMNIH I POVRŠINSKIH VODA GROBNIČKOG POLJA – nastavak

(Monitoring pojavnosti voda na prostoru depresije Čičave, Bakar- Ponikve-Grobnik)

GEO 812/2022



Rovinj, svibanj 2022.

Naziv zadatka: **MONITORING I ANALIZA DINAMIKE PODZEMNIH I POVRŠINSKIH VODA GROBNIČKOG POLJA - nastavak**
(Monitoring pojavnosti voda na prostoru depresije Čičave, Bakar-Ponikve-Grobnik)

Razina obrade : Elaborat godišnjeg izvještaja o opažanju

Naručitelj: HRVATSKE VODE – pravna osoba za upravljanje vodama
Zagreb, Ulica Grada Vukovara 220

Izvršitelj: GEO-5 d.o.o., Carera 59, 52210 Rovinj

Ugovor broj: KLASA: 325-01/20-10/0000058
UR BROJ: 374-23-2-20-7
Evidencijski broj ugovora: 23-170/20
Pozicija plana: A.04.02.01.23

Elaborat br.: GEO 812/2022

Nositelj zadatka: Milan Mihovilović, dipl.ing.geol.

Suradnici: dr.sc. Josip Rubinić, dipl.ing.građ.
Toma Mihovilović, ing.ind.diz

DIREKTOR:

Milan Mihovilović, dipl.ing.geol.



SADRŽAJ PROJEKTA

Opći dio:

- Naslovna stranica
- Sadržaj izvještaja
- Izvadak iz sudskog registra
- Certifikat za izvođenje hidrogeoloških istražnih radova
- Rješenje o imenovanju nositelja projekta

Izvještaj:

1. Uvod	1
2. Monitoring podzemnih i površinskih voda	3
2.1. Lokacije postaja za praćenje dinamike kolebanja razina vode.....	3
2.2. Rezultati vodomjerenja i definiranja konsumpcijskih krivulja.....	10
2.3. Monitoring DHMZ-a.....	11
3. analiza REZULTATA MONITORINGA DHMZ-a	14
3.1. Klimatološki podaci.....	14
3.2. Hidrološki podaci s postaje Dražice - Sušica	22
4. analiza rezultata monitoringa na postajama hrvatskih voda	24
5. Daljinska istraživanja –analiza pojave velikih voda.....	37
6. osvrt na postojeće zone sanitarne zaštite izvorišta vode za piće na širem području rijeke i bakarskog zaljeva	40
7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA S PrijedlogOM daljnjih istražnih radova	40
8. Literatura.....	41



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI
STALNA SLUŽBA U PAZINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

040076156

OIB:

35006071705

TVRTKA:

- 1 GEO - 5 projektiranje i izvođenje geoloških i rudarskih radova, d. o. o.
- 1 GEO - 5 d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 3 Rovinj (Grad Rovinj - Rovigno)
Carera 59

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 13 - Vađenje ruda metala
- 1 14 - Vađenje ostalih ruda i kamena
- 1 45 - Građevinarstvo
- 1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima
- 1 * - inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
- 1 * - izrada i izvedba projekata iz područja građevinarstva i rudarstva
- 1 * - geološke i istražne djelatnosti
- 1 * - geodetsko premjeravanje
- 9 * - obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških radova i to:
 - 9 * - - hidrogeološka istraživanja
 - 9 * - - bušenje istražnih bušotina i zdenaca

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 8 Milan Mihovilović, OIB: 63042124954
Rovinj, S.Žiže 5
- 8 - ovlaštenik na poslovnom udjelu
- 8 Mladen Štihović, OIB: 29923873856
Bazgalji, Marcani 56
- 8 - ovlaštenik na poslovnom udjelu
- 8 Dorijana Boljunčić, OIB: 32607809752
Kanfanar, Istarska 26
- 8 - ovlaštenik na poslovnom udjelu
- 8 GEO - 5 projektiranje i izvođenje geoloških i rudarskih

SUBJEKT UPISA



OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

radova, d. o. o., pod MBS: 040076156, upisan kod: Trgovački
sud u Rijeci, OIB: 35006071705
Rovinj, Carera 59

8 - ovlaštenik na poslovnom udjelu

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

5 Milan Mihovilović, OIB: 63042124954
Rovinj, Stjepana Žiže 5

5 - član uprave

5 - zastupa samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:

7 612.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 2 Akt o osnivanju sastavljen je dana 14. veljače 1991. godine i usklađen sa Zakonom o trgovačkim društvima dana 11. prosinca 1995. godine.
- 2 Odlukom osnivača od 29. prosinca 1997. godine izmijenjena je Izjava o usklađenju u odredbama o temeljnom kapitalu.
- 3 Odlukom osnivača od dana 24. rujna 1998. godine izmijenjene su odredbe Izjave u dijelu koji se odnosi na sjedište, članove društva te nadzorni odbor. Izjava promijenila oblik u Društveni ugovor. Pročišćen tekst Ugovora dostavljen u zbirku isprava.
- 6 Odlukom Skupštine društva od 18. prosinca 2003. godine izmijenjen je Društveni ugovor u čl. 9. glede imatelja poslovnih udjela. Pročišćeni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
- 7 Odlukom članova društva od 19. studenog 1999. godine izmijenjen je Društveni ugovor u čl. 8. temeljni kapital i čl. 9. poslovni udjeli. Pročišćeni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
- 9 Društveni ugovor (potpuni tekst) od 18. prosinca 2003. g. izmijenjen je odlukom Skupštine društva od 26. studenog 2012. g. u čl. 1. glede članova društva, u čl. 6. dopunom predmeta poslovanja, u čl. 8. glede ovlaštenika na poslovnom udjelu, u čl. 9. glede postotka pojedinog ovlaštenika na poslovnom udjelu.
Potpuni tekst Društvenog ugovora od 26.11.2012.g. dostavljen je u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Odlukom osnivača od 29. prosinca 1997. godine povećan je temeljni kapital društva sa iznosa od 2.970,70 kuna na iznos od 1.161.800,00 kuna.
- 4 Članovi društva donijeli su na Skupštini odluku od 19. studenog 1999. godine o smanjenju temeljnog kapitala od 1.161.800,00 kn za iznos od 549.800,00 kn na iznos od

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U PAZINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Promjene temeljnog kapitala:

612.000,00 kn.

- 7 Odlukom članova društva od 19. studenog 1999. godine smanjen je temeljni kapital sa iznosa od 1.161.800,00 kn za iznos od 549.800,00 kn na iznos od 612.000,00 kn.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt do sada upisan u registarskom ulošku broj 1-6255-00 Trgovačkog suda u Rijeci.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

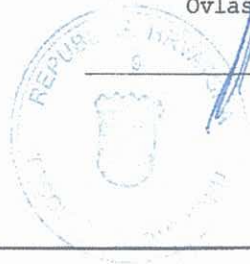
	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	27.06.14	2013	01.01.13 - 31.12.13	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/9802-3	19.05.1997	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-97/5840-5	19.11.1998	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-98/2162-4	04.01.1999	Trgovački sud u Rijeci
0004 Tt-99/3163-5	13.12.2002	Trgovački sud u Rijeci
0005 Tt-03/1239-6	27.06.2003	Trgovački sud u Rijeci
0006 Tt-04/614-3	23.06.2004	Trgovački sud u Rijeci
0007 Tt-04/613-7	27.07.2004	Trgovački sud u Rijeci
0008 Tt-10/4754-4	30.06.2011	Trgovački sud u Rijeci Stalna služba u Pazinu
0009 Tt-12/6934-2	05.12.2012	Trgovački sud u Rijeci Stalna služba u Pazinu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	30.06.2010	elektronički upis
eu /	30.06.2011	elektronički upis
eu /	30.06.2012	elektronički upis
eu /	27.06.2013	elektronički upis
eu /	27.06.2014	elektronički upis

U Pazinu, 19. lipnja 2015.

Ovlaštena osoba



[Handwritten signature]



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE

10000 Zagreb, Ul. grada Vukovara 220

KLASA: UP/I-325-07/12-01/32
URBROJ: 525-12/1091-12-3
Zagreb, 25. listopada 2012.



Ministarstvo poljoprivrede, na temelju članka 221. stavka 3. Zakona o vodama („Narodne novine“, broj 153/09 i 130/11), u vezi sa člankom 3. i člankom 5. Pravilnika 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 („Narodne novine“, broj 83/10 – dalje u tekstu: Pravilnik), a sukladno članku 96. stavku 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09) i točke 3. podtočke 2. Odluke o ovlaštenju za potpisivanje akata KLASA: 023-01/12-01/37, URBROJ: 525-07-1-0870/12-10 od 16. veljače 2012. godine na neposredan zahtjev društva GEO - 5 projektiranje i izvođenje geoloških i rudarskih radova, d. o. o., Carera 59, Rovinj (u daljnjem tekstu: GEO - 5 d.o.o.), za izdavanje rješenja o ispunjenju posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških radova – hidrogeološka istraživanja, geofizička istraživanja i bušenje istražnih bušotina i zdenaca, donosi

RJEŠENJE

- 1) Utvrđuje se da društvo GEO - 5 d.o.o., Carera 59, Rovinj, matični broj subjekta (MBS) 040076156, osobni identifikacijski broj (OIB) 35006071705, ispunjava posebne uvjete za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških radova, i to:
 - hidrogeološka istraživanja, i
 - bušenje istražnih bušotina i zdenaca.
- 2) Ovo rješenje važi do 25. listopada 2022. godine.
- 3) Društvo GEO - 5 d.o.o., Carera 59, Rovinj, dužno je u roku od 60 dana od primitka ovog Rješenja, upisati djelatnosti iz točke 1. kao predmet poslovanja u registar nadležnog Trgovačkog suda.

Obrazloženje

Društvo GEO - 5 d.o.o., Carera 59, Rovinj, podnijelo je dana 21. rujna 2012. godine neposredan zahtjev za izdavanje rješenja o ispunjenju posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških radova – hidrogeološka istraživanja i

bušenje istražnih bušotina i zdenaca, uz koji je priložilo dokumentaciju sukladno člancima 12. i 14. Pravilnika.

Zahtjev je osnovan.

Odlukom Ministarstva poljoprivrede, KLASA: UP/I-325-07/12-01/02, URBROJ: 525-12/0985-12-12-1, od 26. ožujka 2012. godine i Odlukom o izmjeni Odluke, KLASA: 325-07/12-01/02, URBROJ: 525-12/1091-12-2 od 17. rujna 2012. godine osnovao stalno Povjerenstvo za provedbu dokaznog dijela postupka utvrđivanja posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških radova – hidrogeološka istraživanja, geofizičkih istraživanja i bušenje istražnih bušotina i zdenaca (certifikacijski postupak; u daljnjem tekstu: Povjerenstvo) kako bi se utvrdile sve činjenice odlučne za ishod postupka, sukladno članku 15. stavcima 1. i 3. Pravilnika.

U dokaznom dijelu certifikacijskog postupka očevidom na licu mjesta u sjedištu podnositelja zahtjeva, o čemu je sastavljen Zapisnik dana 19. listopada 2012. godine i naknadnom analizom prikupljene dokumentacije o čemu je sastavljen Zapisnik dana 24. listopada 2012. godine Povjerenstvo je utvrdilo da je podnositelj zahtjeva društvo GEO - 5 d.o.o., Carera 59, Rovinj, dokazalo ispunjavanje posebnih uvjeta za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških radova – hidrogeološka istraživanja i bušenje istražnih bušotina i zdenaca, propisanih člancima 3. i 5. Pravilnika pa je valjalo riješiti kao u dispozitivu.

Točka 2. dispozitiva ovoga Rješenja donesena je u skladu sa člankom 19. stavkom 1. Pravilnika.

Točka 3. dispozitiva ovoga Rješenja donesena je u skladu sa člankom 28. stavkom 1. Pravilnika.

Ovo Rješenje je konačno u upravnom postupku.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovoga Rješenja nije dopuštena žalba, ali se može pokrenuti upravni spor tužbom Upravnom sudu Republike Hrvatske u roku od 30 dana od dana dostavljanja rješenja.



Dostaviti:

- ① GEO - 5 d.o.o., Carera 59, Rovinj;
2. Trgovački sud u Rijeci, Stalna služba u Pazinu, Dršćevka 1, Pazin;
3. Hrvatske vode, Direkcija;
4. Odjel državne vodopravne inspekcije, ovdje;
5. Referada, ovdje;
6. Pismohrana ovdje.

Rovinj, ~~???~~2022.

Broj: ~~758/2022~~

RJEŠENJE

kojim se Milan Mihovilović, dipl.ing.geol. imenuje voditeljem projekta izrade hidrogeološkog elaborata: MONITORING I ANALIZA DINAMIKE PODZEMNIH I POVRŠINSKIH VODA GROBNIČKOG POLJA - NASTAVAK.

Imenovani posjeduje stručnu spremu i položeni stručni ispit, te ima radno iskustvo na poslovima izrade tehničke dokumentacije i nadzora poslovima iz hidrogeologije.

Imenovani voditelj projekta dužan je pridržavati se odredaba Zakona o vodama.

DIREKTOR:

Milan Mihovilović, dipl.ing.geol.

1. UVOD

Područje Grobničkog polja te prostora prema Bakarskom zaljevu po pojavnosti svojih voda predstavlja vrlo interesantno područje, i to kako u pogledu vodnog potencijala koje te vode imaju za gravitirajuće priobalne izvore uključene u vodoopskrbni sustav a moguće i dopunska vodocrpilišta u zaleđu, tako i u pogledu problematike pojava poplava zbog nedovoljnog kapaciteta poniranja na istočnom dijelu Grobničkog polja.

Vode na Grobničkom polju se, izuzev u koritu Rječine koja ima karakter povremenog samo sezonskog presušivanja, samo povremeno i to kratkotrajno pojavljuju, i to u dvije zone njihova istjecanja – u slivu Sušice koja obuhvaća sjevero-zapadni dio Grobničkog polja, kao i u slivu Rečnice na jugoistočnom dijelu polja čije se vode gube u neizraženoj ponorskoj zoni praktički u sredini Grobničkog polja (Slika 1). Pojave tečenja, ili pak istjecanja kao i zadržavanja na površini terena podzemnih voda na širem prostoru Grobničkog polja relativno kratko traju – uglavnom reda veličine nekoliko desetaka dana. To zadržavanje podzemnih voda na površini nije ograničeno samo na prostore vezane uz hidrografsku mrežu Grobničkog polja, nego i za različite depresije na utjecajnom prostoru, bilo da se radi o prirodnim depresijama kao što su Ponikve i Čičave, ili pak napuštenim šljunčarama kao što su Dubina, Kikovica, Hidroelektrina šljunčara i slično.

