

SRPSKO DRUŠTVO ZA ZAŠTITU VODA

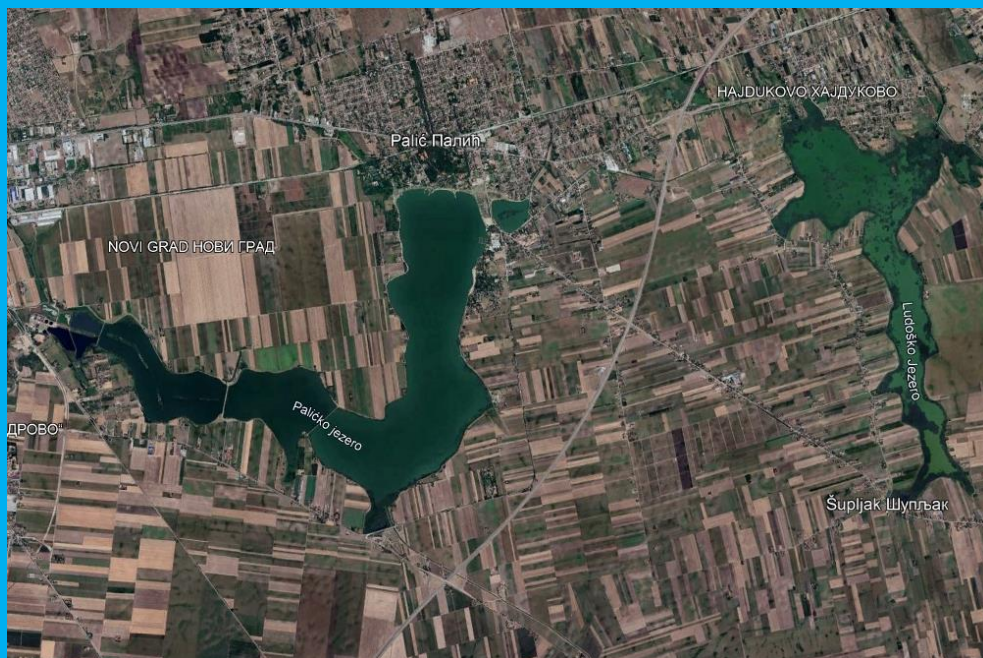
52. konferencija o aktuelnim temama korišćenja i zaštite voda

VODA 2022

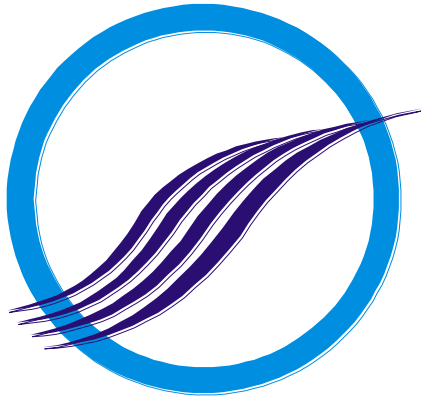
The 52nd Annual Conference of the Serbian Water Pollution Control Society

WATER 2023

Conference Proceedings



Palić, 31. maj – 2. jun 2023.



www.sdzv.org.rs

SRPSKO DRUŠTVO ZA ZAŠTITU VODA

SERBIAN WATER POLLUTION CONTROL SOCIETY



INŽENJERSKA KOMORA SRBIJE

II

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.Makedonija
Prof. Dr. Goran SEKULIĆ, dipl.inž.građ, Podgorica-Crna Gora
Prof. dr Violeta CIBULIĆ, dipl.hem, Beograd
Prof. dr Slavka STANKOVIĆ, dipl.inž.tehnol, Beograd
Prof. dr Zorana NAUNOVIĆ, dipl.inž.tehnol, Beograd
Dr Aleksandar JOKSIMOVIĆ, dipl.biol, Kotor-Crna Gora
Dr Božica VASILJEVIĆ, dipl.biol, Beograd

UREDNIK (EDITOR):

Dr Aleksandar ĐUKIĆ, dipl. građ.inž.

Svi radovi u ovom zborniku radova su recenzirani. Stavovi izneti u ovoj publikaciji ne odražavaju nužno i stavove izdavača, urednika ili programskog odbora.

TIRAŽ (CIRCULATION):

150 primeraka

ŠTAMPA:

"Akademska izdanja", Zemun, 2023

CIP - Каталогизacija у публикацији Народна библиотека Србије, Београд

502.51(082)

556.11(082)

628.3(082)

628.1(082)

ГОДИШЊА конференција о актуелним проблемима коришћења и заштите вода (52 ; 2023 ; Палић)

Voda 2023 : zbornik radova 52. godišnje konferencije o aktuelnim problemima korišćenja i zaštite voda, Palić, 31. maj - 2. jun 2023. = Water 2023 : conference proceedings 52nd Annual Conference of the Serbian Water Pollution Control Society / [urednik, editor Aleksandar Đukić]. - Beograd : Srpsko društvo za zaštitu voda, 2023 (Zemun : Akademska izdanja). - X, 310 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 150. - Str. IX: Predgovor / Aleksandar Đukić. - Bibliografija uz svaki rad. - Abstracts.

