

SRPSKO DRUŠTVO ZA ZAŠTITU VODA

51. konferencija o aktuelnim temama korišćenja i zaštite voda

VODA 2022

The 51st Annual Conference of the Serbian Water Pollution Control Society

WATER 2022

Conference Proceedings



Vrnjačka Banja, 26. – 28. oktobar 2022.



www.sdzv.org.rs

SRPSKO DRUŠTVO ZA ZAŠTITU VODA

SERBIAN WATER POLLUTION CONTROL SOCIETY



INŽENJERSKA KOMORA SRBIJE

SERBIAN CHAMBER OF ENGINEERS

IZDAVAČ (*PUBLISHER*):

Srpsko društvo za zaštitu voda, Kneza Miloša 9/1, Beograd, Srbija,
Tel/Faks: (011) 32 31 630

PROGRAMSKI ODBOR (*PROGRAMME COMMITTEE*):

Prof. dr Branislav ĐORĐEVIĆ, dipl.inž.građ., Beograd
Prof. dr Božo DALMACIJA, dipl.hem., Novi Sad
Dr Momir PAUNOVIĆ, naučni savetnik, dipl.biol., Beograd
Dr. Bela CSÁNYI, dipl.biol., Budimšešta-Mađarska
Prof. dr Peter KALINKOV, dipl.inž.građ., Sofija-Bugarska
Prof. dr Valentina SLAVEVSKA STAMENKOVIĆ, dipl.biol., Skoplje-R.S.Makedonija
Prof. dr. Goran SEKULIĆ, dipl.inž.građ., Podgorica-Crna Gora
Prof. dr Violeta CIBULIĆ, dipl.hem., Beograd
Prof. dr Slavka STANKOVIĆ, dipl.inž.tehno., Beograd
Prof. dr Zorana NAUNOVIĆ, dipl.inž.tehno., Beograd
Dr Božica VASILJEVIĆ, dipl.biol., Beograd
Dr Aleksandar JOKSIMOVIĆ, dipl.biol., Kotor-Crna Gora

UREDNIK (*EDITOR*): Dr Aleksandar ĐUKIĆ, dipl.inž.građ.

Stavovi izneti u ovoj publikaciji ne odražavaju nužno i stavove izdavača, urednika ili programskog odbora.

TIRAŽ (*CIRCULATION*): 150 primeraka

ŠTAMPA: "Akademska izdanja", Zemun, 2022

CIP - Каталогизacija y publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

502.51(082)
556.11(082)
628.3(082)
628.1(082)

ГОДИШЊА конференција о актуелним проблемима коришћења и заштите вода (51 ; 2020 ; Врњачка Бања)

Voda 2022 : zbornik radova 51. godišnje konferencije o aktuelnim problemima korišćenja i zaštite voda = Water 2022 : conference proceedings 51st Annual Conference of the Serbian Water Pollution Control Society, Vrnjačka Banja, 26. - 28. oktobar 2022. / [organizatori] Srpsko društvo za zaštitu voda [u saradnji sa JP „Belimarkovac“, Vrnjačka Banja] ; [urednik, editor Aleksandar Đukić]. - Beograd : Srpsko društvo za zaštitu voda, 2022 (Zemun : Akademska izdanja). - VIII, [268] str. : ilustr. ; 24 cm Radovi na srp. i engl. jeziku. - Tekst ćir. i lat. - Tiraž 150. - Str. VIII: Predgovor / Aleksandar Đukić. - Bibliografija uz svaki rad. - Abstracts.

ISBN 978-86-916753-9-4

a) Воде -- Зборници б) Отпадне воде -- Зборници в) Снабдевање водом -- Зборници

COBISS.SR-ID 77743881

SRPSKO DRUŠTVO ZA ZAŠTITU VODA

ZBORNİK RADOVA

**51. GODIŠNJE KONFERENCIJE O AKTUELNIM TEMAMA
KORIŠĆENJA I ZAŠTITE VODA**

VODA 2022

*51ST ANNUAL CONFERENCE OF THE
SERBIAN WATER POLLUTION CONTROL SOCIETY
"WATER 2022"
CONFERENCE PROCEEDINGS*

Vrnjačka Banja, 26. - 28. oktobar 2022.

