

Prilog poznavanju ihtiofaune reke Jablanice

Ispitivanja ihtiofaune reke Jablanice vršena su sa ciljem da se utvrdi stanje u populacijama različitih vrsta i obezbede podaci za istraživanja nakon izgradnje akumulacije Stubo–Rovni. Uzorkovanje je vršeno na četiri lokaliteta u periodu od 26. jula do 3. avgusta 1998. godine. Ukupno je ulovljeno 834 primerka iz 3 familije i 10 vrsta. Najzastupljenija je familija Cyprinidae kako po broju primeraka tako i po vrstama. Gustina ribljih populacija u Jablanici je 1.6 jedinki po m², dok je prosečna vrednost biomase 14.2 g/m². Indeks biodiverziteta iznosi 3.45. Poređenjem dobijenih rezultata sa ranijim istraživanjima, može se zaključiti da su primećene promene na populacijama ostale u očekivanim okvirima.

Uvod

Zapadno od Valjeva, u samom podnožju Jablanika izvire Jablanica. Jablanica je brdskoplaninska reka koja protiče kroz mnogobrojne klisure i kotline i menja vodostaj u zavisnosti od količine padavina. Na svom toku dugom 23 km Jablanica prima vode većeg broja pritoka. Najveće pritoke Jablanice su: sa leve strane Rebeljska reka, a sa desne reka Sušica.

U neposrednoj blizini grada Valjeva (11 km) 1988. godine, započeta je izgradnja akumulacionog jezera na Jablanici. Planirano je da se ova brana završi do 2005. godine. Kako će izgradnjom brane verovatno doći do promena u sastavu ihtiofaune, izvršena su istraživanja njenog sastava 1993. i 1997. godine. Zbog boljeg praćenja sastava ihtiofaune ovo istraživanje je obnovljeno 1998. godine.

Cilj istraživanja je uvid u kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune, zastupljenost pojedinih vrsta, gustina biomase i indeks biodiverziteta.

Opis lokaliteta

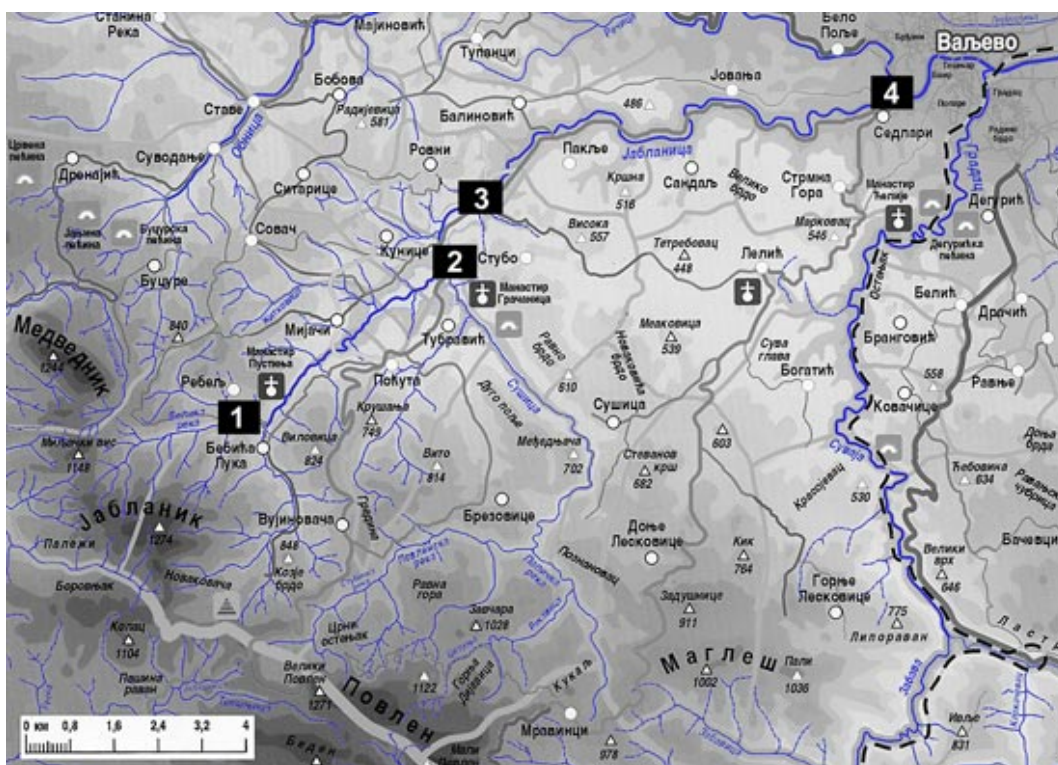
Uzorci ihtiofaune uzimani su sa četiri lokaliteta (slika 1).