Podzemne vode na prostoru Grobničkog polja dugo su vremena istraživane samo kao indikator stanja u krškom vodonosniku, s namjerom da se rezultati istraživanja koriste za ocjenu mogućnosti osiguranja novih zahvata podzemnih voda, kao i njihovu zaštitu. Naime, vodoopskrbne potrebe šireg riječkog područja zadovoljavaju se kako iz Izvora Rječine te Zvira vezanim uz sam tok Rječine koji nikad ne zaslanjuje, i putem bunara u uvali Martinščica te izvorima u Bakarskom zaljevu koji pri izraženim sušnim prilikama povremeno zaslanjuju. Namjera je bila osigurati novi vodozahvat podzemnih voda vezanih uz sustav protjecanja voda na prostoru Grobničkog polja. No, ti projekti nisu nikad dovršeni kako zbog nedostatnih saznanja o cirkulaciji podzemnih voda na utjecajnom prostoru, tako i zbog okolnosti da je uslijed promjene političkih i gospodarskih prilika devedesetih godina prošlog stoljeća, došlo i do pada potreba za vodom, tako da su raspoloživi vodni resursi bili u stanju osigurati potrebne vodoopskrbne količine. U tom smislu najkritičnija je bila 2003.g., do sad a najsušnija zabilježena godina, kada su krajem dugotrajne ljetne suše zaslanili svi izvori u Bakru.

No, unatoč izvjesnom smanjenju potreba za vodom u odnosu na kraj osamdesetih godina prošlog stoljeća, postoji potreba za pronalaskom rješenja zahvata dodatnih količina voda iz nekih novih izvorišta na širem području Rijeke. Razlog tome je prisutne manifestacije klimatskih promjena koje se zapažaju već na postojećoj vremenskoj skali, a koje se očituju u povećanju varijabilnosti u pojavama protoka, odnosno sve učestalijem smanjenju izdašnosti i vodnih rezervi na postojećim izvorištima vodoopskrbe. Uz to, nužno je osigurati zalihe voda za potrebe vodoopskrbe u slučaju incidentnih onečišćenja postojećih izvorišta vodoopskrbe od kojih je glavina u neposrednoj blizini prometnica (Zvir I i II, Martinščica, Bakarski izvori). S druge strane, razvojem urbanizacije, poplave pojedinih dijelova Grobničkog polja počinju predstavljati sve veću smetnju, te je nužno da se vodne pojave na Grobničkom polju sustavno prate i kvantificiraju i u cilju osiguranja potrebnih saznanja vezanih uz planirana rješenja zaštite od pojava velikih voda.

U ovom dokumentu sadržani su rezultati 1-godišnjeg monitoringa novozapočetog projekta monitoringa voda na širem području Grobničkog polja, čime se nadopunjuje 2016.g. početno uspostavljen monitoring voda jugoistočnog i istočnog dijela Grobničkog polja (vodotoci Golubovka i Zahumka), a koji je proširen i monitoringom razina podzemnih voda u postojećim bušotinama na

području napuštene šljunčare Kikovica (DB-1) te depresije Ponikava kod Škrljeva. Rezultati toga monitoringa dokumentirani su u dvama elaboratima „Rijekaprojekta - geotehničkog istraživanja“ (2016. i 2018.), te GEO-5 iz Rovinja (2019. i 2020.).

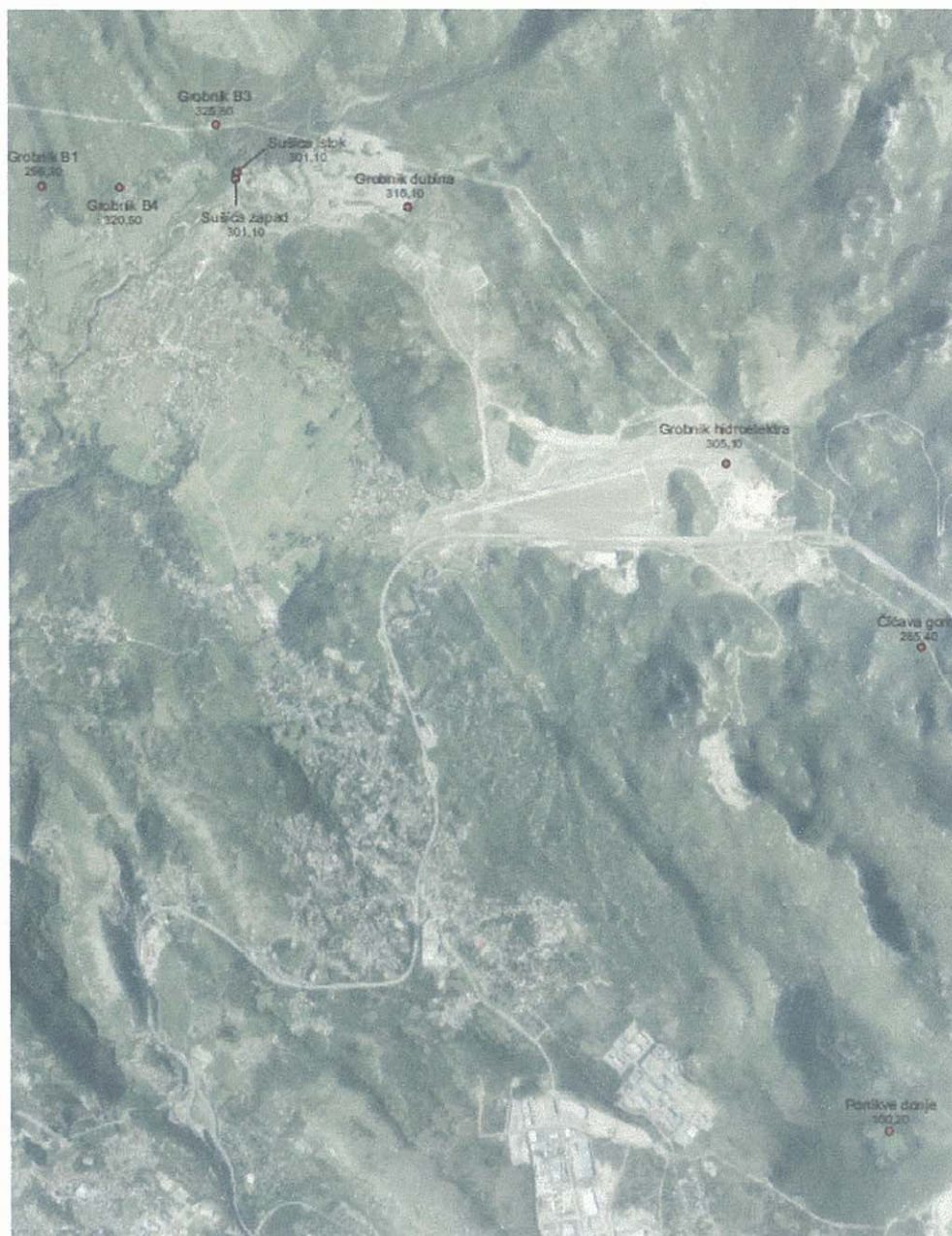


Slika 1.1 Prikaz položaja Grobničkog polja i zona otjecanja podzemnih voda i njihove pojavnosti na površini terena: crveno – područje neposrednog sliva i toka Rječine, žuto – područje sliva Sušice, plavo – područje sliva Rečnice i izvora u Bakarskom zaljevu

2. MONITORING PODZEMNIH I POVRŠINSKIH VODA

2.1. Lokacije postaja za praćenje dinamike kolebanja razina vode

U sklopu aktivnosti na realizaciji predmetnog projektnog zadatka, provedena je obnova i dopuna monitoringa na zapadnom dijelu Grobničkog polja (na lokacijama piezometara B-1, B-3 i B-4), Šljunčari Dubina i dvije lokacije vodotoka Sušica uz nje, a provedena je i dopuna monitoringa i na dvije lokacije njegova istočnog dijela – u depresijama šljunčare Hidroelektrre te prirodnoj depresiji Čičave koja se nalazi neposredno uz dionicu autoceste Kikovica – Oštrovica (Slika 4.2)



Slika 4.2. Situacija uspostavljenih mjernih postaja površinskih i podzemnih voda

Slijedi opis lokacija pojedinih mjernih mjesta, na kojima je uspostavljeno kontinuirano praćenje razina i temperature vode. Tako su u bujičnom potoku Sušica izrađena su dva plića piezometara u koja su ugrađeni instrumenti za praćenje razine i temperature vode. Nazvani su SUŠICA ISTOK i SUŠICA ZAPAD (Slika 4.3).



Slika 4.3 Pozicija plitkih piezometara Sušica istok i Sušica zapad

PIEZOMETAR SUŠICA ISTOK

Nalazi se u neuređenom koritu bujice Sušica, 15 m uzvodno od utoka Rastinjčice u Sušicu izbušena je dvometarska bušotina zacijevljena plastikom u koju je ugrađen logger tip DIVER – 10 m na dubinu od 0,6 m. Kota ušća bušotine izmjerena je visina od 300,67 m n.m.

Koordinate položaja piezometra SUŠICA ISTOK je E 341 313 N 5 031 030, (HTRS96/TM)

PIEZOMETAR SUŠICA ZAPAD

Nalazi se u neuređenom koritu bujice Sušica, 15 m uzvodno od utoka Rastinjčice u Sušicu izbušena je dvometarska bušotina zacijevljena plastikom u koju je ugrađen logger tip DIVER – 10 m na dubinu od 0,6 m. Kota ušća bušotine izmjerena je visina od 300,65 m n.m.

Koordinate položaja piezometra SUŠICA ZAPAD je E 341 303 N 5 030 981, (HTRS96/TM)

Uz navedeni monitoring istjecanja podzemnih voda na početnom dijelu toka Sušice na rubu Grobničkog polja, obnovljen je i monitoring na trima piezometrima na njegovom sjeverozapadnom dijelu (B1, B3 i B4), dok jedino B2 nije obnovljen zbog njegova začepijavanja unutar raspona oscilacija podzemnih voda.

PIEZOMETAR B-1 LUŽAC

Nalazi se sjeverozapadno od zaseoka Podkilavac u izvorišnom području povremenog potoka Lužac (Slika 4.4) . Izrađen je tijekom hidrogeoloških istraživanja od 1974. do 1977.godine. Bušotina je duboka 170 m no prohodna je do 150 m. U nju je ugrađen CTD DIVER – 100 m na dubinu od 100 m.

Kota ušća bušotine izmjerena je visina od 296,20 m n.m. Neposredno uz piezometar, po izvedbi zapravo bunaru, javljaju se i izvorišne vode Lužca koje se tu povremeno javljaju na površini, i imaju različit režim pojave u odnosu na podzemne vode u bušotini.

Koordinate položaja piezometra B-1 (Lužac) je E 339 817 N 5 030 923 , (HTRS96/TM)



Slika 4.4 Pozicija piezometara B-1 (Lužac)



Slika 4.5 Skidanje podataka s logera na piezometru B-1 (Lužac) uz koga protječu vode koje su je javile na površini terena u istoimenoj izvorskoj zoni

PIEZOMETAR B-3 RASTINJČICA

Nalazi se sjeverozapadnom rubu Grobničkog polja, sjeveroistočno od Podkilavca (Slika 4.6). Izrađen je tijekom hidrogeoloških istraživanja 1977. godine. Bušotina je duboka 137 m, no prohodna je do 74 m. U nju je ugrađen CTD DIVER – 50 m na dubinu od 73,50 m.

Kota ušća bušotine izmjerena je visina od 325,80 m n.m.

Koordinate položaja piezometra B-3 (Rastinjčica) je E 341 153 N 5 031 394 , (HTRS96/TM)



Slika 4.6 Pozicija piezometara B-3 (Rastinjčica)

PIEZOMETAR B-4 GONJUŠA

Nalazi se iznad kuća sjeverno od sela Podkilavca (Slika 4.7). Izrađen je tijekom hidrogeoloških istraživanja 1977. godine. Bušotina je duboka 150 m no prohodna je do 54 m. U nju je ugrađen CTD DIVER – 100 m na dubinu od 54 m.

Kota ušća bušotine izmjerena je na visini od 320,50 m n.m.

Koordinate položaja piezometra B-4 (Gonjuša) je E 340 414 N 5 030 916 , (HTRS96/TM)



Slika 4.7 Pozicija piezometara B-4 (Gonjuša)

PLITKI PIEZOMETAR DUBINA

Nalazi se na dnu iskopane šljunčare Dubina, sjeveroistočno od uzvišenja Hum (Slike 4.8. i 4.9.). Izbušena je metarska bušotina zacijevljena plastikom u koju je ugrađen loger tip DIVER – 10 m na dubinu od 0,20 m. Kota ušća bušotine izmjerena je visina od 310,17 m n.m.

Koordinate položaja piezometra PLITKI PIEZOMETAR DUBINA je E 342 616 N 5 030 760, (HTRS96/TM)



Slika 4.8. Pozicija plitkog piezometra Dubina u istoimenoj šljunčari

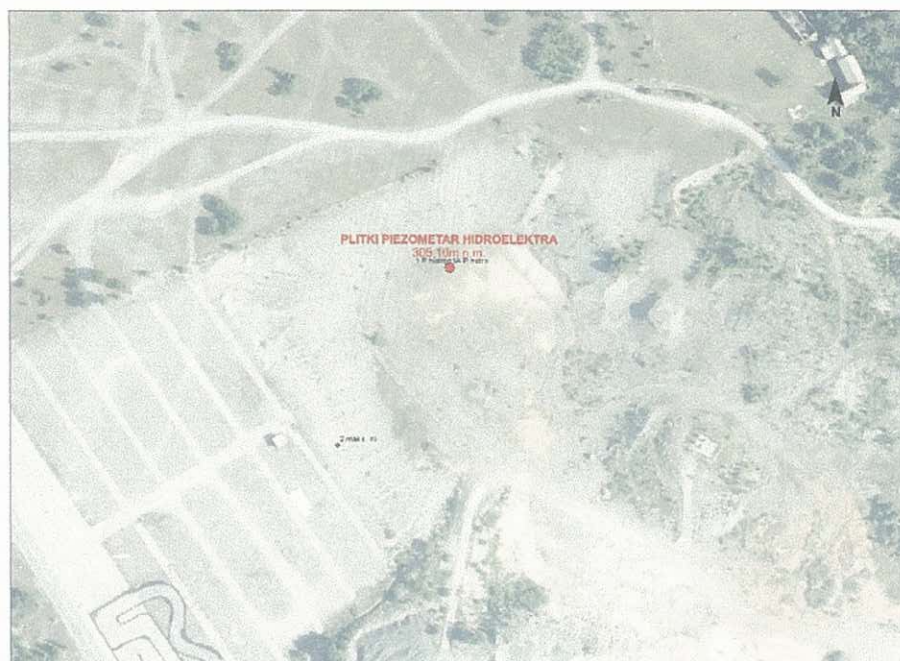


Slika 4.9 Pozicija plitkog piezometra Dubina u istoimenoj šljunčari

PLITKI PIEZOMETAR HIDROELEKTRA

Nalazi se na dnu iskopane šljunčare Hidroelektra, sjeveroistočno od uzvišenja Konj (Slike 4.10 i 4.11). Izbušena je metarska bušotina zacijevljena plastikom u koju je ugrađen loger tip DIVER – 10 m na dubinu od 0,30 m. Kota ušća bušotine izmjerena je visina od 305,10 m n.m.

