

2019
Godina XXIII
101



S A D R Ž A J

juli 2019 • Broj 101 • Godina XXIII

UVODNIK

D. Hrkaš

AKTUELNOSTI

D. Hrkaš

POČASNIM GRAĐANINOM GRADA
SREBRENICA PROGLAŠEN DIREKTOR
AVP SAVA SEJAD DELIĆ

M.Radić

HIDROLOŠKI MONITORING
POVRŠINSKIH VODA NA SLIVU
RIJEKE SAVE U FEDERACIJI BiH

ZAŠTITA VODA

A.Čičić Močić

IHTIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA SLIVA
RIJEKE SAVE U FEDERACIJI BiH
U 2018.GODINI

A.Šljuka

PRIMJENA KONTROLE KVALITETA ZA
REZULTATE ISPITIVANJA U MIKROBIOLOGIJI
POVRŠINSKIH VODA

ZAŠTITA VODA

M.Čehić

JEZERA NA PODRUČJU OPĆINE
GORNJI VAKUF- USKOPLJE

VIJESTI I ZANIMLJIVOSTI

A. Smoljan

AKTIVNOSTI IHTIOLOŠKE SEKCIJE UDRUŽENJA
STUDENATA BIOLOGIJE BOSNE I HERCEGOVINE
NA VIII INTERNACIONALNOM KAMPU
„UNA I KOZARA 2018.“

I. Aščić

MOSTOVI

2. BIH KONGRES O VODAMA

IN MEMORIAM- MIROSLAV STEINBAUER

*Autor kolor fotografija punih strana je Amila Ibrulj, dipl.inž.građ. i snimljene su na rijeci
Uni (naslovna, zadnja i predzadnja) i na rijeci Bosni – Vrelo Bosne (srednje kolor strane).*

"VODA I MI"

Časopis Agencije za vodno
područje rijeke Save Sarajevo

<http://www.voda.ba>

Izdavač:

Agencija za vodno područje rijeke Save
Sarajevo, ul. Hamdije Čemerlića 39a
Telefo: ++387 33 72 64 58
Fax: ++387 33 72 64 23
E-mail: dilista@voda.ba

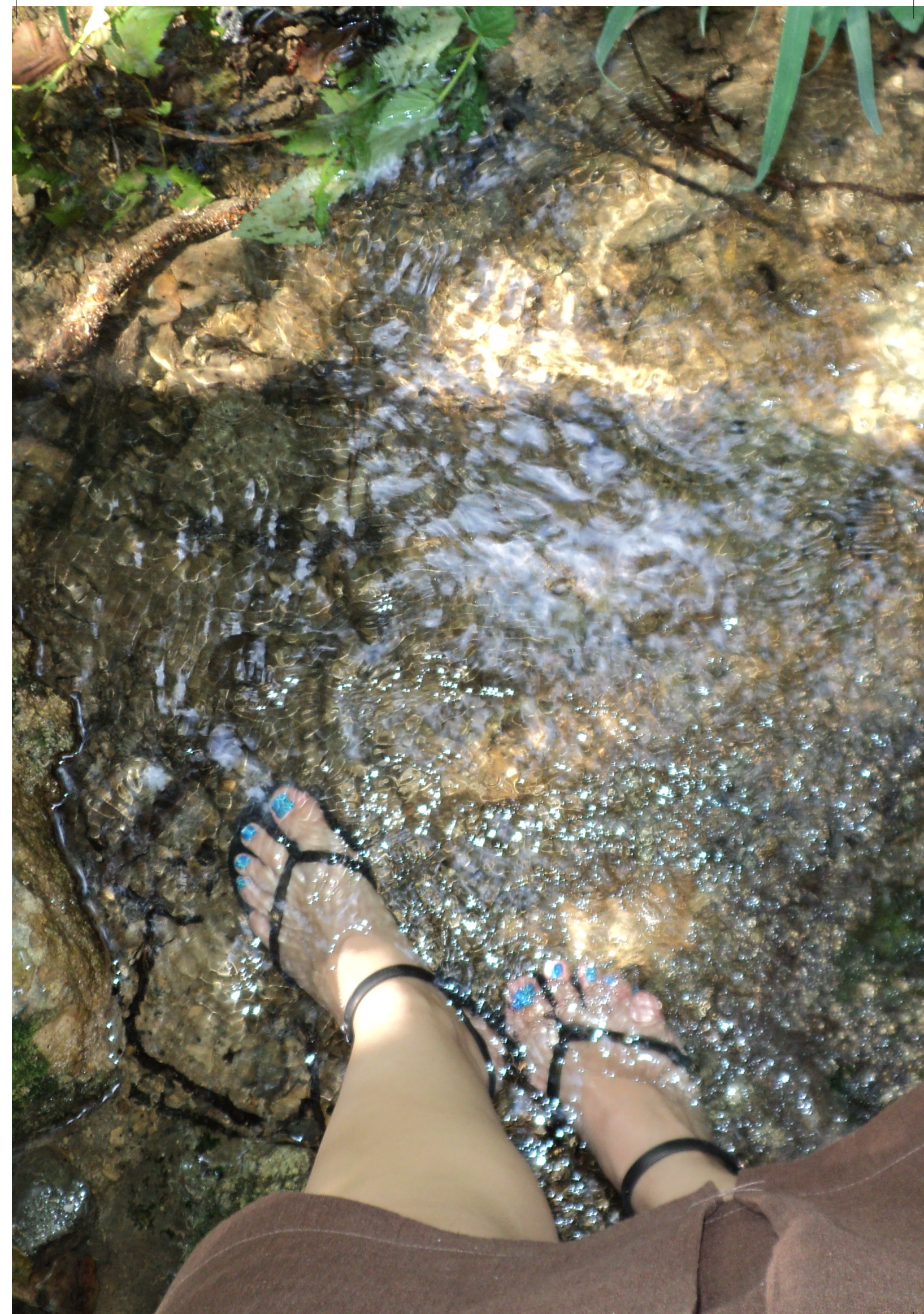
Glavna urednica: Dilista Hrkaš, dipl. žurn., Predsjednica
Savjet časopisa: Sejad Delić, predsjednik; Marko Barić, član;
Aida Salahović, članica; Salih Krnjić, član; Almir Prljača, član;
Anisa Čičić Močić, članica; Mirza Bezdob, član i Nezafeta
Sejdić, članica.

Redakcioni odbor časopisa: Dilista Hrkaš, dipl. žurnalist,
predsjednik, članovi: Mirsad Lončarević, dipl. ing. građ., Haris
Ališehović, dipl. ing. građ., Amer Kavazović, dipl. ing. građ.,
dr. sci. Anisa Čičić Močić, mr. Sanela Džino, dipl. inž. hemije i
mr. sc. Danijela Sendić, dipl. inž. hemije.

Idejno rješenje korica: DTP STUDIO Studentska štamparija
Sarajevo

Priprema za štampu: RIMIGRAF, Sarajevo

Štampa: RIMIGRAF, Sarajevo



Poštovani čitaoci,

Kiša, kiša, kiša... Pratila nas je gotovo svaki dan ovog proljeća, pa ni temperature nisu bile baš aprilske ili majske, a kažu meteorolozi, znatno su bile niže od prosjeka za ovo doba godine. Naravno, iza toga naglo zatopljenje, tropske vrućine, ljetne razorne oluje sa ledom, kišom i snažnim udarima vjetra, velike materijalne štete i nažalost i ljudske žrtve.

Ljeto je ipak tu i obzirom da ono u našem podneblju prilično kratko traje, mi želimo sve njegove blagodati iskoristiti što je više moguće, u prvom redu kupajući se u potocima, rijekama, jezerima, moru... Ali, ne lezi vraže, u čemu se to namjeravamo i želimo kupati?? Samo jedan pogled na „kesometriju“ duž gotovo svih vodotokova, dovoljno govori o našem vodnom resursu kao sportsko-rekreativnom i turističkom potencijalu. U kakvim se to vodama možemo kupati? U vodama koje smo poprilično zagadili svojim svakodnevnim aktivnostima, u vodama koje godinama zatrpavamo veoma „raznovrsnim“ otpadom, u vodama za čije prečišćavanje nismo u stanju stvoriti optimalne uslove (finansijske, materijalne, kadrovske...) , u vodama za koje nismo usvojili EU Direktivu o upravljanju kvalitetom vode za kupanje (u

Evropskom parlamentu usvojena 2006.godine), te samim tim nismo je ni uvrstili u naše zakonske i podzakonske akte kojima bi se regulisalo ovo pitanje. Kupališta su kod nas uobičajena mjesta za kupanje u lokalnim zajednicama (općinama, gradovima i dr.) i na vlastitu odgovornost , iako naš federalni Zakon o vodama propisuje da je zahtjevani kvalitet vode koji se može koristiti za potrebe rekreacije minimalno II klasa vode. Obzirom da nije donesen podzakonski akt kojim bi se definirali kriteriji za područja kupališta (član 72. Zakona o vodama Federacije BiH), onda nije daleko od istine da se počesto kupamo (ali na vlastitu odgovornost!!) u vodama mnogo lošijeg kvaliteta od naprijed pomenutog.

Istina, ima i onih sretnika koji mogu bezbrižno cijelo ljeto plivati u bistrinama Une, gornjih tokova Sane i Sanice, Plive, Krivaje... ali je to malo i slaba utjeha za sveukupnu sliku kvaliteta vodnog resursa kojim raspolaže naša zemlja. Jesmo li dosegli kritičnu tačku sa koje treba krenuti u sveobuhvatnu, složenu, dugoročnu, stručnu, skupu i prijeko potrebnu aktivnost popravljanja decenijskog devastiranja kvaliteta bosanskohercegovačkih voda ? Jesmo, i to davno!



Dilista Hrkaš

POČASNIM GRAĐANINOM GRADA SREBRENIKA PROGLAŠEN DIREKTOR AVP SAVA SEJAD DELIĆ

Grad Srebrenik je krajem juna ove godine na svečanosti povodom obilježavanja Dana grada dodijelio direktoru Agencije za vodno područje rijeke Save Sejadu Deliću titulu Počasnog građanina Grada Srebrenika za višegodišnju uspješnu saradnju i značajan doprinos razvoju infrastrukture na području Grada Srebrenika. Ovako stoji u tekstu dokumenta koji je direktor Delić primio.

U obrazloženju gradonačelnika Srebrenika Nihada Omerovića prilikom dodjele ovog priznanja, istaknuto je da su vrijedni uposlenici

Agencije na čelu sa direktorom Delićem bili i ostali primjer profesionalnog i ozbiljnog pristupa poslu i dugoročnom planiranju u oblasti zaštite od voda, odnosno poplava, posebno naglašavajući da je direktor sa saradnicima uvijek brzo i stručno odreoovao nakon što bi bujične vode rijeke Tinje razornom snagom uništavale materijalna dobra u poljima gdje živi više stotina domaćinstava koja se bave poljoprivredom, kao i samu užu i širu gradsku i privrednu zonu .

Priča o Tinji iz ugla Agencije je složena, kompleksna i finansijski zahtjevna , obzirom



Gradonačelnik Srebrenika uručuje priznanje direktoru AVP Sava Sejadu Deliću



da se zadnjih desetak godina, (a bilo je toga i ranije!) kontinuirano radilo na poslovima kao što su: uređenje korita rijeke Tinje nizvodno od mosta Srebrenik, uređenje njenih obala u samom gradu, radovi na sanaciji ruševnih obala Tinje na šest lokacija na području općine Srebrenik 2013. godine i iste godine interventna sanacija na pet lokacija, izrada više glavnih projekata za regulaciju rijeke Tinje u većem broju naselja, sanacija kritičnih tačaka korita Tinje na području općine, poslovi nadzora nad izvođenjem radova, izrada elaborata o čišćenju i sanacijama obala itd.itd. Obzirom da su svi ti poslovi i finansijski bili zahtjevni, Agencija nije bila u situaciji, a nije ni danas, da takvu vrstu poslova finansijski podupre u kratkom vremenu, nego se radilo u fazama i po prioritetima svake godine. Za ilustraciju su podaci da se napr. za pomenute i druge slične poslove 2012. izdvojilo oko 180.000 KM, 2014. i 2015. nešto malo manje od pola miliona KM u jednoj i drugoj godini, a 2017. to je iznosilo oko 220.000 KM. Sa nešto malo više, oko 250.000 KM, finansirani su

radovi na području Srebrenika u toku 2018. godine, a u ovoj godini je već urađeno posla u vrijednosti 420.000 KM. Ukupno za period od 2012. do danas uložena sredstva za radove na rijeci Tinji na području Srebrenika od strane Agencije iznose preko 2,7 miliona konvertibilnih maraka. Ovim novcem rađeni su i nasipi uz rijeku Tinju na području Srebrenika, produbljeno korito i očišćene i proširene obale Tinje, sanirane kritične tačke i još puno toga, čime je postignut vrlo visok stepen zaštite od nabujalih i razornih voda ove izrazito bujične rijeke. Treba naglasiti i činjenicu da su i predstavnici općine, odnosno grada Srebrenika uvijek bili vrlo zainteresovani za saradnju sa Agencijom i da su sa svoje strane sve što je trebalo pripremiti za nesmetano ostvarivanje planiranih poslova na Tinji završavali u dogovorenim rokovima.

Stanovnici i privrednici Grada Srebrenika, kao korisnici cijelog ovog projekta, kažu da sada mnogo mirnije gledaju u nebo i da ukroćena Tinja i njene obale sada izgledaju i mnogo, mnogo ljepše nego prije.

HIDROLOŠKI MONITORING POVRŠINSKIH VODA NA SLIVU RIJEKE SAVE U FEDERACIJI BIH

Prema Ustavu BiH upravljanje vodama u BiH je u nadležnosti entitetskih ministarstava vodoprivrede, poljoprivrede i šumarstva. Zakonom o vodama iz 2006. godine i sa ciljem upravljanja vodnim resursima na teritoriji Federacije BiH definisana su dva vodna područja, vodno područje rijeke Save i vodno područje Jadranskog mora za koja su nadležne određene Agencije.

Hidrološki monitoring površinskih voda, na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH, se provodi na osnovu člana 156., stav 1), tačka 2. Zakona o vodama Federacije BiH - ZoV (Službene novine FBiH, broj: 70/06), Pravilnika o uspostavi i upravljanju informacionim sistemom voda (Službene novine FBiH, broj: 77/09), kao i Okvirne direktive o vodama EU (ODV) - Vodič za monitoring i to u okviru Odjeljenja za informacioni sistem voda, Sektor za upravljanje vodama, Agencije za vodno područje rijeke Save (u daljem tekstu: AVP Sava). Obzirom da Zakon o vodama sve vodotoke na vodnom području rijeke Save svrstava na kategorije, a definiše i dodatnu kategoriju vještačkih akumulacija, nadležnost AVP Sava se po pitanju hidrološkog monitoringa vezuje za sve vodotoke sa praćenjem hidroloških parametara i izradom neophodnih analiza.

U kontekstu zakonskih okvira, kroz hidrološki monitoring osmatranja i mjerenja hidroloških parametara analizira se kvantitativno stanje voda, hidrološke karakteristike voda i vodnih tijela, bilans voda, temperatura vode, padavine, temperatura i vlažnost zraka. Podaci hidrološkog monitoringa površinskih

voda predstavljaju osnovu za kontinuirano praćenje, prognoziranje i uzbunjivanja u periodu vanrednih hidroloških pojava. Podaci hidrološkog monitoringa redovno se pohranjuju u Informacioni sistem voda (u dalje tekstu: ISV), u okviru grupe podataka – Vodni katastri ISV-a, uz prethodnu sistematizaciju, organizaciju, te usklađivanje prostornih i drugih podataka kao i ažuriranje tačnosti i pouzdanosti podataka, od strane stručnih lica AVP Sava.

Agencija za vodno područje rijeke Save permanentno poboljšava i unaprijedjuje automatski monitoring sistem. Konstantno se radi na tehničkom unapređenju kao i na širenju automatskog monitoring sistema, odnosno osposobljavanju novih lokacija za praćenje hidroloških i meteoroloških parametara kako za potrebe praćenja vodostaja na određenim lokacijama tako i za potrebe izrade hidrodinamičkog modela. Početkom 2014. godine realizovano je pokretanje monitoringa podzemnih voda.

Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo je tokom posljednjih 20 godina razvila i uspostavila moderan sistem automatskog hidrološkog monitoringa. Taj sistem se trenutno sastoji od preko 100 automatskih stanica opremljenih modernom opremom za mjerenje i prenosa podataka u hidrološki centar u okviru Informacionog sistema voda Agencije. U tabeli 1. je dat pregled svih automatskih hidroloških stanica koje su u nadležnosti Agencije za vodno područje rijeke Save Sarajevo, sa osnovnim informacijama o tome na kojem slivu/podslivu, vodotoku se nalaze kao i vremenom osnivanja tj. obnove.

Tabela 1. Pregled automatskih hidroloških stanica

R/B	Naziv stanice	Vrsta stanice	Sliv/Podsliv	Godina osnivanja/obnove	Vodotok	Kategorija vodotoka
AUTOMATSKE STANICE MONITORINGA POVRŠINSKIH VODA						
NEPOSREDNI SLIV RIJEKE SAVE						
1	HS Svilaj	Automatska	Neposredno Sava	2003	Sava	I
2	HS Grebnice	Automatska	Neposredno Sava	2004	Sava	I
3	HS Orašje	Automatska	Neposredno Sava	2017	Sava	I
4	HS Srebrenik	Automatska	Neposredno Sava	1965/2004	Tinja/Sava	I
SLIV RIJEKE UNE (sa Koranom i Glinom)						
5	HS Martin Brod	Automatska	Una	1948/2004	Una/Sava	I
6	HS Kulen Vakuf	Automatska	Una	1967/2005	Una/Sava	I
7	HS Ripač	Automatska	Una	1985/2013	Una/Sava	I
8	HS Bihać	Automatska	Una	1887/1998 (*13)	Una/Sava	I
9	HS Kralje	Automatska	Una	1968/2005	Una/Sava	I
10	HS Kostela	Automatska	Una	2005	Una/Sava	I
11	HS Bosanska Krupa	Automatska	Una	1967/2006	Una/Sava	I
12	HS Bosanska Otoka	Automatska	Una	2004	Una/Sava	I
13	HS Drvar	Automatska	Una	1927/2005	Unac/Una/Sava	I
14	HS Rmanj Manastir	Automatska	Una	1924/2006	Unac/Una/Sava	I
15	HS Klokot	Automatska	Una	1982/2006	Klokot/Una/Sava	I
16	HS Krušnica	Automatska		2013	Krušnica/Una/Sava	II
17	HS Ključ	Automatska	Una	1924/2006	Sana/Una/Sava	I
18	HS Sanski Most	Automatska	Una	1945/2004	Sana/Una/Sava	I
19	HS Sanica	Automatska	Una	2017	Sanica/Sana/Una/Sava	I
20	HS Hrustovo	Automatska	Una	1966/2005	Sanica/Sana/Una/Sava	I
21	HS Bliha	Automatska	Bliha	2017	Bliha/Sana/Una/Sava	II
22	HS Tržac	Automatska	Korana/Neposredno Sava	2004	Mutnica/Korana/Kupa/Sava	II
23	HS Velika Kladuša	Automatska	Glina/Neposredno Sava	2004	Kladušnica/Glina/Kupa/Sava	II
SLIV RIJEKE VRBAS						
24	HS Gornji Vakuf	Automatska	Vrbas	1953/2004	Vrbas/Sava	I
25	HS Bugojno	Automatska	Vrbas	2017	Vrbas/Sava	I
26	HS Daljan	Automatska	Vrbas	1968/2002	Vrbas/Sava	I
27	HS Kozluk	Automatska	Vrbas	1924/2004	Vrbas/Sava	I
28	HS Bistrica	Automatska	Vrbas	2012	Bistrica/Vrbas/Sava	II
29	HS Veseočica	Automatska	Vrbas	2014	Veseočica/Vrbas/Sava	II
SLIV RIJEKE BOSNE						
30	HS Vrelo Bosne	Automatska	Bosna	1960/2005	Bosna/Sava	I
31	HS Rimski Most	Automatska	Bosna	1950/2006	Bosna/Sava	I
32	HS Otes	Automatska	Bosna	2009	Bosna/Sava	I
33	HS Osijek	Automatska	Bosna	2016	Bosna/Sava	I
34	HS Butile n/B	Automatska	Bosna	2009	Bosna/Sava	I
35	HS Ljubnići	Automatska	Bosna	2009	Bosna/Sava	I
36	HS Visoko n/B	Automatska	Bosna	1888/2008	Bosna/Sava	I
36	HS Visoko n/B	Automatska	Bosna	2016	Bosna/Sava	I
37	HS Kakanj n/B	Automatska	Bosna	2009	Bosna/Sava	I
38	HS Raspotočje	Automatska	Bosna	1963/2006	Bosna/Sava	I
39	HS Žepče	Automatska	Bosna	2009	Bosna/Sava	I
40	HS Zavidovići n/B	Automatska	Bosna	1957/2006	Bosna/Sava	I