Lokalitet broj 1 – ušće Rebeljske reke u reku Jablanicu. Na ovom lokalitetu nalaze se dve brane zidane kamenom – jedna na Rebeljskoj reci

Ivan Dimitrić (1981),
Valjevo, Petnička bb,
učenik 3. razreda
Valjevske gimnazije

Marko Vučetić
(1983), Blace, Svetog
Save 3/9, učenik 1.
razreda Gimnazije
"Radoš Jovanović
Selja" u Blacu

Jovana Radojčić
(1982), Beograd,
Toše Jovanovića
14/III, učenica 2.
razreda XV
beogradske gimnazije



70 m pre sastava sa Jablanicom a druga na reci Jablanici 50 m posle ušća. Ove brane imaju propuste, tako da su omogućene migracije riba iz donjeg toka u gornji i obratno. Ovim lokalitetom je obuhvaćen deo Rebeljske reke ispod brane u dužini toka od 10 m, kao i deo Jablanice u dužini od 50 m nizvodno od uliva Rebeljske reke. Na delu Rebeljske reke ispod brane do uliva u Jablanicu dubina rečnog toka je 1 m, a širina oko 7 m. Dno i obala su šljunkoviti sa dosta krupnog kamenja obraslog mahovinom. U delu reke Jablanice na kome je vršen izlov ribe dno je šljunkovito i peskovito, a dubina rečnog toka je do 1.3 m. Desna obala je podlokana tako da je drveće pustilo svoje korenje u vodu. Drveće koje se nalazi na ovoj obali pravi senku nad rekom tokom čitavog dana. Leva obala ima manje drveća, peskovita je i obrasla je travama.

Lokalitet broj 2 – ušće reke Sušice u reku Jablanicu. Izlov ribe je obavljen na reci Jablanici ispod mosta u dužini od 20 m rečnog toka; na reci Sušici od mosta do uliva u Jablanicu, kao i na Jablanici od tridesetog metra posle uliva Sušice pa do vira (oko 40 m). Dno Jablanice ispod mosta je muljevito i peskovito sa kamenitim delovima, desna obala je usečena obrasla gustim drvećem i žbunjem. Leva obala je jednim delom prekrivena gustim drvećem a zatim kamenita i blago se spušta ka reci, drveće je pustilo svoje korenje duboko u vodu. Širina reke je oko 4 m a najveća du-

*Slika 1.
Mapa sliva Jablanice
sa lokalitetima.*

*Figure 1.
Investigated area.*

bina je oko 1 m. Na delu Sušice gde je izvršen izlov ribe dno je muljevito, peskovito i šljunkovito a pred samim ušćem i kamenito. Desna i leva obala su obrasle nižim i višim žbunjem, obale se neposredno pre uliva reke blago spuštaju i peskovite su. Širina vode je oko 2 m a maksimalna dubina vode je 1 m. Posle ušća Sušice dno Jablanice je prvo kamenito zatim šljunkovito, peskovito i muljevito. Obale su kamenite i blago se spuštaju, a 50 m od ušća reka je usekla brdo sa leve strane, tako da je obala strma i kamenita. Sa desne strane nalazi se niže žbunje i drveće. Širina reke je oko 3 m a maksimalna dubina je 1.7 m.

