

OCENA STATUSA VODOTOKOVA U SRBIJI NA OSNOVU BIOLOŠKIH ELEMENATA KVALITETA

Emina Luković*, Momir Paunović**, Milorad Jovičić*, Boris Novaković*,
Nebojša Veljković*, Vladica Simić***

* *Ministarstvo energetike, razvoja i zaštite životne sredine*

Agencija za zaštitu životne sredine, Ruše Jovanović 27a, Beograd

** *Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“, Bulevar Despota Stefana 142, Beograd*

*** *Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Kragujevcu – Institut za biologiju i ekologiju, adresa, Radaja Domanića 12, Kragujevac*

REZIME

U ovom radu su prikazani rezultati ocene statusa vodotokova u Srbiji i to na osnovu bioloških elemenata kvaliteta – makrobescičmenjaka. Kao indikator stanja voda korišćen je saprobni indeks (SI). U odnosu na dobijene rezultate, evidentno je da se značajan broj vodotokova u Srbiji nalazi pod znatnim uticajem stresnih faktora, pre svega organskog zagađenja i opterećenja nutrijentima. U narednom periodu neophodno je u razmatranje uzeti veći broj vodotokova, kako bi se što realnije ocenilo stanje vodenih ekosistema na području Srbije.

KLJUČNE REČI: biološki elementi kvaliteta, saprobni indeks, ekološki status

INDICATIVE STATUS ASSESSMENT OF RUNNING WATERS IN SERBIA BASED ON BIOLOGICAL QUALITY ELEMENTS

ABSTRACT

This paper presents the results of status assessment of running waters in Serbia based on biological quality elements - macroinvertebrates. The paper shows saprobic index (SI) as indicator of water quality. In relation to the presented results, it is evident that a significant number of water bodies in Serbia are under the considerable influence of stress factors, especially organic pollution and high nutrient concentration. In order to have more realistic indicative status assessment of aquatic ecosystems in Serbia in the future, it is necessary to take into account more running waters for calculation.

KEY WORDS: biological quality element, saprobic index, ecological status

UVOD

Od stupanja na snagu nove zakonske i podzakonske regulative u oblasti voda stvoreni su uslovi za efikasnije korišćenje indikatora stanja voda zasnovanih na biološkim elementima kvaliteta (alge, vodene makrofite, vodeni makrobescičmenjaci i ribe) [6,7,10]. Biološki elementi su obavezan deo sistema ocene statusa voda na području Srbije, što je u saglasnosti sa preporukama Okvime direktive o vodama EU (ODV) [2].

Rad na primeni ODV u Srbiji i u razvoju sistema upotrebe bioloških elemenata kvaliteta u oceni ekološkog statusa započeo je 2004. godine. Od tada su obavljene brojne aktivnosti, kao što su tipologija površinskih voda, određivanje granica klasa ekološkog statusa, definisanje referentnih uslova, određivanje bioloških parametara itd. Te aktivnosti su ostvarene u saradnji svih nadležnih institucija u Srbiji (Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede – Republička direkcija za vode, Ministarstvo zaštite životne sredine i prostornog planiranja – Republički hidrometeorološki zavod i dr.), a uz stručnu pomoć većeg broja Instituta (Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“ i Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“) i Univerziteta u Beogradu (Biološki i Rudarsko-geološki fakultet), Kragujevcu (Prirodno-matematički fakultet) i Novom Sadu (Prirodno-matematički fakultet). Stvorena je dobra osnova za uvođenje sistema ocene statusa voda, koji je dobar temelj za dalje usavršavanje, a sa ciljem uspostavljanja pouzdanog, jednostavnog i ekonomski efikasnog sistema monitoringa voda, što je preduslov za kvalitetno upravljanje vodama.

Kao indikator stanja vodenih ekosistema u ovom radu je korišćen saprobni indeks (SI), koji je uveden i u listu nacionalnih indikatora [5] kao pokazatelj statusa voda na osnovu analize bioloških elemenata kvaliteta. Pored saprobnog indeksa, radi celovitijeg uvida u stanje tekućih voda u Srbiji, u radu će se razmatrati i rezultati ocene ekološkog statusa.