40	HS Zavidovići n/B	Automatska	Bosna	2016	Bosna/Sava	I
41	HS Donji Ulišnjak	Automatska	Bosna	2009	Bosna/Sava	I
43	HS Maglaj Grad	Automatska	Bosna	1914-'69/2009	Bosna/Sava	I
43	HS Maglaj Grad	Automatska	Bosna	2015	Bosna/Sava	I
44	HS Maglaj	Automatska	Bosna	1914(leva)/ 1971(limnigraf)/ 2005	Bosna/Sava	I
45	HS Kosova	Automatska	Bosna	2009	Bosna/Sava	I
46	HS Šamac	Automatska	Bosna	2015	Bosna/Sava	I
47	HS Ilidža	Automatska	Bosna	1892/1982/2005	Željeznica/Bosna/Sava	I
48	HS Podteljig	Automatska	Bosna	1963/2008	Crna Rijeka/Željeznica/Bosna/Sava	II
49	HS Blažuj	Automatska	Bosna	1950/2001 ('09)	Zujevina/Bosna/Sava	II
50	HS Doglodi	Automatska	Bosna	2009	Dobrinja/Bosna/Sava	II
51	HS Kozija Čuprija	Automatska	Bosna	2008	Miljacka/Bosna/Sava	II
52	HS Vodoprivreda	Automatska	Bosna	2014	Miljacka/Bosna/Sava	II
53	HS Butile n/M	Automatska	Bosna	2008	Miljacka/Bosna/Sava	II
54	HS Semizovac	Automatska	Bosna	2009	Ljubina/Bosna/Sava	II
55	HS Ilijaš	Automatska	Bosna	2009	Misoča/Bosna/Sava	II
56	HS Podlugovi	Automatska	Bosna	2009	Stavnja/Bosna/Sava	II
57	HS Fojnica	Automatska	Bosna	1950/2005	Dragača/Fojnička.r/Bosna/Sava	II
58	HS Visoko n/F	Automatska	Bosna	1892/1960/2005	Fojnicka rijeka/Bosna/Sava	II
59	HS Obre	Automatska	Bosna	2009	Trstionica/Bosna/Sava	II
60	HS Kakanj n/Zg	Automatska	Bosna	2009	Zgošća/Bosna/Sava	II
61	HS Travnik	Automatska	Bosna	1959/2003	Lašva/Bosna/Sava	II
62	HS Merdani	Automatska	Bosna	1959/2005	Lašva/Bosna/Sava	II
62	HS Merdani	Automatska	Bosna	2018	Lašva/Bosna/Sava	II
63	HS Stipovići	Automatska	Bosna	1976/2009	Gostović/Bosna/Sava	II
64	HS Olovo	Automatska	Bosna	1898/1969/2003	Krivaja/Bosna/Sava	I
65	HS Maoča	Automatska	Bosna	2006	Krivaja/Bosna/Sava	I
66	HS Zavidovići n/K	Automatska	Bosna	1892/1957/2002	Krivaja/Bosna/Sava	I
67	HS Bioštica	Osmatrač	Bosna	1962/2000	Bioštica/Krivaja/Bosna/Sava	II
68	HS Olovske Luke	Osmatrač	Bosna	1961/2000	Stupčanica/Krivaja/Bosna/Sava	II
69	HS Liješnica	Automatska	Bosna	2009	Lješnica/Bosna/Sava	II
70	HS Kaloševići	Automatska	Bosna	1970/2005	Usora/Bosna/Sava	I
71	HS Tešanjka	Automatska	Bosna	2009	Usora/Bosna/Sava	I
72	HS Karuše	Automatska	Bosna	1971/2009	Usora/Bosna/Sava	I
73	HS Strašanj	Automatska	Bosna	1967/2005	Spreča/Bosna/Sava	II
74	HS Modrac	Automatska	Bosna	1957/2006	Spreča/Bosna/Sava	II
75	HS Karanovac	Automatska	Bosna	1969/2002	Spreča/Bosna/Sava	I
76	HS Donja Višća	Automatska	Bosna	1957/2006	Oskova	II
77	HS Živinice	Automatska	Bosna	1957/2006	Gostelja	II
78	HS Turija	Automatska	Bosna	1969/2006	Turija	II
79	HS Vidara - akumulacija	Automatska		2003	Jezero Vidara	I
80	HS Hazna - akumulacija	Automatska		2003	Jezero Hazna	I
SLIV RIJEKE DRINE						
81	HS Goražde	Automatska	Drina	1962/2003	Drina/Sava	I
82	HS Prača	Automatska	Drina	2015	Prača/Drina/Sava	II
83	HS Kolina	Automatska	Drina	2017	Kolina/Drina/Sava	III
84	HS Kladanj	Automatska	Drina	2017	Drinjača/Drina/Sava	II
85	CS Zorice	Automatska	Kanal	2015	Kanal/Sava	
86	CS Tolisa	Automatska	Kanal	2015	Kanal/Sava	
87	CS Svilaj	Automatska	Kanal	2015	Kanal/Sava	



AUTOMATSKE STANICE MONITORINGA PODZEMNIH VODA						
88	Bačevo	Automatska	Podzemne vode	2016	Bosna/Sava	
89	Bunari Sprečko p. - EB1	Automatska	Podzemne vode	2013	Sprečko polje/Bosna/Sava	
90	Bunari Sprečko p. - EB3	Automatska	Podzemne vode	2014	Sprečko polje/Bosna/Sava	
91	Bunari Sprečko p. - EB4	Automatska	Podzemne vode	2015	Sprečko polje/Bosna/Sava	
92	OP-1	Automatska	Podzemne vode	2019	PVT Posavina	
93	OP-2	Automatska	Podzemne vode	2019	PVT Posavina	
94	GP-1	Automatska	Podzemne vode	2019	PVT Posavina	
95	OKP-1	Automatska	Podzemne vode	2019	PVT Posavina	
96	ŽP-1	Automatska	Podzemne vode	2019	Sprečko polje	
97	KP-1	Automatska	Podzemne vode	2019	Sprečko polje	
98	JP-1	Automatska	Podzemne vode	2019	PVT Dolina Usore	
99	JP-2	Automatska	Podzemne vode	2019	PVT Dolina Usore	
100	MP-1	Automatska	Podzemne vode	2019	PVT Dolina Bosne	
101	SK-1	Automatska	Podzemne vode	2019	Sarajevsko-zeničko polje	
102	SK-2	Automatska	Podzemne vode	2019	Sarajevsko-zeničko polje	

Pod monitoringom voda se podrazumjeva proces trajnog (dugoročnog) ili periodičnog praćenja parametara koji definišu režim voda.

Hidrološki monitoring na kompletnom vodnom području rijeke Save na teritoriji Federacije BiH se kontinuirano provodi u okviru redovnih aktivnosti AVP Sava iz više segmenata, a prvi u nizu je prikupljanje podataka na terenu. Spomenuta aktivnost se provodi putem sistema automatskih stanica (hidroloških i padavinskih) sa kontinuiranim praćenjem hidroloških i

hidrometeoroloških parametara. U sistemu ISV-a prikupljaju se podaci sa ukupno 122 stanice (od čega je 20 meteoroloških odnosno padavinskih stanica a 15 stanica je za mjerenje nivoa podzemnih voda).

U tabeli 2. je dat pregled svih automatskih meteoroloških (padavinskih) stanica koje su u nadležnosti Agencije za vodno područje rijeke Save Sarajevo, sa osnovnim informacijama o tome na kojem slivu/podslivu su smještene kao i vremenom osnivanja tj. obnove.

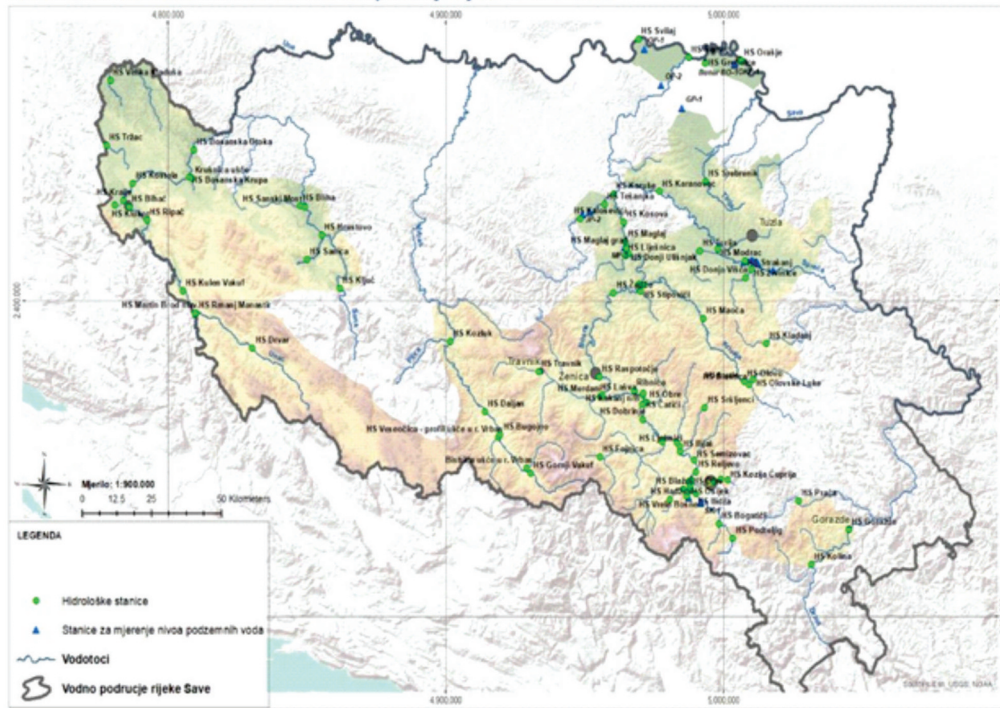


Tabela 2. Pregled automatskih meteoroloških/padavinskih stanica

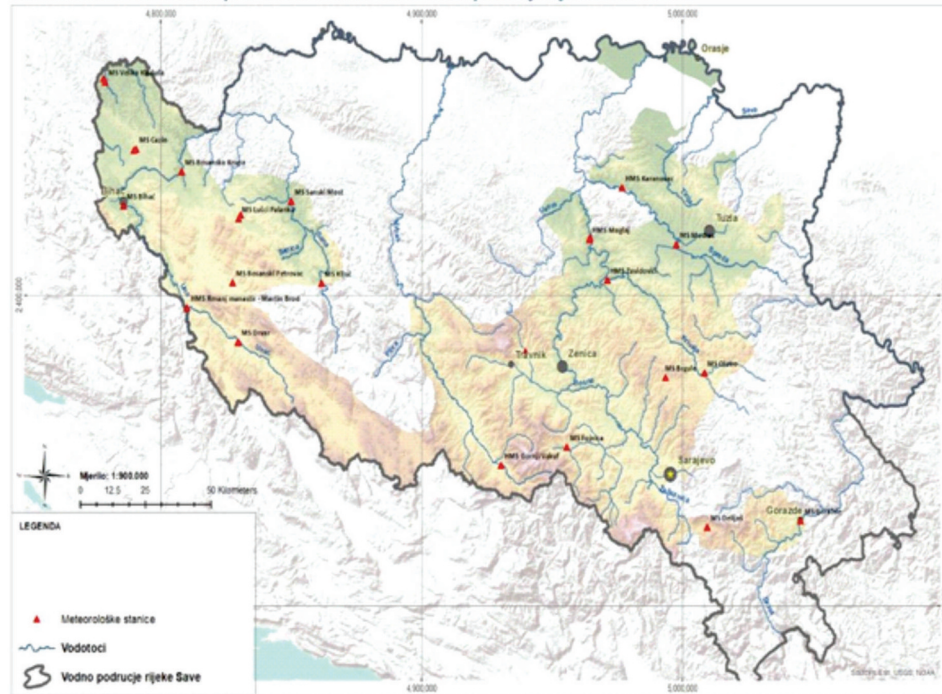
R/B	Naziv stanice	Vrsta stanice	Sliv/Podsliv	Period rada A.S
SLIV RIJEKE UNE				
1	MS Bihać	Automatska/Kišomjer	Una	13.12.2004.
2	MS Bosanska Krupa	Automatska/Kišomjer	Una	4.4.2006
3	MS Bosanski Petrovac	Automatska/Kišomjer	Una	01.07.2006.
4	MS Drvar	Automatska/Kišomjer	Una/Unac	07.11.2004.
5	MS Rmanj Manastir	Automatska/Kišomjer	Una/Unac	22.11.2004.
6	MS Ključ	Automatska/Kišomjer	Una/Sana	28.07.2004.
7	MS Lušci Palanka	Automatska/Kišomjer	Una/Sana	19.03.2005.
8	MS Sanski Most	Automatska/Kišomjer	Una/Sana	4.4.2006.
9	MS Cazin	Automatska/Kišomjer	Sava/Kupa/Glina/ Kladušnica	29.07.2004.
10	MS Velika Kladuša	Automatska/Kišomjer	Sava/Kupa/Glina/ Kladušnica	15.03.2005.
SLIV RIJEKE BOSNE				
11	MS Maglaj	Automatska/Kišomjer	Bosna	10.08.2005.
12	MS Delijaš	Automatska/Kišomjer	Sava/Bosna/ Željeznica/Crna Rijeka	11.03.2008./ 01.10.2008.
13	MS Brgule	Automatska/Kišomjer	Sava/Bosna/Misoča	24.09.2013.
14	MS Fojnica	Automatska/Kišomjer	Sava/Bosna/ Fojnička r./Dragača	10.02.2006.
15	MS Bila	Automatska/Kišomjer	Sava/Bosna/Lašva	26.06.2015.
16	MS Olovo	Automatska/Kišomjer	Sava/Bosna/Krivaja	05.10.2005.
17	MS Zavidovići	Automatska/Kišomjer	Sava/Bosna/Krivaja	21.12.2004.
18	MS Modrac	Automatska/Kišomjer	Sava/Bosna/Spreča	28.09.2007./ 01.03.2008
19	MS Karanovac	Automatska/Kišomjer	Sava/Bosna/Spreča	21.12.2004.
SLIV RIJEKE DRINE				
20	MS Goražde	Automatska/Kišomjer	Sava/Drina	01.02.2008.



Automatske hidrološke stanice na vodnom području rijeke Save u FBiH



Automatske meteorološke/padavinske stanice na vodnom području rijeke Save u FBiH



Automatske stanice su samo jedan od segmenata cjelokupnog hidrološkog monitoring sistema Agencije za vodno područje rijeke Save Sarajevo. Osim automatskih stanica koje su postavljene na terenu i služe za kontinuirano prikupljanje podataka, informacijski sistem podrazumjeva i bazu podataka koja je smještena u Informatičnom sistemu voda za vodno područje rijeke Save. Podaci koji se prikupljaju na terenu se prvobitno kontrolišu u samoj Agenciji i radi se prvi kontrolni filter podataka. Prikupljanje podataka putem automatskih stanica ima izuzetan značaj za praćenje formiranja valova velikih voda sa kontinuiranim uvidom u promjene vodostaja, kao i za registrovanje ekstremno malih vodostaja na vodotocima. Prikupljeni podaci se koriste na više načina i to u realnom vremenskom trenutku za praćenje i analize valova velikih voda kod pojave poplava, a naknadno za mnogobrojne hidrološke analize, definisanje režima voda, bilansiranje voda, definisanje ekološki prihvatljivog protoka i dr. Osnovna obrada temelji se na prethodnoj kontroli svih izvora podataka sa rezultatima kontrolnih mjerenja vodostaja. Pored kontrole podataka moguća je korelacija nedovoljnih podataka o vodostajima.

Za finalno korištenje podataka, što podrazumjeva izradu strateške projektne dokumentacije i ispunjavanje obaveza prema međunarodnim organizacijama, te zvaničnog publikovanja podataka u Hidrološkim godišnjacima i Standardnim hidrološkim statističkim obradama, podaci se dodatno kontrolišu i obrađuju od strane Hidrometeorološkog zavoda koji za potrebe AVP Sava izrađuju ove dokumente.

Podaci hidrološkog monitoringa površinskih voda predstavljaju osnovu i za kontinuirano praćenje, prognoziranje i uzbunjivanja u periodu vanrednih hidroloških pojava.

Dodatni segment hidrološkog monitoring sistema su i web aplikacije koje služe za publikovanje hidroloških podataka. Dakle, sve aktivnosti oko monitoringa voda odnosno prezentacija podataka sa automatskih stanica dostupna je na internet stranici Agencije kao i na teletekst stranicama javnih TV emitera.

Oprema na spomenutim stanicama je uglavnom njemačkih proizvođača SEBA i OTT a imamo i par stanica italijanskog proizvođača SIAP MICROS.



Slika 1. i 2.: Oprema na automatskim stanicama

U ormariću na hidrološkoj stanici smješten je jedan dio opreme za mjerenje nivoa i temperature vode dok se drugi dio opreme (mjerni senzori tj. sonde) nalaze direktno u vodotoku.

Mjerne stanice rade potpuno automatizovano, a princip rada je slijedeći:

- PLC (programabilni logički kontroler)

pomoću senzora (sondi) registruje podatke o stanju rijeke (nivo vode i temperaturu),

- automatski iste prosljeđuje korisniku putem GSM/GPRS modema
- pomoću određenog softvera instaliranog na računaru u ISV Centru Agencije podaci se obrađuju i analiziraju.



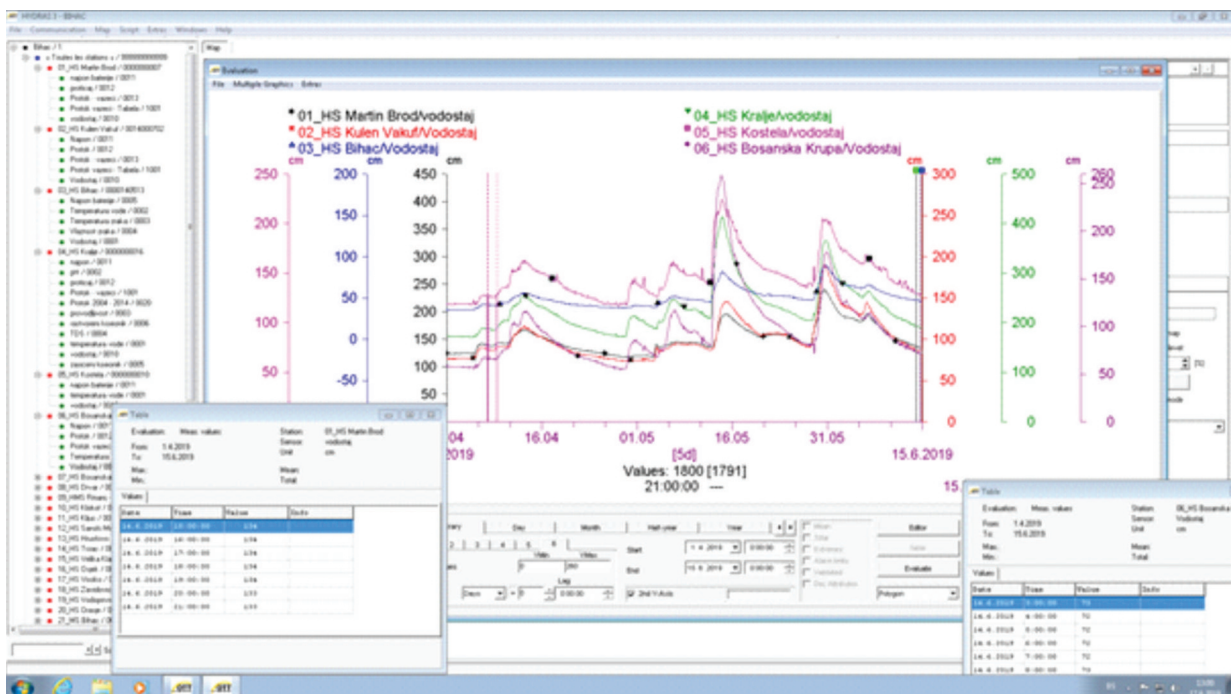
Slika 3.: Radarski uređaj za mjerenje vodostaja smješten na mostu



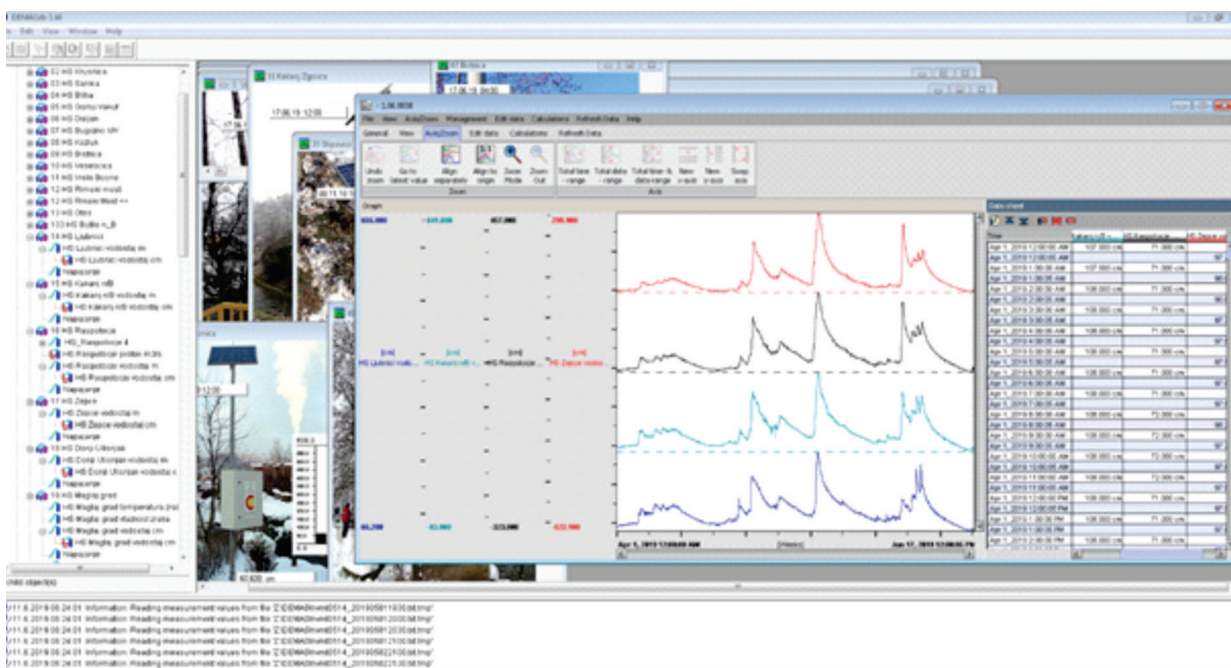
Slika 4.: Mjerni senzori/sonda za mjerenje vodostaja smješteni direktno u vodotoku



Slika 5 i 6.: Vodomjerne letve



Slika 7.: HYDRAS – softverski paket za praćenje podataka



Slika 8.: DEMAS – softverski paket za praćenje podataka

Firme koje su ovlaštene zastupnici za BiH spomenutih proizvođača su angažovane na redovnom godišnjem održavanju automatskog monitoring sistema što je vrlo bitan segment za kvalitetno funkcionisanje sistema.

Operativna ispravnost automatskih stanica ovisi o redovnom održavanju koje se odnosi na fizičko i terensko održavanje automatskih stan-

ica i uredsko održavanje monitoring centra, a sve u cilju kontinuiranog i nesmetanog prikupljanja, pohranjivanja i publikacije hidroloških i hidrometeoroloških podataka.

Kao što je već i spomenuto Agencija konstantno radi na unapređenju i razvijanju monitoring sistema, odnosno osposobljavanju





Slika 9. i 10.: Pijezometri za mjerenje nivoa podzemne vode

novih lokacija za praćenje hidroloških parametara. Početkom 2014. godine realizovano je pokretanje monitoringa podzemnih voda i to na području gdje je izvršena karakterizacija podzemnih voda sliva rijeke Save. Od 2014. godine monitoring kvantitativnog statusa vrši se na tijelu podzemne vode "Sprečko polje" i

"Orašje–Domaljevac". Od 2016. godine monitoring se vrši i na tijelu podzemne vode "Sarajevsko polje" a početkom 2019. godine uspostavljen je monitoring podzemnih voda na još 11 lokacija i to na podzemnim vodnim tijelima "Sprečko polje", "Posavina", "Dolina Usore" i "Sarajevsko-zeničko polje".