ISBN 978-86-82674-00-9

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

COBISS.SR-ID 116513289

SRPSKO DRUŠTVO ZA ZAŠTITU VODA

ZBORNİK RADOVA

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

VODA 2023

*52ND ANNUAL CONFERENCE OF THE
SERBIAN WATER POLLUTION CONTROL SOCIETY
"WATER 2023"
CONFERENCE PROCEEDINGS*

Palić, 31. maj - 2. jun 2023.

ORGANIZATOR KONFERENCIJE (*CONFERENCE ORGANISERS*):

Srpsko društvo za zaštitu voda (Beograd),

uz podršku

Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije i
Inženjerske komore Srbije

ORGANIZACIONI ODBOR KONFERENCIJE (*ORGANIZING COMMITTEE*):

PREDSEDNIK: Dr Momir PAUNOVIĆ, dipl.biol, Beograd

SEKRETAR: Suzana VASIĆ, Beograd

ČLANOVI:

Dr Branko MILJANOVIĆ, dipl.biol, Novi Sad
Dr Aleksandar ĐUKIĆ, dipl.građ.inž, Beograd
Slavica ŽIVKOVIĆ, Beograd
Dr Maja RAKOVIĆ, dipl. biol, Beograd
Dr Tamara JURCA, dipl. biol, Novi Sad
Dr Jelena STANKOVIĆ, dipl.biol, Niš

ODRŽAVANJE KONFERENCIJE SU POMOGLI (*SPONSORED BY*):

- Ministarstvo nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije
- Inženjerska komora Srbije

Slika na koricama: satelitski snimak jezera Palić i Ludaš 2022. godine (*Google Earth*)

SADRŽAJ

CONTENTS

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

1. Aleksandar Đukić, Branislava Lekić, Branislav Babić, Ognjen Govedarica (Beograd)
MOGUĆE IMPLIKACIJE PRIMENE PREDLOGA NOVE DIREKTIVE O OTPADNIM VODAMA EU U SRBIJI 1
2. Stevan Prohaska, Vladislava Bartoš, Divac, Ognjen Prohaska (Beograd)
KVANTITATIVNE KARAKTERISTIKE KIŠA JAKOG INTENZITETA U OKOLINI PALIĆA SA ASPEKTA PROJEKTOVANJA KIŠNE KANALIZACIJE 13
3. Danijela Veličković, Marijana Krivokapić, Nikola Simović (Beograd, Podgorica-Crna Gora)
HIDROLOŠKA ANALIZA RIJEKE LIM, PRORAČUN MALIH I VELIKIH VODA 23
4. Ana Stojanović, Dejan Vasović (Niš)
ZNAČAJ PRIMENE KONCEPTA INTEGRALNOG UPRAVLJANJA SLIVOVIMA SA ASPEKTA ZAŠTITE IZVORIŠTA VODOSNABDEVANJA 35
5. Olivera Dokleštić (Herceg Novi – Crna Gora)
VIŠKOVI VODE U HERCEGOVNSKOM VODOVODNOM SISTEMU, KOLIČINA, NAMJENA, UPOTREBA 41

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

2.1. Površinske vode

6. Jelena Čanak Atlagić, Ana Marić, Jelena Đuknić, Maja Raković, Jelena Tomović, Momir Paunović, Predrag Simonović (Beograd)
SELEKTIVNO PONAŠANJE U ISHRANI POTOČNE PASTRMKE (*Salmo cf. trutta*) NA TRI STANIŠTA SA RAZLIČITOM KOLIČINOM AKVATIČNOG I TERESTRIČNOG PLENA 51
7. Margareta Kračun-Kolarević, Jovana Jovanović-Marić, Marija Ilić, Stefan Anđus, Momir Paunović, Stoimir Kolarević (Beograd)
ANALIZA MIKROBIOLOŠKIH PARAMETARA KVALITETA VODE NA PODRUČJU SPECIJALNOG REZERVATA PRIRODE „UVAC“ 57
8. Ivana Mijić Oljačić, Sonja Pogrmić, Nemanja Pankov, Aleksandar Bajić, Tamara Jurca, Branko Miljanović (Novi Sad)
EKOLOŠKI POTENCIJAL KANALA DTD 61
9. Snežana Čađo, Aleksandra Đurković, Boris Novaković, Nena Jelača, Tatjana Dopuđa Glišić, Nikola Paskaš, Tamara Važić, Zoran Stojanović (Beograd)
EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE I RASPROSTRANJENJE SILIKATNE ALGE *ELLERBECKIA ARENARIA* (RALFS) DOROFEYUK & KULIKOVSKIY NA PODRUČJU SRBIJE 69