ORGANIZATORI KONFERENCIJE (*CONFERENCE ORGANISERS*):

Srpsko društvo za zaštitu voda (Beograd),

u saradnji sa

JP „Belimarkovac“, Vrnjačka Banja

ORGANIZACIONI ODBOR KONFERENCIJE (*ORGANIZING COMMITTEE*):

PREDSEDNIK: Dr Momir PAUNOVIĆ, dipl.biol, Beograd

POTPREDSIEDNIK: Dragoslav BLAGOJEVIĆ, dipl.građ.inž, Vrnjačka Banja

SEKRETAR: Suzana VASIĆ, Beograd

ČLANOVI:

Dr Aleksandar Đukić, Beograd

Slavica ŽIVKOVIĆ, Beograd

Dr Vesna ĐIKANOVIĆ, Beograd

Mr Olivera DOKLESTIĆ, dipl.inž.građ., H. Novi, Crna Gora

Sanja ČUČKOVIĆ, Trebinje, R.Srpska-BiH

ODRŽAVANJE KONFERENCIJE SU POMOGLI (*SPONSORED BY*):

- Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije
- Inženjerska komora Srbije
- JP „Belimarkovac“, Vrnjačka Banja

Slika na koricama: reka Dunav kod Krčedina

SADRŽAJ

CONTENTS

1. TEMATSKA GRUPA: VODOPRIVREDNI, EKOLOŠKI, I ORGANIZACIONI ASPEKTI KORIŠĆENJA I ZAŠTITE VODA

1. Popović N, Raković M, Marinković N, Đuknić J, Tubić B, Čanak Atlagić J, Paunović M. (Beograd)
PROCENA KVALITETA POVRŠINSKIH VODA PRIMENOM INDEKSA ZAGAĐENOSTI VODE (WPI) – MOGUĆNOSTI I PREDNOSTI 1
2. Stojanović A, Vasović D. (Čačak)
ANALIZA STANJA I TRENDOVA RAZVOJA KOMUNALNIH DELATNOSTI SNABDEVANJE VODOM ZA PIĆE I PREČIŠĆAVANJE I ODVOĐENJE OTPADNIH VODA U REPUBLICI SRBIJI 7
3. Đukić A. (Beograd)
PRIRODOM INSPIRISANA REŠENJA URBANE HIDROTEHNIČKE INFRASTRUKTURE – MOGUĆNOSTI PRIMENE I OGRANIČENJA 13
4. Matić A, Živković M, Damnjanović B, Teofilović V, Mitić D.L, Pankov N, Miljanović B. (Novi Sad)
EKOLOŠKI POTENCIJAL HIDROAKUMULACIJE MEĐEŠ 21
5. Ketin S, Kostić B. (Novi Sad)
ZAGAĐENJE VODA I NAJVAŽNIJI ZAGAĐIVAČI 27
6. Jurca T, Mijić Oljačić I, Vukov D, Bajić A, Pankov N, Pogrmić S, Miljanović B. (Novi Sad)
IZAZOVI PROCENE EKOLOŠKOG POTENCIJALA ZNAČAJNO IZMENJENIH VODENIH STANIŠTA U VOJVODINI 29
7. Milišić B, Davidović Đ. (Trebinje – R.Srpska-BiH)
ANALIZA TRENDA PADAVINA NA METEOROLOŠKOJ STANICI GRANČAREVO / TREBINJE/ 35

2. TEMATSKA GRUPA: KVALITET VODA I PROCESI U PRIRODNIM VODAMA

2.1. Površinske vode i sedimenti

8. Raković M, Tomović J, Popović N, Jovičić K, Stanković J, Slavevska Stamenković V, Paunović M, Raković M. (Beograd, Niš, Skoplje - Severna Makedonija)
DIVERZITET SLATKOVODNIH MEKUŠACA (GASTROPODA) U MALIM VODNIM TELIMA ZAPADNOG BALKANA-PRITISCI I UGROŽENOST 43
9. Đikanović V, Skorić S, Mićković B, Nikolić D. (Beograd)
OCENA EKOLOŠKOG STATUSA TEKUĆICA ZAŠTIĆENOG PODRUČJA SRP „UVAC” NA OSNOVU ZAJEDNICE RIBA 53
10. Nikolić D, Skorić S, Mićković B, Đikanović V. (Beograd)
OCENA EKOLOŠKOG STATUSA UVAČKIH AKUMULACIJA NA OSNOVU ZAJEDNICE RIBA 59
11. Tubić B, Atanacković A, Zorić K, Popović N, Vasiljević B, Paunović M. (Beograd)
PRELIMINARNA OCENA EKOLOŠKOG STATUSA VODNIH TELA TIP 4 NA PODRUČJU SPECIJALNOG REZERVATA „UVAC” NA OSNOVU VODENIH MAKROBESKIČMENJAKA 65