Slika 9.: Hidrološka stanica Maglaj sa displejom na rijeci Bosni



Slika 10.: Hidrološka stanica Vodoprivreda sa displejom na rijeci Miljacki

U cilju prezentacije prikupljenih podataka javnosti, Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo je u posljednjih par godina izvršila i nabavku LED displeja za javni prikaz podataka. Svrha ovog led displeja jeste da upozna tj. informiše širu javnost o osnovnim parametrima kvantiteta i kvaliteta vode i zraka. Na ovim displejima su prezentovani aktuelni podaci o vodostaju, proticaju, temperaturi i vlažnosti zraka. Displeji prezentuju informaciju o promjeni vodostaja, odnosno proticaja u vrijeme vanrednih vremenskih prilika kao što su poplave i suše, kada su to vrlo traženi podaci. Do sada su u sistemu hidrološkog monitoringa postavljene četiri ovakve automatske stanice sa prikazom podataka i to na rijeci Uni u Bihaću, rijeci Drini u Goraždu, rijeci Miljacki u Sarajevu i rijeci Bosni u Maglaju.

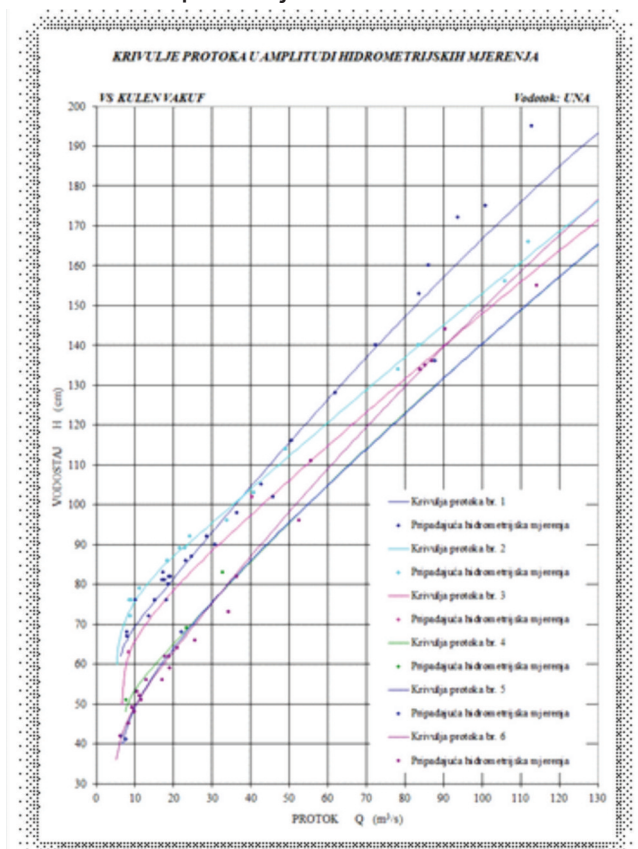
Takođe, tokom 2018. godine su uspostavljene i stavljene u funkciju dvije nove hidrološke stanice i to HS Kladanj – rijeka Drinjača i HS Kolina – Kolunska rijeka.

U fazi uspostave je i praćenje pronosa riječnog nanosa na vodotocima na području

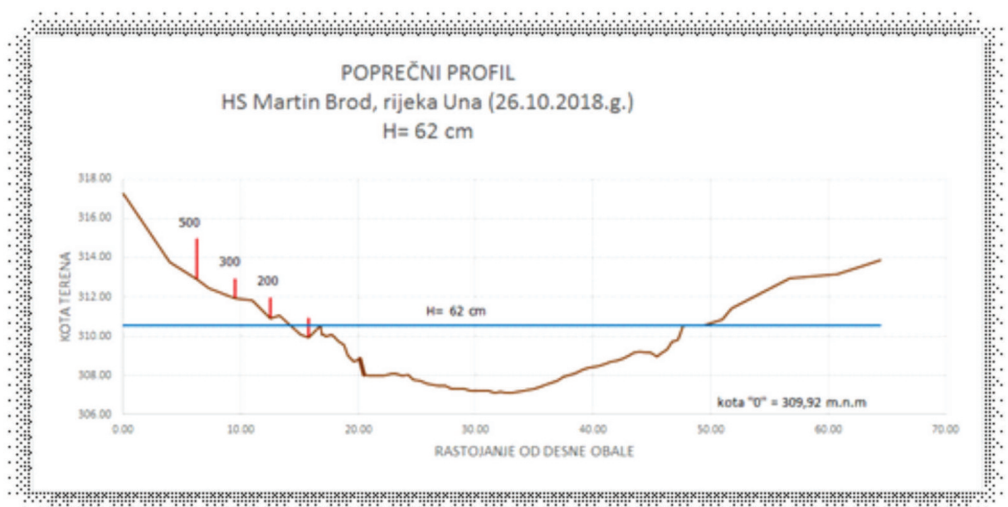
Federacije pa se trenutno putem senzora za mutnoću vrši automatski monitoring pronosa nanosa na lokaciji hidrološke stanice Goražde na rijeci Drini kao i na dvije lokacije, Maglaj i Šamac, na rijeci Bosni.

Agencija u okviru monitoringa voda provodi i redovna hidrometrijska mjerenja na vodotocima naravno u skladu sa uputstvima Svjetske meteorološke organizacije za potrebe definisanja, odnosno provjere linije proticaja, za koje potrebe se, između ostalog, mjerenja protoka i izvršavaju. Rade se godišnje minimalno četiri serije hidrometrijskih mjerenja i to pri malim, prosječnim i povišenim vodostajima, kao i pri ekstremnim hidrološkim pojavama (suše, poplave). Mjerenja se uglavnom rade na svim lokacijama automatskih hidroloških stanica.

U okviru viših obrada podataka izrađuje se kriva protoka koja određuje odnos mjerenih vodostaja i proticaja. Na osnovu tih podataka vrši se proračun vodostaja u proticaje, pretvaranje satnih u dnevne vrijednosti, bilans i usklađivanje proticaja duž vodotoka.



Slika 13.: Kriva protoka u amplitudi hidrometrijskih mjerenja



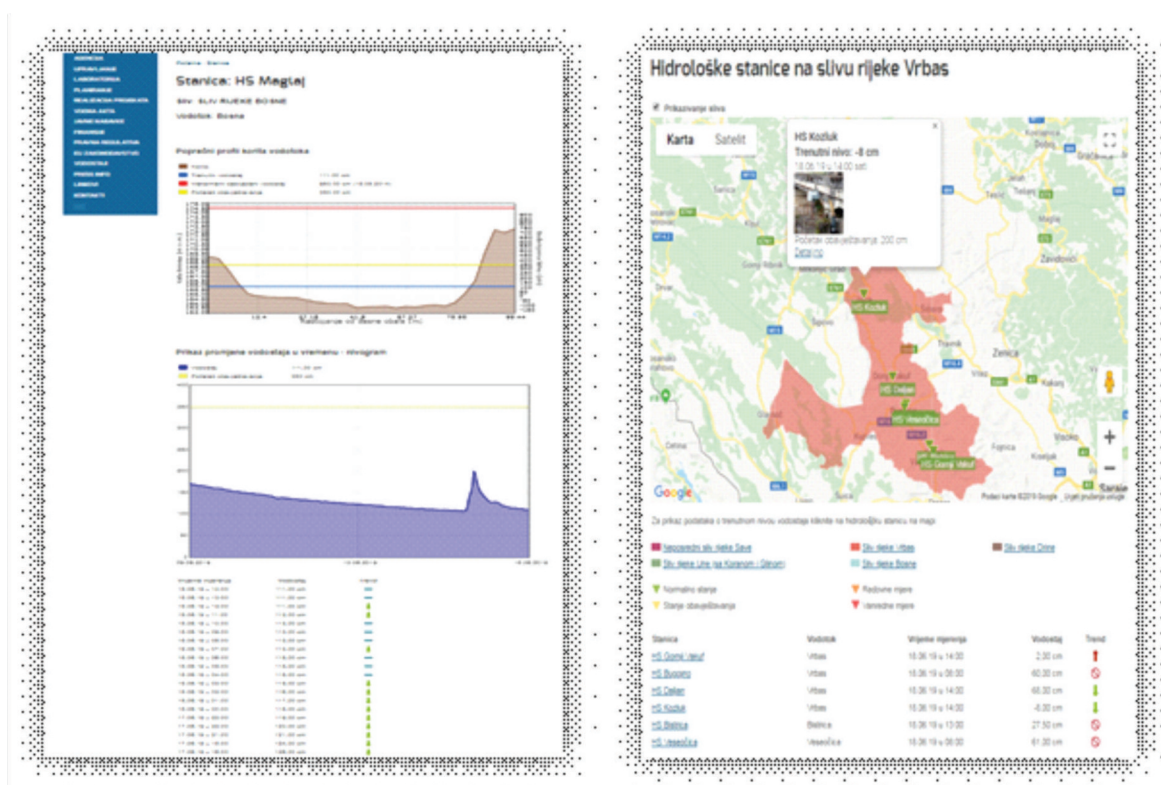
Slika 14.: Poprečni profil korita na lokaciji automatske vodomjerne stanice

Konačno obrađeni i verifikovani podaci se publikuju u Hidrološkim godišnjacima koji su priloženi i na internet stranici AVP Sava (<http://www.voda.ba/hidroloski-godisnjaci>).

Hidrološki godišnjak je dokument koji predstavlja sublimaciju podataka prikupljenih na hidrološkom monitoring sistemu Agencija u Federaciji BiH.

Dnevni podaci o vodostajima površinskih voda prikazani su i na internet stranici Agencije.

Početak 2017.godine, ukazala se potreba za inoviranjem Hidrološke studije sliva rijeke Save u Bosni i Hercegovini (za period 1961-1990.) odnosno slivova rijeka Una, Vrbas, Bosna i Drina. Hidrološka Studija za sliv rijeke Une i sliv rijeke Vrbas je završena u 2017. godini a trenutno je u izradi inoviranje hidrološke studije rijeka Bosne i Drine za period 1960-2016.



Slika 15. i 16.: Prikaz podataka na internet stranici u realnom vremenu



Osnovni razlozi za izradu Hidrološke studije su:

- Aktueliziranje stanja (sagledavanje) vodnih resursa, odnosno vodnog bogatstva sliva rijeke Save u BiH.
- Sagledavanje režima tečenja rijeka na slivu Save i njegove promjene u vremenu.
- Opće sagledavanje bilansa voda u sadašnjem vremenu (raspoložive vode/potrebne vode).
- Vodoprivredni zahtjevi, izraženi kroz:
 1. Potrebe za vodosnabdijevanjem
 2. Hidroenergetsko iskorištenje vodotoka (HE i MHE)
 3. Odbrana od poplava
 4. Navodnjavanje
 5. Definiranje "ekološki prihvatljivog protoka",....

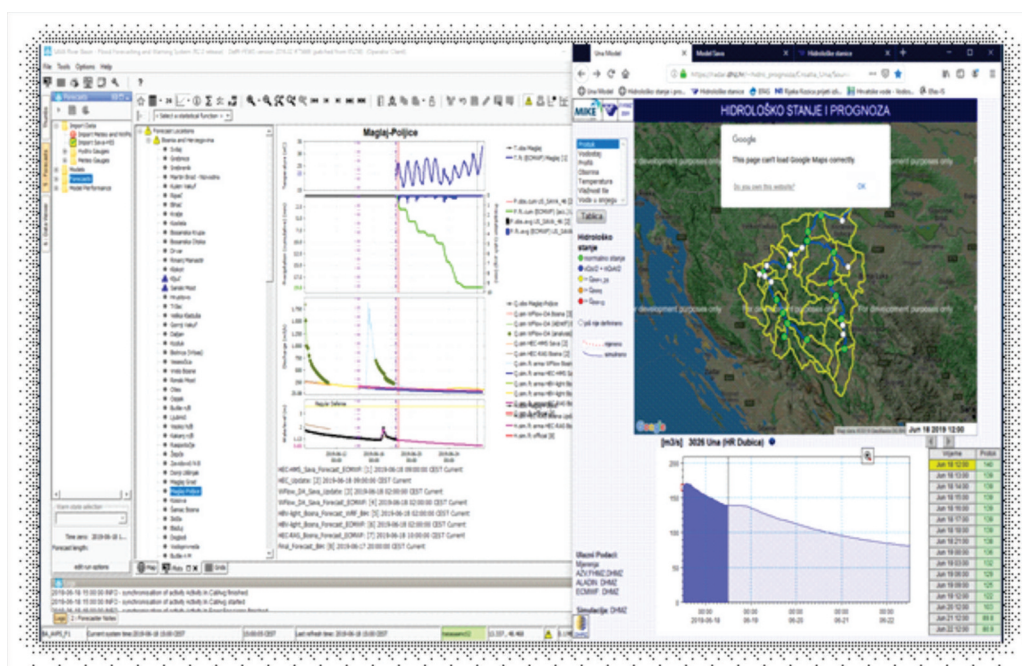
Agencija za vodno područje rijeke Save raspolaže velikim brojem ulaznih parametara za uspostavu sistema ranog upozorenja od poplava, kao što je sistem automatskog hidrološkog monitoringa, hidrološke obrade stanica, digitalni model terena, geodetske podloge korita vodotoka, pokrenut je i realizovan pilot projekat rijeke Une u Federaciji BiH –

"Predviđanje poplava u realnom vremenu na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH".

Uspostavljanje ovakvog hidrološkog prognoznog sistema jedna je od ključnih aktivnosti iz područja prevencije i ranog upozorenja na poplave. Jačanjem mreže automatskih hidroloških i meteoroloških stanica i izradom modela stvaraju se preduslovi za izradu odgovarajućih prognoza, nužnih kako za izradu planova tako i za donošenje odluka, ne samo u slučaju velikih već i malih voda, ali i u drugim slučajevima.

Značajan segment korištenja prikupljenih podataka u realnom vremenu sa automatskih stanica predstavlja i korištenje ovih podataka za potrebe izrađenih „prognoznih“ modela (sliv rijeke Une i sliv rijeke Save), kao i modela koji su trenutno u izradi (model za sliv rijeke Vrbas i sliv rijeke Bosne). Također podaci u realnom vremenu sa ovih stanica se koriste i za razvijeni HIS sistem u okviru Međunarodne Komisije za rijeku Savu (ISRBC).

Uspostavom prognoznih matematskih modela, sistem automatskog hidrološkog monitoringa na vodnom području rijeke Save u Federaciji BiH dobija na svom punom značaju, a odgovornost za rad ovog sistema i kvalitet podataka se također podiže na jedan veći nivo.



Slika 17.: Hidrološko stanje i prognoza



IHTIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA SLIVA RIJEKE SAVE U FEDERACIJI BOSNE I HERCEGOVINE U 2018. GODINI

Uvod

Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo je u 2018., kao i prethodnih godina, finansirala projekat "Ihtiološka istraživanja sliva rijeke Save u FBiH". Nakon provedene tender-ske procedure, izvođač radova na ovom projektu bio je Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, Centar za ihtiologiju i ribarstvo.

Svrha pokretanja ovog projekta je ihtiološko istraživanje 48 vodnih tijela (48 lokacija) na slivu rijeke Save u Federaciji BiH a u cilju provođenja monitoringa površinskih voda u skladu sa preporukama Okvirne direktive o vodama 2000/60/EC (ODV).

Kao jedna od mjera Plana upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji BiH (2016-2021) (mjera 57.), u narednom planskom ciklusu predviđena je dorada Odluke o karakterizaciji površinskih i

podzemnih voda, referentnim uslovima i parametrima za ocjenu stanja voda i monitoringu voda (Službene novine Federacije BiH, broj 01/14), u kojoj će trebati biti definisani adekvatni indeksi za ribe i njihov kvalitativni sastav, koji će ulaziti u procjenu ekološkog statusa površinskih voda. Također, ispitivanje ihtiofaune je sastavni dio mjera 65. (Provesti monitoring ekološkog i hemijskog stanja na svim vodnim tijelima barem jedanput u okviru prvog RBM ciklusa) i 66. (Ustanoviti metode uzorkovanja, analize i ocjene statusa) Plana upravljanja vodama. Da bi se to moglo realizovati potrebno je da se sprovede što veći obim istraživanja.

Ribe su jedan od bioloških elemenata kvaliteta voda koji, između ostalog, dobro indikuje antropogene pritiske, naročito hidromorfološke pritiske na površinskim vodama.



Slika 1. Uzorkovanje i rad na terenu

MATERIJAL I METODE

Za ovo istraživanje metode uzorkovanja, identifikacije i kvantifikacije su, načelno, zasnovane na važećim bosanskohercegovačkim i evropskim standardima. Okvirna direktiva o vodama zahtjeva da se prilikom monitoringa kvalitete vode koriste standardizovane metode koje će omogućiti naučni kvalitet i uporedivost.

Obrada ihtiomaterijala je uključila i analize slijedećih parametara: biosistematska determinacija, determinisanje polova, ukupna dužina tijela, dobna struktura, tjelesna masa, te prisustvo invazivnih vrsta.

Statistička obrada podataka i ekološka valorizacija voda

Za potrebe ovog istraživanja, a na bazi izlovljene ribe, koristio se Shannon-Weaver indeks diverziteta.

Indeksi biodiverziteta omogućavaju procjenu biodiverziteta ribljih zajednica na istraživanim lokalitetima. Vrijednost ovih indeksa predstavlja značajan indikator statusa ekosistema u odnosu na ljudski utjecaj. Vrijednosti ovog indeksa rastu s povećanjem broja jedinstvenih vrsta ili usljed veće jednakosti vrsta, odnosno ravnomjernije zastupljenosti vrsta u uzorku.

Na bazi izlovljenih riba urađena je i Bray-Curtis analiza klastera. Najpopularnija metoda hijerarhijske analize klastera su aglomerativne.

One se zasnivaju na uparivanju najslabijih parova u klaster, nakon čega se najslabiji klasteri povezuju u superklaster, te se proces dalje nastavlja dok se svi klasteri ne povežu u jedinstveni dendrogram. Ovaj proces se zasniva na relativnoj abundaciji vrsta na istraživanim lokalitetima.

Unos podataka u GIS bazu

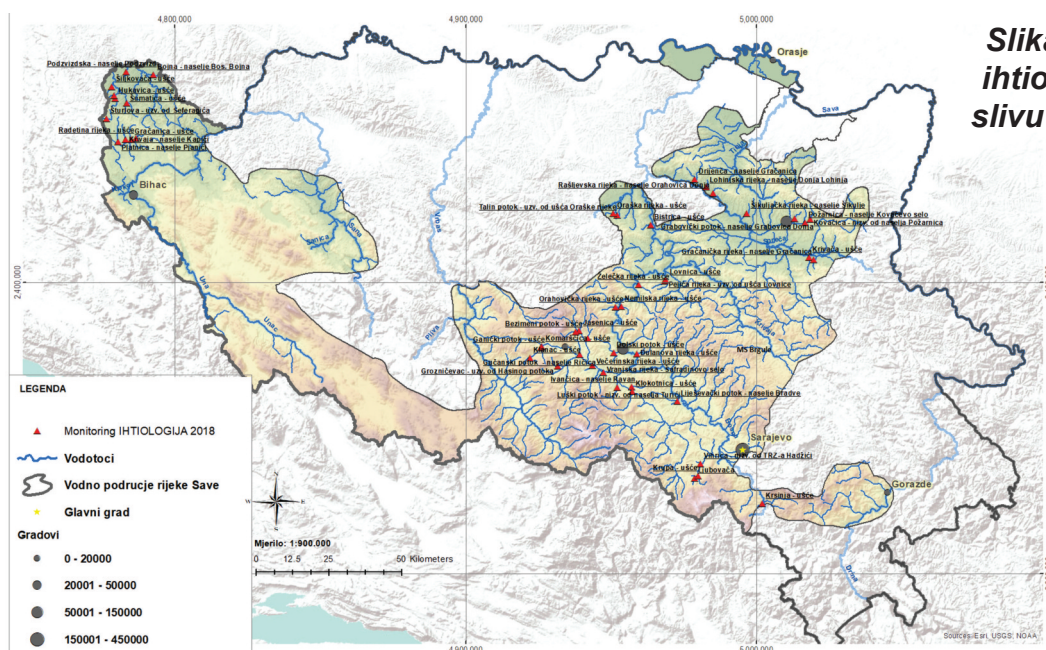
Svi alfanumerički podaci sa istraživanja uništeni su u prostornu bazu podataka AVP Sava Sarajevo - Informacioni sistem voda.

Lokaliteti istraživanja

Lokaliteti na kojima su vršena ihtiolška istraživanja se poklapaju sa lokalitetima na kojima je AVP Sava radila monitoring površinskih voda (monitoring ekološkog i hemijskog stanja) u 2018. godini.

U okviru projekta "Ihtiolška istraživanja sliva rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine" na podslivu rijeke Bosne ispitivano je 37 lokaliteta, a na podslivu Une, Korane i Gline 11 lokaliteta.