VI

10. Jelena Vranković, Katarina Jovičić, Vesna Đikanović (Beograd) VARIJABILNOST DVA ANTIOKSIDATIVNA ENZIMA U ŠKRGAMA BODORKE (<i>RUTILUS RUTILUS</i>) U ZAVISNOSTI OD USLOVA ŽIVOTNE SREDINE	79
11. Nataša Popović, Jelena Đuknić, Maja Raković, Jelena Stanković, Bojana Tubić, Božica Vasiljević, Momir Paunović (Beograd) MAKROBESKIČMENJACI KAO INDIKATORI KVALITETA VODE U VEŠTAČKIM VODNIM TELIMA BEOGRADSKOG REGIONA	83
12. Bojana Tubić, Ana Atanacković, Katarina Zorić, Nataša Popović, Nikola Marinković, Momir Paunović, Stefan Anđus (Beograd) PRELIMINARNA OCENA EKOLOŠKOG STATUSA REKE ZLOŠNICE NA OSNOVU VODENIH MAKROBESKIČMENJAKA	91
13. Dušan Nikolić, Mira Stanković, Gorčin Cvijanović, Miroslav Nikčević, Ksenija Radotić (Beograd) ISPITIVANJE SADRŽAJA POTENCIJALNO TOKSIČNIH ELEMENATA I ORGANSKIH JEDINJENJA U UZORKU VODE IZ REKE PEK (UJEVAC, SRBIJA)	97
14. Dejan Dmitrović, Marija Marin, Dino Burzić, Natalija Đurić, Aleksandra Stanišljević, Blagoje Todorović, Goran Šukalo (Banja Luka – R.Srpska-BiH) PRILOG POZNAVANJU MAKROZOOBENTOSA TEKUĆICA BOSNE I HERCEGOVINE - FAUNISTIČKA I EKOLOŠKA STUDIJA	103
15. Siniša Škondrić (Banja Luka – R.Srpska-BiH) BRIOFLORA RIJEKE KRUPICE (REPUBLIKA SRPSKA)	111
16. Vladanka Presburger Ulniković, Violeta Cibulić, Lidija Stamenković (Beograd, Vranje) UPOREDNA ANALIZA KVALITETA ZAPADNE I JUŽNE MORAVE	119
17. Nikola Grujić, Branko Miljanović, Tamara Jurca, Aleksandar Bajić (Novi Sad) DINAMIKA ODABRANIH FIZIČKO-HEMIJSKIH KARAKTERISTIKA SREDNJEG TOKA REKE IBAR	125
18. Nikola Grujić, Branko Miljanović, Tamara Jurca, Aleksandar Bajić (Beograd) STRUKTURA FAUNE PIJAVICA (HIRUDINEA) SREDNJEG TOKA REKE IBAR U JESENJEM PERIODU	135
19. Melisa Numanović, Branko Miljanović, Nemanja Pankov, Branko Ristanović (Novi Sad) STRUKTURA I FUNKCIJA ZAJEDNICE MAKROZOOBENTOSA ČUKOTSKE REKE (JUGOZAPADNA SRBIJA, PEŠTERSKA VISORAVAN)	143
20. Melisa Numanović, Branko Miljanović, Katarina Stojanović (Novi Sad, Beograd) NOVI ROD ZA SRBIJU <i>Metreletus balcanicus</i> (Ulmer, 1920)	151
21. Dušan Nikolić, Stefan Skorić (Beograd) SEZONSKA VARIJABILNOST POKAZATELJA KVALITETA VODE AKUMULACIJE MEĐUVRŠJE	153
22. Goran Marković (Čačak) EKSPANZIJA ALOHTONIH VRSTA RIBA U SLIVU ZAPADNE MORAVE	159
23. Marijana Vasić, Katarina Ivić, Biljana Šmit, Goran Gavrilović, Ivan Bogdanović, Slavica Čirić, Ivana Radojević (Kruševac, Kragujevac, Lešak) KOMPARATIVNA ANALIZA KVALITETA SIROVE VODE IZ JEZERA ČELIJE U IZABRANIM MESECIMA 2019. I 2020. GODINE	165

24. Miloš Čirić, Jelena Krizmanić, Bojan Gavrilović, Biljana Dojčinović, Danijela Vidaković (Beograd) PROCENA EKOLOŠKOG STATUSA SLANIH JEZERA NA OSNOVU BENTOSNIH SILIKATNIH ALGI	175
25. Trajče Talevski, B. Trajčeski (Ohrid – Republika Severna Makedonija) UTICAJ ALOHTONIH VRSTA RIBA NA AUTOHTONU IHTIOFAUNU PRESPANSKOG JEZERA	183
26. Marina Talevska, Sonja Trajanovska (Ohrid – Republika Severna Makedonija) RESEARCH ON THE SUBMERGED MACROPHYTES IN LOCALITIES STENJE AND KRANI FROM GREAT PRESPI LAKE	193