| | |
|--|-----|
| 12. Vasiljević B, Jakovljević O, Krizmanić J, Vranković J, Anđus S. (Beograd) EKOLOŠKI POTENCIJAL AKUMULACIJA U SPECIJALNOM REZERVATU PRIRODE „UVAC” PREMA IPS DIJATOMNOM INDEKSU | 73 |
| 13. Radojković S, Presburger Ulniković V, Cibulić V. (Beograd) POTENCIJALNI UTICAJ KLIMATSKIH PROMENA NA POMOR RIBA, PRIMER REKE TOPLICE | 79 |
| 14. Presburger V, Cibulić V. (Beograd) ANALIZA SADRŽAJA TEŠKIH METALA U DUNAVU, OD BEZDANA DO TEKIJE, U PERIODU OD 2014. DO 2018. GODINE | 83 |
| 15. Zlatković S, Perić M, Đurković V. (Beograd) MAKROBESKIČMENJACI GORNJEG TOKA REKE GRADAŠNICE | 91 |
| 16. Zlatković S, Perić M, Đurković V. (Beograd) PRVI PODACI O MAKROBESKIČMENJACIMA VRCAREVOG POTOKA | 97 |
| 17. Grujić N. (Novi Sad) PREGLED RANIJIH ISTRAŽIVANJA KVALITETA VODE REKE IBAR | 103 |
| 18. Čučković S. (Trebinje – R.Srpska-BiH) ENDEMSKE RIBE ORS RIJEKE TREBIŠNICE | 113 |
| 19. Cibulić V, Mrazovac Kurilić S. (Beograd) HEMIJSKE ODLIKE REKE SAVE U REPUBLICI SRBIJI | 121 |
| 20. Jelača N, Živković M, Novaković B. (Sremska Kamineca) KVALITET VODE REKE GRADAC PRIMENOM SWQI (SERBIAN WATER QUALITY INDEX) | 129 |
| 21. Živković M, Damnjanović B. (Novi Sad, Šabac) EKOLOŠKI POTENCIJAL JEZERA KRALJEVAC | 137 |
| 22. Damnjanović B, Živković M, Matić B. (Šabac, Sremska Kamenica, Novi Sad) HIDROLOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE JEZERA KRALJEVAC | 139 |
| 23. Jurca T, Miličić M, Janković Milosavljević M, Tot T, Đorđević T, Vujić A. (Novi Sad) FUNKCIONALNI KARAKTERI BESKIČMENJAKA U PROCENI STANJA PRIOBALNIH EKOTONA OBEDSKE BARE (VOJVODINA, SRBIJA) | 141 |
| 24. Pejin Đ, Krčmar D, Tenodi S, Slijepčević N, Beljin J, Tomašević Pilipović D. (Novi Sad) PRIMENA PASIVNIH UZORKIVAČA U ANALIZI SEDIMENTA | 151 |
| 25. Krčmar D, Pejin Đ, Tenodi S, Rađenović D, Beljin J, Tomašević Pilipović D. (Novi Sad) KVALITET SEDIMENTA KANALA BEGEJ U 2022. GODINI | 159 |

2.2. Podzemne vode i vode u karstu

| | |
|---|-----|
| 26. Grujičić-Tešić Lj. (Ruma) SJENIČKO VRELO-OBJEKAT HIDROGEOLOŠKOG GEONASLEĐA | 165 |
|---|-----|

2.3. Priobalne vode Jadranskog mora

| | |
|---|-----|
| 27. Peraš I, Nikolić S, Mandić M. (Kotor - Crna Gora) ALOHTONE VRSTE MORSKIH ORGANIZAMA ZABILJEŽENE NA EKSPERIMENTALNIM KOLEKTORIMA NA PODRUČJU BOKOKOTARSKOG ZALIVA, CRNA GORA (JUGOISTOČNI JADRAN) | 173 |
| 28. Nikolić S, Mandić M, Đorđević N, Peraš I. (Kotor – Crna Gora) DIVERZITET MORSKIH ŠKOLJKI NA POTENCIJALNIM LOKACIJAMA ZA MARIKULTURU NA GRNOGORSKOJ OBALI (JUGOISTOČNI JADRAN) | 183 |