Koordinate položaja piezometra PLITKI PIEZOMETAR HIDROELEKTRA je E 345 039 N 5 028 793, (HTRS96/TM)



Slika 4.10. Pozicija plitkog piezometra Hidroelektra



Slika 4.11 Pozicija plitkog piezometra Hidroelektra

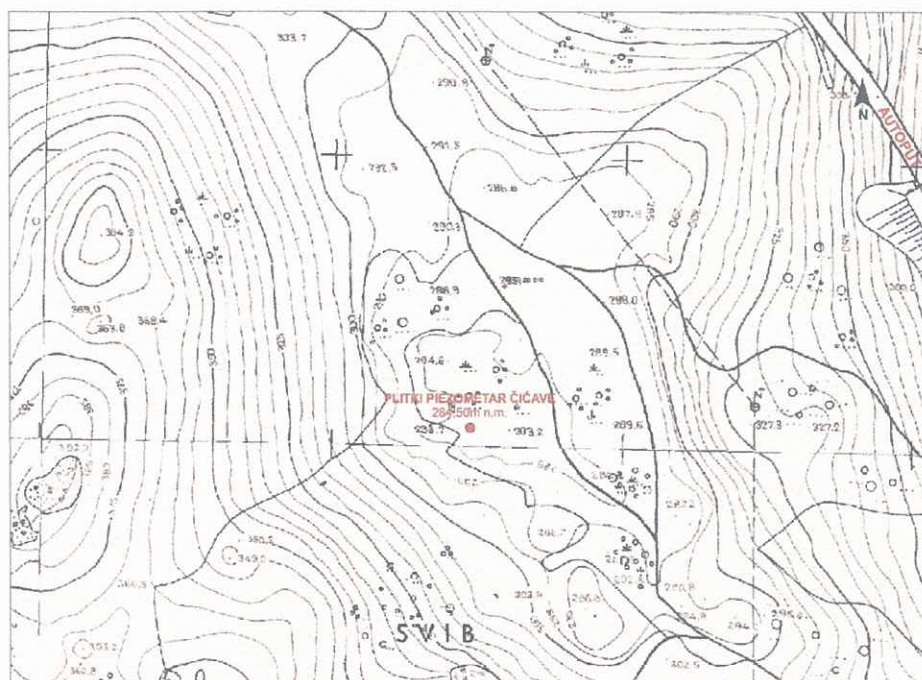
PLITKI PIEZOMETAR ČIČAVA

Nalazi se na dnu proširene vrtače u kojoj su vidljivi tragovi poniranja vode (Slika 4.12 i 4.13). Dno vrtače je pokriveno naplavnim glinom koja dobro drži vodu te omogućava rast velikih topola. Izbušena je metarska bušotina zacijevljena plastikom u koju je ugrađen loger tip DIVER – 10 m na dubinu od 0,40 m. Kota ušća bušotine izmjerena je visina od 284,50 m n.m.

Koordinate položaja piezometra ČIČAVE je E 346 499 N 5 027 274, (HTRS96/TM).



Slika 4.12 Pozicija plitkog piezometra Čičave na DOF podlozi



Slika 4.13 Pozicija plitkog piezometra Čičave na HOK podlozi

2.2. Rezultati vodomjerenja i definiranja konsumpcijskih krivulja

		2.4.2022	4.4.2022	5.4.2022
	Pozicija vodomjerenja	Protok (m³/s)		
1	Sušica	2,23	0,11	0
2	Sušica (lijevi krak)	1,26	0,0762	0
3	Lužac	3,26	0,597	0,153
4	Gonjuša	0,797	0,0409	0
5	Lužac + Gonjuša - ponor Rupa	1,03	0	0



Slika xx. 2.travanj



Slika xx. 4.travanj



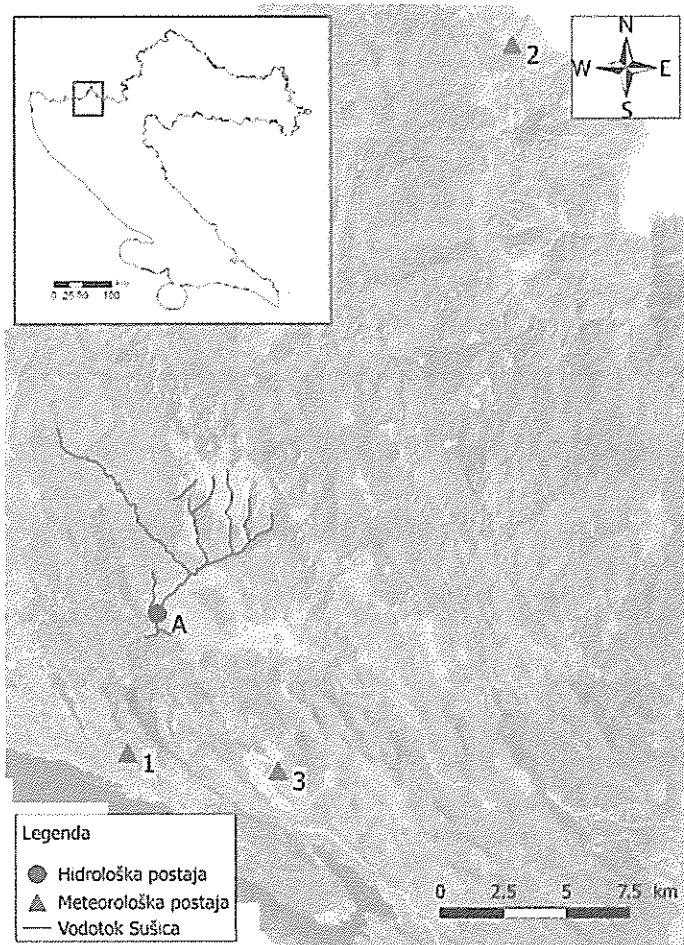
Slika xx. 5. travanj – samo Lužac tekao

2.3. Monitoring DHMZ-a

Prikaz lokacija meteoroloških i hidrološke postaja Državnog hidrometeorološkog zavoda iz Zagreba čiji su podaci korišteni u danom dokumentu dan je na Slici 4.14. Korišteni su podaci o oborinama sa glavnih meteoroloških postaja Rijeka (45°20'13" N, 14°26'34" E) i Parg (45°35'37" N, 14°37'50" E), te klimatološke postaje Kukuljanovo (45°20' N, 14°32' E).

Unutar analiziranog sliva nalazi se i jedina hidrološka postaja locirana na prostoru Grobničkog polja . Postaja Dražice – Sušica (45°23'13" N, 14°27'22" E) sa kotom nule vodokaza od 274,41 m n.m. Locirana je neposredno nizvodno od utoka Lužca u Sušicu, tako da se na njoj se registriraju protoci Sušice na izlazu iz Grobničkog polja. No, dio vodne bilance Lužca završava u ponoru Rupa koji se nalazi na odvojkju njegova korita oko 0,6 km uzvodno od spomenute postaje. Hidrološka postaja Sušica – Dražice osnovana je 1985. godine i nalazi se na pritoci Sušica pored mjesta Dražice (Slika 4.14). U travnju 2010. godine provedeno je snimanje kote nule vodokaza (274,41 m n.m.) koja je usvojena za čitavo razdoblje od osnutka postaje (<https://hidro.dhz.hr/>). Prikaz poprečnog presjeka korita Sušice kod hidrološke postaje Dražice-Sušica dan je na Slici 4.15. Uzdužni pad korita je mali.

Zbog još trenutno neobrađenih podataka te nemogućnosti dobivanja službenih podataka od strane DHMZ-a, satni podaci o protocima uključeni u predmetni dokument dobiveni su preko konsumpcijske krivulje iz 2017. godine koja je zbog stabilnosti profila (pregrada u koritu Sušice – Slika 4.16) prihvatljiva i za dulja razdoblja.



Slika 4.14 Prikaz lokacije hidrološke postaje Dražice – Sušica i meteoroloških postaja Rijeka (1), Parg (2) i Kukuljanovo(3)

3. ANALIZA REZULTATA MONITORINGA DHMZ-A

3.1. Klimatološki podaci

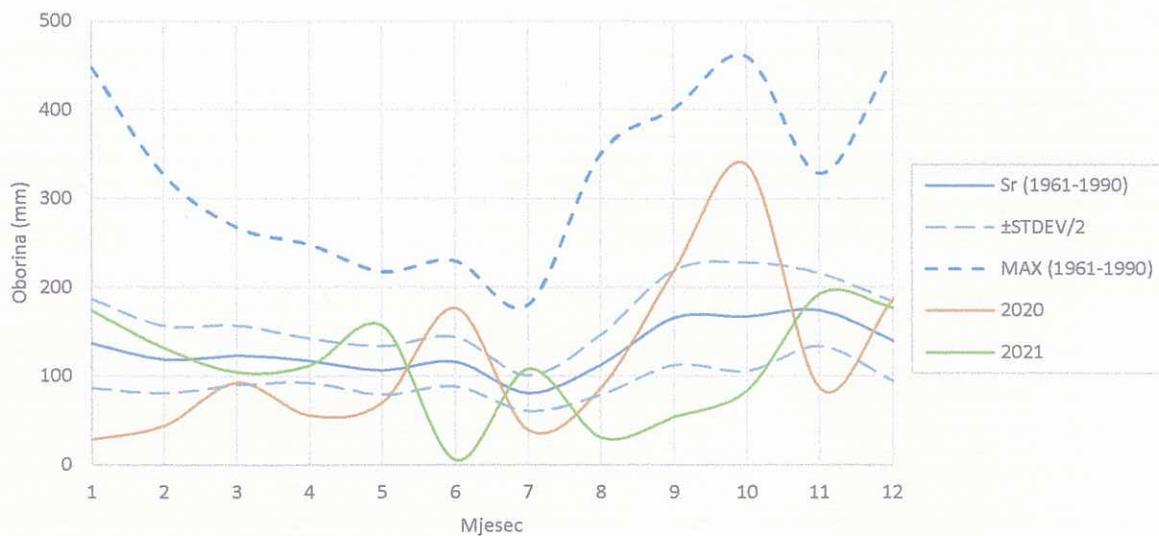
Godišnje količine oborina na širem analiziranom prostoru su relativno velike i u prosjeku se kreću se od 1.500 mm u priobalju pa do preko 3.000 mm u dijelovima prostora koji pripada Gorskom kotaru. Godišnji hod oborina ima maritimni karakter s primarnim maksimumom u studenom ili prosincu, sekundarnim maksimumom u proljeće te minimumom najčešće u srpnju (Geo 5 d.o.o., 2020).

Kako bi se dobio uvid u oborinski režim, pribavljeni su raspoloživi podaci o oborinama sa glavnih meteoroloških postaja Rijeka i Parg i klimatološke postaje Kukuljanovo. Postaja Rijeka nalazi se na 120 metara nadmorske visine, postaja Parg na 863 m, a postaja Kukuljanovo na 355 m (https://meteo.hr/infrastruktura.php?section=mreze_postaja¶m=pmm&el=glavne). U tablici 3.1 dan je prikaz ukupnih mjesečnih količina oborina i maksimalnih dnevnih oborina na spomenutim postajama, kao i njihove osrednjene vrijednosti tijekom 2020. i 2021. godine.

Tablica 3.1. Ukupni i maksimalni mjesečni i godišnji podaci o oborinama (mm) na postajama Rijeka, Parg i Kukuljanovo i osrednjene oborine tih triju postaja tijekom 2020. i 2021. godine

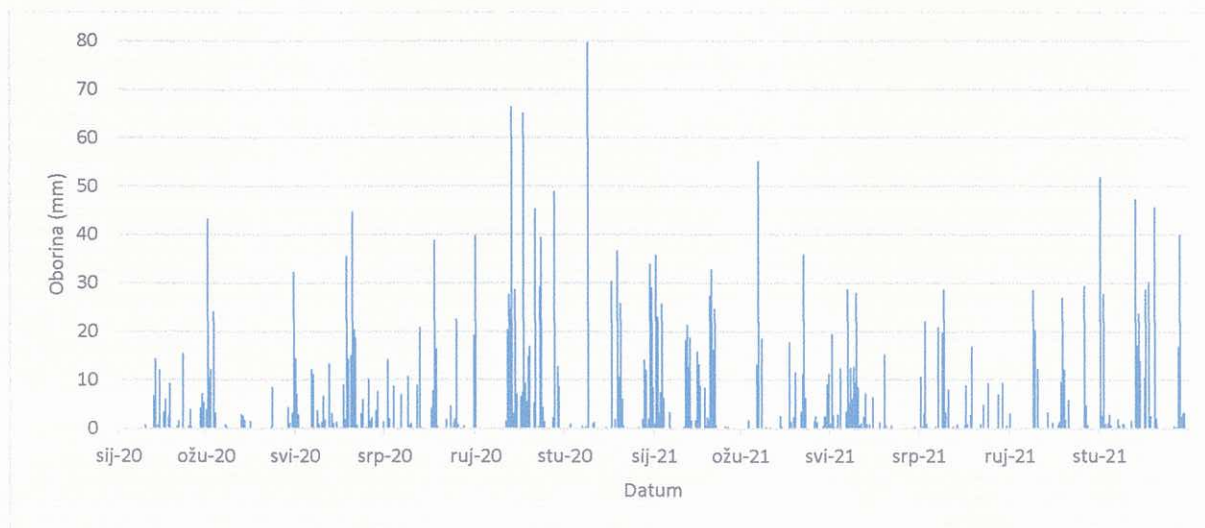
Mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GOD	
2020	Rijeka													
	Ukupno	28,3	44,4	93,1	55,5	70,7	176,8	38,6	87,2	220,7	338,7	85,6	187,8	1427,4
	Max	13,6	15,6	40,5	38,8	16,5	41,6	22,1	32,3	65,0	67,3	84,1	39,7	84,1
	Parg													
	Ukupno	28,9	68,3	109,3	48,6	107,7	248,1	129,0	183,1	245,2	340,2	65,9	275,8	1850,1
	Max	20,6	19,8	24,1	28,1	21,2	48,7	42,7	60,7	91,8	78,4	56,3	45,9	91,8
	Kukuljanovo													
	Ukupno	48,0	67,0	119,2	45,4	65,7	164,7	55,4	91,8	192,8	290,5	102,3	180,2	1423,0
	Max	27,5	22,0	67,0	30,0	17,4	44,0	27,0	26,7	42,5	49,5	99,0	35,5	99,0
	Srednja oborina s postaja Kukuljanovo, Rijeka i Parg													
	Ukupno	35,1	59,9	107	49,8	81,4	196,5	74,3	120,7	219,6	323,1	84,6	214,6	1566,8
	Max	14,3	15,4	43,3	32,3	14,5	44,8	20,8	38,8	66,4	65,1	79,8	36,7	79,8
2021	Rijeka													
	Ukupno	174,2	131,1	104,6	112,1	156,4	5,1	108,6	30,4	54,5	84,0	193,0	177,3	1331,3
	Max	25,2	33,1	67,1	33,2	37,9	3,2	35,9	14,5	23,3	44,4	69,2	47,4	69,2
	Parg													
	Ukupno	240,4	104,5	47,0	132,0	195,8	49,6	161,8	109,5	97,5	129,0	183,0	136,2	1586,3
	Max	45,3	25,2	20,7	32,0	24,4	42,0	78,6	25,3	44,7	44,1	39,6	39,8	78,6
	Kukuljanovo													
	Ukupno	214,9	138,8	124,4	119,0	167,2	0,4	87,0	47,4	54,8	69,2	212,0	247,9	1483,0
	Max	45,5	45,0	83,0	42,5	35,0	0,4	29,5	21,0	23,0	31,5	66,0	69	83,0
	Srednja oborina s postaja Kukuljanovo, Rijeka i Parg													
	Ukupno	209,8	124,8	92	121,0	173,1	18,4	119,1	62,4	68,9	94,1	196,0	187,1	1466,9
	Max	35,8	32,9	55,2	35,9	28,8	15,2	28,7	16,9	28,5	29,5	51,9	45,8	55,2

Na slici 3.1 dan je prikaz ukupnih mjesečnih oborina sa najbliže glavne meteorološke postaje Rijeka tijekom 2020. i 2021. godine u usporedbi sa ukupnim i maksimalnim mjesečnim oborinama za referentno povijesno razdoblje 1961.-1990. Sa slike je vidljivo da su lipanj i listopad 2020. te svibanj 2021. godine bili vodniji u odnosu na višegodišnji prosjek. Većina mjeseci tijekom 2020. godine su bili vrlo slični višegodišnjem prosjeku, no mjesec lipanj, te kolovoz, rujan i listopad su bili naglašeno sušniji.