Terenski radovi u okviru projekta provedena su u periodu od 25.06-20.09.2018. godine. Tokom istraživanja obrađeni su sljedeći lokaliteti (vodna tijela) (tabela 1, karta 1):



Slika 2. Mjerna mjesta za ihtiolška istraživanja na slivu rijeke Save u FBiH u 2018. godini

Tabela 1. Popis istraživanih lokaliteta (vodnih tijela)

Redni broj	Opis VT	Vodotok	Mjerno mjesto
1	BA_BOS_ZUJ_VIHRICA_1	Vihrica	Vihrica - nizv. od TRZ. a Hadžići
2	BA_BOS_ZUJ_LJUBOVAČA_1	Ljubovača	Ljubovača - naselje Dub
3	BOS_ZUJ_KRUPA_1	Krupa	Krupa - ušće
4	BOS_ZELJ_KRSINJA_1	Krsinja	Krsinja - ušće
5	BOS_SPR_JALA_GRABOVICKIPOTOK_1	Grabovički potok	Grabovički p. - naselje Grabovica D.
6	BOS_SPR_JALA_POZ_KOVACICA_1	Kovačica	Kovačica - nizv. od naselja Požarnica
7	BOS_SPR_JALA_POZARNICA_1	Požarnica	Požarnica - naselje Kovačevo selo
8	BOS_SPR_RASLJEVSKARIJEKA_1	Rašljevska rijeka	Rašljevska rijeka - naselje Orahovica Donja
9	BOS_SPR_SIKULJACKARIJEKA_1	Šikuljačka rijeka	Šikuljačka rijeka - naselje Šikulje
10	BOS_SPR_SOKOLUSA_DRIJENCA_1	Drijenča	Drijenča - naselje Gračanica
11	BOS_SPR_KRIVACA_1	Krivača, lijeva pritoka	Krivača - ušće
12	BOS_SPR_LOHINJSKARIJEKA_1	Lohinjska rijeka	Lohinjska rijeka - naselje D. Lohinja
13	BOS_SPR_MALASPR_GRACANICKA_1	Gračanička rijeka	Gračanička rijeka - naselje Gračanica
14	BOS_ZELECKARIJEKA_1	Želečka rijeka	Želečka rijeka - ušće
15	BOS_PEJICARIJEKA_1	Pejića rijeka	Pejića rijeka - uzv. od ušća Lovnice
16	BOS_PEJICARIJEKA_LOVNICA_1	Lovnica	Lovnica - ušće
17	BOS_NEMILSKARIJEKA_1	Nemilska rijeka	Nemilska rijeka - ušće
18	BOS_ORAHOVICKARIJEKA_1	Orahovička rijeka	Orahovička rijeka - ušće
19	BOS_BISTRICA_1	Bistrica	Bistrica - ušće
20	BOS_DJULANOVARIJEKA_1	Đulanova rijeka	Đulanova rijeka - ušće
21	BOS_KOCEVA_DOLSKIPOTOK_1	Dolski potok	Dolski potok - ušće
22	BOS_RADOVLJ_LIJESEVACKIPOTOK_1	Liješevački potok	Liješevački potok - naselje Bradve
23	BOS_USORA_TALINPOTOK_1	Talin potok	Talin potok - uzv. od ušća Oraške rijeke
24	BOS_USO_TALIN_ORASKARIJEKA_1	Oraška rijeka	Oraška rijeka - ušće
25	KOR_GLI_GLINICA_BOJNA_1	Bojna	Bojna - naselje Bos. Bojna
26	KOR_GLI_KLAD_SUMATICA_1	Šumatica	Šumatica - ušće
27	KOR_GLI_KLAD_VIDOV_HUKAVICA_1	Hukavica	Hukavica - ušće
28	KOR_GLI_KLAD_VIDOVSKA_1	Vidovska	Vidovska - uzv. od ušća Hukavice
29	KOR_GLI_KLAD_SILJKOVACA_1	Šiljkovača	Šiljkovača - ušće
30	KOR_GLI_MUTN_CAJIN_GRACANICA_1	Gračanica	Gračanica - ušće
31	KOR_GLI_MUTN_CAJIN_RADETINA_1	Radetina rijeka	Radetina rijeka - ušće
32	KOR_GLI_MUTNICA_KRIVAJA_1	Krivaja	Krivaja - naselje Kapići
33	KOR_GLI_PODZVIZDSKA_1	Podzvizdska	Podzvizdska - naselje Podzvizd
34	BA_KORANA_MUTN_PLA_1	Platnica	Platnica - naselje Pjanići
35	KOR_GLI_STURLOVA_1	Šturlova	Šturlova - uzv. od Seferagića
36	BA_BOS_LAS_BILA_ROG.RJ_1	Rogačićka rijeka	Rogačićka rijeka - naselje Čukle
37	BA_BOS_LAS_BILA_JAS_1	Jasenica	Jasenica - ušće
38	BA_BOS_LAS_BILA_BEZIMENIPOTOK_1	Bezimeni potok	Bezimeni potok - ušće
39	BA_BOS_LAS_VECERISKARIJEKA_1	Večerinska rijeka	Večerinska rijeka - ušće
40	BA_BOS_LAS_VRANJSKARIJEKA_1	Vranjska rijeka	Vranjska rijeka - Šafradinovo selo
41	BA_BOS_LAS_GUCANSKIPOTOK_1	Gučanski potok	Gučanski potok - naselje Ričica
42	BA_BOS_LAS_KOMARSCICA_1	Komarščica	Komarščica - ušće
43	BA_BOS_LAS_KOM_KLANAC_1	Klanac	Klanac - ušće
44	BA_BOS_LAS_KOM_GANICKIPOTOK_1	Ganički potok	Ganički potok - ušće
45	BA_BOS_LAS_GRL_RIJ_GROZNICEVAC_1	Grozničevac	Grozničevac - uzv. od Hasinog potoka
46	BA_BOS_LAS_KOZ_LUSKIPOTOK_1	Luški potok	Luški potok - nizv. od naselja Turići
47	BA_BOS_LAS_KOZ_KLOKOTNICA_1	Klokotnica	Klokotnica - ušće
48	BA_BOS_LAS_KOZ_IVA_1	Ivančica	Ivančica - naselje Ravan



Fotografije pojedinih lokaliteta date su u nas-



Komarščica



Krsinja



Rašljevska rijeka



Drijenča



Lovnica



Jasenica

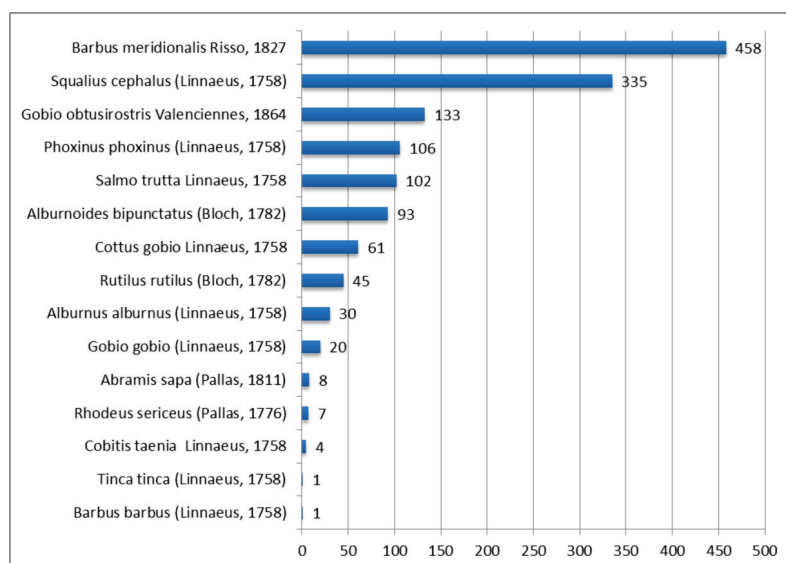
REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Terenskim istraživanjima 48 lokaliteta (vodna tijela) evidentirano je 15 vrsta riba iz četiri porodice (grafikon 1). 15 vrsta riba iz četiri porodice. Porodica Cyprinidae je dominantna

sa 12 vrsta, dok su ostale tri porodice: Cobitidae, Cottidae, i Salmonidae bile zastupljene sa po jednom vrstom.

Ukupan ihtiouzorak na svim lokalitetima iznosio je 1404 jedinke.



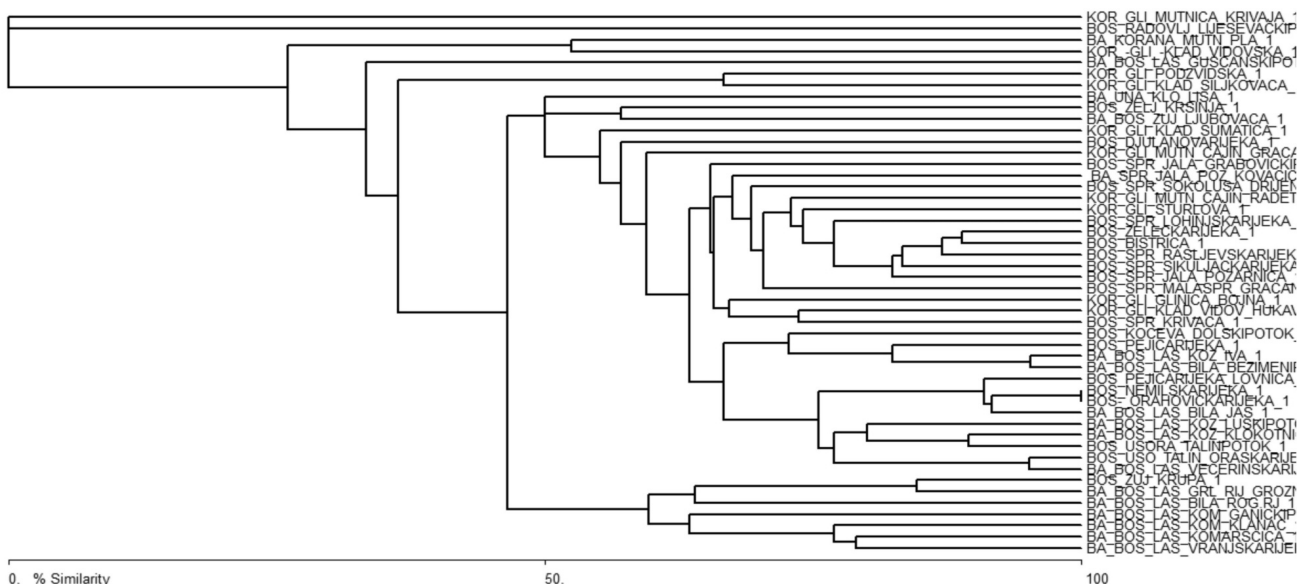


Grafik 1. Brojčana zastupljenost pojedinih vrsta riba na svim lokalitetima

Fotografije izlovljenih riba date su nastavku teksta:



Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)



Grafik 2. Bray-Curtis analiza sličnosti lokaliteta (Single Link)

Na 16 lokaliteta (33%) je pronađena samo po jedna vrsta ribe. Ovo se može tumačiti činjenicom da je riječ o vodotocima koji spadaju u kategoriju 1 – potok, sa širinom do pet metara i maksimalnom dubinom do jedan metar, tako da njihov kapacitet prihvata i ekološki uvjeti koji su u toku ljetnjih mjeseci bili pogoršani zbog niskog nivoa vode ne omogućavaju život većeg broja vrsta riba.

Na osnovu kvalitativno-kvantitativne analize sastava ihtiofaune na datim lokalitetima izračunat je Shannon-Weaver indeks diverziteta, te je urađena Bray-Curtis analiza sličnosti pojedinih ihtiofauna (Single Link).

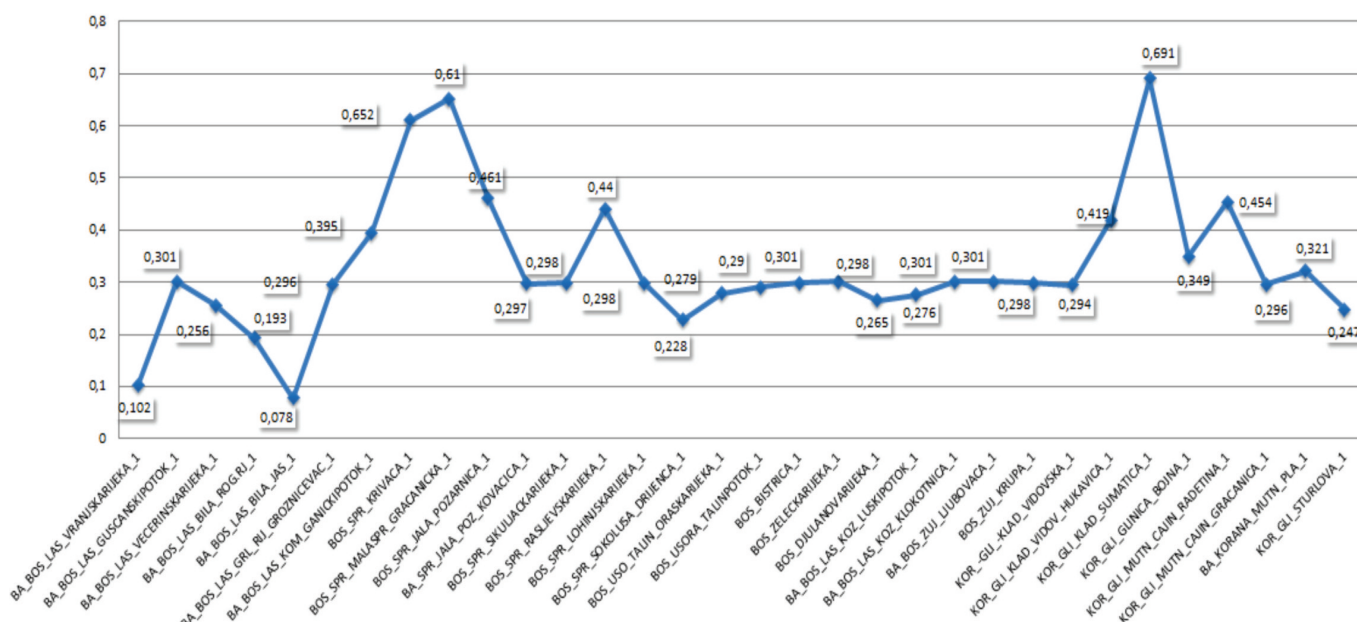
Rezultati Bray-Curtis analize sličnosti lokaliteta prema kvalitativno-kvantitativnoj zastupljenosti ihtiofaune pokazuju relativno grupisanje određenih lokaliteta. Lokaliteti Oraho-vička rijeka - ušće (BOS_ORAHOVICKARIJEKA_1) i Nemil-ska rijeka - ušće (BOS_NEMILSKARIJEKA_1) imaju identičan sastav – 100%. Na ovim lokalite-tima je bila zastupljena samo jedna vrsta - Bar-bus meridionalis Risso, 1827 sa po 25 primjeraka.

Vrlo visok stepen sličnosti imaju lokaliteti Bez-imeni potok - ušće (BA_BOS_LAS_BILA_BEZI-MENIPOTOK_1) i Ivančica - naselje Ravan

(BA_BOS_LAS_KOZ_IVA_1) (95,23%), te lokaliteti Večerinska rijeka - ušće (BA_BOS_LAS_VECERINSKARIJEKA_1) i Oraška rijeka - ušće (BOS_USO_TALIN_ORASKARIJEKA_1) (95,08%).

Visok stepen sličnosti imaju lokaliteti Jasenica – ušće (BA_BOS_LAS_BILA_JAS_1) i Oraho-vička rijeka – ušće (BOS_ORAHOVICKARIJEKA_1) – 91,66%, te lokaliteti Jasenica – ušće (BA_BOS_LAS_BILA_JAS_1) Lovnica – ušće (BOS_PEJICARIJEKA_LOVNICA_1) sa 90,90% sličnosti (grafik 2).

Shannon-Weaver indeks diverziteta izračunat je na osnovu kvalitativno-kvantitativnog sastava uzorka ihtiofaune. Na 16 (33%) lokaliteta je pronađen samo po jedna vrsta, tako da ovi lokaliteti nisu mogli biti korišteni za procjenu indeksa diverziteta. Ovdje spadaju lokaliteti: BA_BOS_LAS_BILA_BEZIMENIPOTOK_1; BA_BOS_LAS_KOMARSCICA_1; BA_BOS_LAS_KOM_KLANAC_1; BOS_SPR_JALA_GRABOVICKIPOTOK_1; BOS_PEJICARIJEKA_LOVNICA_1; BOS_PEJICARIJEKA_1; BOS_ORAHOVICKARIJEKA_1; BOS_NEMILSKARIJEKA_1;



Grafik 3. Grafički prikaz vrijednosti Shannon-Weaverovog indeksa diverziteta

BOS_KOCEVA_DOLSKIPOTOK_1;
 BA_BOS_ZUJ_VIHRICA_1;
 BOS_RADOVLJ_LIJESEVACKIPOTOK_1;
 BA_BOS_LAS_KOZ_IVA_1;
 BOS_ZELJ_KRSINJA_1;
 KOR_GLI_KLAD_SILJKOVACA_1;
 KOR_GLI_PODZVIDSKA_1; KOR_GLI_MUTNICA_KRIVAJA_1.

Najviše vrijednosti Shannon-Weaverovog indeksa diverziteta zabilježene su na lokalitetima Šumatica - ušće (KOR_GLI_KLAD_SUMATICA_1) od 0,691 i Gračanička rijeka (BOS_SPR_MALASPR_GRACANICKA_1) od 0,652.

Najniže vrijednosti Shannon-Weaverovog indeksa diverziteta zabilježene su na lokalitetima Jasenica-ušće (BA_BOS_LAS_BILA_JAS_1) od 0,078 i Vranjska rijeka - Šafradinovo selo (BA_BOS_LAS_VRANJSKARIJEKA_1) od 0,102 (grafik 3).

Invazivne vrste

Tokom ovih istraživanja, u obrađenim vodotocima, nisu konstatovane invazivne vrste riba.

Ugrožene vrste riba

Standarde za izradu crvenih knjiga te pravila i kriterije za procjenu ugroženosti divljih vrsta i podvrsta propisuje Međunarodna unija za očuvanje prirode (IUCN), koja je svjetski autoritet za procjenu ugroženosti živog svijeta te njegovo očuvanje.

Na osnovu člana 108. stav 2. Zakona o zaštiti prirode („Službene novine Federacije BiH“, broj 66/13), Federalno ministarstvo okoliša i turizma je kao poseban dokument utvrdilo Crvenu listu divljih vrsta i podvrsta biljaka, životinja i gljiva u Federaciji Bosne i Hercegovine. Ovaj akt je stupio na snagu u januaru 2014. godine.

U ispitivanju ihtiofaune u 2018. godini u kategoriji Najmanje zabrinjavajućih (LC) se nalazi 14 vrsta riba. Ovdje spadaju vrste koje se nakon evaluacije statusa nisu kvalificirale za kategorije: Kritično ugrožena (CR), Ugrožena (EN), Ranjiva (VU), ili Gotovo ugrožena (NT). U ovu kategoriju spadaju vrste koje imaju široko rasprostranjenje i veliku brojnost.

Samo sapača – *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758) ne spada niti u jednu od kategorija ugroženosti, te je svrstana u vrste kojima nije određivan status ugroženosti (Not evaluated – NE).

Tabela 2. Ekološke grupe – gilde riba na istraživanom području

Vrsta	Tolerantnost		Stanište		Reprodukcija		Isхранa		Migracija	
	NeT	Tol	Bent	Reo	Lito	Fito	Ins	Omni	DM	Pot
<i>Barbus meridionalis</i> Risso, 1827			X	X	X		X			X
<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)			X	X	X					X
<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	X			X	X		X			
<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)				X	X					
<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)				X	X			X		X
<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)			X	X						
<i>Gobio obtusirostris</i> Valenciennes, 1842										
<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1792)		X						X		
<i>Rutilus rutilus</i> (Bloch, 1782)		X						X		
<i>Abramis sapa</i> (Pallas, 1811)			X	X	X					
<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)		X	X			X		X		
<i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas, 1776)	X									
<i>Cobitis taenia</i> (Linnaeus, 1758)			X			X				
<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	X		X	X	X		X			
<i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758	X			X	X		X			

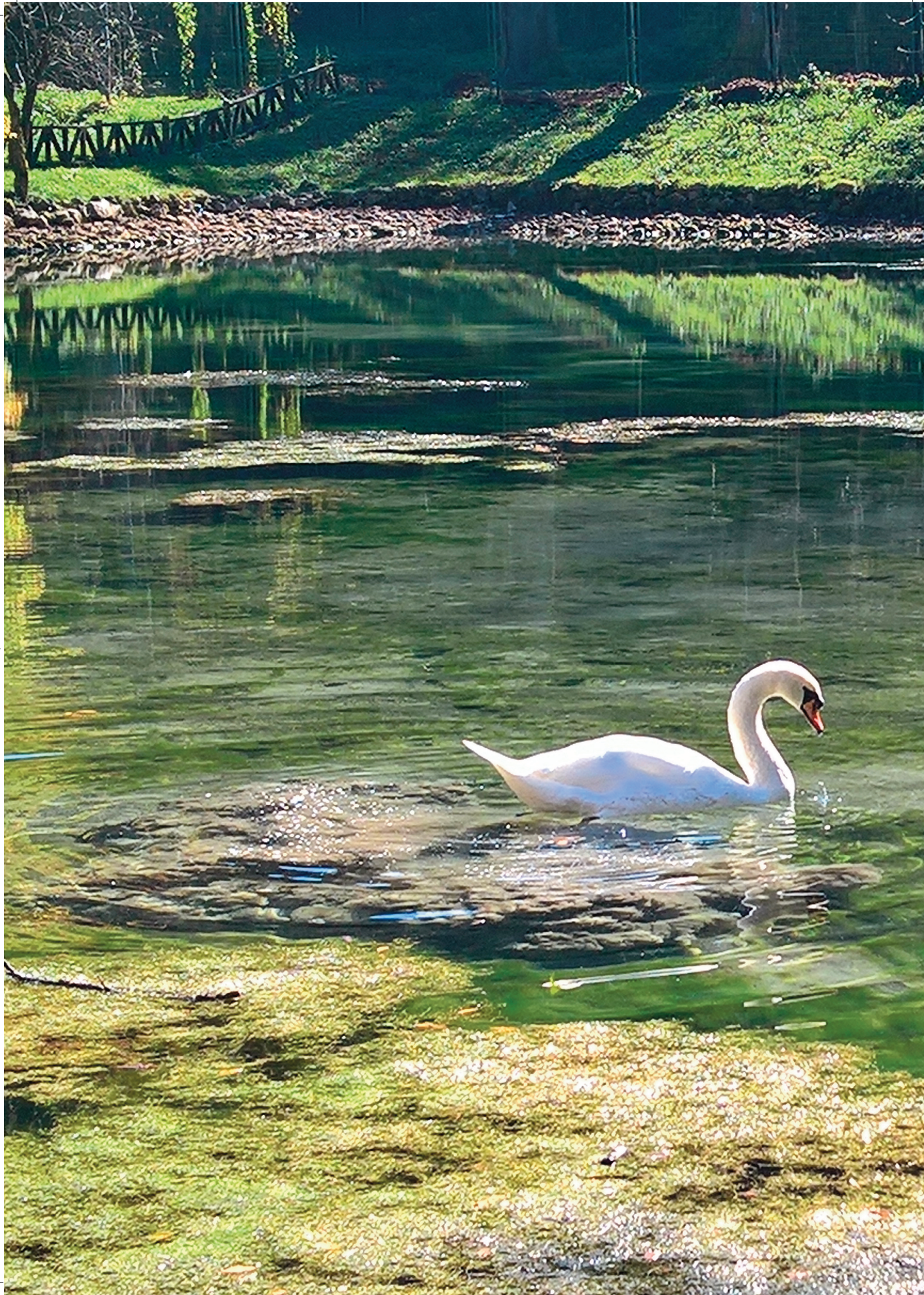
Legenda: *NeT* – netolerantna; *Tol* – tolerantna; *Bent* – bentička; *Reo* – reofilna; *Lito* – litofilna; *Fito* – fitofilna; *Ins* – insektivorna; *Omni* – omnivorna; *DM* – duga migracija; *Pot* – potamodromna.

Ekološke grupe – gilde riba

Termin gilda označava vrste koje imaju slične uloge u zajednici. Grupisanje riba u ekološke gilde je u mnogome poboljšalo naše razumijevanje uticaja antropogenih aktivnosti na ribe i njihove zajednice. U stvari, ova grupisanja predstavljaju osnovu za biološku procjenu koja se zasniva na biološkim zajednicama. Kako bi se procijenili dobiveni rezultati sa aspekta ekologije vrste i potencijalnih negativnih uticaja u njihovom okruženju analizirana je preference za svaku nađenu vrstu u odnosu na toleranciju, stanište, reprodukciju, ishranu i migracije.

Svaka vrsta ribe ima optimalne uvjete staništa, što rezultira promjenom u strukturi ribljih zajednica duž longitudinalnog gradijenta u vodotoku. Veličina, vitalnost, i prostorna distribucija vrsta ovise o kvantitetu i kvalitetu njihovih staništa. U tabeli 3. je data ekološka zonacija istraživanih lokalitetima prema karakterističnim vrstama.