3. TEMATSKA GRUPA: SAKUPLJANJE I PREČIŠĆAVANJE OTPADNH VODA

3.1. Sistemi za sakupljanje otpadnih voda

29. Kračun-Kolarević M, Nikolić S, Jovanović Marić J, Ilić M, Đukić A, Paunović M, Kolarević S. (Beograd)
PROCENA KONTAMINACIJE VODE I PLAVNE ZONE REKE SAVE NA MESTU ISPUSTA OTPADNIH VODA KORIŠĆENJEM MIKROBIOLOŠKIH INDIKATORA FEKALNOG ZAGAĐENJA 191
30. Govedarica O, Đukić A, Rajaković-Ognjanović V. (Beograd)
PROCENA KOEFICIJENATA OPTEREĆENJA ZAGAĐENJEM POVRŠINSKOG OTICAJA SA URBANIH POVRŠINA U BEOGRADU..... 197
31. Milojković I. (Beograd)
UTICAJ ARHEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA BEOGRADSKE TVĐAVE NA PROJEKTOVANJE I IZGRADNJU INTERCEPTORA 207
32. Batinić B, Pavlović D. (Beograd)
NOVA TUNELSKA DERIVACIJA KRIVELJSKE REKE PORED FLOTACIJSKOG JALoviŠTA VELIKI KRIVELJ 215
33. Krstić I. (Leskovac)
PRIMENA DINAMIČKE STAROSTI MULJA NA PPOV „BOGOJEVCE“ LESKOVAC ... 221

3.2. Savremene metode prečišćavanja otpadnih voda i obrade mulja

34. Branković S, Đelić G, Grbović F, Brković D, Rajičić V, Jovanović M, Marin M, Glišić R. (Kragujevac, Čačak, Kruševac, Beograd)
BIOAKUMULACIONI POTENCIJAL ODABRANIH VRSTA U BAZENU DRENAŽNIH VODA RUDNIKA I FLOTACIJE RUDNIKA (RUDNIK, SRBIJA) 225
35. Radenović M, Tenodi S, Pešić V, Tomić R, Dubovina M, Krčmar D. (Novi Sad)
TRETMAN OTPADNIH VODA SA DEPONIJE U NOVOM SADU (SADAŠNJE I BUDUĆE STANJE) 233

4. TEMATSKA GRUPA: VODOSNABDEVANJE

36. Doklešić O. (Herceg Novi – Crna Gora)
SMANJENJE EKSPLOATACIJE IZVORIŠTA OPAČICA – SMANJENJE GUBITAKA VODE U SISTEMU 239
37. Vasić M. (Kruševac)
PRESEK MIKROBIOLOŠKOG I FIZIČKO-HEMIJSKOG STANJA SIROVE VODE GRADSKOG VODOVODA KRUŠEVAC 247
38. Mrazovac Kurilić S, Cibulić V. (Beograd)
KONCETRACIJA GVOŽĐA I MANGANA U VODI ZA PIĆE TEMERINA 257
39. Bašić J, Rogožarski A, Krsmanović S, Luković B, Stefnović D, Crnčević Radović Lj, Budimčić M. (Beograd)
PROCENA ZDRAVSTVENE ISPRAVNOSTI I KVALITETA VODE ZA PIĆE PREMA SADRŽAJU NITRATA I NITRITA U VODOVODU GRADA POŽAREVCA TOKOM 2021. GODINE 263

OCENA EKOLOŠKOG STATUSA TEKUĆICA ZAŠTIĆENOG PODRUČJA SRP „UVAC“ NA OSNOVU ZAJEDNICE RIBA

Vesna Đikanović *, Stefan Skorić **,
Branislav Mićković **, Dušan Nikolić **

* *Univerzitet u Beogradu, Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković"-
Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju, Bulevar despota Stefana
142, 11060 Beograd; e-mail: djiki@ibiss.bg.ac.rs*