2.2. Podzemne vode i vode u karstu

27. Tanja Petrović Pantić, Katarina Atanasković Samolov, Milan Tomić, Dragutin Kostić, Saša Petrović (Beograd) HEMIJSKI SASTAV PODZEMNIH VODA NA PODRUČJU NP FRUŠKA GORA	201
28. Sanja Mrazovac Kurilić, Violeta Cibulić (Beograd) PODZEMNE VODE U VOJVODINI I NJIHOVA OSNOVNA OBELEŽJA	209
29. Ljiljana Grujičić-Tešić (Ruma) TERMOMINERALNI IZVORI ČEDOVO - OBJEKAT HIDROGEOLOŠKOG GEONASLEĐA	215

2.3. Priobalne vode Jadranskog mora

30. Jovo Žmukić (Kotor – Crna Gora) DINAMIKA FIZIČKO-HEMIJSKIH PARAMETARA I HLOROFILA a U BOKOKOTORSKOM ZALIVU	221
31. Milena Radmirović, Bojan Tanaskovski, Nevenka Mijatović, Chiarra Cantaluppi, Federica Ceccotto, Lato Pezo, Slavka Stanković (Beograd, Padova-Italija) TREND ZAGAĐENJA POVRŠINSKOG SEDIMENTA I PRAĆENJE EKOLOŠKOG RIZIKA U BOKOKOTORSKOM ZALIVU TOKOM DVE POSLEDNJE DEцениJE	227
32. Milena Radmirović, Bojan Tanaskovski, Nevenka Mijatović, Milica Vasić, Chiarra Cantaluppi, Lato Pezo, Slavka Stanković (Beograd, Padova-Italija) UPOREDNA STATISTIČKA ANALIZA ZAGAĐENJA POVRŠINSKOG SEDIMENTA IZ PRIOBALNIH I CENTRALNIH DELOVA BOKOKOTORSKOG ZALIVA ZA PERIOD OD 2005. DO 2019. GODINE	237
33. Ines Peraš, Slađana Nikolić, Milica Mandić (Kotor – Crna Gora) ANALIZA DIVERZITETA I ABUNDANCE OBRAŠTAJNIH VRSTA NA EKSPERIMENTALNIM POLIETILENSKIM KOLEKTORIMA SA RAZLIČITIM PERIODOM IMERZIJE (JUGOISTOČNI JADRAN)	247
34. Vera Vukanić, Miodrag Malović (Kosovska Mitrovica, Beograd) NOVI PODACI O COPEPODAMA U KOTORSKOM ZALIVU (BOKA KOTORSKA, JADRAN)	255

2.4. Sedimenti

35. Dejan Krčmar, Vesna Pešić, Radivoje Tomić, Snežana Maletić, Jelena Spasojević, Dragana Tomašević Pilipović (Novi Sad)
KVALITET VODE I SEDIMENTA DETALJNE KANALSKE MREŽE U GORNJEM DELU
SLIVA TISE261
36. Neda Bošković, Željko Jaćimović (Podgorica – Crna Gora)
PRVA PROCJENA PRISUSTVA PLASTIKE U OBALNOM SEDIMENTU RIJEKE ZETE267
37. Đorđe Pejin, Dejan Krčmar, Slaven Tenodi, Dunja Rađenović, Dragana Tomašević Pilipović (Novi Sad)
PROCENA UTICAJA ZAGAĐENJA SEDIMENTA TEŠKIM METALIMA U VELIKOM
BAČKOM KANALU275

3. TEMATSKA GRUPA: SAKUPLJANJE I PREČIŠĆAVANJE OTPADNH VODA

38. Ivan Milojković, Dragutin Pavlović, Dušan Prodanović (Beograd)
UTICAJ SAVREMENIH SISTEMA KONTROLE OTICAJA NA KANALISANJE NASELJA281
39. Snežana Branković, Radmila Glišić, Filip Grbović, Gorica Đelić, Zoran Simić, Vera Rajičić, Ranko Sarić (Kragujevac, Niš, Pančevo)
BIOAKUMULACIONI POTENCIJAL ZA METALE ODABRANIH BILJNIH VRSTA U
BAZENU DRENAŽNIH VODA RUDNIKA I FLOTACIJE RUDNIKA (RUDNIK, SRBIJA)291
40. Dragana Milošević, Branislava Borota, Boris Fejzulahi, Bojana Vujović (Novi Sad, Niš)
DIVERZITET CILIJATA NA PPOV RUMENKA, KOVILJ I STEPANOVIĆEVO U 2022.
GODINI299
41. Dragana Milošević, Branislava Borota, Boris Fejzulahi, Bojana Vujović (Novi Sad, Niš)
DOMINANTNO PRISUTNE FILAMENTOZNE BAKTERIJE NA PPOV RUMENKA U
PERIODU OD AVGUSTA 2022. GODINE DO FEBRUARA 2023. GODINE305

PREDGOVOR

Nastavljajući dugogodišnju tradiciju, Srpsko društvo za zaštitu voda – SDZV organizuje pedeset i drugu po redu godišnju konferenciju o aktuelnim temama zaštite vodnih resursa od zagađenja u cilju njihovog efikasnog i održivog korišćenja. Održavanje konferencije su pomogli Ministarstvo nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije i Inženjerska komore Srbije. Zbornik radova konferencije "VODA 2023" sadrži ukupno 41 rad koje je Programski odbor nakon pregleda prihvatio za izlaganje na Konferenciji i štampanje u Zborniku radova. Najveći broj autora radova je iz Srbije a zastupljeni su i radovi autora iz regiona. Radovi su grupisani po sledećim tematskim grupama:

1. VODOPRIVREDNI, EKOLOŠKI, I ORGANIZACIONI ASPEKTI KORIŠĆENJA I ZAŠTITE VODA
2. KVALITET VODA I PROCESI U PRIRODNIM VODAMA
 - 2.1. Površinske vode
 - 2.2. Podzemne vode i vode u karstu
 - 2.3. Priobalne vode Jadranskog mora
 - 2.4. Sedimenti
3. SAKUPLJANJE I PREČIŠĆAVANJE OTPADNH VODA

Po ustaljenom običaju SDZV, autori su se sami opredeljivali za teme o kojoj će pisati tako da radovi u ovom Zborniku na neki način odslikavaju trenutno stanje i fokus istraživanja u oblastima korišćenja i zaštite voda od zagađenja u Srbiji i regionu. Od aktuelnih tema koje su našle svoje mesto u radovima ovog Zbornika posebno ističemo problematiku zakonske regulative iz oblasti sakupljanje i prečišćavanje otpadnih voda, hidroloških analiza, aktuelnu problematiku kvaliteta voda i sedimenata, savremene saszanja o procesima prečišćavanja otpadnih voda i eksploataciju izvorišta. Struktura stručnih profila autora je, kao i uvek, raznolika, što odgovara posebnoj težnji SDZV da se problemi zaštite voda posmatraju multidisciplinarno, čime se doprinosi poboljšanju sagledavanja i rešavanja problema.

SDZV zahvaljuje ovim putem preduzećima i institucijama koje su pomogle održavanje ove Konferencije, članovima Programskog i Organizacionog odbora kao i autorima radova na uloženom trudu i njihovom stvaralačkom radu u pripremi radova.

Nadamo se i želimo da ovogodišnja Konferencija bude plodonosna i da se svi učesnici vrate u svoju sredinu obogaćeni novim saznanjima i kolegijalnim poznanstvima.

Beograd, maj 2023.

UREDNIK
Dr Aleksandar Đukić

SEZONSKA VARIBILNOST POKAZATELJA KVALITETA VODE AKUMULACIJE MEĐUVRŠJE

Dušan Nikolić, Stefan Skorić

*Univerzitet u Beogradu – Institut za multidisciplinarna istraživanja, Kneza
Višeslava 1a, 11030 Beograd, Srbija; e-mail: dušan@imsi.rs*

REZIME

Istraživanja su vršena u leto i jesen 2014. godine na akumulaciji Međuvršje na tri lokaliteta: brana, Vidovski tunel i Zagrađe. Multiparameterska sonda (YSI 6600 V2) korišćena je za merenje temperature, koncentracije rastvorenog kiseonika, pH, totalno rastvorenih čestica, konduktiviteta i koncentracije hlorofila-a od površine do 10m dubine, sa intervalom od 1m. U obe sezone, najveće variranje temperature, koncentracije rastvorenog kiseonika, konduktiviteta i totalno rastvorenih čestica zabeleženo je kod brane. Na svim lokalitetima su tokom leta zabeležene više vrednosti temperature, konduktiviteta i koncentracija hlorofila-a u poređenju sa jesenjom sezonom. Zabeležene su niže vrednosti koncentracija rastvorenog kiseonika i pH u letnjoj sezoni.

KLJUČNE REČI: parametri kvaliteta vode, veštačko jezero, multiparameterska sonda, dubinska distribucija.

SEASONAL VARIABILITY OF THE WATER QUALITY INDICATORS OF THE MEDJURŠE RESERVOIR

ABSTRACT

This study was conducted in the summer and autumn of 2014 at Međuvršje at three locations: dam, Vidovski tunnel, and Zagrađe. A multiparameter probe (YSI 6600 V2) was used to measure temperature, dissolved oxygen concentration (DOC), pH, total dissolved solids (TDS), conductivity, and chlorophyll-a concentration from the surface to 10m depth, with an interval of 1m. In both seasons, the highest variations in temperature, DOC, conductivity, and TDS were recorded at the dam. At all sampling sites, the highest values of temperature, conductivity, and chlorophyll-a concentration were recorded in summer. The lowest DOC and pH values were recorded in summer.

KEY WORDS: water quality parameters, reservoir, multiparameter water quality probe, depth distribution.