Slika 3.1. Prikaz unutar godišnja raspodjela ukupnih i maksimalnih mjesečnih oborina za postaju Rijeka za referentno povijesno razdoblje 1961.-1990. u usporedbi sa 2020. i 2021. godinom

U tablicama 3.2 - 3.7 dani su dnevni te ukupni mjesečni i maksimalni mjesečni podaci o dnevnim oborinama s postaja Rijeka, Parg i Kukuljanovo tijekom 2020. i 2021. godine. Na slici 3.2 dan je prikaz hoda osrednjenih dnevnih oborina sa spomenute tri postaje tijekom cijelog razdoblja opažanja.



Slika 3.2. Prikaz hoda osrednjenih dnevnih oborina s postaja Rijeka, Parg i Kukuljanovo tijekom 2020. i 2021. godine

Tablica 3.2. Dnevni, ukupni i maksimalni mjesečni podaci o oborinama (mm) na postaji Rijeka-Kozala tijekom 2020. godine

2020	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1		4,7	4,3		16,5				31,2			
2		6,5	40,5		4,9					5,9		0,0
3			3,9		3	7,1	0	8,5		7,7		32,0
4		2,1	7,9			1,5		32,3		67,3		
5		4				33,4		2,5		4,9		
6			33,7			5,8				5,6		
7			2,5				2,6			14,0		39,7
8						15,9				17,9		4,5
9						41,6						31,0
10		0,1				27,3						8,6
11		0,1			0	28,9				4,6		0,9
12					14,2	0,4	8,2			37,5	0,2	0,0
13					11,7						0,3	
14		15,6	0,1	0,6		0				0,8		
15				9,1				10,0		35,5	0,2	
16					4,1	2,1				51,1	0,4	
17					0		3,7			6,2	84,1	
18		0,3						0,0		3,1		
19	0	6			0,5			11,5				
20		0,2		0	2,4	4,4						
21			0,1		0,1	0,6					0,0	0,2
22						4,5			0,4			0,0
23							1,6		36,4			0,0
24			0		7,8		0	0,6	34,0	3,1		1,7
25	9,4	0	0,1				22,1		17,1	64,7		8,2
26	13,6	0,8	0	3,4	2,7	1,2	0,4		65,0			5,7
27	0,3	0,2	0	0,7	1,4				5,5	7,4		
28	0	3,8							21,4	1,4		2,5
29	5			2,9	1,4				9,7		0,4	31,5
30				38,8		2,1						16,4
31								21,8				4,9
Ukupno	28,3	44,4	93,1	55,5	70,7	176,8	38,6	87,2	220,7	338,7	85,6	187,8
Max	13,6	15,6	40,5	38,8	16,5	41,6	22,1	32,3	65,0	67,3	84,1	39,7

Tablica 3.3. Dnevni, ukupni i maksimalni mjesečni podaci o oborinama (mm) na postaji Rijeka-Kozala tijekom 2021. godine

2021	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0,5	8,8			0,4				1,4		0,0	
2	24,6	0,1			17,7		11,4	0,5			69,2	5,7
3	21,4	0,0		15,8	0,9						1,9	22,1
4	3,0	7,2		1,0	0,0		3,3			1,2	23,1	
5	6,5	0,3					25,3	1,2		2,4		39,4
6	25,2	3,5		1,3	0,0			14,5		11,2		0,6
7	9,0	2,4		8,5		3,2				23,3	0,8	
8		27,3			10,6	0,0				0,7	2,1	
9		33,1				0,0				0,0	0,2	47,4
10		15,9										2,0
11	0,0	31,2		4,6						0,0		0,7
12	0,0	0,0	18,6	12,7	3,5	1,9		2,4				
13			67,1	33,2	37,9							
14		0,0		0,0	5,2		35,9				0,0	
15			16,5		13,8						0,0	
16					6,5							
17					9,0		12,5	3,3	23,3		0,0	
18		0,5	0,8		5,5		2,0		19,1		0,3	
19		0,0			31,9		0,9					
20		0,7		0,2	3,3				7,0			
21	0,3			1,2	0,3		16,6					
22	7,2			3,3	1,5					44,4		
23	9,0	0,1			0,1					0,6	0,1	
24	11,3				0,4		0,1	2,1				0,2
25	16,3				5,7							18,7
26	2,6				0,0		0,0				45,7	29,5
27				3,1			0,6	6,4	3,2	0,2	20,5	2,2
28			1,6	0,7				0,0			18,4	4,6
29	1,1			10,8							10,7	4,2
30	19,6			15,7	2,2			0,0	0,5			
31	16,6											
Ukupno	174,2	131,1	104,6	112,1	156,4	5,1	108,6	30,4	54,5	84,0	193,0	177,3
Max	25,2	33,1	67,1	33,2	37,9	3,2	35,9	14,5	23,3	44,4	69,2	47,4

Tablica 3.4. Dnevni, ukupni i maksimalni mjesečni podaci o oborinama (mm) na postaji Parg tijekom 2020. godine

2020	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1		0	2		9,5	0,4		0,5	61,2			
2		2,4	22,4		10,2			0,0		4,2		0,4
3			24,1		2,8	16,2	42,7	5,6	0,0	9,0		40,1
4		0,4	11,9			2,5	6,2	60,7	0,1	78,4		0,3
5	0	15,8	0,3			44,3		39,6		11,9	2,9	5,6
6		0	13,8		0,4	30,3		1,5		3,2	0,2	0,1
7			5,5			0,2	21,5	0,4	0,0	17,3		34,9
8			0			15,7			0,4	16,2	0,0	8,1
9						48,7						26,5
10		0,9				11,9					0,1	4,7
11		4,4				7				6,3	0,2	0,0
12		0			6,2	0,7	8,1	5,3		60,5	0,3	0,0
13					14,9					0,1	0,2	0,4
14		8,6	2,4	0	0							0,1
15			1	8,9		9,3		1,2		20,2		
16					6	4				32,9	0,0	
17					2,6		23,4	3,7		0,4	56,3	
18		0,9			0,1	0,6	1,6	0,0	0,0	0,1		
19	2,1	2,1			3,1	0	3	29,3				
20	0,2	0,7		0,5	17,9	22,5		2,3			2,7	
21	0,3			0,1	4,4	2,7					2,8	0,1
22			0			1			1,2			0,1
23			0		0		8,9		6,3			
24			0,3		21,2		0	0,5	6,5	1,1	0,0	0,5
25	0,9	0	8,7			11	13,3		29,2	40,9	0,0	25,7
26	1,8	6	7,6	7,1	5,6	19,1	0,3		91,8	0,2		23,3
27	1	19,8	4,9	1,5	1,3				0,5	30,0		0,7
28	2	6,3	0						45,1	7,3		1,4
29	20,6			2,4	1,5				2,9		0,2	41,5
30			0	28,1						0,0		45,9
31			4,4					32,5				15,4
Ukupno	28,9	68,3	109,3	48,6	107,7	248,1	129,0	183,1	245,2	340,2	65,9	275,8
Max	20,6	19,8	24,1	28,1	21,2	48,7	42,7	60,7	91,8	78,4	56,3	45,9

Tablica 3.5. Dnevni, ukupni i maksimalni mjesečni podaci o oborinama (mm) na postaji Parg tijekom 2021. godine

2021	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0,1	9,2			1,6			1,6	7,8	0,0	0,0	
2	37,4	0,0		0,1	24,4		10,1	25,3			20,4	15,4
3	24,1			22,6	6,4		0,6	2,8			4,4	39,8
4	3,6	5,7		0,7	0,7	3,7	1,6			0,3	38,0	0,1
5	5,2	0,5		0,0			11,5	3,2		0,0	2,6	7,2
6	21,3	0,1	5,2	4,1	7,3	0,4	2,6	15,3		6,0	0,0	5,9
7	5,3	0,2		21,7	0,3	42,0				44,1	1,8	0,0
8	0,3	25,2		0,0	12,5	2,0				30,2	5,3	
9	0,2	20,6				0,4				5,5	1,4	27,4
10	0,0	18,0								0,5		1,7
11	9,9	22,8		1,5		0,0				17,4		0,1
12	0,6	2,0	2,4	6,6	3,7	0,0	1,0	0,0		0,4		0,0
13		0,0	15,4	32,0	13,4						0,4	
14	0,0	0,2		15,2	5,5	0,0	12,7	14,6		0,2	0,1	0,0
15			20,7	0,0	0,6						1,9	
16					1,9						0,2	0,0
17	0,0		0,0		17,6		30,3	15,2	44,7		1,0	
18	0,0	0,0	0,0	0,0	19,2		78,6	0,1	18,9		1,6	
19		0,0	0,0	0,3	22,2	0,0	7,3				0,1	
20		0,0		4,2	17,7				20,0			
21	0,3		0,8	4,9	1,8		2,7		0,5			
22	43,0		0,1		0,2					12,5		1,5
23	45,3		0,0		0,0					9,9	3,2	0,0
24	12,9				6,7		1,0	13,7		2,0		
25	20,4				10,7							10,1
26				1,3	2,5						39,6	21,5
27			0,0	0,9			1,8	15,9	2,6	0,0	17,6	3,5
28			1,4	4,2	2,9	1,1	0,0	0,1			26,6	0,5
29	0,0		1,0	3,0				0,0			16,5	1,5
30	0,0			8,7	16,0			1,7	3,0		0,3	0,0
31	10,5				0,0							
Ukupno	240,4	104,5	47,0	132,0	195,8	49,6	161,8	109,5	97,5	129,0	183,0	136,2
Max	45,3	25,2	20,7	32,0	24,4	42,0	78,6	25,3	44,7	44,1	39,6	39,8

Tablica 3.6. Dnevni, ukupni i maksimalni mjesečni podaci o oborinama (mm) na postaji Kukuljanovo tijekom 2020. godine

2020	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1		5,5	5,2		17,4				27,0			
2		9	67		6			12,3	0,3	9,4		
3			3		3	3,4		9,5		5,5		19,0
4		5,3	17			1,8		23,5		49,5		
5		8				29		7,1		11,0		
6			25			7				7,9		
7			1,8				2			13,0		35,5
8						13,5				16,5		19,3
9						44						20,0
10		0,4				22						5,0
11		0,1				20,5				4,6		0,5
12					16,5	1	4,7			38,0		0,3
13					7			0,1			0,8	
14		22		0,2						0,2		
15				7,5				2,8		32,0	1,0	
16					1	12				34,3	0,5	
17					0,2		5,2			6,3	99,0	
18		0,1			0,2		0,1	5,8		1,1		
19		3,5						26,7				
20						3,5					0,0	
21			0,2		0,4	1,3					1,0	0,6
22						1,2			2,8			
23							16,4		18,4			
24					11,2			0,8	42,5	2,4		3,5
25	10		0				27		27,5	41,2		8,5
26	27,5	5,7		2,5	1,2	2,5			42,5			7,0
27		1,7		1,2	0,6				3,3	0,6		
28		5,7							19,6	17,0		2,0
29	10,5			4	1				8,9			29,0
30				30		2						25,0
31								3,2				5,0
Ukupno	48,0	67,0	119,2	45,4	65,7	164,7	55,4	91,8	192,8	290,5	102,3	180,2
Max	27,5	22,0	67,0	30,0	17,4	44,0	27,0	26,7	42,5	49,5	99,0	35,5

Tablica 3.7. Dnevni, ukupni i maksimalni mjesečni podaci o oborinama (mm) na postaji Kukuljanovo tijekom 2021. godine

2021	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	2,0	8,3			0,6				0,0			
2	45,5	0,2			16,3		10,4	0,6			66,0	10,5
3	23,5			15,0	0,8						1,6	24,4
4	3,2	12,4		2,3			4,0			1,0	22,2	
5	10,6	1,3					29,5	3,8		1,6		44,5
6	30,5	3,1		1,7	1,5			21,0		11,8		1,2
7	4,5	2,5		4,5		0,4				13,8	0,4	
8		29,5			14,0					5,5	0,8	
9		45,0										62,5
10		15,0										2,7
11	0,0	20,0		4,3						0,2		0,3
12			18,3	14,2	3,3			0,5		0,0		
13			83,0	42,5	35,0							
14				3,8	5,0		14,0				5,5	
15			18,5		23,0							
16					10,0							
17					11,5		16,5	9,8	17,5		1,9	
18		0,8			3,5		5,5		23,0		0,7	
19					30,0		1,8					
20		0,7			4,6				9,8			
21	0,4			1,7	0,1		4,6					
22	4,5			0,5	1,5					31,5		
23	10,0				0,1					3,7	1,4	
24	14,0							5,5				0,7
25	19,5				5,2							21,8
26	2,0						0,2				57,0	69,0
27				3,3				5,8	4,2	0,1	13,5	1,8
28			4,6	2,4			0,5	0,2			26,5	4,3
29	4,0			13,5							14,5	4,2
30	28,0			9,3	1,2			0,2	0,3			0,0
31	12,7											
Ukupno	214,9	138,8	124,4	119,0	167,2	0,4	87,0	47,4	54,8	69,2	212,0	247,9
Max	45,5	45,0	83,0	42,5	35,0	0,4	29,5	21,0	23,0	31,5	66,0	69,0