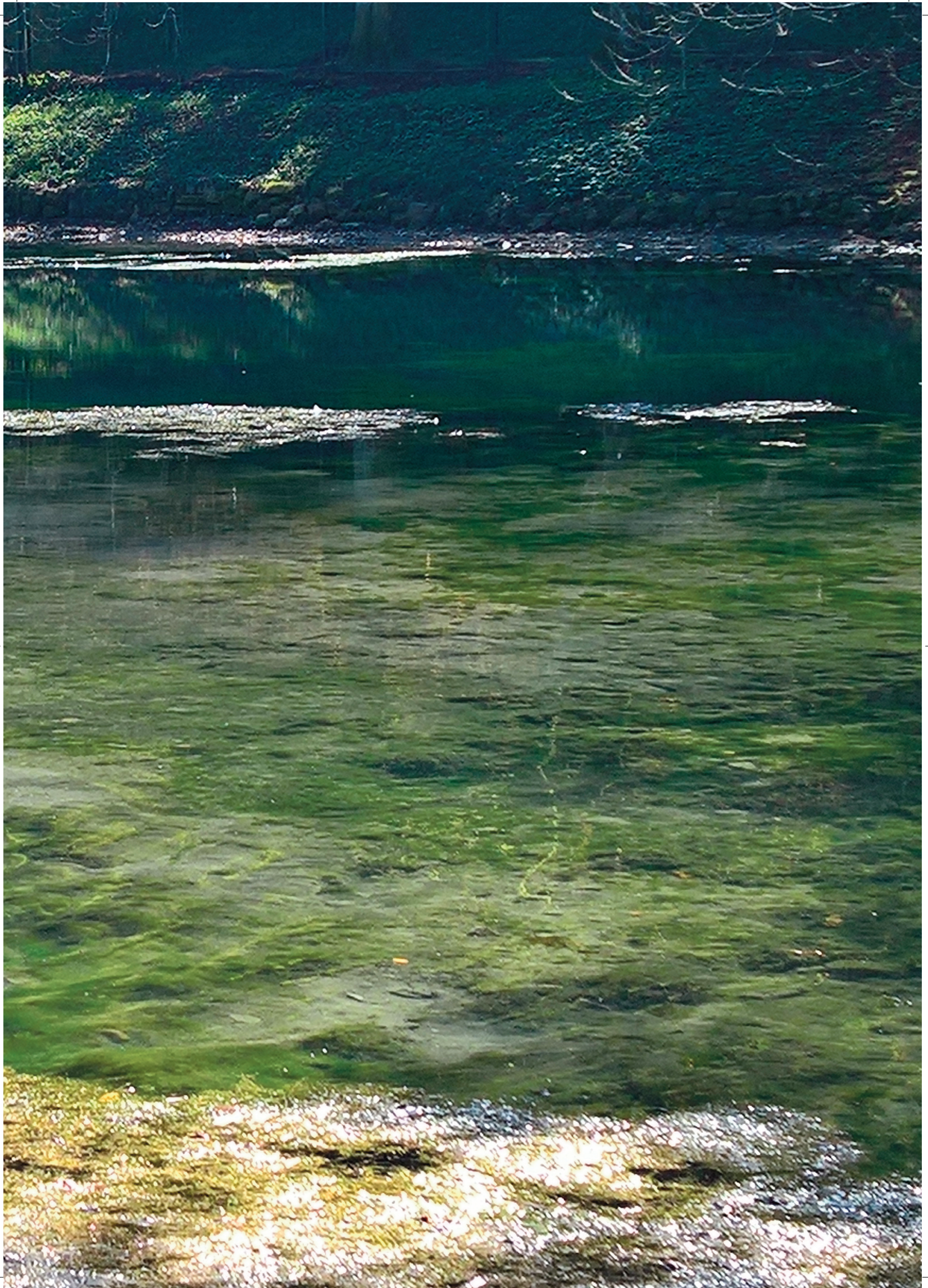




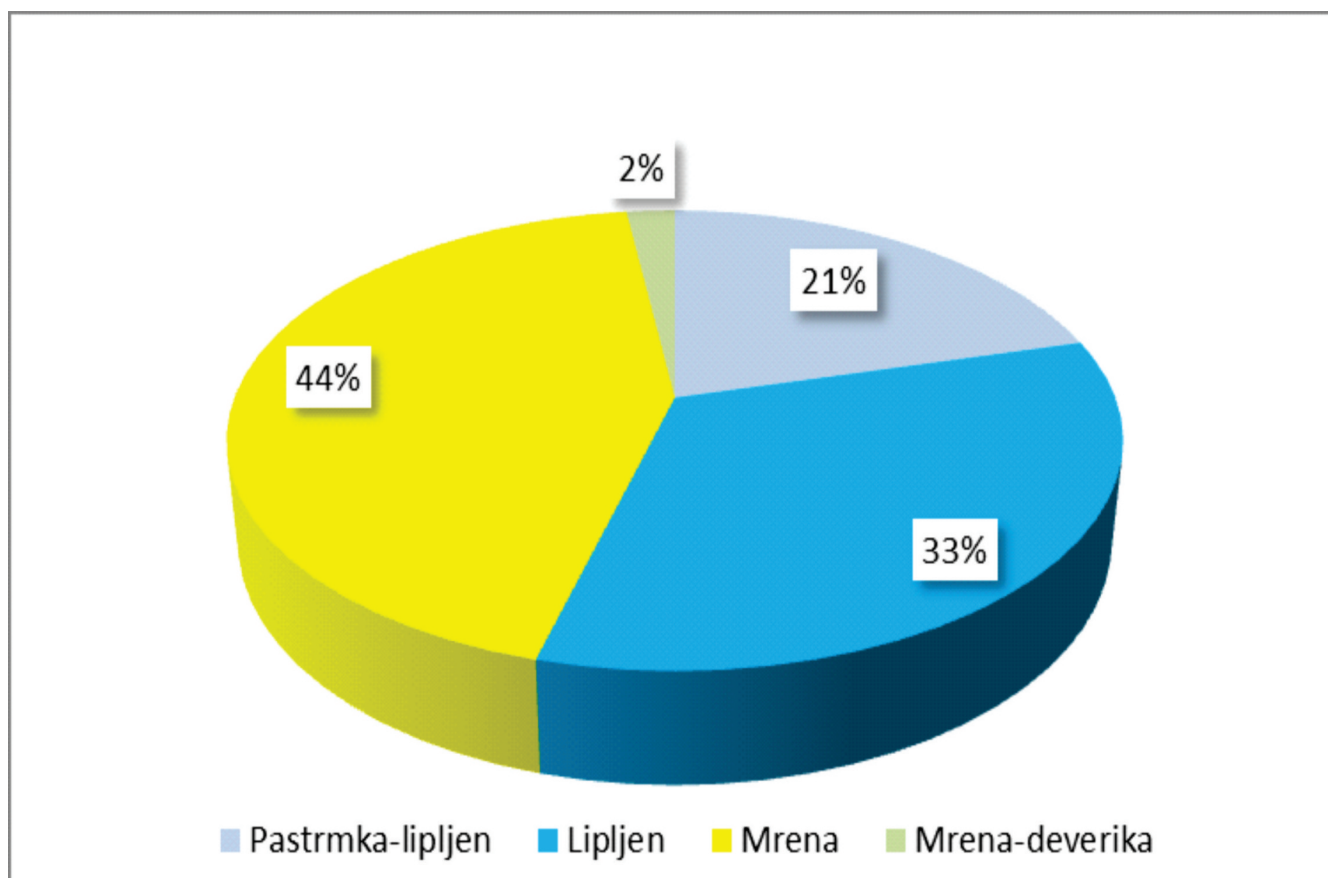
Tabela 3. Ekološka zonacija istraživanih vodotoka

Podsliv	Kanton i općina	Oznaka profila	Vodno tijelo	Vodotok	Zona
BOSN A	Kanton Sarajevo				
1	Hadžići	Vihrica - nizv. od TRZ-a Hadžići	BA_BOS_ZUJ_VIHRICA_1	Vihrica	pastrmka i lipljen
2	Hadžići	Ljubovača - naselje Dub	BA_BOS_ZUJ_LJUBOVAČA_1	Ljubovača	pastrmka i lipljen
3	Hadžići	Krupa - ušće	BOS_ZUJ_KRUPA_1	Krupa	pastrmka i lipljen
4	Trnovo	Krdinja-ušće	BOS_ZELJ_KRSINJA_1	Krsinja	pastrmka i lipljen
	Srednjobosanski kanton				
5	Busovača	Klokotnica - ušće	BA_BOS_LAS_KOZ_KLOKOTNICA_1	Klokotnica	mrena
6	Busovača	Luški potok - nizv. od naselja Turići	BA_BOS_LAS_KOZ_LUSKIPOTOK_1	Luški potok	mrena
7	Busovača	Ivančica - naselje Ravan	BA_BOS_LAS_KOZ_IVA_1	Ivančica	mrena
8	Vitez	Gučanski potok - naselje Ričica	BA_BOS_LAS_GUCANSKIPOK_1	Gučanski potok	mrena
9	Vitez	Vranjska rijeka - Šafradinovo selo	BA_BOS_LAS_VRANJSKARIJEKA_1	Vranjska rijeka	pastrmka i lipljen
10	Vitez	Večerinska Rijeka-ušće	BA_BOS_LAS_VECERISKARIJEKA_1	Večerinska rijeka	mrena
11	Novi Travnik	Grozničevac - uzv. od Hasinog potoka	BA_BOS_LAS_GRL_RIJ_GROZNIČEVAC_1	Grozničevac	pastrmka i lipljen
12	Travnik	Rogačićka rijeka - naselje Čukle	BA_BOS_LAS_BILA_ROG.RJ_1	Rogačićka rijeka	pastrmka i lipljen
13	Travnik	Jasenica - ušće	BA_BOS_LAS_BILA_JAS_1	Jasenica	mrena
14	Travnik	Bezimeni potok - ušće	BA_BOS_LAS_BILA_BEZIMENIPOTOK_1	Bezimeni potok	mrena
15	Travnik	Komarščica - ušće	BA_BOS_LAS_KOMARSCICA_1	Komarščica	pastrmka i lipljen
16	Travnik	Klanac - ušće	BA_BOS_LAS_KOM_KLANAC_1	Klanac	pastrmka i lipljen
17	Travnik	Ganički potok - ušće	BA_BOS_LAS_KOM_GANIKIPOTOK_1	Ganički potok	pastrmka i lipljen
	Zeničko dobojski kanton				
18	Visoko	Liješevački potok - naselje Bradve	BOS_RADOVLJ_LIJESEVAKIPOTOK_1	Liješevački potok	lipljen
19	Zenica	Đulanova rijeka - ušće	BOS_DJULANOVARIJEKA_1	Đulanova rijeka	lipljen
20	Zenica	Dolski potok - ušće	BOS_KOCEVA_DOLSKIPOTOK_1	Dolski potok	lipljen
21	Zenica	Orahovička rijeka - ušće	BOS_ORAHOVICKARIJEKA_1	Orahovička rijeka	lipljen
22	Zenica	Nemilska rijeka - ušće	BOS_NEMILSKARIJEKA_1	Nemilska rijeka	lipljen
23	Žepče	Želečka rijeka - ušće	BOS_ZELECKARIJEKA_1	Želečka rijeka	mrena
24	Zavidovići	Pejića rijeka - uzv. od ušća Lovnice	BOS_PEJICARIJEKA_1	Pejića rijeka	lipljen
25	Zavidovići	Lovnica - ušće	BOS_PEJICARIJEKA_LOVNICA_1	Lovnica	lipljen
26	Maglaj	Bistrica - ušće	BOS_BISTRICA_1	Bistrica	mrena
27	Tešanj	Talin potok - uzv. od ušća Oraške rijeke	BOS_USORA_TALINPOTOK_1	Talin potok	lipljen
28	Tešanj	Oraška rijeka - ušće	BOS_USO_TALIN_ORASKARIJEKA_1	Oraška rijeka	lipljen

	Tuzlanski kanton				
29	Gračanica	Rašljevska rijeka - naselje Orahovica Donja	BOS_SPR_RASLJEVSKARIJE KA_1	Rašljevska rijeka	mrena
30	Gračanica	Drijenča - naselje Gračanica	BOS_SPR_SOKOLUSA_DRIVENCA_1	Drijenča	mrena
31	Gračanica	Lohinjska rijeka - naselje D. Lohinja	BOS_SPR_LOHINJSKARIJEKA_1	Lohinjska rijeka	mrena
32	Lukavac	Šikuljačka rijeka - naselje Šikulje	BOS_SPR_SIKULJACKARIJEKA_1	Šikuljačka rijeka	mrena
33	Tuzla	Kovačica - nizv. od naselja Požarnica	BA_SPR_JALA_POZKOVACICA_1	Kovačica	mrena
34	Tuzla	Požarnica - naselje Kovačevo selo	BOS_SPR_JALA_POZARNICA_1	Požarnica	mrena
35	Tuzla	Grabovički p. - naselje Grabovica D.	BOS_SPR_JALA_GRABOVICKIPOTOK_1	Grabovički potok	mrena
36	Živinice	Krivača - ušće	BOS_SPR_KRIVACA_1	Krivača	mrena
37	Živinice	Gračanička rijeka - naselje Gračanica	BOS_SPR_MALASPR_GRACANICKA_1	Gračanička rijeka	mrena
KORANAI MUTNICA	Unsko-sanski kanton				
38	Cazin	Gračanica - ušće	KOR_GLI_MUTN_CAJIN_GRACANICA_1	Gračanica	lipljen
39	Cazin	Radetina rijeka - ušće	KOR_GLI_MUTN_CAJIN_RADETINA_1	Radetina rijeka	lipljen
40	Cazin	Krivaja - naselje Kapići	KOR_GLI_MUTNICA_KRIVAJA_1	Krivaja	mrena-deverika
41	Cazin	Platnica - naselje Pjanići	BA_KORANA_MUTN_PLA_1	Platnica	mrena
42	Cazin	Šturlova - uzv. od Seferagića	KOR_GLI_STURLOVA_1	Šturlova	lipljen
43	Velika Kladuša	Bojna - naselje Bos. Bojna	KOR_GLI_GLINICA_BOJNA_1	Bojna	lipljen
44	Velika Kladuša	Šumatica - ušće	KOR_GLI_KLAD_SUMATICA_A_1	Šumatica	mrena
45	Velika Kladuša	Hukavica - ušće	KOR_GLI_KLAD_VIDOV_HUKAVICA_1	Hukavica	lipljen
46	Velika Kladuša	Vidovska - uzv. od ušća Hukavice	KOR_GLI_KLAD_VIDOVSKA_1	Vidovska	mrena
47	Velika Kladuša	Šiljkovača - ušće	KOR_GLI_KLAD_SILJKOVA CA_1	Šiljkovača	lipljen
48	Velika Kladuša	Podzvizdska - naselje Podzvizd	KOR_GLI_PODZVIDSKA_1	Podzvizdska	lipljen

Rezultati analize zastupljenosti pojedinih ekoloških zona na istraženim vodotocima ukazuju da najveći broj lokaliteta spada u kategoriju mrenskih voda (44%). U zoni mreke koju odlikuje manje brza voda, manje količine kisika, šljunkovito dno, i ljetna temperatura iznad 15°C žive *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758); *Barbus*

meridionalis Risso, 1827; *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758); te *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758). U zoni ovih lokaliteta je uočljiv naglašeniji antropogeni pritisak koji vodi ka smanjenju kvalitete staništa. Najveći broj ovih lokaliteta, njih devet, je zabilježen na pritokama rijeke Spreče, u podslivu rijeke Bosne.



Slika 3. Zastupljenost pojedinih tpova ekoloških zona na istraživanim lokalitetima

Zoni pastrmke i lipljena koju karakteriše brza, hladna voda bogata kisikom, kamenito i šljunkovito dno. Ovoj zoni pripada 21% istraživanih lokaliteta. Najveći broj ovih lokaliteta, njih šest, je zabilježen na pritokama rijeke Lašve, u podslivu rijeke Bosne. Ovu zonu nastanjuju predstavnici porodice Salmonidae, kao što je potočna pastrmka (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758), porodice Cottidae (*Cottus gobio* Linnaeus, 1758), dok iz porodice Cyprinidae ovdje dolazi vrsta *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758). Ovi lokaliteti se odlikuju visokim kvalitetom vode i očuvanim staništima, bez vidljivog antropogenog pritiska.

U zoni lipljena se nalazi 33% istraživanih lokaliteta.

Samo jedan istraživani lokalitet koji se nalazi na rijeci Krivaja - naselje Kapići (KOR_GLI_MUTNICA_KRIVAJA_1) pripada zoni mreine i deverike koju odlikuje smanjenje brzine toka, temperatura iznad 20° C, niža

koncentracija rastvorenog kisika, te pjeskovito odnosno muljevito dno. Na ovom lokalitetu je zabilježena samo jedna vrsta – linjak (*Tinca tinca* Linnaeus, 1758).

ZAKLJUČAK

1. Tokom istraživanja ihtiofaune na ukupno 48 lokaliteta evidentirano je ukupno 15 vrsta riba iz četiri porodice. Ukupan ihtiozovorak na svim lokalitetima iznosio je 1404 jedinki. Na 16 lokaliteta (33%) je pronađen samo po jedna vrsta, tako da ovi lokaliteti nisu mogli biti korišteni za procjenu indeksa diverziteta.
2. Rezultati Bray-Curtis analize sličnosti lokaliteta prema kvalitativno-kvantitativnoj zastupljenosti ihtiofaune pokazuju relativno grupisanje određenih lokaliteta. Lokaliteti Orahovička rijeka - ušće (BOS_ORAHOVICKARIJEKA_1) i Nemilska rijeka - ušće (BOS_NEMIL-

SKARIJEKA_1) imaju identičan sastav – 100%. Na ovim lokalitetima je bila zastupljena samo jedna vrsta - *Barbus meridionalis* Risso, 1827. Vrlo visok stepen sličnosti imaju lokaliteti Bezimeni potok - ušće (BA_BOS_LAS_BILA_BEZIMENIPO-TOK_1) i Ivančica - naselje Ravan (BA_BOS_LAS_KOZ_IVA_1) (95,23%), te lokaliteti Večerinska rijeka - ušće (BA_BOS_LAS_VECERINSKARIJEKA_) i Oraška rijeka - ušće (BOS_USO_TALIN_ORASKARIJEKA_1) (95,08%).

3. Najviše vrijednosti Shannon-Weaverovog indeksa diverziteta zabilježene su na lokalitetima Šumatica - ušće (KOR_GLI_KLAD_SUMATICA_1) od 0,691 i Gračanička rijeka (BOS_SPR_MALASPR_GRA-CANICKA_1) od 0,652. Najniže vrijednosti Shannon-Weaverovog indeksa diverziteta zabilježene su na lokalitetima Jasenica - ušće (BA_BOS_LAS_BILA_JAS_1) od 0,078 i Vranjska rijeka - Šafradinovo selo (BA_BOS_LAS_VRANJSKARIJEKA_1) od 0,102.
4. Tokom ovih istraživanja nisu konstatovane invazivne vrste riba.
5. Na osnovu člana 108. stavak 2 Zakona o zaštiti prirode („Službene novine Federacije BiH“, broj 66/13), Federalno ministarstvo okoliša i turizma je kao poseban dokument utvrdilo Crvenu listu divljih vrsta i podvrsta biljaka, životinja i gljiva u Federaciji Bosne i Hercegovine. Ovaj akt je stupio na snagu u januaru 2014. godine. Rezultati ihtioloških istraživanja u 2018. godini pokazuju da se 14 riba nalazi u kategoriji Najmanje zabrinjavajućih (LC).
6. Kako bi se procijenili dobiveni rezultati sa aspekta ekologije vrste i potencijalnih negativnih uticaja u njihovom okruženju analizirana su ekološke grupe – gilde riba, odnosno preference za svaku

nađenu vrstu u odnosu na toleranciju, stanište, reprodukciju, ishranu i migracije. Rezultati analize zastupljenosti pojedinih ekoloških zona na istraživanim vodotocima ukazuju da najveći broj lokaliteta spade u kategoriju mrenskih voda (44%). U zoni ovih lokaliteta je uočljiv naglašeniji antropogeni pritisak koji vodi ka smanjenju kvalitete staništa. Najveći broj ovih lokaliteta, njih devet, je zabilježen na pritokama rijeke Spreče, u podslivu rijeke Bosne. Zoni pastrmke i lipljena koju karakteriše brza, hladna voda bogata kisikom, kamenito i šljunkovito dno pripada 21% istraživanih lokaliteta. Najveći broj ovih lokaliteta, njih šest, je zabilježen na pritokama rijeke Lašve, u podslivu rijeke Bosne. Ovi lokaliteti se odlikuju visokim kvalitetom vode i očuvanim staništima, bez vidljivog antropogenog pritiska. U zoni lipljena se nalazi 33% istraživanih lokaliteta. Najveći broj lokaliteta iz ove kategorije se nalazi na pritokama rijeke Bosne (njih osam) i u podslivu Korane, Gline i Mutnice (njih sedam). Samo jedan istraživani lokalitet koji se nalazi na rijeci Krivaja - naselje Kapići (KOR_GLI_MUTNICA_KRIVAJA_1) pripada zoni mreke i deverike koju odlikuje smanjenje brzine toka, temperatura iznad 20° C, niža koncentracija rastvorenog kisika, te pjeskovito odnosno muljevito dno. Na ovom lokalitetu je zabilježena samo jedna vrsta – linjak (*Tinca tinca* Linnaeus, 1758).

LITERATURA

- *Ihtiološka istraživanja sliva rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine. Finalni izvještaj. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, oktobar 2018. Finansijer projekta: Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo.*

PRIMJENA KONTROLE KVALITETA ZA REZULTATE ISPITIVANJA U MIKROBIOLOGIJI POVRŠINSKIH VODA

Uvod

Danas je čovjek suočen sa problemom života u zagađenoj životnoj sredini čemu sam doprinosi narušavajući ravnotežu u prirodi. U uslovima sve veće degradacije kvaliteta vodnih resursa sa hemijskim, radioaktivnim i mikrobiološkim otpadom, sve manje se dolazi do bezbijeđenog kvaliteta površinskih voda. Sve to nameće potrebu za obezbijeđenjem veoma skupih i složenih tehnologija u osiguranju dobrog kvaliteta površinskih voda. Mikrobiološki parametri kvaliteta vode su pored fizičko-hemijskih i bioloških karakteristika značajan i validan pokazatelj kvaliteta površinske vode, tj. stanja vodenog ekosistema. Mikrobiološki indikatori stanja i kvaliteta površinskih voda ukazuju nam na prirodu i intenzitet zagađenja, odnosno da li se radi o trajnom ili trenutnom uticaju nekih zagađivača (Petrović et al. 1998). Shodno tome neophodno je procjenu kvaliteta vode donositi na bazi što većeg broja izvršenih mikrobioloških analiza.