MATERIJAL I METODE

U ovom radu prikazani su rezultati ocene stanja na osnovu biološkog elementa kvaliteta, vodenih makrobescičmenjaka, dok drugi biološki elementi (fitobentos i foto plankton) nisu uzeti u razmatranje. Od stupanja na snagu ODV, makrobescičmenjaci se najčešće koriste u oceni statusa voda u Evropi. Razlog široke upotrebe ovih zajednica u bioindikaciji je što značajan broj vrsta pripadnika ove grupe vodenih organizama ima široko rasprostranjenje, biologija im je dobro poznata i relativno su slabo pokretne. Ovaj biološki element kvaliteta najpouzdaniji je za ocenu statusa tekućih voda i indikator je svih najznačajnijih grupa stresnih faktora koji se beleže u tekućicama u Srbiji - organsko zagađenje, zagađenje nutrijentima i hidromorfološki pritisci.

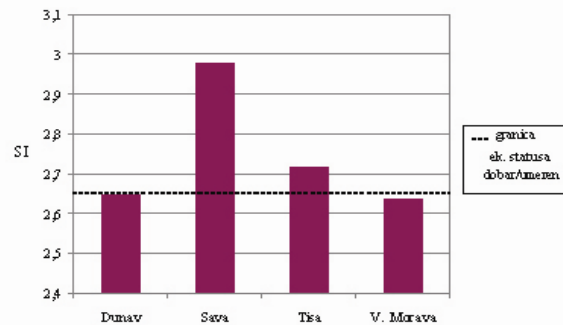
Analiza saprobnog indeksa SI obuhvata podatke sistematskog monitoringa Republičkog hidrometeorološkog zavoda za 2010. godinu kao i podatke istraživanja Instituta za biološka istraživanja „Siniša Stanković“ Univerziteta u Beogradu i Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Kragujevcu – Institut za biologiju i ekologiju, a za period 2009-2011. godine.

Analizirana su ukupno 52 lokaliteta, odnosno vodna tela. U obzir su uzete i grupe tipova vodotokova definisane odgovarajućom regulativom [6], kako bi se analiza višila u odnosu na tip-specifične vrednosti indikatora. Od ukupno 3 grupa tipova, analizirana vodna tela su obuhvaćena sa dve grupe, vodotoci grupe tipova 1 (velike nizajske reke, dominacija finog nanosa) i grupe tipova 2 (velike reke, dominacija srednjeg nanosa, izuzev reka na području Panonske nizije). Saprobiološka analiza je urađena prema listi organizama bioindikatora po Moog-u, a SI izračunat po metodi Zelinka-Marvan, upotrebom AQEM softvera [1,3,11].

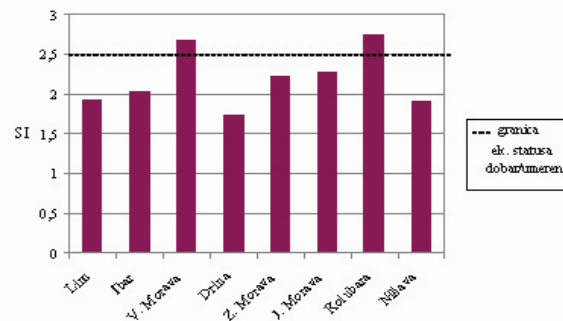
Pošto za ocenu ekološkog statusa, na osnovu bioloških elemenata kvaliteta, za znatan broj vodnih tela nisu dostupni svi neophodni podaci propisani odgovarajućim Pravilnikom [6], korišćeni su svi raspoloživi podaci za desetogodišnji period (2001-2011). Akcenat je stavljen na period ocene 2006-2011. (podaci Republičkog hidrometeorološkog zavoda za 2010. i podaci Instituta za biološka istraživanja „Siniša Stanković“ za ostale godine).

REZULTATI

Varijanje prosečnih vrednosti SI u odnosu na veće vodotoke grupa tipova 1 i 2, za period 2009-2011. godine, uz naznaku granične vrednosti između dobrog i umerenog ekološkog statusa za razmatrane grupe tipova (zadovoljava/ne zadovoljava zahteve propisanog statusa voda), a prema Pravilniku o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda, prikazano je na slikama 1 i 2.