3.2. Hidrološki podaci s postaje Dražice – Sušica

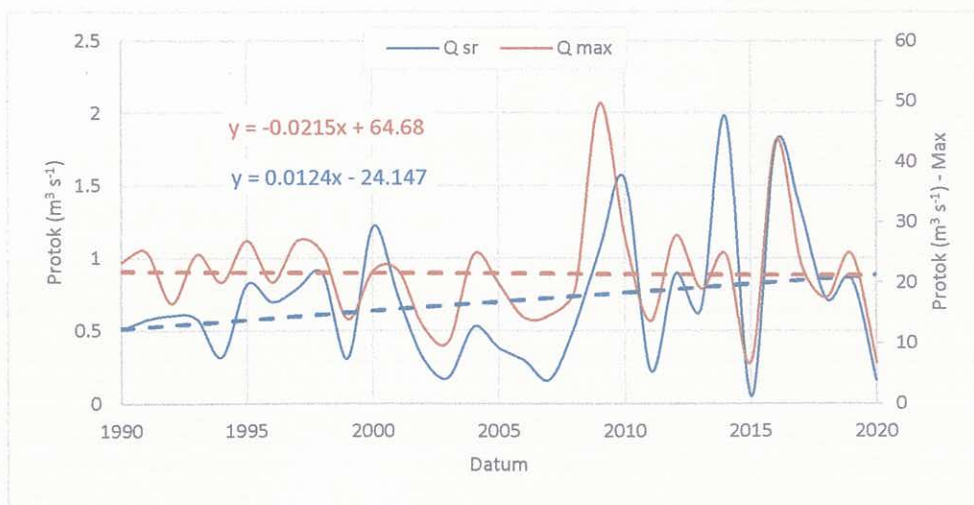
Osnovni statistički pokazatelji (srednja vrijednost Sr, standardna devijacija Stdev, koeficijent varijacije Cv, srednji mjesečni ekstremi Max i Min te mjesečni ekstremi MAX i MIN) srednjih, maksimalnih i minimalnih mjesečnih i godišnjih protoka te maksimalnih vodostaja na hidrološkoj postaji Sušica – Dražice prikazani su tablici 3.8. Iz tablica je vidljivo da srednji godišnji protok za cijelo razdoblje opažanja 1990.-2020. iznosi $0,702 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, a maksimalan srednji mjesečni $1,98 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ (2014.). Tijekom cijelog razdoblja promatranja svaki mjesec ima bar jedan sušni dan osim prosinca 2019. kada je po prvi puta tijekom cijelog mjeseca bilo vode u koritu Sušice.

Tablica 3.8. Karakteristični srednji mjesečni i godišnji protoci (m^3/s) i maksimalni vodostaji (cm) s hidrološke postaje Sušica – Dražice

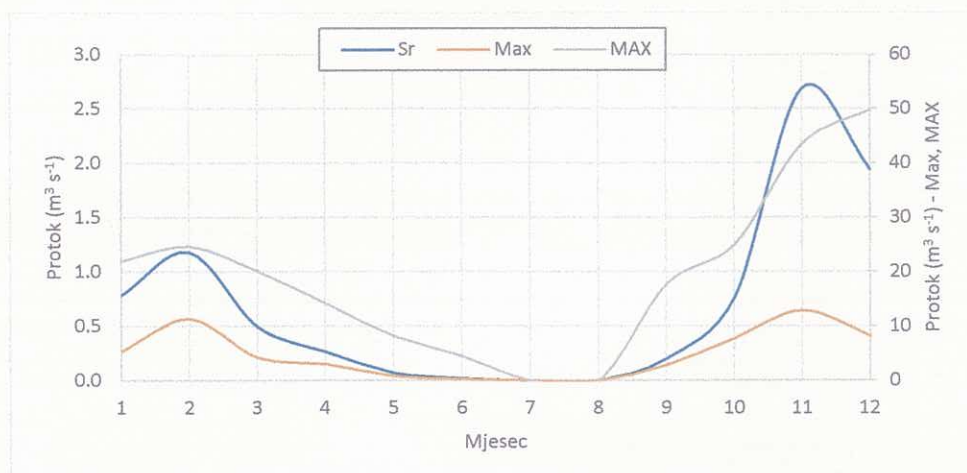
Sušica - Protok (1990. - 2020.)													
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
Sr	0,787	1,18	0,495	0,267	0,071	0,021			0,204	0,765	2,69	1,94	0,702
Stdev	1,48	2,42	1,00	0,647	0,183	0,075			0,606	1,58	3,31	2,42	0,476
Cv	1,88	2,05	2,03	2,42	2,58	3,62			2,98	2,07	1,23	1,24	0,679
Max	5,3	11,4	4,19	3,06	0,795	0,321	0	0	2,89	7,73	12,9	8,1	1,98
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,050
MAX	22	24,7	20,1	14,2	8,16	4,53	0	0	17,8	25	43,6	49,7	49,7
MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Na Slici 3.3 dan je prikaz hoda srednjih i maksimalnih godišnjih protoka s hidrološke postaje Sušica-Dražice za razdoblje od 1990. do 2020. godine. Sa slike je vidljivo da je po srednjim godišnjim protocima 2014. godina bila najvodnija ($1,98 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$), dok je 2015. godina bila najsušnija ($0,050 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$). Maksimalni registrirani protok iznosio je $49,7 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ (2009. godine). Tijekom analiziranog razdoblja prisutan je trend povećanja protoka, no što je više posljedica prekratkog niza podataka nego li što je to neka generalna značajka kretanja stanja vodnih resursa. Također je vidljivo da su od 2007. godine vrlo izraženije razlike između sušnih i vodnih godina, koje se ciklički izmjenjuju.

Također dan je i prikazi unutar godišnje raspodjele za isto razdoblje (Slika 3.4). Najveći dotoci javljaju u hladnijem dijelu godine (maksimalni u mjesecu studenom), kada na slivnom području ima najviše oborina. Tijekom cijelog promatranog razdoblja, u mjesecu lipnju i kolovozu nikad nije bilo pojave vode.



Slika 3.3. Hod karakterističnih srednjih i maksimalnih godišnjih protoka na hidrološkoj postajama Sušica (1990. - 2020.)



Slika 3.4. Unutar godišnja raspodjela srednjih i maksimalnih mjesečnih protoka na hidrološkoj postaji Sušica u razdoblju od 1990. do 2020.

4. ANALIZA REZULTATA MONITORINGA NA POSTAJAMA HRVATSKIH VODA

U okviru ovoga poglavlja sadržani su rezultati monitoringa dinamike kolebanja razine vode na novouspostavljenim pjezometrima. U Tablicama 4.1 – 4.9 dan je prikaz zabilježenih dnevnih podataka o vodostajima na novo uspostavljenim postajama Sušica istok, Sušica zapad, depresija/šljunčara Dubina, depresija/šljunčara Hidroelektra, u ponorskoj zoni Čićave i Ponikve donje te na pjezometrima Lužac (B1), Rastinjača (B3) i Gonjuša (B4). Vodostaji na postajama dani su u relativnim mjerama (visina stupca vode u koritu izražena u cm), dok su vodostaji u pjezometrima (odnosno razine podzemne vode na pjezometarskim bušotinama) dani u apsolutnim kotama izraženim u m n.m.

Vidljivo je da se na pjezometru B1 razina vode nikada nije spustila ispod mjerne sonde, dok su kod preostala dva duboka pjezometra B3 i B4 zabilježena su njihova presušivanja, odnosno razina vode se spustila ispod mjernih uređaja i to ispod 252,20 m n.n. na pjezometru B3 te ispod 266,40 m n.m. na pjezometru B4. Podaci o razinama vode dani su za razdoblje od 1.8.2020. do 31.12.2021. godine. Kao što je već napomenuto u pjezometru B1 bilo je vode tijekom cijelog razdoblja promatranja, u pjezometru B3 tijekom 272 dana, te u pjezometru B4 tijekom 146 dana promatranog razdoblja. (moram preračunati dane)

Podaci o razinama sa mjernih instrumenata na postajama plitkih pjezometara Sušica istok, Sušica zapad, depresija/šljunčara Dubina, u ponorskoj zoni Čićave, depresija/šljunčara Hidroelektra i Ponikve donje dani su također za razdoblje od 1.8.2020. do 31.12.2021. godine. U promatranom razdoblju, situacije trajanja pojava vode na postajama bile su dosta rijetke – 66 dana na Sušici istok, 48 dana na Sušici zapad, 37 dana u depresiji/šljunčari Dubina, 18 dana u ponorskoj zoni Čićave, 54 dana na Ponikve donje te svega 4 dana u depresiji/šljunčari Hidroelektra.

Tablica 4.1 Srednji dnevni i karakteristični mjesečni vodostaji s piezometra B1 u razdoblju od 1.8.2020. do 31.12.2021.

Vodostaj (m n.m.) - Grobnik B1																	
	2020					2021											
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	238,8	237,4	281,9	283,2	252,0	289,7	284,3	259,4	249,1	255,5	262,7	241,0	237,9	235,0	233,1	238,9	258,7
2	238,6	238,2	282,3	278,8	251,0	290,1	285,2	258,0	248,9	257,8	260,8	240,8	237,7	235,0	233,1	239,6	259,5
3	238,5	238,8	280,5	275,1	250,2	291,8	283,2	256,8	248,7	261,4	259,2	240,5	237,6	234,9	233,0	242,3	261,6
4	238,6	239,2	289,1	271,7	249,6	292,7	280,8	255,7	248,6	264,2	257,7	240,3	237,5	234,8	232,9	245,1	264,8
5	239,1	239,4	293,0	268,6	249,0	292,1	282,1	254,6	248,5	265,3	256,4	240,1	237,4	234,7	232,9	249,9	266,7
6	239,5	239,4	290,8	265,9	248,8	290,4	285,5	253,6	248,5	265,3	255,1	239,9	237,3	234,6	232,9	254,9	270,1
7	239,7	239,3	291,6	263,6	252,5	288,2	288,9	252,8	248,2	264,5	254,0	239,7	237,2	234,6	233,1	257,8	272,1
8	239,8	239,1	292,3	261,6	260,7	285,0	295,9	252,0	247,9	263,2	252,9	239,5	237,1	234,5	233,6	258,7	271,6
9	239,8	239,0	292,4	259,7	269,6	281,1	296,8	251,2	247,5	262,3	251,9	239,3	237,0	234,4	234,5	258,6	270,7
10	239,7	238,9	291,4	258,0	277,3	277,3	296,8	250,4	247,2	261,2	251,1	239,2	236,9	234,3	235,1	257,9	271,9
11	239,6	238,7	288,8	256,5	281,8	274,0	296,8	249,7	246,9	259,8	250,3	239,0	236,8	234,2	235,6	256,7	272,2
12	239,4	238,5	285,1	255,2	282,3	270,8	296,8	249,2	247,5	258,5	249,5	238,9	236,7	234,1	235,8	255,5	270,9
13	239,3	238,3	283,0	254,0	279,1	267,8	296,8	252,9	252,9	259,4	248,8	238,7	236,6	234,0	235,9	254,2	269,3
14	239,1	238,2	281,0	252,8	274,8	265,3	296,6	257,4	262,2	282,3	248,2	238,6	236,6	233,9	235,9	253,0	267,2
15	239,0	238,0	279,0	251,9	271,0	263,0	296,6	260,5	270,0	288,1	247,5	238,5	236,5	233,8	235,9	251,8	264,9
16	238,8	237,9	284,2	251,1	267,7	261,1	296,5	262,5	273,4	283,4	246,9	238,3	236,4	233,7	235,8	250,8	262,6
17	238,7	237,7	289,5	255,0	264,8	259,3	295,1	263,3	271,9	292,8	246,4	238,3	236,3	233,7	235,8	249,8	260,5
18	238,5	237,6	291,1	263,8	262,3	257,6	291,9	262,9	269,2	296,7	245,8	238,5	236,2	233,6	235,7	248,9	258,7
19	238,4	237,4	290,3	270,2	260,2	256,2	287,1	261,8	266,7	294,7	245,3	238,9	236,1	233,5	235,6	248,1	257,1
20	238,3	237,3	287,2	271,0	258,4	254,9	282,3	260,1	264,5	293,0	244,9	239,1	236,0	233,5	235,5	247,4	255,7
21	238,1	237,1	282,8	269,2	256,9	253,8	278,2	258,4	262,2	293,0	244,4	239,2	235,9	233,4	235,5	246,8	254,4
22	238,0	237,0	278,5	267,1	255,6	253,5	274,8	256,9	260,3	292,2	244,0	239,2	235,9	233,4	235,6	246,2	253,2
23	237,9	236,9	274,9	264,9	254,6	274,8	271,6	255,5	258,7	290,1	243,6	239,1	235,8	233,4	236,9	245,6	252,2
24	237,8	236,9	271,9	262,7	253,8	296,7	268,8	254,2	257,3	286,3	243,2	239,0	235,7	233,4	238,4	245,0	251,3
25	237,7	237,8	277,0	260,6	256,0	296,7	266,3	252,9	256,2	281,8	242,9	238,9	235,7	233,4	239,2	244,6	250,8
26	237,6	280,5	284,4	258,7	263,2	293,6	264,2	251,8	255,2	278,0	242,5	238,7	235,6	233,3	239,6	244,5	252,5
27	237,5	296,6	286,9	257,1	270,1	288,9	262,4	250,8	254,3	274,9	242,2	238,5	235,5	233,3	239,6	246,7	257,5
28	237,4	296,6	289,3	255,6	272,9	288,7	260,8	250,1	253,4	272,1	241,9	238,4	235,4	233,3	239,6	250,3	261,8
29	237,3	289,5	291,1	254,3	281,5	286,5		249,8	252,6	269,5	241,6	238,3	235,3	233,2	239,5	254,0	263,8
30	237,1	279,4	290,5	253,0	295,1	283,8		249,6	253,0	267,0	241,3	238,1	235,2	233,2	239,3	256,9	265,1
31	237,1		287,6		288,8	282,8		249,4		264,7		238,0	235,1		239,1		265,6
SR	238,5	246,6	285,8	262,4	264,9	277,7	284,4	255,0	255,7	274,2	248,8	239,1	236,4	233,9	235,9	250,0	262,4
St dev	0,85	19,35	5,68	8,36	12,89	14,52	11,99	4,49	8,32	13,58	6,17	0,79	0,80	0,60	2,32	5,67	6,90
Cv	0,004	0,078	0,020	0,032	0,049	0,052	0,042	0,018	0,033	0,050	0,025	0,003	0,003	0,003	0,010	0,023	0,026
Max	239,8	296,6	293,0	283,2	295,1	296,7	296,8	263,3	273,4	296,7	262,7	241,0	237,9	235,0	239,6	258,7	272,2
Min	237,1	236,9	271,9	251,1	248,8	253,5	260,8	249,2	246,9	255,5	241,3	238,0	235,1	233,2	232,9	238,9	250,8

Tablica 4.2 Srednji dnevni i karakteristični mjesečni vodostaji s piezometra B3 u razdoblju od 1.8.2020. do 31.12.2021.

