

UDK 574(497.11)

*Goran Marković, Slavica Simović\**

## PROMENE U IHTIOFAUNI REKE ZAPADNE MORAVE KAO POSLEDICA ČOVEKOVIH AKTIVNOSTI

### *Izvod*

Tokom poslednje decenije sastav ihtiofaune reke Zapadne Morave je promenjen usled čovekovih intervencija. Kombinovani efekti pogoršanja hemijskog kvaliteta vode, preteran izlov, regulacija rečnog toka i drugi faktori — izazvali su izrazito smanjenje brojnosti cenjenih vrsta, prvenstveno šarana. Ovi uslovi, međutim, pogoduju ekonomski manje vrednim ribljim vrstama, koje su brojne u analiziranom ekosistemu.

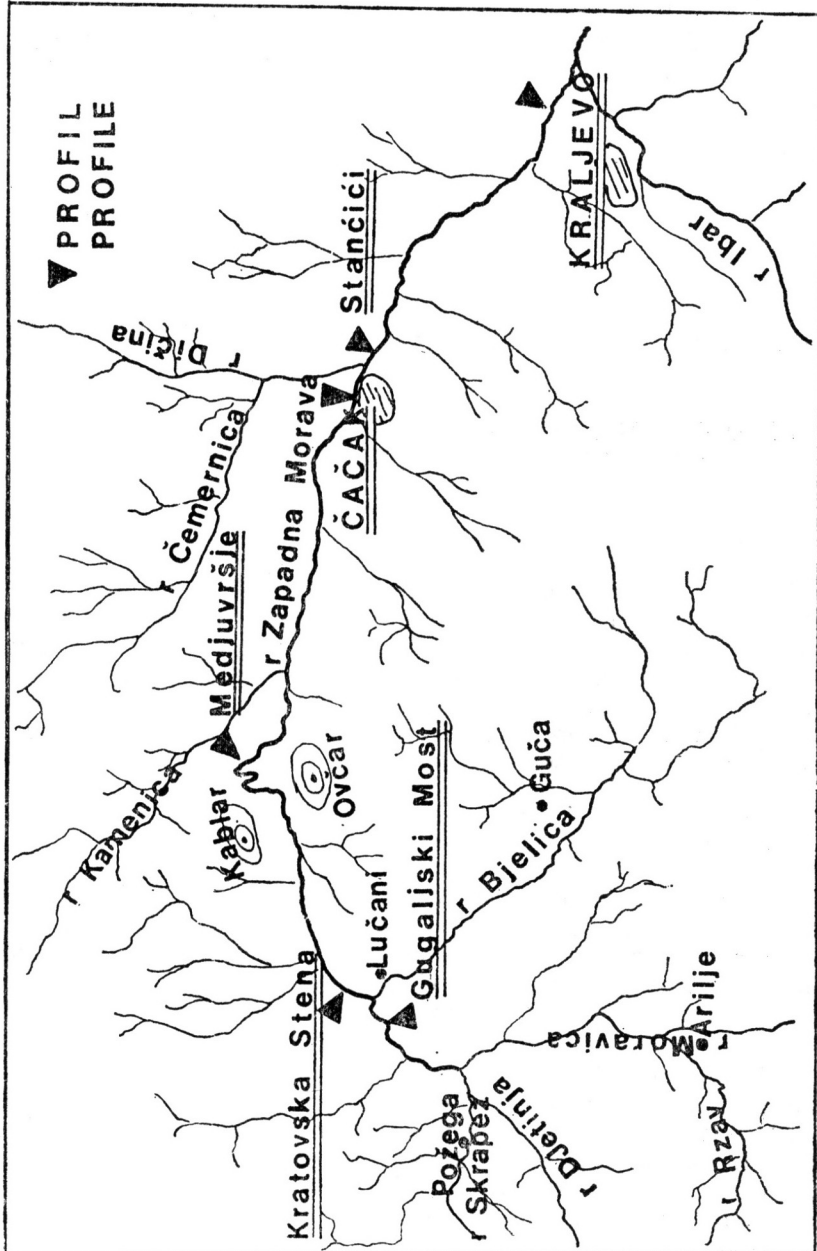
### *Uvod*

Degradacioni i devastacioni procesi ozbiljno narušavaju uslove opstanka biotičkih sistema naše planete. Zagađuju se sve sredine, pa i hidrosfera sa njenim biocenozama. Destruktivnim promenama poslednjih decenija izložen je i ekosistem reke Zapadne Morave. Ovaj vodotok, dug 268 km, zauzima zapadni i jugozapadni deo Srbije. Površina sliva iznosi 15 849 km<sup>2</sup> (15,5% površine SR Jugoslavije).

Sliv Zapadne Morave je veliki recipijent otpadnih voda industrije, poljoprivrednih i urbanih aktivnosti. U njemu su registrovana 172 veća industrijska zagađivača (Osokoljić, 1987). Najveći broj ih je lociran u okolini Čačka, Kraljeva, Kruševca, ali i drugih gradskih naselja, kojih je u slivu 30 (Požega, Užice, Lučani, Gornji Milanovac i dr.). Srednji i donji deo sliva karakteriše intenzivna poljoprivredna aktivnost. Voda toka se koristi za navodnjavanje, a prisutna su njegova povremena opterećenja pesticidima i stočnim fekalijama. Broj stanovnika u slivu iznosi 1,5 milion, odnosno

---

\* Agronomski fakultet, Čačak.



Sl. 1. — Pregledna karta ispitivanog sektora reke Zapadne Morave

Fig. 1. — Review map of the analyzed sector Zapadna Morava river  
(1 : 200.000)

92 st./km<sup>2</sup> (Statistički godišnjak Jugoslavije 1991), što indicira emisiju značajnih količina komunalnih otpadnih voda.

Ovim istraživanjem je u periodu 1990—1992. god. obuhvaćen deo ekosistema reke Zapadne Morave lociran između Požeške kotline i ušća Ibra (sl. 1). Izučavani sektor obuhvata područje od 107 km rečnog toka (od 211. km do 104. km). Materijal za hemijske i biološke analize je uzorkovan sa 6 karakterističnih profila: Gugaljski Most, Kratovska Stena, akumulacija Međuvršje, Čačak, Stančići i Kraljevo.

U gornjem delu ispitivanog sektora reka je bržeg toka i bujičavog karaktera, dok je u oblasti akumulacije Međuvršje i nizvodnog toka znatno usporenija. Ispusni tok iz HE »Međuvršje« uslovljava nagle i neperiodične promene vodostaja u ovom regionu, što nepovoljno utiče na životne aktivnosti hidrobionata.

Hemijski kvalitet vode sektora je promenljiv i delimično odstupa od predviđene II klase (prema Pravilniku o neophodnim svojstvima vode u vodotocima, Sl. list SFRJ 6/78). Detektovane su povišene vrednosti nitrata, nitrita i, posebno, amonijaka. Glavni emitent azotovih jedinjenja u ekosistem Zapadne Morave je HI »Milan Blagojević« iz Lučana. Prisutna su i stalna zagađenja deterdžentima, fenolima, teškim metalima i drugim polutantima. Voda akumulacije Međuvršje poseduje najbolji kvalitet (stalno u okviru II klase). Akumulaciju Međuvršje odlikuju i veća dubina (do 12 m), temperaturna stratifikovanost, uspor toka, muljevit supstrat i druge karakteristike koje omogućavaju supoptimalne uslove za život hidrobionata. Profil Stančići karakteriše izrazita intoksikacija amonijakom i drugim toksikantima (posledica upliva otpadnih voda Čačka i Gornjeg Milanovca). U ovom profilu su registrovani učestali pomori riba tokom 1991. godine, izazvani visokim sadržajem nedisosovanog amonijaka (i do 2 mg/l).

#### *Materijal i metode rada*

U periodu 1990—1992. vršeno je izlovljavanje ihtiološkog materijala sa navedenih profila reke Zapadne Morave. Primerci su uzorkovani upotrebom mreža različitih dužina i različitog promera okaca (od 10x10 mm do 75x75 mm) i udičarskog pribora. Determinacija riba je obavljena primenom standardnih metoda (Vuković, Ivanović 1971; Wheeler 1983).

#### *Rezultati i diskusija*

Tokom navedenog perioda je uslovljeno ukupno 2.721 primeraka i svi su svrstani u 30 vrsta. Najveći broj primeraka (96,5% u lovljenih) pripadaju familiji *Cyprinidae*. Ova familija je najbrojnija u pogledu vrsta (20), zatim slede *Cobitidae* (4 vrste), *Percidae*

(3 vrste), dok su ostale familije monotipske (*Esocidae*, *Siluridae* i *Centrarchidae*). Reč je o ciprinidnom regionu, mada je u početnom delu sektora (profili Gugaljski Most i Kratovska stena) visoka zastupljenost predstavnika roda mrena (*Barbus*) — rečne (*Barbus barbus*) i potočne mreke (*Barbus peloponnesius*), što ga izdvaja u mrenski podregion.

Ihtiofaunu ovog dela ekosistema Zapadne Morave je u peirodu 1984—1985. karakterisala visoka brojnost deverike (*Abramis brama*), zatim skobalja (*Chondrostoma nasus*), klana (*Leuciscus cephalus*), šarana (*Cyprinus carpio*) i dr. (Veljović et al. 1986).

Iz naših istraživanja (Tab. 1) uočava se pogoršanje sastava ihtiofaune. Izražena je dominacija malocenjene vrste uklija (*Alburnus alburnus*); brojni su i klen (*Leuciscus cephalus*), deverika (*Abramis brama*), gavčica (*Rhodeus sericeus amarus*), bodorka (*Rutilus rutilus*) i dr.

Uklija je visoko adaptibilna riblja vrsta i povećanje njene brojnosti u nekom vodotoku je jedan od indikatora pogoršanja opštih ekoloških uslova biotopa (Čakić 1983, 1984). Vrsta je brojna u svim analiziranim profilima. Posebno je masovna u ribom najbogatijem profilu — akumulaciji Međuvršje. Obilje hrane (planktonske i bentoske komponente) i već navedene povoljnosti jezerskog ekosistema favorizuju ovu i druge manje cenjene riblje vrste, koje su u fazi hiperprodukcije u ovom staništu.

Istraživanjem je registrovan prva pojava u ispitivanom ekosistemu štetne i u našoj ihtiofauni do skora nepoznate vrste amurski čebačok (*Pseudorasbora parva*). Vrsta, koja je prvi put registrovana u jezerskim ekosistemima Crne Gore (Knežević et al. 1978), eksplozivno širi areal na mnoge vodotoke Balkana (Jančković, Karapetkova 1992). Biotop akumulacije Međuvršje, slabio protočan, sa obilnom makrofitskom vegetacijom, pruža amurskom čebačoku (u Zapadnoj Srbiji vrstu zbog malih dimenzija zovu »neriba«) suboptimalne uslove za ishranu i reprodukciju. Kao izrazito štetna »korovska« vrsta, može predstavljati prehrambenog konkurenta privredno značajnim vrstama. Prvi put je konstatovano prisustvo sunčanice (*Lepomis gibbosus*), takođe štetne vrste. Nepoznat je način introdukcije ovih riba u profil akumulacije, s obzirom da HE »Međuvršje« ne poseduje usporne objekte za uzvodne migracije riba. Najverovatnije je da su prilikom nekog od poribljavanja

Tab. 1. — Ihtiofauna reke Zapadne Morave

Tab. 1. — Ichthyofauna of the Zapadna Morava river

<i>Cyprinidae</i>	%
1. <i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus 2758)	24,51
2. <i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus 1758)	9,45
3. <i>Abramis brama</i> (Linnaeus 1758)	8,49
4. <i>Rhodeus sericeus amarus</i> (Bloch 1782)	6,62

5. <i>Barbus peloponnesius</i> (Valenciennes 1842)	6,03
6. <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus 1758)	5,29
7. <i>Gobio gobio</i> (Linnaeus 1758)	5,89
8. <i>Alburnoides bipunctatus</i> (Block 1782)	4,34
9. <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus 1758)	4,15
10. <i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch 1782)	3,45
11. <i>Pseudorasbora parva</i> (Schlegel 1842)	2,98
12. <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus 1758)	2,76
13. <i>Abramis ballerus</i> (Linnaeus 1758)	1,47
14. <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus 1758)	1,17
15. <i>Abramis sapa</i> (Pallas 1811)	1,10
16. <i>Vimba vimba</i> (Linnaeus 1758)	1,07
17. <i>Aspius aspius</i> (Linnaeus 1758)	0,92
18. <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus 1758)	0,40
20. <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus 1758)	0,22
19. <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus 1758)	0,40
<b>Cobitidae</b>	
1. <i>Noemacheilus barbatulus</i> (Heckel und Kner 1859)	1,51
2. <i>Cobitis taenia</i> (Linnaeus 1758)	0,96
3. <i>Cobitis elongata</i> (Linnaeus 1758)	0,41
4. <i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus 1758)	0,16
<b>Percidae</b>	
1. <i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus 1758)	2,54
2. <i>Zingel streber</i> (Siebold 1863)	0,37
3. <i>Zingel zingel</i> (Linnaeus 1758)	0,26
<b>Siluridae</b>	
1. <i>Siluris glanis</i> (Linnaeus 1758)	1,4
<b>Esocidae</b>	
1. <i>Esox lucius</i> (Linnaeus 1758)	0,81
<b>Centrarchidae</b>	
1. <i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus 1758)	1,18

ovog biotopa šaranom uneti oplodena ikra ili mlađ navedenih vrsta.

Uočljivo je izrazito smanjenje brojnosti plemenitijih vrsta riba, prvenstveno šarana. To je posledica zbirnog uticaja pogoršanja hidrohemijskih uslova opstanka, preteranog izlova, režima rada HE i regulacije rečnog toka. Smanjenje brojnosti predstavnika ihtiofaune je posledica i korišćenja nedozvoljenih sredstava za izlov — eksplozivnih naprava i trokrakih udica (zv. »češanje«). Ovaj način lova je posebno izražen tokom prolećnih meseci, kada se odvijaju mrestne aktivnosti većine ribljih vrsta.

Negativnoj slici stanja ihtiofaune doprinosi mala brojnost predatorskih vrsta. Jedina brojnija grabljiva vrsta u ekosistemu je klen (*Leuciscus cephalus*). To je subdominantna vrsta i njena veća zastupljenost biomeliorativno utiče na brojnost malocenjenih riba. Kao jednu od mera za ograničenje hiperprodukcije »korovskih« vrsta trebalo bi razmotriti mogućnost omasovljenja autohtonih grabljivica.

Generalno posmatrano, ihtiološki sastav ispitivanog sektora reke Zapadne Morave je nezadovoljavajući. Brojnost malocenjenih vrsta raste, dok su plemenitije vrste u regresiji. Potrebno je preduzeti mere za povećanje brojnosti šarana i drugih kvalitetnijih ribljih vrsta. To je moguće, uz plansko poribljavanje, oštrijom primenom zakonskih i organizaciono-tehničkih mera. Značajan događaj u tom pogledu je puštanje u rad sistema za preradu otpadnih voda Gornjeg Milanovca decembra 1992.

### Zaključci

Tokom posljednje decenije ihtiofauna reke Zapadne Morave je izmenjena usled negativnih čovekovih intervencija. Zbirni uticaji pogoršanja hidrohemijskog kvaliteta vode, regulacija toka, preterani izlov i drugi faktori su odgovorni za izrazito smanjenje brojnosti komercijalno značajnih ribljih vrsta, posebno šarana. Ovi uslovi, međutim, pogoduju manje cenjenim, »korovskim« vrstama, koje su brojne u analiziranom ekosistemu.

Uklja (*Alburnus alburnus*) je dominantna riblja vrsta ispitivanog sektora reke Zapadne Morave. Ova adaptibilna vrsta dobro podnosi pogoršanje sredinskih uslova i postiže visoku brojnost u svim profilima analiziranog sektora. Istraživanjem je prvi put registrovano prisustvo amurskog čebačoka (*Pseudorasbora parva*) i sunčanice (*Lepomis gibbosus*) u ovom delu ekosistema Zapadne Morave. Omasovljenjem ovih vrsta može doći do zaoštavanja konkurentskih odnosa s autohtonom ihtiofaunom.

Nepovoljnoj slici stanja ihtiofaune doprinosi mala zastupljenost predatora. Promene u sastavu ihtiofaune, pored drugih hidrohemijskih i hidrobioloških parametara, ukazuju na pogoršanje uslova života hidrobionata u ispitivanom sektoru reke Zapadne Morave.

Potrebno je preduzeti mere za povećanje brojnosti šarana i drugih proređenih vrsta. To je moguće, uz plansko poribljavanje, oštrijom primenom zakonskih i organizaciono-tehničkih mera. Prvi koraci u tom pravcu su već napravljeni puštanjem u rad sistema za preradu otpadnih voda Gornjeg Milanovca krajem 1992. godine.

### LITERATURA

- Cakić, P. (1983), O rastu uklje (*Alburnus alburnus* L.) u Velikoj Moravi. (Ichthyologia, 15, № 1, 1—17.
- Cakić, P. (1984), Prilog poznavanju odnosa mase i dužine tela vrste *Alburnus alburnus* L., u uslovima različite zagađenosti reke Dunav. Drugi kongres ekologe Jugoslavije, 347—351.
- Janković, D., Karapetkova, M., (1992), Present status of the studies on range of distribution of asian fish species *Pseudorasbora parva* (Schlegel 1842) in Yugoslavia and Bulgaria, Ichthyologia, 24, № 1, 1—9.

- Knežević, B., Kavarić, M., Vuković, T. (1978). *Pseudorasbora parva* (Schl.) — nova vrsta za ihtiofaunu Jugoslavije. *Ribarstvo Jugoslavije*, 33, (6), 140—142.
- Ocokoljić, M. (1987). *Visinsko zoniranje sliva Velike Morave*. Srpsko geografsko društvo, Beograd.
- Veljović P., Đukić, D., Simović, S. (1986). *Prilog proučavanju ihtiofaune reke Zapadne Morave*. *Ribarstvo Jugoslavije*, 40, (4—5—6), 76—79.
- Vuković, T., Ivanović, B. (1971). *Slatkovodne ribe Jugoslavije*, Zemaljski muzej BiH, Karajevo.
- Wheeler, A., (1983). *Key to Fishes of Northern European* (ruski prevod). Legkaja i piščevaja promišlenost, Moskva.

Goran Marković and Slavica Simović

#### THE CHANGES IN THE ZAPADNA MORAVA RIVER ICHTHYOFAUNA AS A CONSEQUENCE OF HUMAN ACTIVITIES

##### Summary

In the last decade the ichthyofauna of the Zapadna Morava river has changed due to human interventions. The combined effects of the deteriorated hydrochemical water quality, river regulation, overfishing and other factors are responsible for very strong reduction of a number commercially important fish species, especially carp. These conditions, however, favoured the less valued, non-commercial fish species which are numerous in the analyzed ecosystem.

The bleak (*Alburnus alburnus*) is the predominant fish species in the Zapadna Morava river. This adaptable species withstands the deterioration of environmental conditions and reaches high numbers in all analyzed profiles. The presence of the stone moroco (*Pseudorasbora parva*) and the pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*), was recorded for the first time in the given ecosystem. The mass occurrence of these species might result in the higher competition with autochthonal ichthyofauna.

The low numbers of predatory species contribute to the unfavourable condition of the ichthyofauna. The changes in the ichthyofauna composition, beside other hydrochemical and hydrobiological parameters indicated aggravation conditions of hydrobionates existence in the Zapadna Morava river sector studied.

The measures should be taken to increase the numbers of carp and other species which are reduced in number. Besides the planned stocking with fish fry, stricter legal and organisational-technical measures should also be carried out. The first steps towards this have already been taken by putting into operation a system for the processing of waste waters from the Gornji Milanovac area in late 1992.