UVOD

Akumulacija Međuvršje izgrađena je na Zapadnoj Moravi i predstavlja jednu od najstarijih veštačkih jezera – formirana 1953. godine. Akumulacija je dugačka 9,3 km, relativno uska (najveća širina je 272 m) i plitka (najveća dubina je 12 m neposredno ispod brane, dok je u početnom stanju iznosila 25 m) i pokriva površinu od 1,5 km². Pri formiranju, akumulacija je imala zapreminu od 15,4 × 10⁶ m³, a usled zasipanja danas je smanjena čak četiri puta. Godišnji proticaj u proseku iznosi 34,1 m³/s, a poslednjih godina postoji tendencija da stalno opada. Providnost vode kreće se između 0,5 i 0,8 m tokom leta, a 4,3 m tokom zime. Dominira muljvito dno, dok je mali deo dna akumulacije peskovit. Obale su strme, obrasle drvenastom vegetacijom. Režim rada ove akumulacije uslovljen je veličinom raspoložive korisne zapremine, stoga funkcioniše kao protočna akumulacija, uz moguće dnevno izravnjanje. Takođe, zabeležen je visok nivo eutrofikacije i antropogenog pritiska, jer akumulacija prima otpadne vode iz industrije i naselja koja se nalaze uzvodno od brane (Nikolić i sar., 2020).

Cilj ovog istraživanja bio je poređenje dubinskih distribucija odabranih parametara kvaliteta vode u akumulaciji Međuvršje na tri lokaliteta.

MATERIJAL I METODE

Terenska istraživanja vršena su u leto i jesen 2014. godine na akumulaciji Međuvršje na tri lokaliteta: brana (43.909751 N, 20.232878 E), Vidovski tunel (43.926677 N, 20.222176 E) i Zagrađe (43.917878 N, 20.213925 E). Multiparametarska sonda (YSI 6600 V2) korišćena je za merenje temperature (°C), koncentracije rastvorenog kiseonika (mg/L), pH, totalno rastvorenih čestica (g/L), konduktiviteta (μS/cm) i koncentracije hlorofila-a (μg/L) od površine do 10m dubine, sa intervalom od 1m. Merenja su obavljena u prepodnevnom časovima, oko 11h.

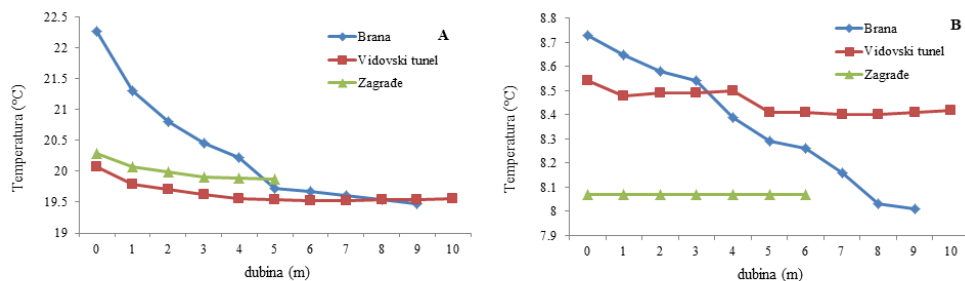
REZULTATI I DISKUSIJA

Na slikama od 1. do 6. dat je prikaz dubinske distribucije praćenih pokazatelja kvaliteta vode akumulacije Međuvršje na tri lokaliteta (brana, Vidovski tunel, Zagrađe) tokom leta i jeseni 2014. godine.

U obe sezone, najveće variranje temperature, koncentracije rastvorenog kiseonika, konduktiviteta i totalno rastvorenih čestica zabeleženo je kod brane. Tokom leta zabeležene su više vrednosti temperature, konduktiviteta i koncentracija hlorofila-a u poređenju sa jesenjom sezonom. S druge strane, zabeležene su niže vrednosti koncentracija rastvorenog kiseonika i pH u letnjoj sezoni.

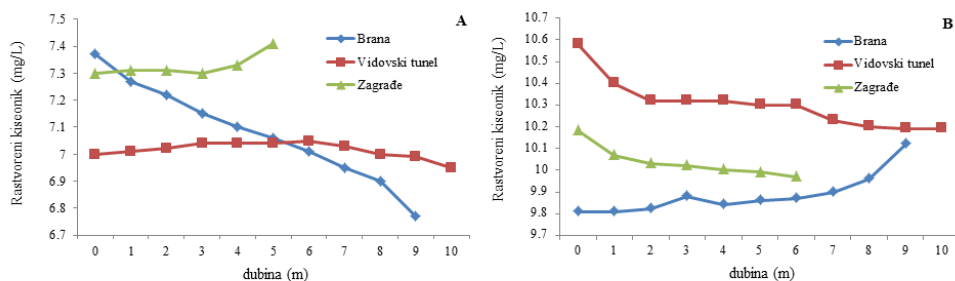
U obe sezone, na sva tri lokaliteta zabeleženo je smanjenjem temperature idući od vodene površine ka dnu (Slika 1). Temperatura vode predstavlja jedan od najvažnijih faktora koji

utiču na metabolizam akvatičnih ekosistema, kontrolišući stepen fotosinteze i respiracije, kao i rastvorljivost i biodostupnost određenih materija u vodi (Zang i sar., 2011).