Vodostaj (m n.m.) - Grobnik B3																	
	2020					2021											
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	SUHO	SUHO	303,7	293,3	261,7	303,7	303,8	271,4	261,9	280,6	275,7	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	252,9	287,4
2	SUHO	252,4	301,5	287,9	260,4	303,7	303,4	270,1	261,8	288,5	272,1	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	270,9	286,1
3	SUHO	253,1	301,9	283,3	259,4	303,7	298,6	268,7	261,7	301,6	270,2	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	281,4	300,3
4	SUHO	253,7	303,7	280,1	258,7	303,7	301,3	267,5	261,8	299,2	268,5	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	293,7	302,9
5	SUHO	254,0	303,7	278,2	258,1	303,7	303,6	266,3	262,1	292,9	267,0	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	303,6	301,5
6	SUHO	254,0	303,6	276,2	262,0	302,8	303,7	265,2	262,2	287,4	265,5	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	303,2	303,7
7	SUHO	253,9	303,6	272,7	297,6	300,3	303,8	264,3	261,9	282,9	264,1	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	296,6	301,9
8	SUHO	253,7	303,5	270,5	303,8	296,3	303,8	263,4	261,5	280,8	262,9	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	289,0	295,3
9	SUHO	253,4	303,5	268,5	303,8	292,2	303,8	262,5	260,9	279,7	261,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	282,3	297,1
10	SUHO	253,2	303,2	266,7	303,7	287,2	303,8	261,5	260,3	278,7	260,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	278,7	301,6
11	SUHO	252,9	298,6	265,1	303,7	283,1	303,7	260,6	259,8	277,8	259,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	276,9	296,2
12	SUHO	252,7	299,1	263,6	300,0	280,1	303,6	262,3	268,1	277,3	258,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	270,8	290,7
13	SUHO	252,4	299,9	262,3	294,0	278,4	303,5	295,1	300,4	292,4	258,0	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	267,9	285,2
14	SUHO	SUHO	295,3	261,1	288,5	277,1	303,5	297,3	303,6	303,7	257,1	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	265,7	281,2
15	SUHO	SUHO	295,7	259,9	283,2	273,6	303,4	294,4	303,6	303,7	256,2	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	263,7	278,6
16	SUHO	SUHO	303,6	262,7	279,7	271,0	303,5	291,2	300,9	303,7	255,4	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	262,0	276,7
17	SUHO	SUHO	303,6	299,8	277,7	269,0	303,5	286,2	294,3	303,7	254,6	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	260,3	272,5
18	SUHO	SUHO	303,5	303,5	274,2	267,2	300,2	282,3	288,6	303,7	253,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	258,8	269,9
19	SUHO	SUHO	302,5	302,5	271,2	265,6	296,4	279,7	283,5	303,7	253,0	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	257,6	267,6
20	SUHO	SUHO	297,4	295,8	269,0	264,1	292,9	278,2	280,2	303,6	252,5	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	256,5	265,7
21	SUHO	SUHO	292,7	289,1	267,4	262,9	287,9	277,1	278,4	303,6	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	255,5	264,0
22	SUHO	SUHO	287,4	283,2	266,1	277,2	283,9	272,2	277,2	303,6	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	254,6	262,6
23	SUHO	SUHO	283,1	279,6	265,2	303,2	281,0	269,6	275,0	301,2	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	252,5	253,6	261,2
24	SUHO	SUHO	284,9	277,6	266,3	303,8	279,2	267,5	272,0	296,5	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	253,7	252,7	260,0
25	SUHO	284,9	303,3	274,0	297,8	303,8	278,1	265,6	270,1	292,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	255,1	252,3	259,9
26	SUHO	303,6	303,6	270,9	303,7	303,7	277,2	264,0	268,9	288,5	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	255,5	258,8	291,5
27	SUHO	303,7	303,7	268,5	303,7	303,6	275,6	262,6	267,7	284,6	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	255,3	282,2	303,7
28	SUHO	303,7	303,6	266,5	302,3	303,6	273,0	261,7	266,6	282,0	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	255,0	293,1	302,6
29	SUHO	303,6	303,6	264,7	303,8	300,1		261,9	265,6	279,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	254,6	298,8	298,4
30	SUHO	303,6	303,1	263,1	303,8	303,1		262,1	274,4	278,6	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	254,1	293,7	293,3
31	SUHO		298,2		303,7	303,8		262,1		277,4		SUHO	SUHO		253,4		288,2
SR			299,9	276,4	283,7	290,2	295,7	271,4	273,8	291,4						272,9	285,4
St dev			5,8	13,1	18,12	15,3	11,0	11,2	14,3	10,48						17,1	15,34
Cv			0,019	0,047	0,064	0,053	0,037	0,041	0,052	0,036						0,063	0,054
Max		303,7	303,7	303,5	303,8	303,8	303,8	297,3	303,6	303,7	275,7				255,5	303,6	303,7
Min	SUHO	SUHO	283,1	259,9	258,1	262,9	273,0	260,6	259,8	277,3	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	252,3	259,9

Tablica 4.3 Srednji dnevni i karakteristični mjesečni vodostaji s piezometra B4 u razdoblju od 1.8.2020. do 31.12.2021.

Vodostaj (m n.m.) - Grobnik B4																	
	2020					2021											
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	SUHO	SUHO	300,1	290,7	SUHO	300,5	299,9	267,8	SUHO	280,6	269,7	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	286,0
2	SUHO	SUHO	297,9	285,3	SUHO	300,7	298,7	266,9	SUHO	285,5	268,1	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	275,2	283,1
3	SUHO	SUHO	296,9	279,9	SUHO	301,2	295,2	SUHO	SUHO	294,7	267,0	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	280,2	293,0
4	SUHO	SUHO	301,6	275,6	SUHO	300,8	295,4	SUHO	SUHO	294,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	286,9	296,6
5	SUHO	SUHO	302,0	272,4	SUHO	299,8	299,8	SUHO	SUHO	291,0	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	297,8	296,2
6	SUHO	SUHO	301,7	269,9	270,9	298,8	300,5	SUHO	SUHO	286,2	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	298,6	298,9
7	SUHO	SUHO	301,2	267,9	289,5	297,1	301,1	SUHO	SUHO	280,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	293,9	297,0
8	SUHO	SUHO	301,0	266,7	299,6	293,6	302,6	SUHO	SUHO	277,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	287,2	292,4
9	SUHO	SUHO	300,5	SUHO	301,1	289,5	303,8	SUHO	SUHO	276,7	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	280,2	292,4
10	SUHO	SUHO	299,3	SUHO	301,0	284,6	304,8	SUHO	SUHO	274,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	274,2	295,7
11	SUHO	SUHO	296,3	SUHO	300,0	279,6	305,0	SUHO	SUHO	272,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	270,1	292,9
12	SUHO	SUHO	295,0	SUHO	297,4	275,6	304,5	271,3	271,8	271,6	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	267,5	288,4
13	SUHO	SUHO	295,3	SUHO	292,3	272,6	303,8	287,2	293,5	285,0	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	282,8
14	SUHO	SUHO	292,8	SUHO	286,5	270,3	302,7	292,6	301,2	300,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	277,5
15	SUHO	SUHO	292,6	SUHO	280,4	268,4	301,5	292,5	300,0	301,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	273,3
16	SUHO	SUHO	300,9	272,7	275,3	267,0	300,4	289,7	297,2	300,7	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	270,2
17	SUHO	SUHO	301,2	291,7	271,5	SUHO	299,2	285,2	292,1	302,4	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	267,7
18	SUHO	SUHO	300,3	300,0	268,8	SUHO	296,7	280,1	286,7	303,1	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
19	SUHO	SUHO	298,7	298,1	267,1	SUHO	292,9	275,9	281,1	302,2	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
20	SUHO	SUHO	294,9	293,0	SUHO	SUHO	288,7	272,5	276,4	301,4	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
21	SUHO	SUHO	290,0	287,1	SUHO	SUHO	284,1	269,9	273,3	300,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
22	SUHO	SUHO	284,6	280,8	SUHO	277,8	279,6	267,9	271,3	299,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
23	SUHO	SUHO	279,4	275,5	SUHO	297,6	276,2	266,6	270,0	297,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	268,5	SUHO	SUHO
24	SUHO	SUHO	280,1	271,6	269,4	303,0	273,7	SUHO	268,9	294,0	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	268,0	SUHO	SUHO
25	SUHO	280,5	298,9	268,8	287,5	303,1	272,0	SUHO	267,9	290,3	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	267,9
26	SUHO	300,0	300,5	267,1	299,5	302,1	270,8	SUHO	267,0	286,6	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	269,0	283,1
27	SUHO	302,9	300,2	SUHO	299,7	300,9	269,9	SUHO	SUHO	282,5	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	277,8	296,4
28	SUHO	302,5	301,1	SUHO	297,5	299,5	268,9	SUHO	SUHO	278,7	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	288,3	296,8
29	SUHO	302,1	300,5	SUHO	301,0	296,8		SUHO	266,8	275,8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	293,0	294,0
30	SUHO	301,2	299,2	SUHO	302,1	296,9		SUHO	273,7	273,3	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	291,2	291,2
31	SUHO		295,6		301,4	298,2		SUHO		271,4		SUHO	SUHO		SUHO		287,0
SR								292,6			288,2						
St dev								12,54			11,05						
Cv								0,043			0,038						
Max		302,9	302,0	300,0	302,1	303,1	305,0	292,6	301,2	303,1	269,7				268,5	298,6	298,9
Min	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	268,9	SUHO	SUHO	271,4	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO

Tablica 4.4 Srednji dnevni i karakteristični mjesečni vodostaji s mjerne postaje Sušica istok u razdoblju 1.8.2020. do 31.12.2021.

Vodostaj (cm) - Sušica istok																	
	2020					2021											
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	SUHO	SUHO	42	SUHO	SUHO	54	48	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
2	SUHO	SUHO	3	SUHO	SUHO	49	27	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
3	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	57	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
4	SUHO	SUHO	59	SUHO	SUHO	54	9	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
5	SUHO	SUHO	71	SUHO	SUHO	39	52	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	33	5
6	SUHO	SUHO	66	SUHO	2	5	57	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	29	44
7	SUHO	SUHO	58	SUHO	22	SUHO	61	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	11
8	SUHO	SUHO	55	SUHO	58	SUHO	79	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
9	SUHO	SUHO	46	SUHO	57	SUHO	96	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
10	SUHO	SUHO	21	SUHO	57	SUHO	110	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
11	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	38	SUHO	111	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
12	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	103	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
13	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	94	SUHO	18	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
14	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	84	SUHO	60	55	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
15	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	68	SUHO	46	70	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
16	SUHO	SUHO	46	1	SUHO	SUHO	54	SUHO	5	57	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
17	SUHO	SUHO	57	13	SUHO	SUHO	33	SUHO	SUHO	70	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
18	SUHO	SUHO	44	53	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	89	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
19	SUHO	SUHO	12	19	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	76	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
20	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	66	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
21	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	57	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
22	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	42	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
23	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	40	SUHO	SUHO	SUHO	4	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
24	SUHO	SUHO	3	SUHO	SUHO	83	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
25	SUHO	17	31	SUHO	3	85	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
26	SUHO	45	52	SUHO	53	74	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
27	SUHO	76	45	SUHO	50	59	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	30
28	SUHO	71	55	SUHO	11	37	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	16
29	SUHO	68	51	SUHO	55	SUHO		SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
30	SUHO	57	23	SUHO	74	13		SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
31	SUHO		SUHO		67	32		SUHO		SUHO		SUHO	SUHO		SUHO		SUHO

SR																	
St dev																	
Cv																	
Max		76	71	53	74	85	111		60	89						33	44
Min	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO

Tablica 4.5 Srednji dnevni i karakteristični mjesečni vodostaji s mjerne postaje Sušica zapad u razdoblju od 1.8.2020. do 31.12.2021.

Vodostaj (cm) - Sušica zapad																	
	2020					2021											
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
2	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
3	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	2	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
4	SUHO	SUHO	4	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
5	SUHO	SUHO	7	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
6	SUHO	SUHO	4	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
7	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	2	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	14	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
9	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	2	SUHO	26	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
10	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	2	SUHO	34	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
11	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	34	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
12	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	30	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
13	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	25	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
14	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	17	SUHO	4	3	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
15	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	6	SUHO	SUHO	8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
16	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	1	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
17	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	9	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
18	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	18	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
19	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	10	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
20	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	4	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
21	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
22	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
23	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	5	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
24	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	18	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
25	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	18	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
26	SUHO	2	SUHO	SUHO	1	11	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
27	SUHO	8	SUHO	SUHO	1	3	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
28	SUHO	6	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
29	SUHO	5	SUHO	SUHO	4	SUHO		SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
30	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	12	SUHO		SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
31	SUHO	SUHO	SUHO		6	SUHO		SUHO		SUHO		SUHO	SUHO		SUHO		SUHO

SR																	
St dev																	
Cv																	
Max		8	7		12	18	34		4	18							
Min	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO

Tablica 4.6 Srednji dnevni i karakteristični mjesečni vodostaji s mjerne postaje Šljunčara Dubina u razdoblju od 1.8.2020. do 31.12.2021.

Vodostaj (cm) - Grobnik dubina																	
	2020					2021											
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
2	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
3	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
4	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
5	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
6	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
7	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
9	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	2	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
10	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	90	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
11	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	178	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
12	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	234	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
13	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	285	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
14	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	304	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
15	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	298	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
16	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	278	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
17	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	228	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
18	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	147	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
19	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	16	SUHO	SUHO	2	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
20	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	3	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
21	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
22	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
23	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
24	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
25	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
26	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
27	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
28	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
29	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO		SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
30	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO		SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
31	SUHO		SUHO		SUHO	SUHO		SUHO		SUHO		SUHO	SUHO		SUHO		SUHO
SR																	
St dev																	
Cv																	
Max							304			3							
Min	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO

Tablica 4.7 Srednji dnevni i karakteristični mjesečni vodostaji s mjerne postaje Šljunčara Hidroelektra u razdoblju od 1.8.2020. do 31.12.2021.