Osnove i ciljevi primjene mikrobiološke kontrole kvaliteta voda

U mikrobiologiji, da bi se demonstrirala dosljednost u radu moraju se vršiti kontrole kvaliteta rezultata ispitivanja sa referentnim sojevima mikroorganizama (Merdan A. 2011). Laboratorija mora imati jasno definisan sistem kontrole kvaliteta kako bi se obezbijedilo da su aparatura, reagensi i tehnika pripreme

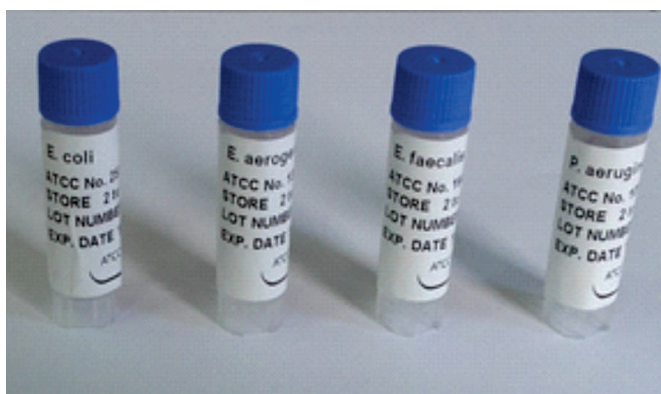
odgovarajući za izvođenje testa. Primjena pozitivne kontrole, negativne kontrole i blanka je dio osiguranja mikrobiološke kontrole kvaliteta rezultata ispitivanja.

Sve mikrobiološke analize moraju da se rade standardnim metodama (Kocić B., Veličković M. 2000). Međunarodna organizacija za standardizaciju (*International Organization for Standardization – ISO*) je donijela standarde za uzorkovanje, detekciju i brojanje bakterija u vodi, te veoma bitne standardne za osiguranje kontrole kvaliteta rezultata ispitivanja u mikrobiologiji površinskih voda. Za osiguranje kontrole kvaliteta rezultata ispitivanja primjenjuje se standard BAS EN ISO 11133:2015.

U mikrobiologiji površinskih voda za definisanje produktivnosti, selektivnosti i specifičnosti hranjive podloge primjenjuju se referentni kontrolni sojevi mikroorganizama.

Za kontrolu kvaliteta rezultata ispitivanja u Laboratoriji za vode "Agencije za vodno područje rijeke Save", Sarajevo primjenjuju se sljedeći referentni kontrolni sojevi:

- *Escherichia coli* ATCC® 25922TM (WDCM 00013),
- *Enterobacter aerogenes* ATCC® 13048TM (WDCM 00175),
- *Enterococcus faecalis* ATCC® 19433TM (WDCM 00009) i
- *Pseudomonas aeruginosa* ATCC® 10145TM (WDCM 00024).



Slika 1. Originalna pakovanja referentnih materijala

Za kontrolu kvaliteta rezultata ispitivanja u mikrobiologiji površinskih voda primjenjuju se kvantitativni i kvalitativni metodi kontrole (Tabela 1).

Escherichia coli ATCC® 25922TM (WDCM 00013) i *Enterobacter aerogenes* ATCC® 13048TM (WDCM 00175) primjenjuju se za testiranje produktivnosti hranjive podloge *Chromogenic Coliform agara* (CCA – agara) i određen je kriterij od $PR \geq 0,7$. *Enterococcus faecalis* ATCC® 19433TM (WDCM 00009) se izoluje za testiranje selektivnosti, a kriterij je totalna inhibicija.

Pseudomonas aeruginosa ATCC® 10145TM (WDCM 00024) se izoluje za testiranje specifičnosti CCA – agara, a kao kriterij je rast na hranjivoj podlozi.

Primjena referentnih kontrolnih sojeva mikroorganizama za osiguranje kontrole kvaliteta rezultata ispitivanja u mikrobiološkim analizama je neophodna prema zahtjevima BAS EN ISO 11133:2015 i BAS EN ISO/IEC 17025:2006. Na osnovu BAS EN ISO/IEC 17025:2006 u osiguranju kvaliteta rezultata ispitivanja jasno je definisano da laboratorij mora imati procedure kontrole kvaliteta valjanosti poduzetih ispitivanja što podrazumjeva redovnu upotrebu ili internu kontrolu kvaliteta sa korištenjem referentnih materijala. Interna kontrola kvaliteta obuhvata sve procedure koje obavlja laboratorija radi kontinuirane procjene svog rada. Glavni cilj je osigurati dosljednost rezultata ispitivanja, kao i njihovu usklađenost sa definisanim kriterijima BAS EN ISO/IEC 17025:2006.

Referentni materijal je nabavljen iz međunarodne kolekcije "Liofilchem CultiControlTM (ATCC®)" Italija i skladišti se na temperaturi od 2 do 8 °C. Na slikama 2.3.4. i 5. su predstavljeni referentni materijali koji su oživljeni i pripremljeni tokom druge redovne serije mikrobiološkog monitoringa (oktobar 2017. godine) u Laboratoriji za vode "Agencije za vodno područje rijeke Save", Sarajevo.

Za kvantitativni metod kontrole omjer produktivnosti je definisan sa primjenom formule:

Tabela1. Performance testiranja Chromogenic Coliform agara (CCA)*

Funkcija	Inkubacija	Kontrolni sojevi	Referentni medium	Metod kontrole	Kriterij Produktivnost	Karakteristične reakcije
Produktivnost	(21±3) h/ (36±2) °C	<i>Escherichia coli</i> WDCM 00013	TSA	Kvantitativni	$P_R \geq 0,7$	Kolonije tamno-plave do ljubičaste
		<i>Enterobacter aerogenes</i> WDCM 00175	TSA	Kvantitativni	$P_R \geq 0,7$	roze do crvene kolonije
Selektivnost	(21±3) h/ (36±2) °C	<i>Enterococcus faecalis</i> WDCM 00009	-	Kvalitativni	Totalna inhibicija	-
Specifičnost	(21±3) h/ (36±2) °C	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> WDCM 00024	-	Kvalitativni	Rast	Bezbojne kolonije

* Preuzeto iz BAS EN ISO 9308-1:2015 – Kvalitet vode – Brojanje *Escherichia coli* i koliformnih bakterija – Dio 1: Metoda membranske filtracije.

$$P_R = \frac{N_s}{N_o}$$

N_s - je ukupni broj kolonija dobivenih na ili u hranjivoj podlozi koja se kontrolira, npr. broj kolonija na pločama

N_o - je ukupni broj kolonija dobivenih na ili u referentnoj hranjivoj podlozi

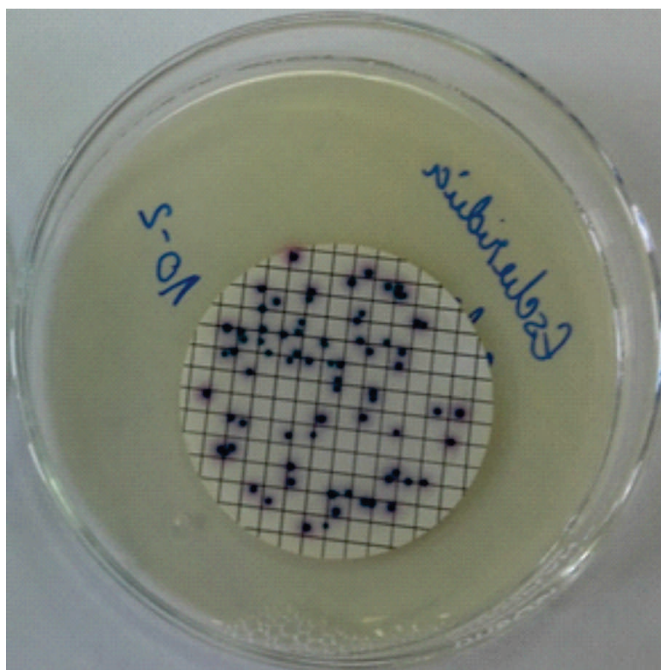
Za provjeru produktivnosti hranjive podloge Chromogenic Coliform agara (CCA – agara) primjenjuje se referentni soj *Escherichia coli* ATCC® 25922TM (WDCM 00013) i predstavljen je proračun prema formuli:

$$P_R = \frac{N_s}{N_o}$$

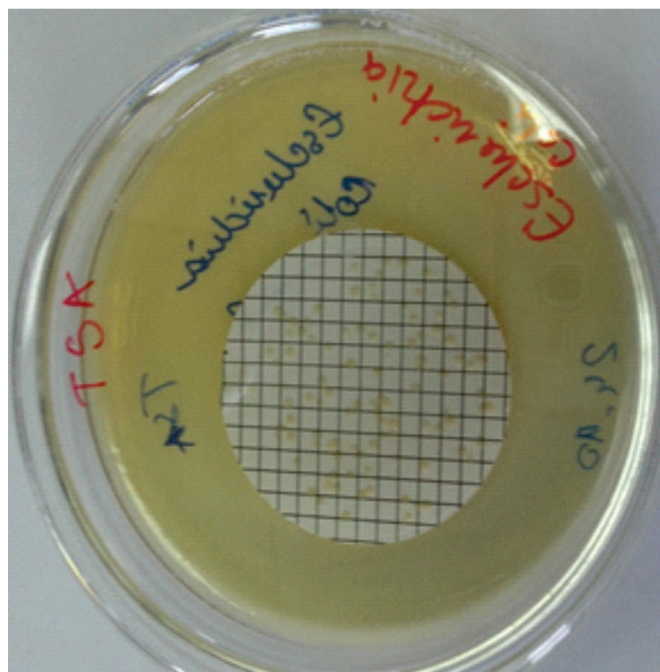
$$P_R = \frac{70}{100}$$

$$P_R = 0,7$$

Kriterij za produktivnost referentnog soja *Escherichia coli* je $PR \geq 0,7$.



Slika 2. *Escherichia coli* ATCC® 25922TM na CCA hranjivoj podlozi (Foto: A.Šljuka)



Slika 3. *Escherichia coli* ATCC® 25922TM na TSA referentnoj hranjivoj podlozi (Foto: A.Šljuka)

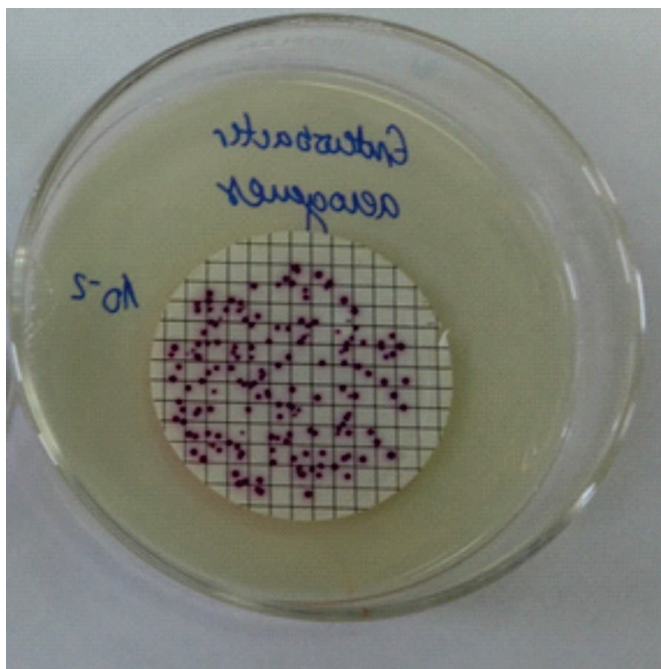
Također, za provjeru produktivnosti hranjive podloge Chromogenic Coliform agar-a (CCA – agara) primjenjuje se i drugi referentni soj *Enterobacter aerogenes* ATCC® 13048TM (WDCM 00175) i predstavljen je proračun prema formuli:

$$P_R = \frac{N_s}{N_o}$$

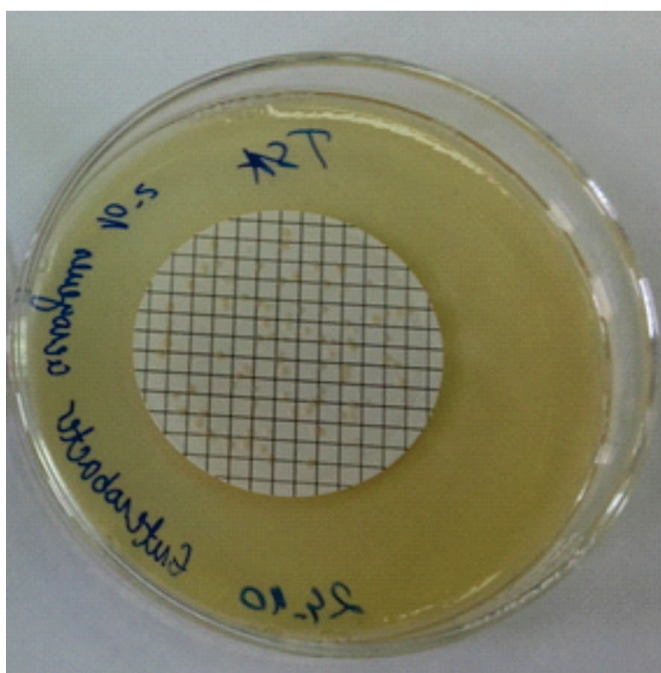
$$P_R = \frac{92}{100}$$

$$P_R = 0,92$$

Kriterij za produktivnost referentnog soja *Enterobacter aerogenes* je $PR \geq 0,92$.



Slika 4. *Enterobacter aerogenes* ATCC® 13048TM na CCA hranjivoj podlozi
(Foto: A. Šljuka)



Slika 5. *Enterobacter aerogenes* ATCC® 13048TM na TSA referentnoj hranjivoj podlozi
(Foto: A. Šljuka)

Referentni sojevi mikroorganizama *Liophilchem* Culticontrol™ *Escherichia coli* ATCC® 25922™, *Enterobacter aerogenes* ATCC® 13048™, *Enterococcus faecalis* ATCC® 19433™ i *Pseudomonas aeruginosa* ATCC® 10145™ pakuju se u liofiliziranim kuglicama, a svaka kuglica sadrži jedan soj mikroorganizama.

To je kuglica sa mliječnim prahom liofilizirane i referentne čiste kulture živih bakterija. Ovi pripremljeni mikroorganizmi namijenjeni su za kontrolu kvaliteta hranjivih podloga.

Procedura oživljavanja i priprema suspenzije čiste bakterijske kulture izvodi se u aseptičnim uslovima laminara (Steril-VBH Compact, Italija), a sastoji se od sljedećih koraka:

- U sterilnom laminaru se otvore pakovanja sa referentnim mikroorganizmima *Escherichia coli* ATCC® 25922™ i *Enterobacter aerogenes* ATCC® 13048™, *Enterococcus faecalis* ATCC® 19433™ i *Pseudomonas aeruginosa* ATCC® 10145™ koji sadrže kuglice liofiliziranih mikroorganizama.
- Iz pakovanja sterilnim pincetama se izvadi jedna kuglica liofiliziranih mikroorganizama *Escherichia coli* ATCC® 25922™ i inokulira se u sterilnu epruvetu sa 0,5 ml sterilnog Tryptic Soy bujona, a zatim druga kuglica liofiliziranih mikroorganizama *Enterobacter aerogenes* ATCC® 13048™ u 0,5 ml Tryptic Soy bujona, treća kuglica *Enterococcus faecalis* ATCC® 19433™ u 0,5 ml Tryptic Soy bujona i četvrta kuglica *Pseudomonas aeruginosa* ATCC® 10145™ u 5 ml Tryptic Soy bujona.
- Sterilnim štapićem se izmiješa kuglica referentnog materijala, sve dok se suspenzija bakterije ne homogenizira. Procedura oživljavanja prvo se radi sa epruvetom koja je sadrži referentni materijal soja *Escherichia coli*, a zatim sa epruvetama referentnih materijala sojeva *Enterobacter*

aerogenes, *Enterococcus faecalis* i *Pseudomonas aeruginosa*.

- Kultura liofiliziranih mikroorganizama se može čuvati u referentnom stoku ili se direktno vrši priprema tako da se oživljeni referentni soj izolira na medij za ispitivanje produktivnosti Chromogenic Coliform agar - a (CCA – agar) i Trypton Soja agar -a (TSA) kao referentni medijum i to sa tehnikom membranske filtracije.
- Tehnikom membranske filtracije izvrši se filtracija bakterijskih suspenzija kroz nitrocelulozne filtere (veličine pora 0,45 µm) i nakon filtracije u aseptičnim uslovima filteri se prebace na Chromogenic Coliform agar (CCA – agar) i Trypton Soja agar (TSA – agar).
- Nakon izvršene analize tehnikom membranske filtracije odmah se inkubiraju inokulirane hranjive podloge na temperaturama i uvjetima koji odgovaraju mikroorganizmu.
- Poslije perioda inkubacije vrši se prebrojavanje broja poraslih kolonija na Chromogenic Coliform agar-u (CCA – agar) i Trypton Soja agar - u.
- Zatim se izračuna PR za kvantitativni metod kontrole i odredi selektivnost i specifičnost za kvalitativni metod kontrole.

KONTROLA KVALITETA

Hranjive podloge za rast bakterija osnova su za rad u svakom mikrobiološkom laboratoriju. Kvalitet podloga neophodan je za postizanje zadovoljavajućih rezultata mikrobioloških analiza. S ciljem osiguranja dobrog kvaliteta hranjivih podloga, nužna je uspostava odgovarajućeg sistema upravljanja i kontrole postupaka pripreme. To se postiže sa provjerom parametara, čije vrijednosti moraju zadovoljiti zadane kriterije. U laboratoriji se kontroliše priprema (npr. temperatura otapanja hranjive podloge), fizičko-hemijski parametar (npr. pH), kontrola rasta bakterija na hranjivim podlogama, kao i uslovi skladištenja. Važno je istaći da se sam rast

bakterija kontroliše poređenjem rasta ciljnih i ne-ciljnih mikroorganizama. Na osnovu primjene standarda BAS EN ISO 11133:2015 prate se parametri : produktivnost, selektivnost i specifičnost.

Laboratorij mora imati procedure kontrole kvaliteta za monitoring valjanosti poduzetih ispitivanja i kalibracija. Dobiveni podaci se moraju zapisati na takav način da se mogu pratiti trendovi, te gdje je primjenjivo da se mogu upotrijebiti statističke tehnike za provjeru rezultata koje smo analizirali (BAS EN ISO/IEC 17025:2006, tačka 5.9). Na osnovu toga veoma je značajno raditi paralelke, a koje podrazumjevaju da se uzorak analizira u uslovima ponavljanja. Na taj način potvrđujemo preciznost rezultata ispitivanja za određeni uzorak koji se analizira.

Validnost dobivenih mikrobioloških rezultata potvrđuje se provođenjem mjera kontrole kvaliteta:

- Dupli uzorci
- Međulaboratorijsko poređenje

Prilikom analize svake sekvence uzoraka analizira se odgovarajući broj paralelki:

- ako je broj uzoraka manji od 10, jedan uzorak se analizira u uslovima ponovljivosti (paralelka)
- ako je broj uzoraka između 10 i 30, dva uzorka se analiziraju u uslovima ponovljivosti (paralelka)
- ako je broj uzoraka veći od 30, tri uzorka se analiziraju u uslovima ponovljivosti (paralelka), definisano prema Osiguranju kvaliteta rezultata ispitivanja U-5.9/001.

Zaključak

- Tokom dosadašnjih provođenja mjera kontrole kvaliteta sa referentnim sojevima mikroorganizama u Sektoru laboratorija za vode, Agencije za vodno područje rijeke Save, Sarajevo potvrdio se značaj kontrole kvaliteta u mikrobiologiji, da bi se osigurala dosljednost rezultata ispitivanja i kontinuirana procjena svog rada.

- Na osnovu osiguranja kvaliteta rezultata ispitivanja utvrđeno je da se moraju analizirati dobiveni podaci kontrole kvaliteta i ako se ustanovi da su izvan unaprijed definiranih kriterija moraju se poduzeti akcije da bi se ispravio problem.
- S obzirom da Laboratorija za vode Agencije za vodno područje rijeke Save, Sarajevo vrši monitoring kvaliteta površinskih voda prema Službenim novinama FBiH, broj 70/06, od primarnog je značaja da se analize rezultata mikrobioloških ispitivanja verificiraju kroz primjenu kontrole kvaliteta rezultata ispitivanja sa referentnim materijalima.

Literatura

1. *BAS EN ISO 11133:2015 – Mikrobiologija hrane, hrane za životinje i vode – Priprema, proizvodnja, skladištenje i ispitivanje performanci hranjivih podloga.*
2. *BAS EN ISO/IEC 17025:2006 - Opći zahtjevi za kompetentnost ispitnih i kalibracionih laboratorija.*
3. *BAS EN ISO 9308-1:2015 – Brojanje Escherichia coli i koliformnih bakterija – Dio 1: Metoda membranske filtracije.*
4. *Kocić B., Veličković M. (2000): Model sistema kvaliteta u mikrobiološkoj laboratoriji za vode. Medicinski fakultet Univerziteta u Nišu.*
5. *Osiguranje kvaliteta rezultata ispitivanja U-5.9/001.*
6. *Merdan A. (2011): Mikrobiološki parametri u sanitarnoj evaluaciji kvaliteta vode gornjeg toka rijeke Bosne i njenih pritoka. Magistarski rad. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Sarajevu.*
7. *Petrović O., Gajin S., Matavulj M., Radnović D., Svirčev Z. (1998): Mikrobiološko ispitivanje kvaliteta površinskih voda. Institut za biologiju - Prirodno-matematički fakultet. Novi Sad.*
8. *Zakon o vodama FBiH (2006): Službene novine FBiH, 70/06.*



JEZERA NA PODRUČJU OPĆINE GORNJI VAKUF-USKOPLJE

UVOD

U ovom radu obrađena su jezera na području općine Gornji Vakuf-Uskoplje koja je smještena u centralnom dijelu Bosne i Hercegovine tj. u Srednjobosanskom kantonu. Na području Općine nalazi se devet markantnih jezera. Prirodni i antropogeni faktori značajno utječu na opstanak ovih jezera. Uopćeno gledano ova jezera predstavljaju ne samo privlačnu prirodnu ljepotu, nego i jedan poseban biotop ispunjen rijetkim predstavnicima flore i ihtiofaune. Do izrade ovog rada o ovim jezerima nisu postojali gotovo nikakvi podaci ili su oni bili veoma šturi.

Generalna slika područja općine Gornji Vakuf-Uskoplje, posebno jugo-zapadne padine planine Vranice, je takva da spada među najbogatija područja vodom u Bosni i Hercegovini. Na prostoru Općine smješteno je devet jezera, različitih karakteristika, značaja, porijekla i trenutnog stanja.