Slika 1. Promena temperature vode ispitivanih lokaliteta po dubini tokom leta (A) i jeseni (B).
Figure 1. Changes of water temperature between sampling sites during summer (A) and autumn (B).

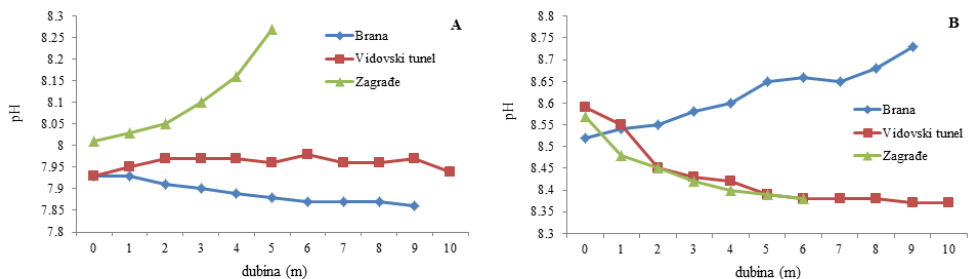
Temperaturna dinamika praćena je dinamikom sadržaja rastvorenog kiseonika (Slika 2). Generalno, sadržaj kiseonika se smanjuje sa povećanjem dubine. Sličan trend zabeležen je i kod akumulacije Uvac (Mićković i sar., 2018). U eutrofnim vodama ovaj parametar pokazuje dnevne varijacije, što je posledica fotosinteze i respiracije (Ansa-Asare i sar., 2000). Temperatura vode i razlaganje organske materije takođe utiču na koncentraciju rastvorenog kiseonika u vodi. Stoga, sadržaj rastvorenog kiseonika se izdvaja kao jedan od bitnih indikatora stanja akvatičnih ekosistema (Ansa-Asare i sar., 2000).



Slika 2. Promena vrednosti rastvorenog kiseonika u vodi ispitivanih lokaliteta po dubini tokom leta (A) i jeseni (B).

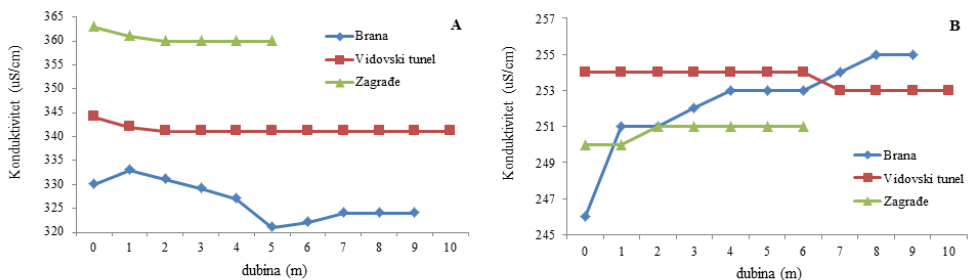
Figure 2. Changes of DO values between sampling sites during summer (A) and autumn (B).

Vrednosti pH ukazali su da je u obe sezone merenja voda akumulacije Međuvršje alkalna (Slika 3). Koncentracija vodonikovih jona (pH) u uskoj je vezi sa režimom rastvorenih gasova, što je dokumentovano i kod Mićković i sar. (2018). Zabeležene su pozitivne korelacije između pH i sadržaja rastvorenog kiseonika (Luis i sar., 2010; Zar i sar., 2011). Na promene oba parametra utiču temperatura vode, aerobno razlaganje organske materije, fotosinteza i respiracija (Zang i sar., 2011).

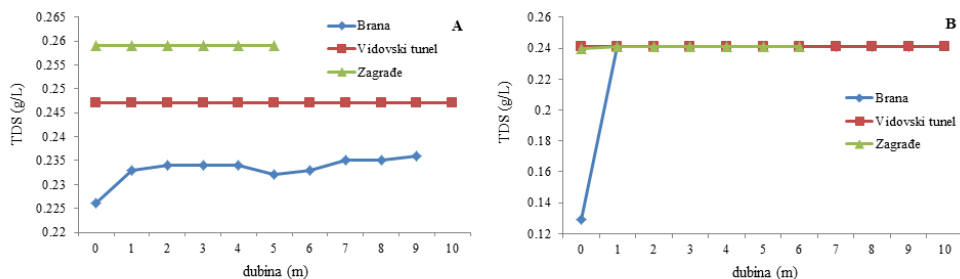


Slika 3. Promena pH vrednosti vode ispitivanih lokaliteta po dubini tokom leta (A) i jeseni (B).
Figure 3. Changes of pH values between sampling sites during summer (A) and autumn (B).

Idući od površine ka dnu, promene konduktiviteta (Slika 4) praćene su promenama koncentracija totalno rastvorenih čestica u vodi (Slika 5). Konduktivitet je povezan sa koncentracijom jonizovanih rastvorenih materija u vodi i bitan je indikator alkaliniteta i tvrdoće vode (Mićković i sar., 2018). Koncentracija totalno rastvorenih čestica u vodi bila je veća tokom leta, osim kod brane (Slika 5). S druge strane, tokom jeseni bila je gotovo ujednačena na svim lokalitetima i bez dubinske stratifikacije.