** *Univerzitet u Beogradu- Institut za multidisciplinarna istraživanja, Kneza
Višeslava 1, 11030 Beograd*

REZIME

Ihtiofaunistička istraživanja obavljena su na osam vodotokova na području Specijalnog rezervata prirode „Uvac“. Ukupno je registrovano prisustvo 15 vrsta iz 5 familija. Na osnovu vrednosti primenjenog indeksa saprobnosti vodotoci Uvac, Vapa i Kladnicu su svrstani u I-II klasu ekološkog statusa, Grabovica i Jablanica su II-III klasa, dok su Tisovica, Vrševina i Zložnica kategorisane kao I klasa ekološkog statusa. Istraživane tekućice odlikuje prisustvo nativnih ihtiozajednica, što je od posebnog značaja za očuvanje originalnog diverziteta.

KLJUČNE REČI: ihtiozajednica, sastav i struktura, saprobnost, diverzitet, ekološki status.

THE EVALUATION OF ECOLOGICAL STATUS OF SMALL MOUNTAIN- WATERS/STREAMS IN THE AREA OF RESERVE “UVAC” BASED ON FISH COMMUNITIES

ABSTRACT

Ichthyofaunistic surveys were conducted on eight small streams in the area of Special natural reserve "Uvac". A total of 15 species from 5 families have been identified. Based on the value of the applied saprobity index, watercourses Uvac, Vapa and Kladnicu are classified as I-II ecological status class, Grabovica and Jablanica are II-III class, while Tisovica, Vrševina and Zložnica are categorized as I ecological status class. Native fish communities characterize investigated streams.

KEY WORDS: fish population, composition and structure, saprobity, diversity, ecological status.

UVOD

Uvac izvire pod planinom Ozren, i protiče kroz Sjeničku kotlinu, gde prima reku Vapu i ulazi u kanjonsku dolinu usečenu do 300m u krečnjake, i nakon toga se uliva u Lim. Dužina reke iznosi 119 km, a osim Vape značajnije pritoke su Lešnica, Kladnica, Vrševina i Tisovica sa desne, kao i Čajak i Veljušnica sa leve strane.

Osnovna karakteristika svih vodotokova (sa izuzetkom Uvca) jeste u tome da su kratki i sa dosta promenljivim proticanjem, što je uslovljeno raspodelom padavina i načinom njihovog izlučivanja. Pritoke Uvca karakteriše pojava velikih voda koje se najčešće javljaju u proleće sa otapanjem sneg, i u decembru, kada padaju dugotrajne kiše. Minimum voda je u avgustu i septembru, kada je zbog visokih temperatura povećano isparavanje, i u januaru zbog sniženih temperatura vazduha. Ovo su vode gornjeg ritrona, odlikuju ih sezonski izražene oscilacije protoka i velika heterogenost tipova staništa i spadaju u red fragilnih ekosistema. Naseljavaju ih tipično reofilne vrste riba, a u sastavu ihtiozajednica ovih voda u našem podneblju učestvuje od jedne do desetak vrsta (Simonović, 2010).

Na osnovu karakteristika ihtiozajednica koje ih naseljavaju procenjuje se ekološki status tekućica Specijalnog rezervata prirode "Uvac" prema Pravilniku o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda (Službeni glasnik RS, br. 74/2011). Zbog ograničenosti podataka za procenu izabran je srednji nivo pouzdanosti. Negativni antropogeni uticaji na ekološki status ovih ribolovnih voda ispoljavaju se u vidu pregrađivanja, lokalnog zagađenja, izgradnje pastrmskih ribnjaka.

Osnovni cilj rada je da se na primeru tekućica sa područja Rezervata „Uvac”, analizom sastava i strukture prisutne ihtiofaune, na osnovu odabranih parametara uradi procena ekološkog statusa istih, i time ukaže na značaj zaštite i očuvanja ovog tipa vodotokova.