Vodostaj (cm) - Grobnik hidroelektra																	
	2020					2021											
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
2	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
3	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
4	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
5	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
6	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
7	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
9	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
10	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
11	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
12	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
13	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	36	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
14	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	68	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
15	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	60	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
16	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	15	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
17	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
18	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
19	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
20	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
21	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
22	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
23	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
24	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
25	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
26	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
27	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
28	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
29	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO		SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
30	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO		SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
31	SUHO		SUHO		SUHO	SUHO		SUHO		SUHO		SUHO	SUHO		SUHO		SUHO
SR																	
St dev																	
Cv																	
Max							68										
Min	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO

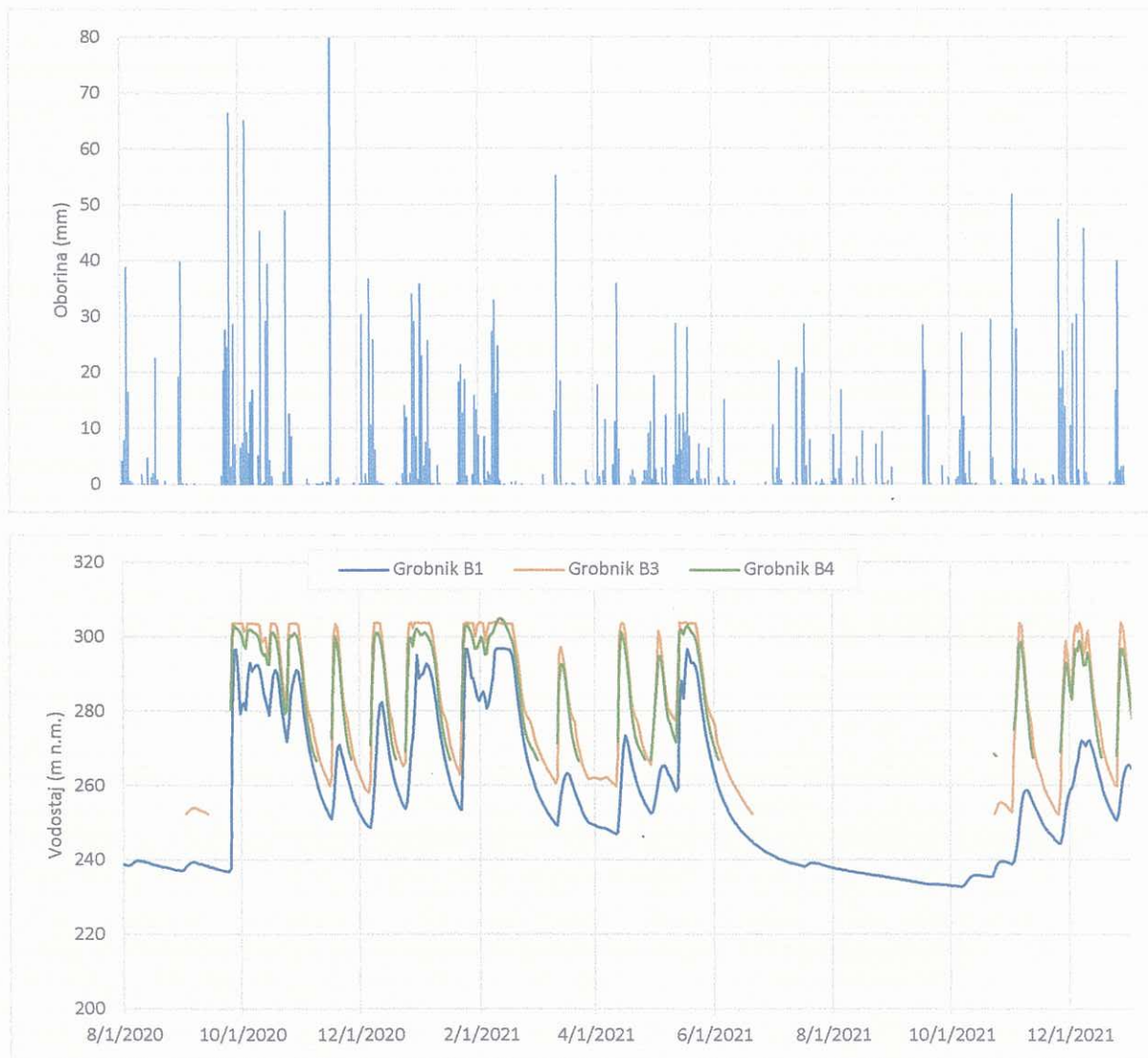
Tablica 4.8 Srednji dnevni i karakteristični mjesečni vodostaji s mjerne postaje Čičave u razdoblju od 1.8.2020. do 31.12.2021.

Vodostaj (cm) - Čičave gornji																	
	2020					2021											
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
2	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
3	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
4	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
5	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	1
6	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
7	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	4	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
9	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	120	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
10	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	311	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
11	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	513	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
12	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	647	2	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
13	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	727	SUHO	1	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
14	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	734	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
15	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	662	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
16	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	457	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
17	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	2	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
18	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
19	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	2	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
20	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
21	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
22	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
23	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
24	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
25	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
26	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
27	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
28	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
29	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO		SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
30	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO		SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
31	SUHO		SUHO		SUHO	SUHO		SUHO		SUHO		SUHO	SUHO		SUHO		SUHO
SR																	
St dev																	
Cv																	
Max							734	2	1	2							1
Min	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO

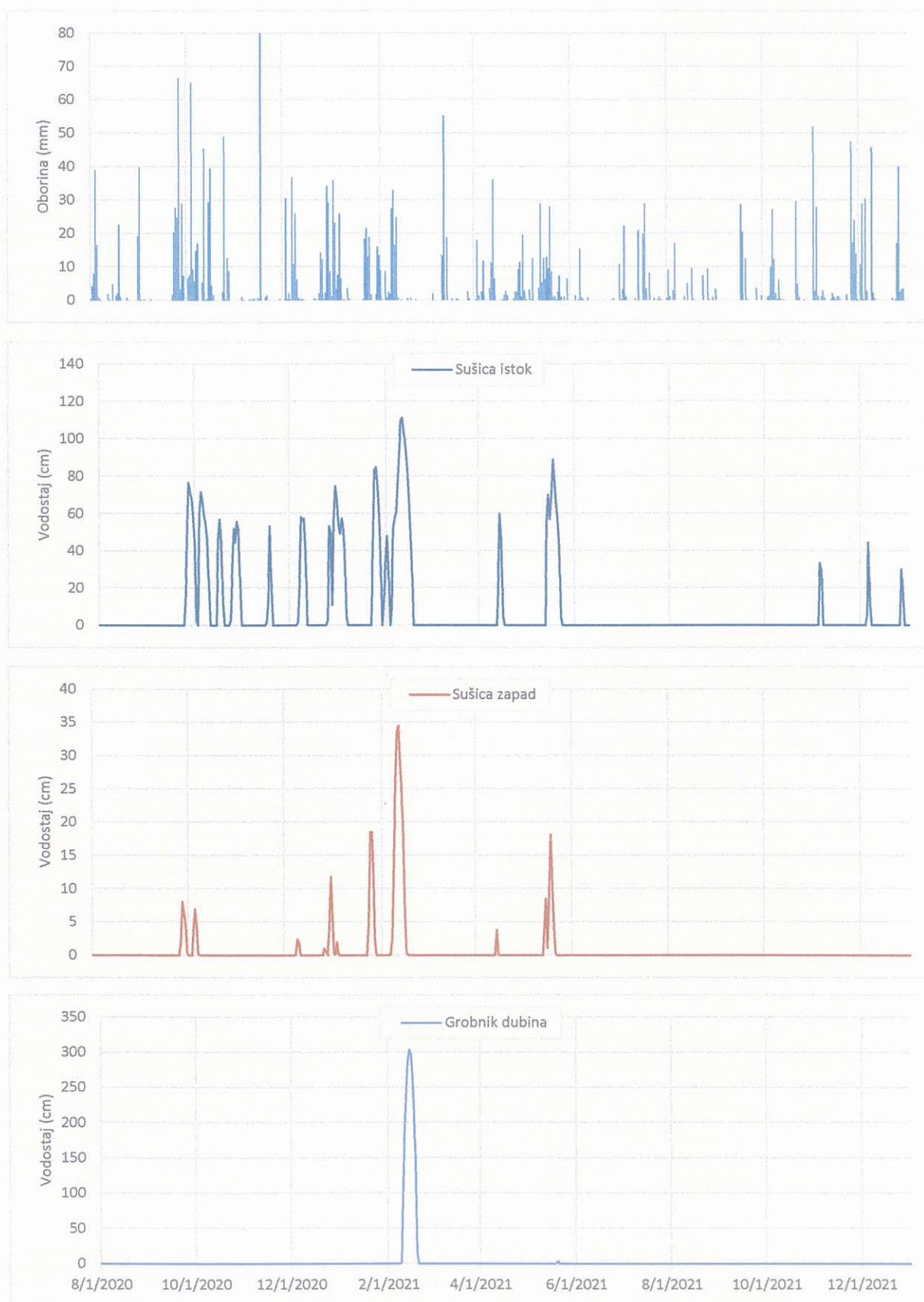
Tablica 4.9 Srednji dnevni i karakteristični mjesečni vodostaji s mjerne postaje Ponikve donji u razdoblju od 1.8.2020. do 31.12.2021.

Vodostaj (m) - Ponikve donji																	
	2020					2021											
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
2	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
3	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
4	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
5	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
6	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
7	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
8	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
9	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
10	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
11	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
12	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
13	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
14	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
15	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
16	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
17	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
18	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
19	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
20	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
21	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
22	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
23	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
24	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
25	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
26	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
27	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
28	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
29	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO		SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
30	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO		SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO
31	SUHO		SUHO		SUHO	SUHO		SUHO		SUHO		SUHO	SUHO		SUHO		SUHO
SR																	
St dev																	
Cv																	
Max																	
Min	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO	SUHO

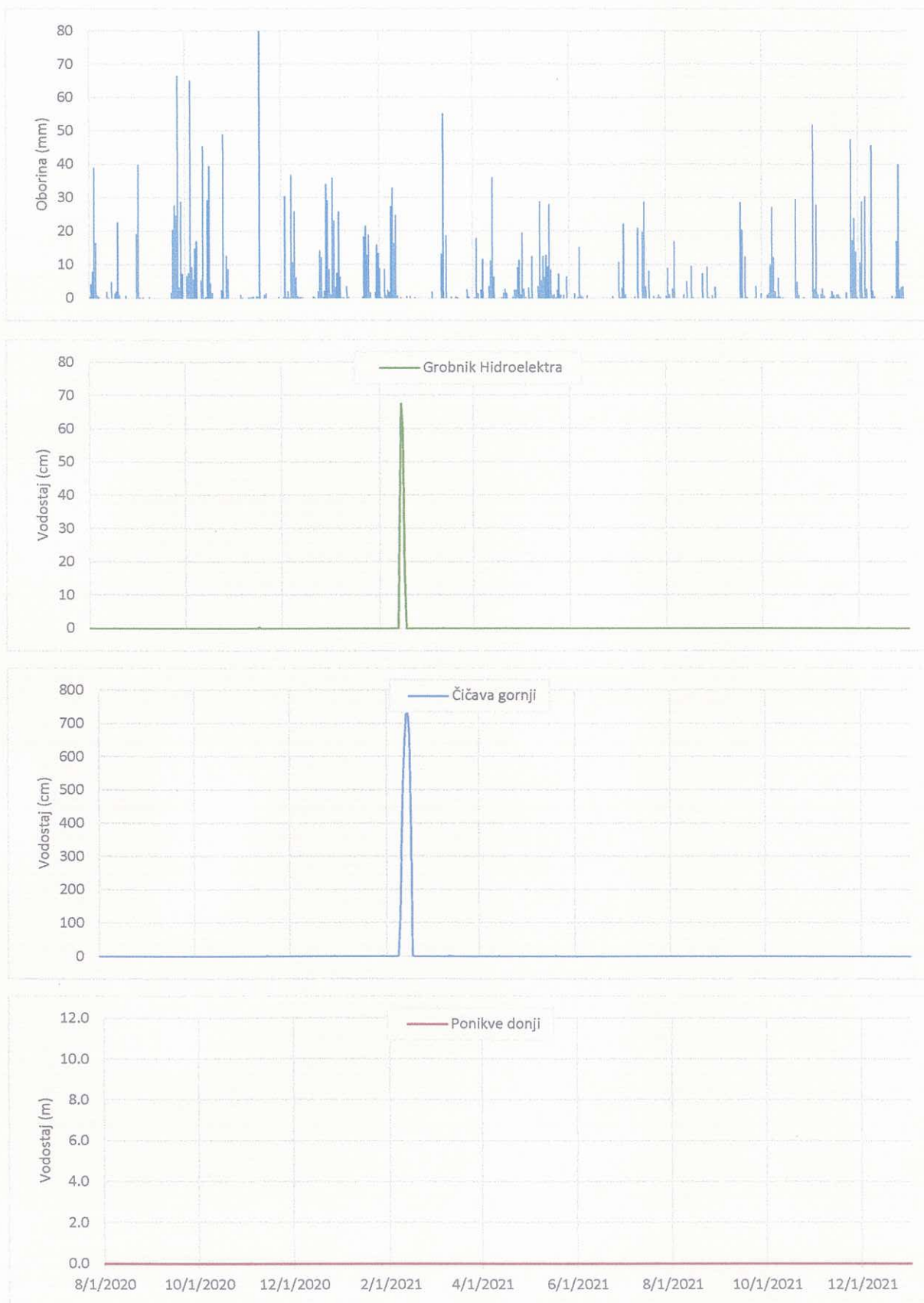
Grafički prikaz registriranih dnevnih vodostaja na mjernim postajama – plitkim pijezometrima Sušica istok, Sušica zapad, depresija/šljunčara Dubina, depresija/šljunčara Hidroelektra, Čičave i Ponikve donje i na piezometrima Lužac, Gonjuša i Rastinjača te osrednjenih dnevnih količina oborina sa postaja Rijeka, Parg i Kukuljanovo u razdoblju od lipnja 2019. do srpnja 2020. dan je na Slikama 6.1 – 6.3.



Slika 6.1 Prikaz registriranih srednjih dnevnih vodostaja na piezometrima B1, B3 i B4 te osrednjenih dnevnih količina oborina sa postaja Rijeka, Parg i Kukuljanovo u razdoblju od 1.8.2020. do 31.12.2021.



Slika 6.2 Prikaz registriranih srednjih dnevnih vodostaja sa mjernih postaja Sušica zapad, Sušica istok i depresija/šljunčara Dubina te osrednjenih dnevnih količina oborina sa postaja Rijeka, Parg i Kukuljanovo u razdoblju od 1.8.2020. do 31.12.2021.



Slika 6.3 Prikaz registriranih srednjih dnevnih vodostaja sa mjernih postaja depresija/šljunčara Hidroelektra, Čičave i Ponikve donje te osrednjenih dnevnih količina oborina sa postaja Rijeka, Parg i Kukuljanovo u razdoblju od 1.8.2020. do 31.12.2021.

5. DALJINSKA ISTRAŽIVANJA –ANALIZA POJAVE VELIKIH VODA

U dokumentu Geo-5 (2020) dan je detaljniji prikaz nekoliko situacija, kada su se tijekom više godina javile velike vode na Grobničkom polju koje su izazvale plavljenje, a što je bilo dokumentirano na satelitskim snimkama satelita sa aktivnim radarom (SAR – engl. Synthetic Aperture Radar). Na takvim snimkama mogu se indicirati vodena površine zbog razlike u refleksiji radarskih signala tj. hrapavosti zemljine površine. Prednost ovakvog načina prikupljanja podataka je u tome što ne ovisi o dobu dana i stanju atmosfere, tj. snimanje ne ometaju vremenske nepogode, oblaci i mrak. Jedino ograničenje im je vremenska rezolucija odnosno vrijeme potrebno između dva preleta satelita iznad iste lokacije na Zemlji. U ovom radu korišteni su podaci satelita Europske svemirske agencije Sentinel-1 dio su europskog Copernicus programa kojemu je cilj objediniti sve europske satelite za promatranje Zemlje. Podaci dobiveni sa Sentinel satelita dostupni su bez naplate na The Copernicus Open Access Hub i Sentinel hub-u. Trenutno su aktivna dva radarska Sentinel-1 satelita: Sentinel-1A i Sentinel-1B. Radi se o satelitima na istoj polarnoj orbiti s nagibom od 98,18° i 175 orbita po ciklusu. Sentinel-1A lansiran je 3. travnja 2014., a operativan je od 3. listopada 2014. godine dok je Sentinel-1B lansiran 25. travnja 2016. godine te je operativan od 15. rujna 2016. godine (Rubinić, 2018).