Loklitet broj 3 – reka Jablanica ispod mosta kod kamenoloma. Izlov je obavljen od mosta do vira udaljenog 40 m od mosta. Oko 20 m od mosta na reci je napravljen nasip, koji je pregradio rečni tok. Nasip je sagrađen od krupnog kamena i presut je šljunkom, ali je omogućena migracija riba kroz ovaj deo rečnog toka. Od mosta do nasipa voda se sporo kreće, dubina je oko 1.5 metara. Leva obala je nagnuta ka desnoj. Obale su uzdignute i prekrivene velikim naslagama kamenja. Dno reke je peskovito i muljevito sa nekoliko većih stena. Širina reke je oko 5 m. Ispod nasipa je brzak, dno je šljunkovito i kamenito, a obale su šljunkovite i blago spuštene ka reci. Dubina reke u ovom delu toka je oko 0.5 m.

Lokalitet broj 4 – reka Jablanica 100 m pre sastava sa Obnicom. Izlov ribe je obavljen u dužini od 40 metara rečnog toka. Dno reke je šljunkovito, peskovito i muljevito kao i sa mnogo neorganskog otpada. Maksimalna dubina vodenog toka je 1.5 m, a dno je nagnuto od desne ka levoj obali. Leva obala je strmija nego desna, i podlokana je vodom. Obe obale su gusto obrasle vegetacijom.

Materijal i metode

Terensko istraživanje je obavljeno 26. jula do 3. avgusta 1998 godine i tom prilikom uzeti su uzorci vode za hemijsku analizu i uzorci ihtiofaune. Na terenu su vršena merenja fizičko-hemijskih parametara: temperature vazduha, temperature vode, i pH-vrednosti. Temperatura vode i vazduha merena je digitalnim termometrom preciznosti 0.1°C, a pH-vrednost digitalnim pH-metrom preciznosti 0.1. Izlov ribe je vršen aparatom za elektro ribolov marke “Sever Subotica” snage 1 kW, napona 110 V, jačine 4.3 A, naizmenične struje frekvencije 50 Hz.

Na terenu je izvršena determinacija i merenje dužine i težine tela kod dela uzoraka ihtiofaune koji su nakon toga bili vraćeni u vodu. Zbog velikog obima posla nisu mogli biti izmereni svi uzorci na terenu, već je deo fiksiran u 70% alkoholu. Uzorci su zatim determinisani i izmereni u terenskoj laboratoriji. Determinacija je vršena pomoću ključeva za determi-

naciju (Vuković 1963) i (Ladiges 1979). Po završetku determinacije i merenja uzorci su fiksirani u 7% formalinu. Težina tela je merena pomoću manjeg i većeg dinamometra graduisanih na 50 ± 0.5 g i 300 ± 2 g, respektivno. Standardna dužina tela merena je noniusom. Posle determinacije izračunata je procentualna zastupljenost vrsta na lokalitetu.

Gustina populacije G je računata po obrascu:

$$G = \frac{n}{P}$$

gde je n – broj ulovljenih jedinki, a P – površina na kojoj je vršeno izlovljavanje. Biomasa B je računata po obrascu:

$$B = \frac{m}{P}$$

gde je m – masa ulovljenih primeraka. Indeks biodiverziteta D računat je po formuli (Odum 1971):

$$D = \frac{S-1}{\log n}$$

gde je S – broj vrsta, a n – ukupan broj jedinki.

Napomena: Standardna devijacija i standardna greška nisu računate kod svih vrsta riba zbog malog broja uhvaćenih primeraka iz tih vrsta.

Rezultati istraživanja

Rezultati merenja fizičkih i hemijskih parametara dati su u tabeli 1. Srednja temperatura vazduha u toku uzorkovanja iznosila je 28.9°C , dok je srednja temperatura vode iznosila 24.0°C .