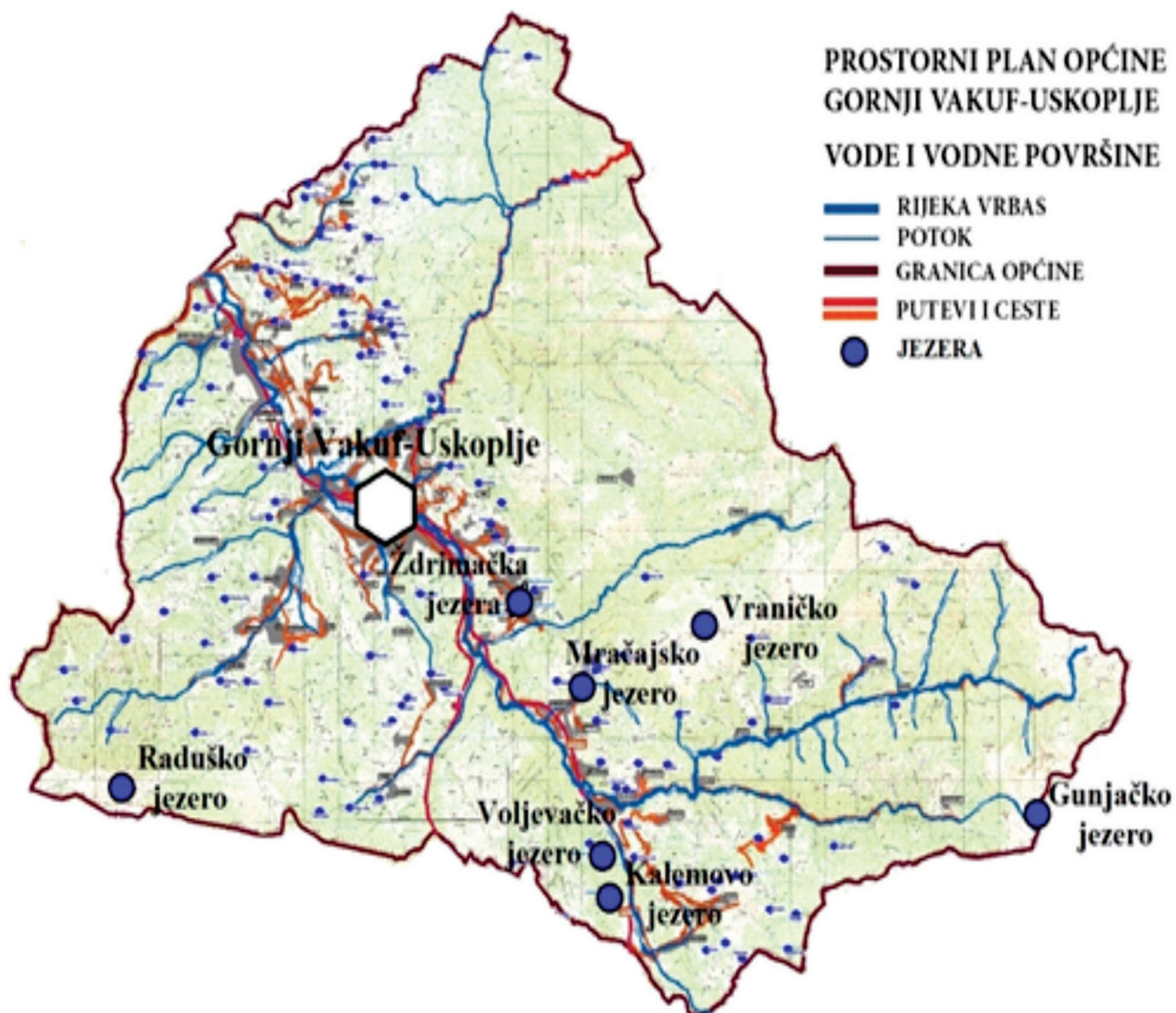
Jezera su prirodno i društveno bogatstvo, često neprocjenjive ekonomske, okolišne i ekološke vrijednosti, navodi Bonacci i Roje-Bonacci (2017.). Osnivač limnologije Forel (1901.) definiše jezera kao tijela stajaće vode koja nemaju vezu s morem. U sadašnjoj geografskoj literaturi opće je prihvaćeno da gotovo sva jezera u Bosni i Hercegovini imaju prirodno porijeklo. Temimović i drugi (2017.) pretpostavljaju da su viša planinska jezera glacijalna, a niža fluvio-glacijalna. Prema G. E. Hutchinson (1967.) jezera izgledaju, mjereno godinama i u odnosu na dužinu ljudskog života, kao stalni dijelovi pejzaža, ali su ona ge-

ološki prolazna, obično stvorena u katastrofama i polako, ali neminovno, nestaju. Dobro je poznato da jezera a posebno planinska jezera u BiH postepeno nestaju. Prema Spahiću (2001.) ona se nalaze u završnoj evolutivnoj fazi razvoja i neka od njih već su, po-davno, poprimila odlike močvara ili bara. Proces nestajanja odnosno starenja vodenih ekosistema se naziva eutrofikacija. Eutrofikacija smanjuje providnost vode, utiče na lance ishrane, umanjuje bogatstvo biodiverziteta i vodi ka gubitku ekosustavskih usluga (Dodson et al, 2000). To je prirodan proces koji se upotpunosti ne može zaustaviti, ali se može usporiti. Bez zaštite, Vraničko, Raduško i njima slična jezera će u potpunosti nestati. Pored utjecaja prirodnih faktora na ugroženost ili opstanak jezera na području Općine, nezanemariv je utjecaj i antropogenih faktora.

CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja u ovom radu je dobijanje osnovnih činjenica i parametara o jezerima na području općine Gornji Vakuf-Uskoplje. O ovim jezerima do izrade ovog rada nisu postojali gotovo nikakvi podaci, ili su oni bili šturi. S obzirom na to da ovim jezerima prijeti nestanak ili su dobrim dijelom ugrožena, cilj je prikupiti podatke radi budućih istraživanja. Cilj istraživanja je realizovan kroz sljedeće zadatke istraživanja:

1. Terenska snimanja i mjerenja
2. Obrada i analiza podataka.



Slika 1. Jezera na području općine Gornji Vakuf – Uskoplje (Preuređena karta preuzeta iz Prostornog plana Općine)

PODRUČJE I METODE ISTRAŽIVANJA

U cilju realizacije postavljenih ciljeva provedena su adekvatna terenska snimanja i prikupljanje podataka, njihovo uređivanje i obrada. Dimenzije jezera su mjerena na satelitskim snimcima u programu GoogleEarth, uz površnu provjeru na terenu. Istraživanja su provedena u toku 2017 i 2018. godine. Naravno, da bi opisi bili jasniji i potpuniji, prikazan je veći broj slika.

REZULTATI

U tabeli 1. prikazani su osnovni parametri (dužina, širina, dubina, nadmorska visina i sl.) istraživanih jezera.

Tabela 1. Parametri istraživanih jezera						
Jezera	Površina	Dužina	Širina	Dužina obalske linije	Dubina	Nadmorska visina
Hadžića	8.320	120	100	350	9,2	740
Pijavičko	2.680	65	50	195	5-10	765
Pasije	3.055	75	50	210	5-10	735
Raduško	855	34	30	105	1	1.735
Vraničko	865	37	30	110	1	1.745
Voljevačko	780	30	30	100	5	930
Kalemovo I	1.580	45	35	150	1-2	910
Kalemovo II	1.150	40	30	125	1-2	910
Gunjačko	770	42	20	110	1	1760
Mračajsko	635	32	25	90	5	780



Slika 2. Jezera na području općine Gornji Vakuf-Uskoplje (foto: Čehić, M., Abazović, M. i Jurčić, R.)

Ždrimačka jezera se nalaze u selu Ždrimci, tri kilometra jugoistočno od uže jezgre Gornjeg Vakufa – Uskoplja ispod jugozapadnih obronaka planine Vranice. U blago valovitoj dolini, smještene su tri jezera: **Pijavičko** (Slika 2.b), **Hadžića** (Slika 2.a) i **Pasije** (Slika 2.c). Svojevrsni fenomen koji karakteriše ova jezera je da leže u pravoj liniji približnog pravca pružanja sjeveroistok–jugozapad. Udaljenost između Pijavičkog i Hadžića jezera je 520, a od Hadžića do Pasijeg 350 metara (Čehić, 2017).

Vraničko jezero (Slika 2.e) leži u prostranoj, plitkoj, karstnoj, krečnjačkoj uvali (dolini), gotovo na samom vrhu planine (Dobroška Vranica) na 1745 m. Jezera vodu dobijaju dijelom od površinskih pritoka (Hadžića) te od jakih podzemnih izvora (Pijavičko i Pasije). Hadžića jezero je kružnog, dok su preostala dva više izduženog do eliptičnog oblika.

Raduško jezero (Slika 2.d) nalazi se na planini Raduši. Jezera ulaze u grupu cirknih jezera, koja okružuju živopisne livade i pašnjaci iznad kojih se uzdižu uzvišenja i vrhovi. Oba jezera su kružno-eliptičnog oblika i muljevite obale. Nemaju površinskih pritoka, a vjerovatno ni podzemnih ili su veoma slabe, tako da većinu vode dobiju od padavina. Boja vode je žućkasto-mrka.

Jugo-istočno, oko 10 km od uže gradske jezgre, iznad lokalnog puta Voljevac-Pridvorci na Zavišću smješteno je **Voljevačko jezero** (Slika 2.f). Od lokalnog puta do jezera vodi šumski kamionski put (makadam) u dužini nešto manje od 1,5 km. Jezero je kružnog oblika. Litoralna zona jezerske kotline ima jako velike nagibe, strmo pada sa svih strana prema akvalnoj površini. Jezero je jako čisto i bistro.

Kalemovo jezero (Slika 2.i) se nalazi oko 1300 m zračne linije južno od Voljevačkog jezera. Također i do ovog jezera se dolazi sa lokalnog puta Voljevac-Pridvorci. Kalemovo jezero je smješteno na brdu poznatom kao Cipala. Praktično se sastoji iz dva dijela koja se u zavisnosti od nivoa vode spajaju u jedan. Jezero nema vidljivih površinskih pritoka, te je

vrlo vjerovatno da većinu vode dobija direktnim izlučivanjem padavina u jezersku kotlinu i od slabih podzemnih izvora.

Mračajsko jezero (Slika 2.g) nalazi se 8 kilometara jugoistočno od užeg gradskog jezgra, u istoimenom naseljenom mjestu Mračaj. Jezero je smješteno na periferiji sela, odnosno u njegovom sjevero-istočnom dijelu, ispod brda Škarina glava (1128 m nv), Berač (1289) i Kršice. Snabdijeva se vodom iz izvora na istočnoj strani. Morfologija jezerske kotline je kružnog do eliptičnog oblika.

Gunjačko jezero (Slika 2.h) se nalazi na planini Gunjača, 25 km istočno od gradske jezgre. Gunjača planina je od davnina poznata po životopisnim pašnjacima i livadama koja su garancija za ispašu stoke brojnim stočarima koji obitavaju na ovom prostoru. Svako stočarsko „naselje“ ima svoje jezero na kojem napaja stoku. Ako ne postoji prirodno jezero koje bi čovjek koristio, onda se stvaraju vještačka jezera, kao što je slučaj i sa jezerom na Gunjači. Gunjačko jezero ima oblik izdužene elipse.

DISKUSIJA

Jezera na području općine Gornji Vakuf-Uskoplje su zadržala značajan stepen prirodности. Ipak, neka jezera su bila ili su i dalje, u manjem ili većem obimu, ugrožena od ljudskih i/ili prirodnih faktora. Naime, u najpoznatije, najveće i najljepše Ždrimačko jezero tj. Hadžića (Veliko) jezero sredinom prošlog desetljeća bila je uključena kanalizacija. Odlukom Općinskog vijeća kanalizacija je isključena, a sredinom 2013. godine pristupilo se regulaciji i izgradnji kanalizacionih vodova s ciljem zaštite jezera. Od prije rata Pijavičko jezero i njegove obale su služile kao odlagalište otpada. Divlje deponije predstavljale su prijetnju za vodu jezera, podzemne vode, ali i lokalno stanovništvo. Sve je to trajalo do sredine 2012. godine, kada se pristupilo čišćenju jezerske kotline i uređenju obale. Pijavičko jezero dobilo je ime po pijavicama koje ga naseljavaju. Radi se o evropskoj medicinskoj

pijavici „*Hirudo medicinalis*“, zaštićenoj međunarodnim konvencijama. Prema IUCN crvenoj listi ugroženih životinjskih i biljnih vrsta, medicinska pijavica se smatra ugroženom vrstom. Također, obale Pasijeg jezera su poratnom periodu služile kao odlagalište otpada, što više nije slučaj.

Vraničko i Raduško (Voljičko, Malo) jezero su veoma slična prema morfološkim karakteristikama. Ova jezera pogađa ista sudbina kao i većinu ovakvih tipova jezera, a to je da postepeno nestaju. Na brzinu nestajanja jezera utječe položaj i okruženje jezera. Jezera su gotovo u potpunosti prekrivena barskom vegetacijom i polagano se zatrpavaju plavinom i erodiranim materijalom koji nadiru ka njihovoj sredini. Imaju više odlike bare nego jezera. Spuštanjem erodiranog materijala u jezersku kotlinu, dolazi do uzdizanja dna jezera čime jezero postaje plitko. Jezera na Raduši i Vranici je još davne 1928. godine istraživao botanist i limnolog Đorđe Protić koji je svoja zapažanja iznio u radu: „*Jezera na Raduši i jezero na Dobruškoj planini u Bosni*“ u okviru svojih Hidrobioloških i planktonstudija. Protić (1928.) u navedenom radu kaže da je Vraničko jezero: „*oko 100 metara dugo i 80 široko*“. U poređenju sa današnjim dimenzijama (dužina 37 m, širina 30 m), dolazi se do alarmantnog zaključka da je od 1928. g. izgubilo oko 60 % dimenzija. Portić u svom radu navodi da je dužina Radušskog jezera 70 a širina oko 60 metara, što znači da su se dimenzije jezera za 90 godina prepolovile.

Posebna vrijednost Voljevačkog i Kalemovog jezera je ta što su omeđena šumom i šumskim zemljištem. Nivo vode u ovim jezerima prilično varira što se prvenstveno uočava na osnovu nanosa koji se primjećuje u odnosu na nivo jezerskog ogledala u najsušnijim mjesecima. Voljevačko jezero nikada ne presuše, što nije slučaj sa Kalemovim, koje u sušnim periodima redovno ostaje bez vode. Isušivanje jezerske kotline uočljivo je i na satelitskim snimcima iz različitih perioda.

Mračajsko i Gunjačko jezero nisu u potpunosti prirodna jezera. Naime na Mračajskom jezeru uveliko je bio izražen proces eutrofikacije, te je ono bilo u potpunosti obraslo barskom vegetacijom. Zahvaljujući ljudskim naporima i upotrebom strojeva ono je očišćeno a jezerska kotlina produbljena. Do Gunjačkog jezera je dovedena voda, te se ono praktički održava i puni preko cijevi, iako je na tom mjestu prije postojala prirodna akumulacija (lokva).

Poseban problem u opstanku jezera na području općine Gornji Vakuf-Uskoplje predstavlja to što jezera nisu prepoznata kao vrijedna zaštite ni jednim značajnim propisom ili zakonskom regulativom izuzev Ždrimačkih jezera i Radušskog jezera. Ždrimačka jezera su na osnovu Zakona o zaštiti prirode iz 1965. g. (Službeni list SR BiH, br.: 4/65), proglašena i stavljena pod zaštitu, kao rijetkost i ljepote od mnogostrukog značaja i označena kao Geomorfološki spomenik prirode. Prostornim planom Bosne i Hercegovine 1980-2000 jezera su evidentirana su kao zaštićena područja i kategorizovana u Rezervate prirode lokalne vrijednosti, stepena zaštite I. Obuhvaćena su i Prostornim planom SBK/KSB 2005-2025. te stavljena pod zaštitu. U Odluci o donošenju i provođenju Prostornog plana općine Gornji Vakuf-Uskoplje za period 2010-2020, u članu 52. Ždrimačka jezera i slap navode se kao posebne prirodne vrijednosti od važnosti za Općinu. Na lokalnom nivou Raduško jezero pomenuto je Strategijom razvoja općine Gornji Vakuf-Uskoplje (period 2010 – 2015), a jedan od projekata je bila i Zaštita Voljičkog jezera. Međutim, po ovom pitanju se nije ništa radilo.

Jezera na prostoru ove Općine predstavljaju ne samo privlačnu ljepotu, nego i i jedan poseban biotop ispunjen rijetkim predstavnicima vodene faune i flore, što znači da imaju veliku ekološku, estetsku i edukativnu vrijednost. Ždrimačka jezera bogata su ribom (Hadžića i Pasije) a posjeduju i veliki turistički potencijal. Značaj Radušskog, Vraničkog i Gunjačkog jezera se najprije ogleda u namjeni

kao Jezera na prostoru ove Općine predstavljaju ne samo privlačnu prirodnu ljepotu, nego vodoopskrbnih objekata jednog šireg područja. To su vrlo značajna stočna napajališta, pa se sa ovim jezerima ne može drukčije postupiti, nego kao sa objektima kojima treba pružiti zaštitu u onolikoj mjeri, u kolikoj bi izvjesni nepredviđeni zahvati ugrozili njihov opstanak.

ZAKLJUČCI I PREPORUKE

- Jezera na području općine Gornji Vakuf-Uskoplje imaju neosporno visoku ekološku, edukativnu i estetsku vrijednost
- Ova jezera su bila ili su i dalje ugrožena od prirodnih i antropogenih faktora.
- Obavezno treba izraditi planove i smjernice zaštite za sva jezera na lokalnom i većim nivoima.
- Ako se u jezerskim slivovima ne obave neophodni sanacioni i zaštitni radovi, uz obavezni naučni i stručni nadzor, planinska jezera (Raduško i Vraničko) će relativno brzo nestati.
- Treba provoditi detaljnija i opširnija istraživanja koja će doprinijeti zaštiti i usporevanju procesa nestanaka jezera.

LITERATURA

1. Bonacci, O., Roje-Bonacci, T: (2017) *Jezera u Hrvatskoj - Koliko ih stvarno poznajemo?*; *Hrvatske vode*, br. 25, str. 109-116, Zagreb
2. Čehić, M., (2017): *Ždrimačka jezera i Ždrimački slap – Biseri u okolnom pejzažu*, *Naše šume*, God. XVI, br. 46-47, str. 50-56, Sarajevo
3. Dodson, S. L., Arnott, S. E. and Cottingham, K. L. (2000): *The relationship in lake communities between primary productivity and species richness*, *Ecology*, 81, p. 2662-2679

4. Forel FA. (1901.) *Handbuch der Seenkunde: allgemeine Limnologie*. J. Engelhorn, Stuttgart, 249 str.
5. Hutchinson, G., E., (1967): *A Treatise on Limnology - vol. II Introduction to Lake Biology and the Limnoplankton*. IX und 1115 S., 253 Abb., 53 Tab., 1 Taf. New York, London, Sydney 1967: John Wiley and Sons s 310.
6. Općina Gornji Vakuf – Uskoplje, (2010): *Strategija općine Gornji Vakuf-Uskoplje 2010.-2015. god*, str. 1-88.
7. Općina Gornji Vakuf – Uskoplje, (2015): *Izmjena i dopuna prostornog plana općine Gornji Vakuf-Uskoplje-za period od 2015. do 2020*, str. 1-130.
8. *Prostorni plan BiH 1980-2000*
9. *Prostorni plan SBK/KSB 2005-2025*
10. Protić (1928): *Jezera na Raduši i jezero na Dobruškoj-Planini u Bosni*, *Glasnik Zemaljskog muzeja BiH*, Sarajevo
11. Spahić, M. (2001): *Prirodna jezera Bosne i Hercegovine-limnološka monografija*, Harfo-graf, Tuzla
12. Temimović, E., Spahić, M., Jahić, H., (2017): *Mountinn lakes in National Park „Sutjeska“ – Evolutionary self-development*, 6th Symposium for Research in Protected Areas, pages 649-652.
13. *Zakon o zaštiti prirode RBiH (Službeni list SR BiH, br.: 4/65)*,

Napomena:

O jezerima na području općine Gornji Vakuf-Uskoplje do objave ovog rada nisu bili dostupni gotovo nikakvi podaci ili su oni bili relativno šturi. Upravo iz tog razloga javila se potreba izrade ovog rada. U ovom radu dati su osnovni podaci o jezerima kao što su dimenzije, nadmorska visina, oblik, napajanje, stanje u prošlosti i trenutno stanje. Prikazana je i karta sa koje se vidi prostorni položaj jezera. Jezera su prošlosti ili su još uvijek ugrožena od prirodnih i antropogenih faktora i pojedinim prijeto nestanak.

Adrijana Smoljan

AKTIVNOSTI IHTIOLOŠKE SEKCIJE UDRUŽENJA STUDENATA BIOLOGIJE BOSNE I HERCEGOVINE (USB) NA VIII. INTERNACIONALNOM KAMPU „UNA I KOZARA 2018.“

O Udruženju studenata biologije BiH

Udruženje studenata biologije je dobrovoljna, nevladina, interesna, nestranačka organizacija osnovana radi ostvarivanja interesa i ciljeva Udruženja. Udruženje djeluje na teritoriji Bosne i Hercegovine. USB u BiH je osnovano sa ciljem širenja svojih ciljeva i djelatnosti na nivou cijele Bosne i Hercegovine, te omogućavanja svim studentima preddiplomskog, magistarskog, doktorskog studija kao i samostalnim istraživačima u sferi biologije da budu dio rada i svih aktivnosti ovog udruženja. Trenutno udruženje broji 30 članova iz različitih krajeva naše zemlje: Sarajeva,



Slika 1. Logo Udruženja studenata biologije

Bihaća, Mostara, Tuzle, Sanskog Mosta, Konjica, Bugojna itd.

Neki od ciljeva udruženja su:

- promicanje proučavanja, vrednovanja i očuvanja prirodnog bogatstva staništa i živog svijeta,
- rad na popularizaciji i unapređivanju bi-

ologije, naročito kod učenika osnovnih i srednjih škola, te studenata,

- rad na pružanju pomoći pri obrazovanju i usavršavanju studenata diplomskih, magistarskih i doktorskih studija i stručnih kadrova,
- rad na izradi budućih akcionih programa (projekata za zaštitu i očuvanje prirode, za poboljšanja uvjeta životne sredine, rad na edukaciji djece osnovnih srednjih škola u vezi podizanja ekološke svijesti)
- zastupanje interesa članova Udruženja i iznošenje zahtijeva državnim organima i naučnim, kulturnim i sportskim asocijacijama,
- rad na donošenju programa razvoja biologije i koordiniranje aktivnosti članova Udruženja na njegovom ostvarivanju,
- izdavanje knjiga, brošura i drugih publikacija radi ostvarivanja ciljeva Udruženja, u skladu sa Zakonom,
- pomoć u pružanju mentorskog rada sa studentima, mladim istraživačima, učenicima osnovnih i srednjih škola,
- rad na vrednovanju i rangiranju rezultata iz oblasti biologije,
- pomoć i podrška projektima u oblastima: biologije, kulture, sporta, obrazovanja, ekologije i turizma,
- unaprjeđenje i poticanje kvaliteta zaštite i očuvanja okoliša,
- razmjena iskustava i informacija sa istim ili sličnim udruženjima i drugim organima i organizacijama u zemlji i inostranstvu.