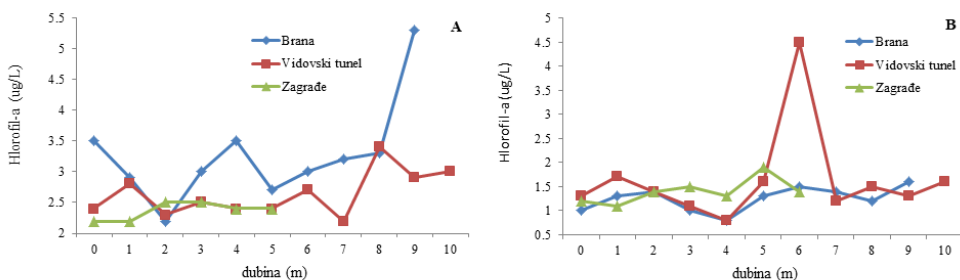
Slika 4. Promena vrednosti konduktiviteta vode ispitivanih lokaliteta po dubini tokom leta (A) i jeseni (B).
Figure 4. Changes of conductivity values between sampling sites during summer (A) and autumn (B).



Slika 5. Promena vrednosti koncentracije totalno rastvorenih čestica u vodi ispitivanih lokaliteta po dubini.

Figure 5. Changes of TDS values between sampling sites during summer (A) and autumn (B).

Manja variranja koncentracije hlorofila-a zabeležena su tokom jesenjeg perioda (Slika 6). Hlorofil-a je jedan od indikatora prisustva algi i verovatno dominantan faktor za procenu eutrofikacije vode (Zang i sar., 2011). Rast algi uzrokovan je visokim koncentracijama azora i fosfora, ali i temperaturom vode, pH i koncentracijom rastvorenog kiseonika (Zang i sar., 2011). Visok pH može inhibirati fotosintezu algi (Dai 2009), dok se tokom samog procesa fotosinteze koriste velike količine ugljen-dioksida što povećava vrednosti pH (Zang i sar., 2011).



Slika 6. Promena koncentracije hlorofila-a u vodi ispitivanih jezera po dubini tokom leta (A) i jeseni (B).

Figure 6. Changes of Chl-a concentrations between sampling sites during summer (A) and autumn (B).

ZAKLJUČAK

U obe sezone, najveće variranje temperature, koncentracije rastvorenog kiseonika, konduktiviteta i totalno rastvorenih čestica zabeleženo je kod brane. Na svim lokalitetima su tokom leta zabeležene više vrednosti temperature, konduktiviteta i koncentracija hlorofila-a u poređenju sa jesenjom sezonom. S druge strane, zabeležene su niže vrednosti

koncentracija rastvorenog kiseonika i pH u letnjoj sezoni. Predstavljene rezultati mogu biti značajni za potrebe monitoringa i održivog korišćenja akumulacije Međuvršje.

Zahvalnica

Istraživanje je podržano od strane Ministarstva nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije (br.ugovora 451-03-47/2023-01/200053).

LITERATURA:

- Ansa-Asare, O. D., Marr, I. L., & Cresser, M. S., Evaluation of modelled and measured patterns of dissolved oxygen in a freshwater lake as an indicator of the presence of biodegradable organic pollution. *Water Research* 34(4) (2000) 1079–1088.
- Dai, T. G., Causes and treatmentmeasures of exceedings of pH value in Yu Dong Reservoir. *Water Resources Research* 30(3) (2009) 37–38.
- Luis, M. B., Sidinei, M. T., & Priscilla, C., Limnological effects of *Egeria najas* Planchon (*Hydrocharita-ceae*) in the arms of Itaipu Reservoir (Brazil, Paraguay). *Limnology* 11 (1) (2010) 39–47.
- Mićković, B., Nikčević, M., Skorić, S., Nikolić, D., Djikanović, V., Stratifikacija pokazatelja kvaliteta vode akumulacije "Uvac" (sezona sredina leta – rana jesen 2017). 47. konferencija o aktuelnim problemima korišćenja i zaštite voda "Voda 2018", Sokobanja, Srbija 12 .- 14. June, 2018. *Zbornik radova* (2018) 75-81.
- Nikolić, D., Skorić, S., Mićković, B., Cvijanović, G., Hegediš, A., Djikanović, V., Prikaz parametara kvaliteta vode u tri akumulacije u Srbiji. 49. konferencija o aktuelnim problemima korišćenja i zaštite voda "Voda 2020", Trebinje, Bosna i Hercegovina 19 .- 20. Novembar, 2020. *Zbornik radova* (2020) 189-194.
- Zang, C., Huang, S., Wu, M., Du, S., Scholz, M., Gao, F., Lin, C., Guo, Y. Dong, Y., Comparison of relationships between pH, dissolved oxygen and chlorophyll a for aquaculture and non-aquaculture waters. *Water, Air, & Soil Pollution* 219(1-4) (2011) 157-174.