MATERIJAL I METODE

Obavljena su ihtiološka istraživanja osam tekućica na području rezervata: Uvac (1), Vapa (2), Grabovica (3), Jablanica (4), Kladnica (5), Tisovica (6), Vrševina (7) i Zlošnica (8) (Slika 1). Gornji Uvac obuhvata deo toka Uvca od izvora do ušća Vape i protiče kroz zaštitnu zonu rezervata. Dužina toka je oko 20 km, prosečna širina reke je oko 10 m, a dubina u pojedinim virovima dostiže 1 m. reka Vapa je najbogatija vodom, dužine toka 17,9 km, prosečne širine oko 6 m, pojedini virovi su i preko 2 m dubine. Grabovica (8 km) sa pritokom Jablanicom (8 km) uliva se ispod Sjenice u Vapu. Srednji i donji delovi toka ovih tekućica protiču kroz urbanu sredinu, kanalisani su i služe kao recipijenti otpadnih voda. Kladnica je dužine oko 10 km. Ukupna dužina Tisovice je 19,5 km, od čega 7 km otpada na klisurastu dolinu pri utoku u akumulaciju „Zlatar”. Vrševina, dužine oko 7,5 km, sa desne strane utiče u akumulaciju „Zlatar”. Zlošnica izvire ispod Zlatara duga je 13 km i utiče u akumulaciju „Zlatar” sa leve strane.

Izlov ihtioloških uzoraka obavljen je elektroribolovnim aparatom (Honda, 1,5 KW). Na terenu je vršena identifikacija vrsta, ulovljeni primerci su bili anestetizirani i merene su im osnovne biometrijske karakteristike.



Slika 1. Istraživane tekućice: 1 –Uvac, 2 –Vapa, 3 – Grabovica. 4 – Jablanica, 5 – Kladnica, 6 – Tisovica, 7 – Vrševina, 8 – Zlošnica.

Figure 1. Investigated streams: 1 –Uvac, 2 –Vapa, 3 – Grabovica. 4 – Jablanica, 5 – Kladnica, 6 – Tisovica, 7 – Vrševina, 8 – Zlošnica

Nakon oporavka od anestezije svi ulovljeni primerci vraćani su nazad u reke. Nomenklatura registrovanih vrsta data je prema Kottelat i Freyhof (2007).

Saprobiološka analiza urađena je prema listi organizama bioindikatora prema Moog-u (Moog, 1995), dok je stepen saprobnosti izražen kao saprobni indeks S po metodi Panle-Buck-a (Pantle-Buck, 1955). Ovaj indeks se zasniva na određivanju indeksa saprobnosti (S) na osnovu kvalitativne i kvantitativne analize zajednica riba, koji ukazuju na stepen saprobnosti.

$$S = \sum s_x a / \sum a \quad (1)$$

gde je : a=relativna gustina vrste, s=saprobna valenca vrste/organizma bioindikatora. Za ocenu specijskog diverziteta primenjen je Shannon-ov indeks (Krebs, 1999):

$$H' = - \sum_{i=1}^{S_t} p_i \ln p_i \quad (2)$$

H' - indeks diverziteta, p_i – proporcija i-te vrste u uzorku ($p_i = N_i/N$), n_i – broj individua i-te vrste, N – ukupan broj individua, S_t – ukupan broj vrsta.

REZULTATI I DISKUSIJA

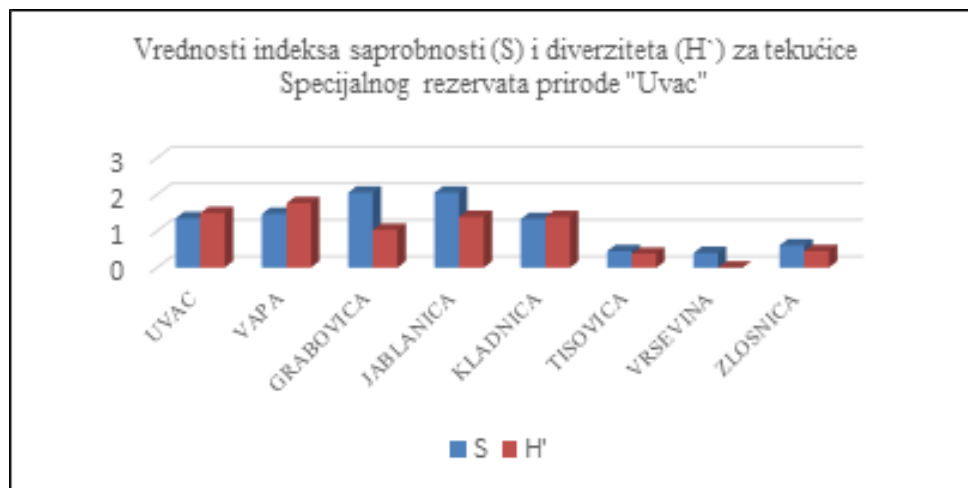
Tokom ihtioloških istraživanja kvalitativnom analizom ihtiofaune tekućica konstatovano je prisustvo 15 vrsta, pri čemu su spisak vrsta, njihova brojnost i distribucija u istraživanim tekućicama prikazani u Tabeli 1.