Slika 2. Ovaj lokalitet uzorkovanja (44°33'34" N 16°5'19" E) nalazi se u blizini kampa Lučica (Martin brod) na rijeci Uni gdje je ona plitka, te njen vodostaj ne prelazi više od 40 centimetara. Na ovom području providnost rijeke je visoka.

AKTIVNOSTI UDRUŽENJA

Jedna od osnovnih aktivnosti Udruženja je organizacija kampova u cilju edukacije studenata kroz rad sa stručnim mentorima. Ciljevi kampova su:

- istraživanje i formiranje baze podataka o biodiverzitetu odabranih lokaliteta njihovo evaluiranje kao potencijalnih "Natura 2000" područja
- omogućivanje terenskog rada za studente biologije
- poticanje studenata na istraživački rad.

Do sada je USB organizirao osam biološko-edukacijskih kampova na različitim mjestima unutar Bosne i Hercegovine. Osim mladih iz naše zemlje, pridružuju se i mladi iz Hrvatske, Srbije i ostalih zemalja regije. U sklopu znanstveno-istraživačkih kampova svake godine se organiziraju različite sekcije čija se područja istraživanja prilagode zainteresiranosti studenata. U 2018. godini sudionici su bili zainteresirani za različite grane biologije, te se napravilo nekoliko istraživačkih sekcija:

- mikološka
- herpetološka
- ihtiolološka
- entomološka
- botanička

RAD IHTIOLOŠKE SEKCIJE U „NP UNA“

Zanimanje za ihtiologiju na ovogodišnjem kampu pokazalo je 6 sudionika, te je shodno tomu organizirana sekcija za ihtiologiju u sklopu udruženja, za vrijeme trajanja kampa, kako bi zajedno sa mentorom Aleksandrom Bajićem mogli prikazati faunu riba na ovom području. Aleksandar Bajić je diplomirani biolog koji radi na sveučilištu u Novom Sadu kao istraživač pripravnik na Odsjeku za ekologiju i organizator je mnogih projekata od kojih je jedan „Vještački mrijest mladice u interesu jačanja populacije u rijeci Drini“. Na ovom kampu se htjelo, klasičnim tehnikama, prikazati sastav ihtiofaune na području Nacionalnog parka Una.

Metodologija rada:

Za uzorkovanje ihtiofaune primarno je korištena tehnika sportskog ribolova i to mušičarenje (Slika 2.). Tehnika se zasniva na korištenju vještačkih mamaca, koji imitiraju različite insekte ili male ribe kako bi se riba prevarila i zakačila na udicu. Zbog velike providnosti vode na lokalitetima su neke vrste riba primjećene i golim okom, ali obzirom da je sama determinacija nepouzdana u tim uslovima zabilježene su samo one vrste koje je bilo moguće definitivno prepoznati na takav način. Jedinke koje su prepoznate u vodi su označene zvjezdicom (*) u tabeli.

Rezultati rada:

Datum	vrsta	narodni naziv	broj jedinki	Leg et det.	GPS i vreme pronalaska
31.07.	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	kalifornijska pastrmka	15*	Aleksandar Bajić	44°29'36" N 16°8'15" E, 16:00h
	<i>Salmo trutta</i>	potočna pastrmka	1*		44°29'36" N 16°8'15" E, 16:00h
	<i>Cottus gobio</i>	peš	1		44°33'34" N 16°5'19" E, 20:08h
01.07.	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	kalifornijska pastrmka	8	Aleksandar Bajić	44°29'36" N 16°8'15" E, 18:30h
	<i>Cottus gobio</i>	peš	1		44°29'36" N 16°8'15" E, 18:30h
02.07.	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	kalifornijska pastrmka	6	Aleksandar Bajić	44°29'36" N 16°8'15" E, 14:30h
	<i>Cottus gobio</i>	peš	1*		44°29'36" N 16°8'15" E, 14:30h
ukupno	<i>Cottus gobio</i> <i>Oncorhynchus mykiss</i> <i>Salmo trutta</i>	peš kalifornijska pastrmka potočna pastrmka	3(od toga 1*) 29(od toga 15*) 1*		

Dobijeni podaci se ne mogu koristiti za kvantitativni prikaz stanja riba na ovom području, ali su sasvim dovoljni kako bi se prikazao kvalitativni prikaz faune riba. Pomoću tehnika sportskog ribolova ulovljeno je nekoliko vrsta riba. Najčešća je bila kalifornijska pastrmka koja je introducirana vrsta u rijeci Uni i može živjeti u bistrim i čistim vodama, što je pokazatelj čistoće rijeke Une. Potočna pastrmka, koja je autohtona vrsta na ovome području, također obitava samo u čistim i bistrim rijekama, te je nađeno nekoliko jedinki i te autohtone vrste. Peš je lovljen udicom sa glistom, u večernjim satima. Peš je riba koja se danju skriva pod kamenjem, dok noću izlazi u lov, tako da po danu nije bilo ulovljenih primjeraka, dok je u večernjim satima isti

ulovljen. Pored navedene tri vrste očekivan, je bio i lipljen (*Thymallus thymallus*) i veoma je moguće da je prisutan na istraživanim lokalitetima, ali nažalost nije zabilježen ni jedan primjerak. Na osnovu najveće zastupljenosti pastrmki koje ne mogu živjeti u onečišćenim vodama, možemo zaključiti da je voda na istraživanom lokalitetu čista.

Udruženje će nastaviti sa realizacijama novih kampova, koji su se do sada pokazali kao jako produktivni. Nastojace se da se i na sljedećim kampovima organiziraju ihtiološke sekcije, koje će ubuduće, nadamo se, moći raditi ne samo na kvalitativnom prikazu ihtiofaune, nego i na kvantitativnom i na ostalim analizama neophodnim za ocjenu kvaliteta voda.

MOSTOVI

Savladavanje vodnih zapreka oduvijek je imao veliko značenje za ljude koji su se od najranijeg doba naseljavali uz rijeke, jezera i druge vodne tokove. Pretežito se prelazilo na drugu stranu vode uz pomoć srušenih stabala i kamenih blokova na manjim rijekama (npr. most od kamenih blokova preko rijeke Barle u Nacionalnom parku Exmoor u Velikoj Britaniji prema nekim izvorima star je oko 3000 godina) ili uz korištenje plovila ili pontonskih mostova na većim rijekama (međusobno povezani i usidreni brodovi koji su služili za prijelaz preko rijeka bili su poznati još sredinom trećeg tisućljeća p.n.e. u Kini). Zbog porasta broja stanovnika, migracija, razvoja trgovine i ratova, gradili su se mostovi odnosno stalni prijelazi preko rijeka. Izgradnja mostova, koja je oduvijek bila veliki izazov za graditelje imala je za posljedicu i



Slika 1. Rimski most u Plandištu jedini je sačuvani primjerak kamenog mosta sagrađenog na rijeci Bosni i nacionalni je spomenik BiH



Slika 2. Stari most u Mostaru iz 1566. godine remek je djelo osmanskog graditeljstva i jedan je od najpoznatijih mostova u jugoistočnoj Europi.

dugoročno zapošljavanje budući da su se vrlo često ovi simboli znanosti, umjetnosti, trgovine i industrije gradili i po nekoliko godina. Oko mostova, s obje strane rijeke, naselja su se nerijetko širila pa su ovi revolucionarni izumi vrlo često imali ključnu ulogu u razvoju gradova (npr. Tower Bridge preko rijeke Temze u Londonu, izgrađen u XIX. stoljeću ili 42 mosta preko rijeke Ču u Biškeku, glavnom gradu Kirgistana). I u Bosni i Hercegovini su se gradovi razvijali s obje strane rijeka zahvaljujući mostovima (npr. Travnik na Lašvi, Sarajevo na Miljacki, Bihać na Uni, Banja Luka na Vrbasu i dr.). Mostovi su se gradili i na križanju važnih strateških putova, a vrlo često su imali obrambeni karakter, npr. natkriveni drveni most s kamenim kulama u Luzernu u Švicarskoj iz XIV. stoljeća.

Prvi poznati most izgrađen je preko rijeke Eufрата u Babilonu oko 2200. p.n.e. Mostove su gradili Kinezi, Egipćani i Grci, a rimski su kameni mostovi s polukružnim svodovima ostali



Slika 3. Na rijeci Trebišnjici se nalazi Arslanagića most, jedan od najljepših mostova iz doba Osmanskoga Carstva

uzorom kroz stoljeća. Značajna je mostogradnja zabilježena i u vrijeme Osmanskog carstva (npr. Stari most u Mostaru i drveni most preko rijeke Drave i baranjskih močvara kraj Osijeka, dug više kilometara).

Koliko su važni mostovi, koji su oduvijek bili mjesta koja su spajala stanovnike dviju obala te utjelovljenje želje za povezivanjem među ljudima, govori i podatak kako je 2018. godine na prijedlog Udruge europskih javnih poštanskih operatora, izdano stotinjak različitih



Slika 4. Mnogobrojni kulturno-povijesni spomenici poput Šeher-Čehajine Ćuprije preko Miljacke pridonose razvoju turizma u Sarajevu



Slika 5. Na novčanicama od 200 KM nalazi se kameni most Mehmed-paše Sokolovića izgrađen preko Drine u XVI. stoljeću

maraka na temu mostova. Bosansko-hercegovački nacionalni poštanski operatori izdali su marke s motivima: Rimskog mosta kod Sarajeva na rijeci Bosni, Šeher-Čehajine Ćuprije na Miljacki u Sarajevu, Mosta na Drini u Višegradu i dr. Osim ovih BH mostova koji putuje na pismima po svijetu, vrijedni su spomena i neki drugi europski mostovi koji su također prikazani na malenim umjetničkim djelima 2018.: Le Pont des Trouis iz XIII. stoljeća preko rijeke Scheldt u gradu Tournai (Belgija), Besleti most kod grada Sukhumi iz XII. stoljeća (Gruzija), željeznički most Boyne u Droghedu iz 1855. (Irska), Ponte Pietra u Veroni iz 100. godine p.n.e. (Italija), most Edirne u gradu Uzunköprü iz 1443. (Turska) i dr.

Koliko mostovi imaju važnu ulogu za Stari kontinent potvrđuje i Europska unija koja je na novčanicama svoje jedinstvene zajedničke va-



Slika 6. Prema izboru ljubitelja maraka i filatelista, najljepši most prikazan na markama u 2018. je turski most Artvin Çiftköprüler na sjeveroistoku Turske



Slika 7. Razvojem industrijalizacije, posebice željezničkog prometa u drugoj polovici XIX. stoljeća došlo je do snažnog uzleta mostogradnje

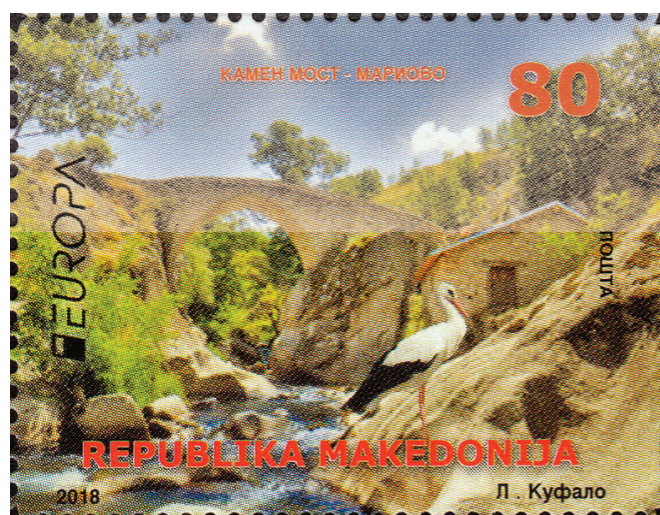
lute (Euro), puštene u optjecaj 2002. prikazala imaginarne mostove koji su se gradili tijekom različitih europsko kulturno-povijesnih razdoblja: antika (€5), romanika (€10), gotika (€20), renesansa (€50), barok i rokoko (€100), graditeljsko doba željeza i stakla (€200) i moderna arhitektura XX. stoljeća (€500).

Teško je procijeniti koliko je do danas mostova izgrađeno u svijetu, ali statistički podatak koji pokazuje kako u Švicarskoj postoji 11.200 mostova, dovoljno govori o važnosti mostova za povijesni i suvremeni razvoj ljudske civilizacije.

Danas se mnogi gradovi i zemlje diče mostovima koji su postali simboli mjesta u kojem su izgrađeni, a neki su gradovi dobili imena upravo po mostovima: Most (Češka),



Slika 8. Pješački most Požuri polako (lat. Festina lente) u Sarajevu izgrađen je 2012. godine



Slika 13. Tijekom 2018. više od pedeset država izalo je jednu ili više maraka na temu mostovi

Mostar i Sanski Most (BiH), Ćuprija (Srbija), Bridgeport (SAD), Zidani Most (Slovenija), Bruck an der Mur (Austrija) i dr. Mnogobrojni su mostovi postali veličanstven dokaz graditeljskog umijeća svojih tvoraca i ekonomske moći naručitelja pa su dobili imena po uglednim i poznatim povijesnim osobama, npr, Most Mehmed-paše Sokolovića u Višegradu preko Drine, Lančani most Széchenyi preko Dunava u Budimpešti, Ponte Alexandre III. u Parizu preko Seine, Most Juscelino Kubitschek u Braziliji na jezeru Paranoá i sl.

Neki su mostovi toliko popularni da osim svoje prvobitne uloge, a to je prijelaz vodne zapreke, dobili i druge uloge. U njih se vrlo često ugrađuju i raznovrsni instalacijski vodovi te vodoopskrbni, odvodni i toplovodni cjevovodi. Također, na mostovima se grade dućani, suvenirnice i vidikovci te postaju mjesta druženja i romantičnih šetnji. Zanimljivo je kako ih mladi parovi u zadnje vrijeme koriste za "zaključavanje" svoje ljubavi putem lokota koje pričvršćuju na most, a ključ bacaju u rijeku.

Danas se grade dugi mostovi čak i po nekoliko kilometara preko velikih rijeka, kanjona, jezera ili zaljeva. U mostogradnji prednjače Kinezi koji sve više grade mostove i izvan svoje države.

POZIV: 2. BIH KONGRES O VODAMA

Sarajevo, 07. i 08. novembar 2019.

Holliday Inn

Udruženje konsultanata inženjera Bosne i Hercegovine (UKI BiH) organizira Drugi BiH Kongres o vodama.

Prvi BiH kongres o vodama, održan 27. i 28.10. 2016. u organizaciji Udruženja konsultanata inženjera Bosne i Hercegovine (UKI BiH), uz učešće svih relevantnih institucija, okupio je 350 učesnika. Cilj je bio da se vode u BiH jasno prepoznaju kao „pokretač“ razvoja u energetici, industriji, poljoprivredi, turizmu, kvalitetu urbanog i ruralnog življenja, te svim drugim djelatnostima.

Oko 200 autora iz BiH, Srbije, Hrvatske, Slovenije, Austrije, Njemačke, Holandije, Švedske, Engleske i Singapura, pripremili su i saopštili 85 referata. Vode u Evropskoj uniji su odavno veoma visoko na listi prioriteta i pažnje svih njenih institucija. Veoma je razvijena legislativa, kako ona koja se primjenjuje direktno na nivou EU, tako i ona koja se prenosi u nacionalna zakonodavstva. Međutim, rizici i dalje rastu, pa se za sljedeći deveti EU naučni program FP9 već predviđa okvirni program „Misija voda“, jer su proširivanje i produbljavanje znanja, istraživanje i inovacije jedini put za suočavanje s vodnom krizom, kako u svjetlu klimatskih promjena, tako i daljnje urbanizacije i drugih faktora.

Svjetski ekonomski forum u Davosu već uza-stopno 7 godina stavlja krizu vode među 5 najvećih društvenih rizika za stabilost svijeta. Nije kriza voda samo u dijelovima Afrike ili Azije, ili samo među nerazvijenim; kriza upravljanja vodama je posebno opasna u razvijenom svijetu. U pitanjima Evropske misije Bosni i Hercegovini iz decembra 2016. godine, radi o cjene nivoa dostizanja kriterija za članstvo u EU, vode su, shodno situaciji i u zemljama članicama EU, tretirane veoma detaljno. Odgovaranja na pitanja iz upitnika, kroz mehanizam koordinacije, predstavljao je najznačajniji i

najsloženiji zadatak institucija u Bosni i Hercegovini – od općina i kantona, preko entiteta i distrikta, do države.

Zahtjevi za dodatna objašnjenja formulisani su inženjerski: traže se brojevi, procenti, dani, opisi procedura, tumačenja za provedbu razgraničenja nadležnosti i osposobljenosti institucija, itd. Za okoliš i klimatske promjene, te specifično vode, pitanja se odnose na efektivnu implementaciju usvojenih strategija i planova, naročito u vezi dostupnosti i kvalitete vode za piće i tretmanu otpadnih voda, te i transpoziciji primjeni europskih direktiva o strateškoj procjeni utjecaja na okoliš. Pitanja i potpitanja su zapravo smjernice za neophodne reforme, pothvate i akcije u transformaciji bosanskohercegovačkog društva i ekonomije prema europskim standardima i praksama.

Drugi BiH Kongres o vodama će biti posvećen evropskom putu BiH u oblasti voda, kao i svim oblastima, odnosno sektorima, koji imaju dodira s vodama. Znači, namjera je razmotriti kako dovesti do „otvaranja“ sektora voda prema drugim sektorima, da bi se i oni uključili u rješavanje „vodne“ problematike; kao i obrnuto, kako da sektor voda proaktivno učestvuje u orijentacijama, vizijama, strategijama i svim planovima razvoja i aktuelnim dešavanjima uostalom sektorima, povezanim s vodama.

Vode su medij koji pruža šansu Bosni i Hercegovini, kao i njezinim susjedima, pa i cijeloj regiji jugoistočne Europe za ubrzanim, integralnim razvojem praktično svih društvenih i ekonomskih komponenti.

Drugi Kongres će se o držati 07. i 08. novembra 2019. godine. Organizacioni odbor očekuje vaše učešće na Kongresu.

predsjednik UKI BiH
Prof.dr. Ešref Gačanin

In memoriam

MIROSLAV STEINBAUER (1945. - 2019.)

Otišao je još jedan iz plejade onih koji su ostavili neizbrisivi trag u vodoprivredi Bosne i Hercegovine – Miroslav Steinbauer, naš Miro. Umro je u rodnom Zagrebu 2. februara ove godine, u gradu u kojem je živio i radio od 1993. godine, nakon što je teškog srca napustio svoje ratom opkoljeno Sarajevo i svoje mnogobrojne kolege i prijatelje.

Miro je završio Građevinski fakultet u Sarajevu 1970. godine a magistrirao na Fakultetu građevinskih znanosti u Zagrebu 1986. Svoj profesionalni put je započeo u Hidrograđevinskom birou tadašnjeg privrednog giganta sarajevskog Energoinvesta radeći, između ostalog, i kao projektant za hidrotehničke objekte, gdje je napredovao do zvanja vodećeg projektanta za hidroelektrane, pa je postao i autorom niza projektnih rješenja hidroenergetskih objekata i sistema u Bosni i Hercegovini. U isto vrijeme je bio i asistent na Građevinskom fakultetu u Sarajevu. Kao takav, „zapinje za oko“ rukovodećim ljudima u Vodoprivredi Bosne i Hercegovine i 1979. prelazi na rad u Radnu zajednicu Radne organizacije „Vodoprivreda BiH“, a ubrzo potom 1983. u Zavod za vodoprivredu Sarajevo kao glavnu instituciju u BiH za istraživanje, studije i projektovanje u oblasti voda, kasnije također sastavnicu Vodoprivrede BiH. U prvo vrijeme inž. Steinbauer je bio glavni projektant za hidrotehničke objekte u slivu rijeka Bosne, Drine i Save, i u tom periodu koordinira izradu projektne dokumentacije Hidroenergetska osnova pritoka sliva gornjeg toka Drine, a pritom je bio i odgovorni projektant za hidrograđevinska rješenja. Zatim postaje rukovodilac Odjeljenja za projektovanje brana i akumulacija. Od 1988. godine je rukovodilac Sektora za studije, istraživanje i razvoj u Zavodu za vodoprivredu. Taj period sve do 1992. godine u Mirinom profesionalnom životu biće obilježen snažnim razvojem

vodoprivrede u Bosni i Hercegovini kroz donošenje Dugoročnog programa vodosnabdjevanja i početka njegove realizacije, Programa zaštite kvaliteta voda i niza drugih projekata i poslova koji su otvarali perspektive privrednog i ekonomskog uzleta Bosne i Hercegovine. Miro je, uz tadašnje direktore Fonda voda, Javnog vodoprivrednog preduzeća i Zavoda za vodoprivredu, bio prva perjanica tog snažnog uzleta. Posebno je važno istaći da je Miro Steinbauer bio omiljeni kolega, saradnik, rukovodilac, čiji su plemenitost, dobronamjernost, principijelnost i širina ljudske duše i uma bili sveprisutni bez obzira o kojoj vrsti i težini posla je bilo riječi. Već pomenuti Dugoročni program vodosnabdjevanja u BiH je, nakon obimnih i složenih priprema, krenuo u realizaciju i to na projektu izgradnje vodovodnog sistema Bijela Rijeka kod Sarajeva i na čelu tog velikog pionirskog posla za vodoprivredu BiH bio je inž. Steinbauer. Nažalost, agresija na BiH će prekinuti sve te velike i značajne poslove a naš Miro će sa porodicom otići u Zagreb i tamo odmah početi raditi u tadašnjoj Hrvatskoj vodoprivredi, poslije Hrvatske vode i zahvaljujući svom velikom znanju i već stečenom iskustvu u Vodo-privredi BiH, za kratko vrijeme će od poslova glavnog inženjera za korištenje i upravljanje vodama već 2004. postati voditelj Sektora razvitka. I za kraj je možda najbolje parafrazirati riječi napisane u In memoriamu časopisa Hrvatska vodoprivreda iz marta ove godine u kojima se kaže da je Miro dao veliki doprinos u uspostavi savremenog upravljanja vodnim gospodarstvom koje je iz preduzeća usko usmjerenog na sisteme zaštite od poplava izraslo u Hrvatske vode kao nacionalnu agenciju za cjelovito i sveobuhvatno upravljanje vodama. To je bio princip Vodoprivrede BiH još početkom devedesetih.

Zbogom dragi Miro, ostaješ u dragim i trajnim sjećanjima onih koji su Te poznavali, poštovali i voljeli!