Slika 1. Srednja vrednost saprobnog indeksa SI u vodotocima – grupa tipova 1
Figure 1. Mean value of saprobic index SI in type 1 watercourse group



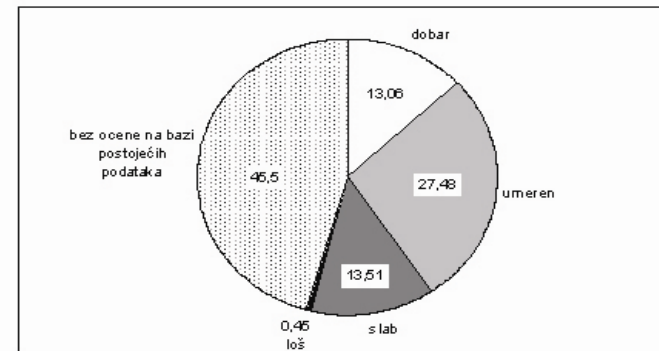
Slika 2. Srednja vrednost saprobnog indeksa SI u vodotocima – grupa tipova 2
Figure 2. Mean value of saprobic index SI in type 2 watercourse group

Indeks saprobnosti SI, prema srednjim vrednostima merenja za period 2009-2011. ukazuje na umeren ekološki status u svim vodotocima grupe tipova 1, kao i na analiziranim sektorima reke Velike Morave i Kolubare, a koji pripadaju grupi tipova 2. U ostalim velikim vodotocima grupe tipova 2 situacija je nešto bolja i ukazuje na dobar ekološki status voda.

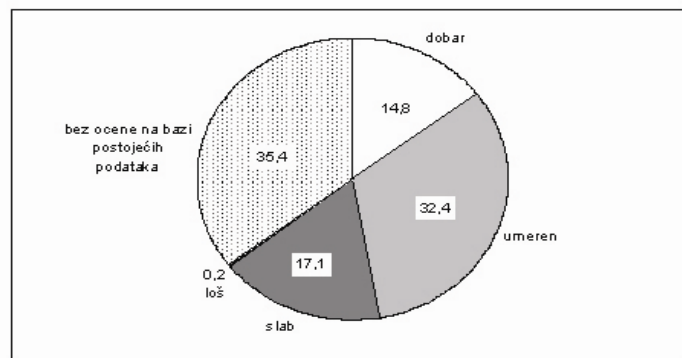
U odnosu na vodna područja (VP) [4], najlošija situacija u pogledu vrednosti saprobnog indeksa kao indikatora zabeležena je u VP „Srem“ i VP „Beograd“, jer je srednja vrednost iznosila 2,98, što odgovara lošem ekološkom statusu voda (IV klasa), a prema odgovarajućem Pravilniku [6]. Značajno organsko zagađenje beleži se i u donjem slivu reke Velike Morave (VP „Morava“).

Rezultati ocene ekološkog statusa prema broju vodnih tela i ukupnoj dužini vodnih tela prikazani su na slikama 3. i 4. Samo 13,06% vodnih tela nalazi se u dobrom ekološkom statusu, što predstavlja 14,8% ukupne dužine vodnih tela na vodotocima slivne površine >500 km². Značajno je napomenuti da u ovom periodu istraživanja nisu identifikovana vodna tela u odličnom ekološkom statusu.

Ocena ekološkog statusa za vodna tela za koja nedostaju podaci, ili su podaci nedovoljni za ocenu statusa (postoje samo podaci o fizičko-hemijskim parametrima ekološkog statusa i pojedini parametri ocene hemijskog statusa, ili podaci merenja potpuno nedostaju), vršena je na osnovu ocene rizika od pritiska na dato vodno telo.



Slika 3. Procentualno učešće broja vodnih tela u određenom ekološkom statusu
Figure 3. Percentage participation of No. of water bodies with particular ecological status



Slika 4. Ukupna dužina vodnih tela u oštećenom ekološkom statusu – procentualno učešće
Figure 4. Total length of water bodies with particular ecological status – percentage participation

ZAKLJUČAK

U odnosu na prikazane rezultate, evidentno je da se značajan broj vodotokova u Srbiji nalazi pod znatnim uticajem stresnih faktora, pre svega organskog zagađenja i opterećenja nutrijentima.

Potrebno je nastaviti analizu saprobnog indeksa SI u narednom periodu, kako bi se upotpunila slika o stanju vodenih ekosistema na području Srbije.

Pored grupe indikatora koji su propisani odgovarajućim Pravilnikom [6] predlaže se razmatranje drugih indikatora na osnovu analize bioloških elemenata kvaliteta, koji su specifični za ocenu prusustva i intenziteta najznačajnijih grupa stresora koji su zabeleženi u vodotocima Srbije – (hidromorfološki pritisci, organsko zagađenje i zagađenje nutrijentima) i njihovo postepeno uvođenje u listu indikatora. Odabir odgovarajućih indikatora i definisanje plana uvođenja potrebno je izvršiti u saradnji svih institucija nadležnih za zaštitu životne sredine i poslove upravljanja vodama, kao i uz učešće Instituta i Univerziteta.

Imajući u vidu značaj indikatora stanja životne sredine, specifičnosti sistema monitoringa voda u Srbiji, kao i evidentnu potrebu za rekonstrukcijom i unapređenjem sistema kontrole kvaliteta voda, predmetni indikatori trebalo bi da se uvode postepeno kako bi se omogućilo prilagođavanje nadležnih institucija i postavio sistem za efikasan monitoring predloženih indikatora.

Iako je analizirana grupa vodotokova (>4.000 km² za SI, odnosno >500 km² za ekološki status) najznačajniji vodni resurs za Srbiju, potrebno je napomenuti da situacija nije potpuno realna. Naime, manji vodotoci brdsko-planinskog područja manje su opterećeni zagađenjem od vodotoka koji su ovom prilikom razmatrani. S toga se očekuje nešto bolja ocena stanja vodenih ekosistema kada u razmatranje budu uzeti i manji vodotoci locirani južno od Save i Dunava.

U narednom periodu neophodno je uzeti u razmatranje veći broj vodotokova, kako bi se što realnije ocenilo stanje vodenih ekosistema na području Srbije.

Za ocenu statusa površinskih voda sa visokom pouzdanošću na teritoriji Srbije ne postoji dovoljan fond podataka, a postojeći sistematski monitoring ne zadovoljava potrebe ocene statusa. Ocena ekološkog statusa sa srednjim nivoom pouzdanosti moguća je samo za 99 vodnih tela od ukupno 222 vodna tela. Ocena ekološkog statusa na bazi postojećih podataka nije moguća za 101 vodno telo od ukupno 222 vodna tela. Za ova vodna tela ocena ekološkog statusa izvršena je na osnovu analize pritiska, procene rizika i ekspertske procene.

Prikazani podaci ukazuju na potrebu unapređenja i postepenog usaglašavanja programa sistematskog monitoringa kvaliteta vode u Srbiji sa Zakonom o vodama i Okvirnom direktivom o vodama EU.

LITERATURA

- [1] AQEM Consortium, (2002). Manual for the application of the AQEM system. A comprehensive method to assess European streams using benthic macroinvertebrates developed for the purpose of the Water Framework Directive. Version 1.0 (www.aqem.de), February 2002, 202 pp.
- [2] Direktiva 2000/60/EC Evropskog parlamenta i Saveta Evrope od 23. oktobra 2000.
- [3] Moog, O. (ed.) (1995). Fauna Aquatica Austriaca – A Comprehensive Species Inventory of Austrian Aquatic Organisms with Ecological Notes. Federal Ministry for Agriculture and Forestry, Wasserwirtschaftskataster Vienna: loose-leaf binder.
- [4] Odluka o određivanju granica vodnih područja, „Službeni glasnik RS“ br. 75/2010.
- [5] Pravilnik o nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine, „Službeni glasnik“ RS br. 37/2011.
- [6] Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda, „Službeni glasnik RS“ br. 74/2011.
- [7] Pravilnik o referentnim uslovima za tipove površinskih voda, „Službeni glasnik RS“ br. 67/2011.
- [8] Republički hidrometeorološki zavod, Hidrološki godišnjak – 3. Kvalitet voda 2010, Beograd.
- [9] Tubić B., Atanacković A., Đikanović V., Gajić Z., Simić V., Petrović A., Paunović M. (2009). Izrada indeksa ekološkog statusa za područje Srbije-makroinvertebrati, Voda 2009, Srpsko društvo za zaštitu voda, Zlatibor, 2009, str. 67-72.
- [10] Zakon o vodama „Službeni glasnik RS“ br. 30/2010.
- [11] Zelinka, M. & Marvan, P. (1961). Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. – Arch. Hydrobiol., Stuttgart, 57: 389-407.