Tabela 1. Spisak i brojnost vrsta riba registrovanih u istraživanim tekućicama: 1 –Uvac, 2 – Vapa, 3 – Grabovica. 4 – Jablanica, 5 – Kladnica, 6 – Tisovica, 7 – Vrševina, 8 – Zložnica
 Table 1. List of fish species recorded in the investigated streams: 1 –Uvac, 2 – Vapa, 3 – Grabovica. 4 – Jablanica, 5 – Kladnica, 6 – Tisovica, 7 – Vrševina, 8 – Zložnica

| FAMILIJA/VRSTA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| | SALMONIDAE | | | | | | | |
| <i>Hucho hucho</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | | | | | | |
| <i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758 | 7 | 18 | | | 7 | 27 | 9 | 20 |
| CYPRINIDAE | | | | | | | | |
| <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782) | 17 | 1 | | | | | | |
| <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758) | | | 6 | 2 | 4 | | | |
| <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | | | | | | |
| <i>Barbus balcanicus</i> Kotlik, Tsigenopoulos, Ráb & Berrebi, 2002 | 48 | 51 | | 1 | 14 | | | |
| <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) | | 3 | | 14 | | | | |
| <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758) | | 1 | | | | | | |
| <i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758) | | | 1 | 3 | | | | |
| <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758) | 18 | 63 | 35 | 24 | 29 | | | |
| <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758) | 19 | 19 | | | | | | 4 |
| <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) | | | 1 | 16 | | | | |
| NEMACHEILIDAE | | | | | | | | |
| <i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758) | 2 | 19 | 15 | | | | | |
| GADIDAE | | | | | | | | |
| <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758) | | 2 | | | | | | |
| COTTIDAE | | | | | | | | |
| <i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758 | | 7 | | | 9 | 4 | | |
| N | 111 | 186 | 58 | 60 | 63 | 31 | 9 | 24 |
| Broj taksona | 6 | 13 | 5 | 6 | 5 | 2 | 1 | 2 |

Od registrovanih vrsta riba, 12 spada u nativnu ihtiofaunu istraživanog područja, dok dve pripadaju translociranim (*Alburnus alburnus*, *Rutilus rutilus*), a jedna alohtonij vrsti (*Carassius gibelio*). Najveći broj vrsta (13) konstatovan je u Vapi, dok je u Vrševini registrovana samo pastrmka. U pogledu brojnosti, maksimalna brojnost taksona zabeležena je u Vapi, a najmanja u Vrševini. Vrste riba koje su bile najbrojnije i najprisutnije su klen, pastrmka i potočna mrena.

Na osnovu saprobnih valenci zabeleženih taksona izračunat je indeks saprobnosti za svaku tekućicu. Takođe je, izračunat i indeks diverziteta ukazujući na bogatstvo vrsta koje naseljavaju ribolovnu vodu. Izračunate vrednosti primenjenih indeksa prikazane su na Slici 2.



Slika 2. Prikaz izračunatih vrednosti indeksa saprobnosti i indeksa diverziteta za ribolovne vode Specijalnog rezervata prirode "Uvac"

Figure 2. Review of calculated values of saprobity index and diversity index for fishing waters of the Special Nature Reserve "Uvac"

Biološki elementi kvaliteta koji su razmatrani u ovom radu su ribe i njihove zajednice. Svaka zajednica riba u istraživanim tekućicama je svojim kvalitativnim i kvantitativnim sastavom definisala stepen saprobnosti istih. Na osnovu vrednosti izračunatog indeksa saprobnosti za svaku tekućicu je određena klasa ekološkog statusa, zavisno od tipa kojem pripada, što je utvrđeno Pravilnikom o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda ("Službeni glasnik RS", broj 30/10). Reke Uvac i Vapa pripadaju Tipu 4 (mali i srednji vodotoci, nadmorska visina preko 500 m, dominacija krupne podloge), dok su ostali istraživani vodotoci Tip 6 (mali vodotoci izvan područja Panonske nizije koji nisu obuhvaćeni TIPOM 3 i 4, kao i vodotoci koji nisu obuhvaćeni Pravilnikom o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda ("Službeni glasnik RS", broj 30/10)).