Tijekom analiziranog razdoblja obrađenog u ovom dokumentu (8.2020.-12.2021.) vladale su iznimno sušne prilike, tako da je evidentirana samo jedna pojava (9.2.2021.-26.3.2021.) s nešto izraženijim pojavama voda na površini terena s ograničenim plavljenjima – uglavnom samo na izraženijim depresijama - šljunčare Dubina, Čičave i Ponikve. Na Slici 5.1. prikazan je originalan prikaz satelitske snimke od dne 16.2.2021.g.. kada su identificirane poplavne površine obuhvaćale najveću površinu, a na slici 5.2. markirane su anvelope poplavljenih površina tijekom te epizode iz veljače 2021.

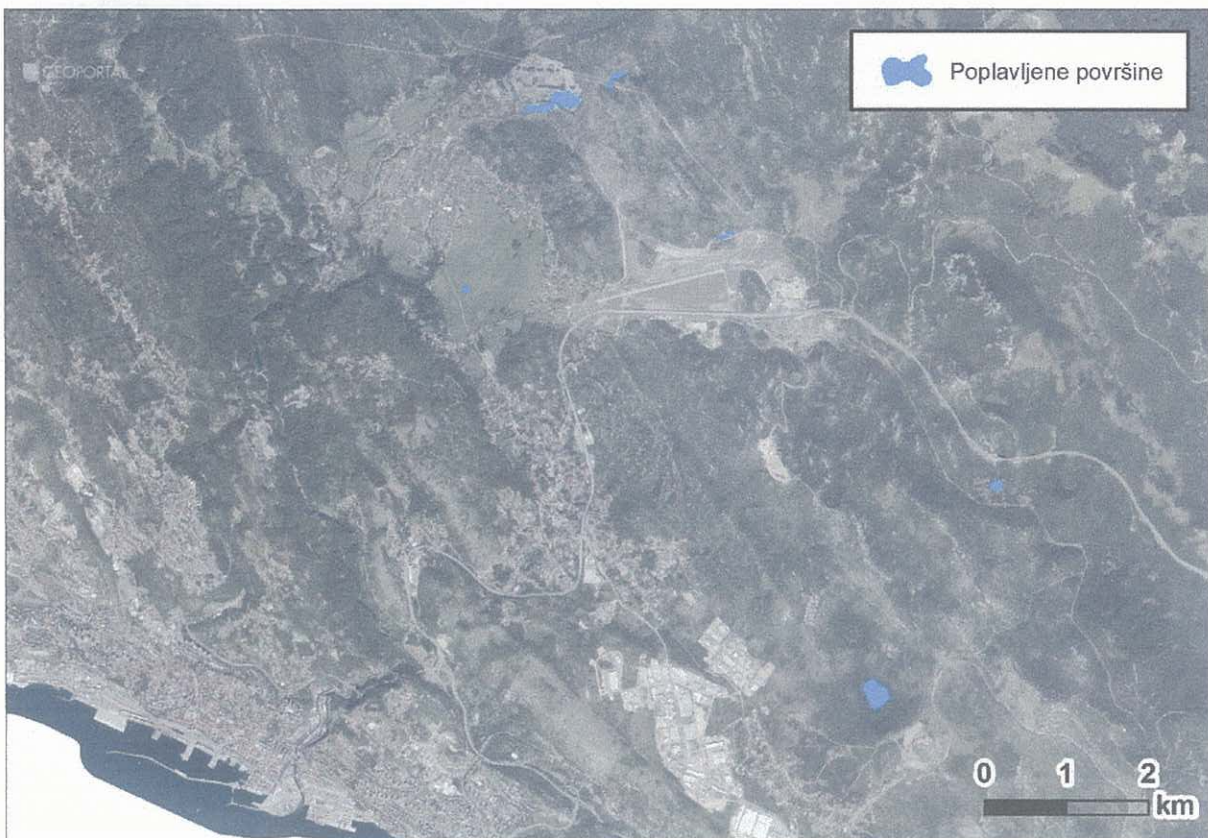
U tablici 6.1. dan je prikaz kronologije rasprostiranja poplavnih površina iz koje se vidi da je u prvoj polovini veljače bilo razdoblje porasta poplavljenih površina, a u drugoj da je došlo do razdoblja njihove recesije – povlačenja podzemnih voda s površine terena ponovno u podzemlje.

Tablica 5.1. Prikaz ukupno poplavljenih površina Grobničkog polja i depresije Ponikve u veljači 2021.

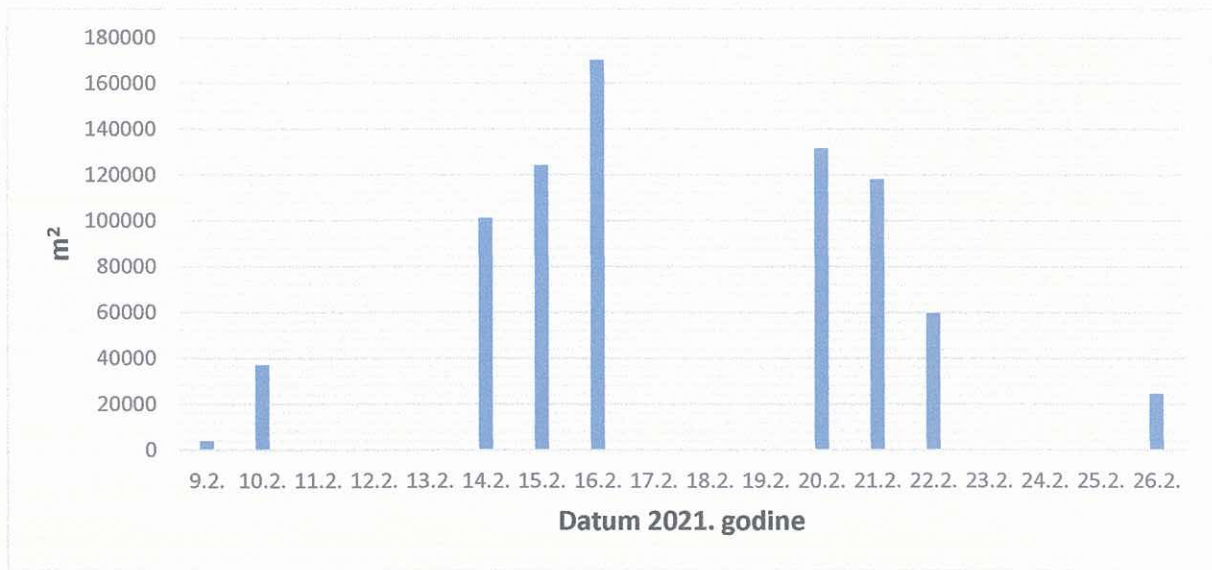
Datum	Ukupno poplavljena površina (m ²)
9.2.2021	3924
10.2.2021	37148
14.2.2021	101136
15.2.2021	124275
16.2.2021	170372
20.2.2021	131750
21.2.2021	118180
22.2.2021	59641
26.2.2021	24713



Slika 5.1. Prikaz daljinske snimke poplavljenih površina od dne 16.2.2021.



Slika 5.2. Prikaz anvelope poplavljenih površina daljinskih snimaka iz veljače 2021.



Slika 5.3. Prikaz rasprostranja poplavnih površina Grobničkog polja i depresije Ponikve tijekom veljače 2021.

6. OSVRT NA POSTOJEĆE ZONE SANITARNE ZAŠTITE IZVORIŠTA VODE ZA PIĆE NA ŠIREM PODRUČJU RIJEKE I BAKARSKOG ZALJEVA

NOVO POGLAVLJE – RADI SE NA NJEMU

7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA S PRIJEDLOGOM DALJNJIH ISTRAŽNIH RADOVA

Rezultati provedenog monitoringa upotpunili su dosadašnja saznanja o pojavnosti voda na analiziranom prostoru, kao i dali potpuno nove elemente korisne za unaprjeđenje vodnogospodarskih aktivnosti na utjecajnom prostoru, prije svega vezanih uz potrebu redefiniranja zona sanitarne zaštite kao i zaštite od poplava.

Naime, rezultati praćenja dinamike kolebanja razina podzemnih voda na području Grobničkog polja i depresije Čičave pokazali su da se i na prostoru Čičava javljaju vode koje imaju regionalni karakter podzemne komunikacije te su nesumnjivo povezane s izvorima u Bakarskom zaljevu. Prema dosadašnjim hidrogeološkim sagledavanjima, prostor depresije Čičave nije prepoznat kao značajnije područje potencijalnog utjecaja na izvore vodoopskrbe u Bakarskom zaljevu, već je karakteriziran kao III, a dijelom i IV zona sanitarne zaštite, za razliku od prostora neposredno na istočnom dijelu Grobničkog polja koji je izdvojen kao II zona sanitarne zaštite. No, rezultati dinamike kolebanja voda na tom prostoru pokazuju na moguće veći utjecaj na izvore u Bakarskom zaljevu. Radi se i o području iznad kojeg prolazi autocesta Rijeka – Zagreb, odnosno njena dionica Kikovica – Oštrovica, koja nosi rizike negativnih utjecaja oborinskih voda s te prometnice na kakvoću voda izvorišta vodoopskrbe, posebno u uvjetima mogućih akcidentnih onečišćenja. Stoga je nužno posvetiti veću pozornost vodama na prostoru depresije Čičave.

Rezultati provedenog monitoringa i njihova interpretacija, kako terističkog, tako i interpretacijom daljinskih snimaka, pokazali su da unatoč relativno kratkom trajanju pojavnosti podzemnih voda na površini dijelova Grobničkog polja i prostora depresije Ponikava i Čičave, one zbog intenziteta svoje pojave i rasprostranjenosti, uvjetuju periodična poplavlivanja značajnijih razmjera. Dosadašnja rješenja zaštite od poplava na tom prostoru temeljena su na empirijskim hidrološkim procjenama, te će ih biti nužno revidirati na temelju saznanja koja se prikupe podacima monitoringa i daljinskim snimkama. Za to je potrebno dulji niz godina – predvidivo još barem 3 godine, definiranje konsumpcijskih krivulja za definiranje protoka na temelju podataka monitoringa kolebanja razina voda te izrada cjelovite hidrološke studije.

Rezultati praćenja dinamike poplavlivanja korištenjem daljinskih snimaka putem satelita Sentinel pokazali su velike mogućnosti takvih snimaka, posebno zbog njihove pristupačnosti. No, zbog prevelike prostorne i vremenske diskretizacije, takva praćenja bi se u budućnosti trebala upotrijebiti i ciljanim daljinskim snimkama autonomnih letjelica, s većom rezolucijom.

Iako predmetnim dokumentima monitoringa nije predviđena i detaljna sekundarna hidrološka analiza prikupljenih podataka, ona bi bila korisna, i to na način da se u nju uključe i rezultati monitoringa pojavnosti voda na istočnom dijelu Grobničkog polja, koji se provodi posebnim programom.

8. LITERATURA

- Biondić, B., Vulić, Ž.: *Hidrogeološka istraživanja izvorišta u Bakarskom zaljevu*, Geološki zavod Zagreb, 1980.
- Biondić, B., Biondić, R.: *Hidrogeologija Dinarskog krša u Hrvatskoj*, Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet, Varaždin 2014.
- Geo-5 d.o.o.: Program provođenja istražnih radova i opažanja razine podzemne vode (2018. godine), Rovinj, 2019.
- Geo-5 d.o.o.: Program provođenja istražnih radova i opažanja razine podzemne vode (2019. godine), Rovinj, 2020.
- Hidroinženjering d.o.o.: *Koncepcijsko rješenja zaštite od štetnog djelovanja voda na području Grobinštine*. Zagreb, 2013.
- Hrvatski geološki institut: *Izvor Rječine i sjeverozapadni rub Grobničkog polja – hidrogeološki radovi i hidrokemijska, izotropna istraživanja* (nos. zad. Kuhta M.), Zagreb, 2014.
- Institut za geološka istraživanja: *Vodoistražni radovi Rijeka, hidrogeološki radovi* (nos. zad. Biondić B.). Zagreb, 1977.
- Oštrić, M., Prenc, P., Rubinić, J.: *Analiza dinamike kolebanja i istjecanja podzemnih voda na prostoru Grobničkog polja i Bakarskog zaljeva*. U: Zborniku radova „Hidrologija u službi zaštite i korištenja voda te smanjenja poplavnih rizika – suvremeni trendovi i pristupi. Brela 18.-20.10.2018. Hrvatsko hidrološko društvo, Zagreb, 2018.
- Prenc, P.: *Analiza dinamike istjecanja vode na prostoru Grobničkog polja i Bakarskog zaljeva*, diplomski rad. Građevinski fakultet u Rijeci, 2017.
- Rijekaprojekt- geotehničko istraživanje d.o.o.: *Područje Grobinštine - Program provođenja istražnih radova i opažanja razine podzemne vode za 2015. godinu*, Rijeka, 2016.
- Rijekaprojekt- geotehničko istraživanje d.o.o.: *Područje Grobinštine - Program provođenja istražnih radova i opažanja razine podzemne vode za 2017. godinu*, Rijeka, 2018.
- Rubinić, A.: *Kartiranje poplave na Grobničkom polju u studenom 2016. na temelju Sentinel-1 satelitskog snimka*, Hrvatske vode 104, 129-134, 2018.
- Savić, D., Dozet, S.: *Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, list Delnice*. Institut za geološka istraživanja, Zagreb; Geološki zavod, Ljubljana; Savezni geološki institut, Beograd, 1983.
- Savić, D., Dozet, S.: *Tumač za list Delnice*. Savezni geološki institut, Beograd, 1983.
- Šikić, D., Pleničar, M., Šparica, M.: *Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, list Ilirska Bistrica*. Institut za geološka istraživanja, Zagreb; Geološki zavod, Ljubljana; Savezni geološki institut, Beograd, 1972.
- Šikić, D., Pleničar, M.: *Tumač za List Ilirska Bistrica*, Savezni geološki zavod, 1975
- Vodoprivredno-projektni biro d.d.: Studijska dokumentacija za pripremu projekata zaštite od poplava na slivu Rječine iz EU fondova* (nos. zad. Brkić B.), Zagreb, 2015.

https://meteo.hr/infrastruktura.php?section=mreze_postaja¶m=pmm&el=glavne

<https://hidro.dhz.hr/>