Tabela 1. Fizičko hemijski parametri

Parametri	Lokaliteti			
	L1	L2	L3	L4
t vazduha ($^{\circ}\text{C}$)	25.2	30.6	26.8	33
t vode ($^{\circ}\text{C}$)	21.6	27.4	27	20.1
pH	7.8	7.5	8	8.7

Na lokalitetu broj 1 ulovljeno je 92 primerka. Prisutne su 3 vrste od kojih dve pripadaju familiji *Cyprinidae* (rodovi *Barbus*, *Phoxinus*), a jedna

familiji *Salmonidae* (rod *Salmo*). Najbrojnija je vrsta *Barbus peloponnesius* – 95.66% (tabela 2).

Tabela 2. Pregled vrsta i broja riba na lokalitetu broj 1

Vrsta	N	%	L	SDL	M	SDM	L/M	SDLM
<i>B. peloponnesius</i>	88	95.7	10	4	20	20	0.9	0.6
<i>P. phoxinus</i>	2	2.7	7.8	–	10	–	0.8	–
<i>S. trutta</i>	2	2.7	20	–	125	–	0.16	–
Ukupno	92	100.0						

Na lokalitetu broj 1 gustina ribljih populacija je 1.1 (br./m²), a biomasa je 24.6 (g/m²) (tabela 3). Najveću populacionu gustinu i biomasu ima vrsta *Barbus peloponnesius* – 1.0 (br./m²) – 21.4 (g/m²). Indeks biodiverziteta je 1.02.

Tabela 3. Populaciona gustina i biomasa riba na lokalitetu broj 1

Vrsta ribe	Ukupna masa (g)	Gustina (br./m ²)	Biomasa (g/m ²)
<i>Barbus peloponnesius</i>	1820	1.04	21.4
<i>Phoxinus phoxinus</i>	21	0.02	0.3
<i>Salmo trutta</i>	250	0.02	2.9
Svih vrsta	2100	1.08	24.6

Lokalitet 2: ulovljeno je 304 primerka. Prisutno je 9 vrsta – 7 pripada familiji *Cyprinidae* (rodovi *Alburnus*, *Alburnoides*, *Barbus*, *Gobio*, *Leuciscus*, *Phoxinus*), a dve vrste familiji *Cobitidae* (rodovi: *Cobitis*, *Nemachilus*). Najbrojnija je vrsta *Barbus peloponnesius* – 63.8% (tabela 4; oznake: N – broj riba, % – procent. zastupljenost, L – standardna dužina u cm, M – masa u gramima, M/L indeks dužina-masa, SD – standardna devijacija).

Tabela 4. Pregled vrsta i broja riba na lokalitetu broj 2.

Vrsta ribe	N	%	L	SDL	M	SDM	L/M	SDLM
<i>A. alburnus</i>	3	1.0	5.6	–	3.5	–	0.6	–
<i>A. bipunctatus</i>	36	11.8	5.0	1.1	7	2	0.5	0.6
<i>B. peloponnesius</i>	194	63.8	9	3	15	13	0.8	0.4
<i>G. gobio</i>	5	1.6	9.9	–	15	–	1.5	–
<i>L. cephalus</i>	11	3.7	14	3	50	30	0.30	0.14
<i>L. leuciscus</i>	1	0.3	–	–	–	–	–	–
<i>P. phoxinus</i>	23	7.6	5.0	0.7	2.6	0.9	2.1	0.6
<i>C. aurata</i>	26	8.6	6.6	0.7	2.7	0.9	2.6	0.7
<i>N. barbatulus</i>	5	1.6	6.2	–	4	–	1.7	–

UKUPNO 304 100.0

Na lokalitetu broj 2 gustina ribljih populacija je 2.6 (br./m²), a biomasa je 33.2 (g/m²). Najveću populacionu gustinu i biomasu ima vrsta *Barbus peloponnesius* – 1.7 (br./m²) – 24.2 (g/m²) (tabela 5). Indeks biodiverziteta je 3.23.

Tabela 5. Populaciona gustina i biomasa riba na lokalitetu broj 2

Vrsta ribe	ukupna masa (g)	gustina (br./m ²)	biomasa (g/m ²)
<i>Alburnus alburnus</i>	10	0.03	0.09
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	179	0.31	1.56
<i>Barbus peloponnesius</i>	2790	1.69	24.24
<i>Gobio gobio</i>	76	0.04	0.66
<i>Leuciscus cephalus</i>	590	0.10	5.12
<i>Leuciscus leuciscus</i>	29	0.01	0.25
<i>Phoxinus phoxinus</i>	60	0.20	0.52
<i>Cobitis aurata</i>	70	0.23	0.62
<i>Nemachilus barbatulus</i>	20	0.04	0.17
SVIH VRSTA	3820	2.64	33.22

Na lokalitetu broj 3 ulovljeno je 190 primeraka. Prisutno je 6 vrsta, od kojih 4 pripadaju familiji *Cyprinidae* (rodovi: *Alburnoides*, *Barbus*, *Leuciscus*, *Phoxinus*), a dve vrste familiji *Cobitidae* (rodovi: *Cobitis*, *Nemachilus*). Najbrojnija je vrsta *Barbus peloponnesius* – 83.16% (tabela 6).

Tabela 6. Pregled vrsta i broja riba na lokalitetu broj 3

Vrsta ribe	N	%	L	SDL	M	SDM	L/M	SDLM
<i>A. bipunctatus</i>	2	1.0	4.1	–	2.2	–	1.8	–
<i>B. peloponnesius</i>	158	83.2	8	2	9	8	1.1	0.4
<i>C. aurata</i>	17	9.0	6.3	0.7	3	1	2.3	0.8
<i>L. cephalus</i>	3	1.6	9.5	–	2.2	–	1.5	–
<i>N. barbatulus</i>	5	2.6	4.3	–	2	–	2.5	–
<i>P. phoxinus</i>	5	2.6	4.6	–	3	–	1.6	–
UKUPNO	190	100.0						

Na lokalitetu broj 3 gustina ribljih populacija je 1.21 (br./m²), a biomasa je 9.41 (g/m²). Najveću populacionu gustinu i biomasu ima vrsta *Barbus peloponnesius* – 1 (br./m²) – 8.87 (g/m²) (tabela 7). Indeks biodiverziteta iznosi 2.2.

Tabela 7. Populaciona gustina i biomasa riba na lokalitetu broj 3

Vrsta ribe	Ukupna masa (g)	Gustina (br.m ²)	Biomasa (g/m ²)
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	4.5	0.01	0.03
<i>Barbus peloponnesius</i>	1400	1.00	8.87
<i>Cobitis aurata</i>	52	0.12	0.33
<i>Leuciscus cephalus</i>	7	0.02	0.04
<i>Nemachilus barbatulus</i>	10	0.03	0.06
<i>Phoxinus phoxinus</i>	13	0.03	0.01
UKUPNO	14000	1.21	9.41

Na lokalitetu 4 ulovljeno je ukupno 248 primeraka – 8 vrsta, od kojih 6 pripadaju familiji *Cyprinidae* (rodovi: *Alburnus*, *Alburnoides*, *Barbus*, *Gobio*, *Leuciscus*, *Phoxinus*), a dve vrste familiji *Cobitidae* (rodovi: *Cobitis*, *Nemachilus*). Najbrojnija je vrsta *B. peloponnesius* – 34% (tabela 8).

Tabela 8. Pregled vrsta i broj riba na lokalitetu broj 4

Vrsta ribe	N	%	L	SDL
<i>Alburnus alburnus</i>	3	1.2	5.9	–
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	26	10.5	5.3	0.7
<i>Barbus peloponnesius</i>	85	34.3	10	4
<i>Cobitis aurata</i>	80	32.3	6	1
<i>Gobio gobio</i>	23	9.3	7.6	1.4
<i>Leuciscus cephalus</i>	24	9.7	11	5
<i>Nemachilus barbatulus</i>	3	1.2	4.7	–
<i>Phoxinus phoxinus</i>	4	1.6	4	–
UKUPNO	248	100.0		

Gustina populacija je 1.84 (br./m²). Najveću populacionu gustinu ima vrsta *Barbus peloponnesius* – 0.63 (br./m²). Indeks biodiverziteta je 2.92. Ukupna populaciona gustina riba iznosi 1.84, a po vrstama one iznose:

<i>Alburnus alburnus</i>	0.02
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	0.19
<i>Barbus peloponnesius</i>	0.63
<i>Cobitis aurata</i>	0.59
<i>Gobio gobio</i>	0.17
<i>Leuciscus cephalus</i>	0.18
<i>Nemachilus barbatulus</i>	0.02

Phoxinus phoxinus 0.03

Na svim lokalitetima ukupno je ulovljeno 834 primerka iz 10 vrsta. Prisutne su 3 familije od kojih je najbrojnija familija *Cyprinidae*. Familija *Cobitidae* je druga po brojnosti, a najmanje primeraka je iz familije *Salmonidae*. Najzastupljenija vrsta je *Barbus peloponnesius* – 62.94% (tabela 10). Indeks biodiverziteta reke Jablanice iznosi 3.45.

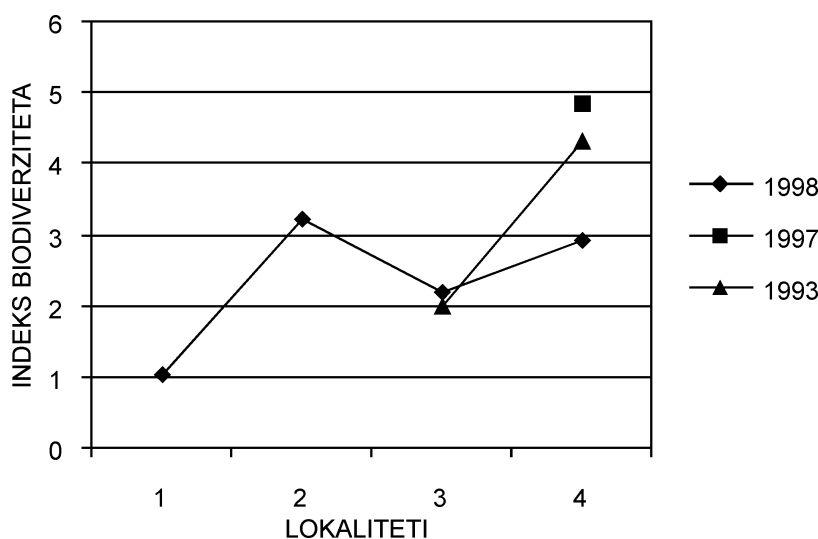
Tabela 10. Pregled vrsta i broja riba u reci Jablanici

Vrsta ribe	Broj primeraka	%
<i>Alburnus alburnus</i>	6	0.7
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	64	7.7
<i>Barbus peloponnesius</i>	525	62.9
<i>Cobitis aurata</i>	123	14.8
<i>Gobio gobio</i>	28	3.4
<i>Leuciscus cephalus</i>	38	4.6
<i>Leuciscus leuciscus</i>	1	0.1
<i>Nemachilus barbatulus</i>	13	1.6
<i>Phoxinus phoxinus</i>	34	4.1
<i>Salmo trutta</i>	2	0.2
UKUPNO	834	100.0

Na reci Jablanici gustina ribljih populacija je 1.60 (br./m²), a biomasa je 14.22 (g/m²). Najveću populacionu gustinu i biomasu ima vrsta *Barbus peloponnesius* – 1.01 (br./m²) – 11.55 (g/m²) (tabela 11). Prilikom računanja biomase nije uzet lokalitet broj 4, zbog nedostatka podataka o masi riba sa tog lokaliteta. Prilikom računanja gustine populacija nije uzet u obzir lokalitet 4, zbog nedostatka podataka o masi riba sa tog lokaliteta.

Tabela 11. Populaciona gustina i biomasa riba na reci Jablanici

Vrsta ribe	Ukupna masa (g)	Gustina (br./m ²)	Biomasa (g/m ²)
<i>Alburnus alburnus</i>	10.5	0.01	0.02
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	183	0.12	0.35
<i>Barbus peloponnesius</i>	6007	1.01	11.55
<i>Cobitis aurata</i>	123	0.24	0.24
<i>Gobio gobio</i>	76	0.05	0.15
<i>Leuciscus cephalus</i>	595	0.07	1.14
<i>Leuciscus leuciscus</i>	29	0.00	0.05
<i>Nemachilus barbatulus</i>	29	0.03	0.05
<i>Phoxinus phoxinus</i>	93	0.07	0.18
<i>Salmo trutta</i>	250	–	0.48



Slika 2.
Prikaz indeksa
biodiverziteta reke
Jablanice iz 1993.
1997. i 1998. godine.

Figure 2.
Biodiversity index of
Jablanica river for
years 1993, 1997 and
1998.

UKUPNO	7400	1.60	14.22
--------	------	------	-------

Diskusija

Na osnovu procentualne zastupljenosti ribljih vrsta i indeksa biodiverziteta, a zbog nedostatka potpunije biološke i hemijske analize vode, nemoguće je izvršiti apsolutnu kategorizaciju reke. Na osnovu datih podataka zaključujemo da gornji tok reke Jablanice pripada salmonidnim vodama u kome pored tipičnog predstavnika potočne pastrmke (*Salmo trutta*) srećemo i vrste prelaznog regiona (*Barbus peloponnesius*, *Phoxinus phoxinus*). Srednji i donji deo toka pripadaju zoni lipljana i mreane. Podatak o velikom broju ulovljenih primeraka ribe na lokalitetu broj 4 (prethodnih godina je lovljeno do 50 primeraka) posledica je antropogenog faktora, jer je dva meseca pre izlova ribe vršeno odmuljivanje korita reka Kolubare neposredno posle nastanka, tako da se riba povukla u donje tokove reka Jablanice i Obnice.

Zaključak

Poređenjem rezultata ovih rezultata sa ranijim (Ćirić 1993), došli smo do zaključka da nije došlo do nekih većih promena na ribljim populacijama. U prilog ovome ide podatak da je indeks biodiverziteta na lokalitetu broj 2 posle 5 godina ostao gotovo nepromenjen. Smanjen indeks biodiverziteta na lokalitetu broj 4 u odnosu na prethodna dva istraživanja je posledica povećanog broja primeraka ribe na tom lokalitetu (slika 2).

Literatura

Ćirić, V. 1993. *Istraživanje ihtiofaune gornjeg i srednjeg dela sliva Kolubare*. Petničke sveske 33: 49–54.

Ladiges, W., Vogt, D. 1979. *Die Suwasserfische Europas*. Hamburg, Berlin: Parey.

Lazarević, R. 1996. *Valjevski kras*. Beograd: Srpsko geografsko društvo.

Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Vuković, T. 1963. *Ribe Bosne i Hercegovine*. Sarajevo: Zavod za izdavanje udžbenika.

Ivan Dimitrić, Marko Vučetić and Jovana Radojčić

Ichthyofauna of Jablanica River

Fish populations in Jablanica river (Valjevo region, western Serbia) were monitored during several years. This research was to determine whether there were some significant changes in population distribution and to collect data for future research after Stubo-Rovni accumulation is build. Sampling was performed on four localities in mid summer period of 1998 with electro-fishing equipment. Total catch was 834 specimen in 3 families and 10 species. Prevailing family was Cyprinidae, both by number of specimen and in species found in Jablanica river. Average population density is 1.6 fish/m² and average biomass is 14.2 g/m². Biodiversity index is 3.45. Comparison with previous research shows that population changes stayed in expected range.