Tabela 3. Ekološki status ribolovnih voda Specijalnog rezervata prirode „Uvac”

Table 3. Ecological status of watercourses in Special Nature Reserve "Uvac"

| Teukućica | Ekološki status | Tip vodnog tela | Teukućica | Ekološki status | Tip vodnog tela |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------------|
| Uvac | I-II | Tip 4 | Kladnica | I-II | Tip 6 |
| Vapa | I-II | Tip 4 | Vrševina | I | Tip 6 |
| Grabovica | II-III | Tip 6 | Tisovica | I | Tip 6 |
| Jablanica | II-III | Tip 6 | Zložnica | I | Tip 6 |

U Tabeli 3. sumirani su podaci o granicama ekološkog statusa istraživanih tekućica na osnovu ihtiofaunističke zajednice u odnosu na dobijene vrednosti indeksa saprobnosti (Službeni glasnik RS 74/2011).

Svi istraživani vodotoci predstavljaju mrestilišta i hranilišta za neke od nativnih, vrsta od konzervacionog interesa i ribarstveno značajnih vrsta. Samo kod jednog vodotoka migratorni putevi su delimično fragmentirani. U odnosu na morfološke karakteristike istraživanih tekućica i njihovu ukupnu dužinu, broj registrovanih vrsta ukazuje na relativno veliko bogatstvo vrsta. Prema nacionalnom zakonodavstvu, osam vrsta (*Alburnoides bipunctatus*, *Barbus balcanicus*, *Barbus barbus*, *Chondrostoma nasus*, *Squalius cephalus*, *Lota lota*, *Hucho hucho* i *Salmo trutta*) spadaju u zaštićene vrste koje se mogu koristiti u skladu sa propisima iz oblasti ribarstva (Sl. glasnik RS, 98/2016), dok je vrsta *Cottus gobio* strogo zaštićena vrsta, i njena zaštita se sprovodi zabranom korišćenja, uništavanja i preduzimanja aktivnosti kojima se ona i njena staništa mogu ugroziti (Sl. glasnik RS, 98/2016). Kategoriji ribolovno interesantnih pripadaju vrste (*Hucho hucho*, *Salmo trutta*, *Squalius cephalus*, *Chondrostoma nasus* i *Barbus barbus*).

ZAKLJUČAK

Sastav ihtiofaune i funkcija planinskih vodotokova u sklopu šire hidrografske mreže ukazuju na potrebu njihovog očuvanja u svrhu zaštite biodiverziteta i ribljeg fonda.

Zahvalnica:

Istraživanje je podržano od Ministarstva obrazovanja, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (br.ugovora 451-03-68/2022-14/200007 i 451-03-68/2022-14/200053).

LITERATURA

- Kottelat, M., Freyhof, J.(2007), Handbook of European freshwater fishes 660. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin Germany
- Krebs, C. J. (1999) Ecological methodology. 2nd Edition. Benjamin/Cummings, Menlo Park, California, 620 pp.
- Lenhardt, M., Marković, G., Hegediš, A., Maletin, S., Ćirković, M., Marković, Z., Non-native and translocated fish species in Serbia and their impact on the native ichthyofauna, Res.Fish Biol. Fisheries, 21 (2011) 407-421.
- Moog, O. (ed.) (1995) Fauna Aquatica Austriaca. Katalog zur autecologischen Einsfung. Aquatischer Organismen Osterreichs. Teil II B, Metazoa, Saprobienne Valenzen.
- Pantle, R., Buck, H. (1955): Die Biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse. Gas und Wasserfach 96: 604.
- Simonović, P., Akvatični ekosistemi – Ekosistemi planinskih reka, Uvod u ihtiologiju 316 (2010) 210-214
- Službeni glasnik RS 128/2014. Zakon o zaštiti i održivom korišćenju ribljeg fonda.
- Službeni glasnik RS 30/10. Pravilnik o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda.
- Službeni glasnik RS 74/2011. Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda
- Službeni glasnik RS 98/2016. Pravilnik o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva.