



Znanstveni radovi

UDK 639.21:597] (497.13) (282 243.743)
Prethodno priopćenje

STANJE I ISKORIŠTENOST RIBLJEG FONDA U RIJECI SAVI OD PODSUSEDA DO STRELEČKOG

D. Habeković, J. Popović

Sažetak

Prije pregrađivanja rijeke Save i gradnje hidroelektrane na dionici od Podsuseda do Strelečkog obavljena su ihtiološka istraživanja kako bi se ustanovilo postojeće stanje ihtiofaune.

Istraživanja su obuhvatila ulov riba različitim ribolovnim alatima u jednokratnom uzimanju uzoraka u ljetnom razdoblju godine 1985. pri vrlo niskom vodostaju na četiri karakteristične postaje (I — Zaprešić, II — Jankomir i Jarun, III — Ivanja Reka, IV — Tišina).

Utvrđeno je kvalitativno i kvantitativno stanje ribljava fonda, prirasti i ihtiomasa, te iskorištenost ribolovom.

Na području I. postaje obitavaju prijelazno-nizinske vrste riba. Prisutno je oko 30 vrsta riba, a najbrojnija je porodica šaranskih vrsta riba. To je područje u kojem prevladava klen (tabl. 1—3). Područje je oskudno plemenitim vrstama riba. Prosječni godišnji prirast u ovom dijelu toka Save iznose 32 kg/ha, a biomasa je riba 65 kg/ha.

Na području II. postaje prethodno se ulijeva rijeka Krapina (često vrlo zagađena) koja znatno utječe na stanje u tom dijelu rijeke. Prisutne su iste vrste riba (tabl. 4—6) kao na prethodnom, uzvodnijem području, a pridružuju im se ribe nizinskih tokova (jez). Prirasti su riba 30 kg/ha, a ihtiomasa 60 kg/ha.

Na području III. postaje rijeka Sava sve više poprima obilježje nizinske rijeke.

Područje je bogato mješovitim ribljim populacijama i naseljava ga oko 40 vrsta riba. Prevladavaju šaranske vrste. Prevladavaju klen i jez

(tabl. 7—9). Prosječni su godišnji prirasti oko 50 kg/ha, a ukupna masa iznosi 100 kg/ha.

Nizvodnije područje IV. postaje naseljavaju ribe značajne za mreško-šaransko područje. Još uvijek ima dosta klena, podusta i jeza te ostalih vrsta riba (tabl. 10—12). To je područje pod izrazitim utjecajem zagađenosti, što se evidentno odražava na strukturi ribljava fonda. Ihtiomasa riba procjenjuje se na 70 kg/ha, a godišnji prirast na 30 kg/ha.

Sastav populacija riba prema indeksu sličnosti vidi se na tabl. 13. i 14.

U gospodarskome smislu, područja postaje I. i II. pripadaju Zajednici sportskih ribolovnih društava Zagreb. Gospodarenje na posljednja dva područja postaje III. i IV. vrše Zajednice sportskih ribolovnih društava Zagreb, Ivanić-Grad i Sisak.

U eksploataciji ribljim fondom (prema ribolovnim područjima tabl. 15. i 16) prevladavaju sportsko-rekreativni ribolovci s 99,6% koji u ukupnom ulovu sudjeluju sa 75%. Individualni privatni ribolovci (0,4%) sudjeluju u ukupnome ulovu ribljava fonda s 25% na II, III. i IV. području Save.

UVOD

Budući da se u Republici Hrvatskoj glavni izvori elektroenergije nalaze u hidropotencijalima, posljednjih se godina poduzimaju dosta opsežna multidisciplinarna istraživanja pojedinih hidrosustava, koja u svoj sadržaj uključuju i riblji fond, odnosno ribarstvo na dotičnom području. Na žalost, kao i sva, i ta ribarska istraživanja ovisе o raspoloživim financijskim sredstvima pa su više ili manje temeljita, odnosno mogu biti i preliminarna.

Tako su u sklopu planiranja gradnje hidroelektrane na rijeci Savi provedena i ova preliminarna ihtiološka istraživanja. Svrha je tih istraživanja bilo utvrđivanje postojećega stanja ihtio-

Dr. Dobrila Habeković, Institut za stočarstvo i mljekarstvo, Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.

Dr. Josip Popović, Istraživačko-razvojni centar za ribarstvo, Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.

faune i iskorištenost ribljega fonda na dionici rijeke Save od Podsuseda do Strelečkog. Naime, pregrađivanjem rijeke Save, odnosno gradnjom protočnih jezera HE Podsused, HE Prečko, HE Drenje i HES Strelečko nastaju mnoge promjene u postojećem ekosustavu. Novonastalo stanje rijeke može se znatno razlikovati od prvobitnoga stanja tekućice (formiranje novih biocenoza, odnosno ihtiocenoza itd.). Moguće su promjene kvalitativno-kvantitativne strukture ribljega fonda koje će se odraziti na ribarstvo dotičnoga područja, kao i na još širem području rijeke nizvodno i uzvodno od pregrade. Pravodobnim sagledavanjem problema nastalih pregradnjom rijeke radi gradnje hidroelektrana mogu se nastale štete na ribarstvu dosta smanjiti ili potpuno izbjeći.

Istraživanja su obavljena u sklopu zadataka Istraživačko-razvojnog centra za ribarstvo Zagreb (Habeković i sur., 1986), odnosno studije u Zavodu za ribarstvo (Habeković, 1988) Fakulteta poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.

Dionica rijeke Save od Podsuseda do Strelečkog u ihtiološkom je pogledu slabo istražena. Postoje podaci prof. Marjanovića (Meštrović 1986) o 22-godišnjem službenom praćenju ribljih naselja u Savi za nizvodnije područje, tj. od sela Dubrovčaka do ušća Une u Savu kod Jasenovca. Podaci se osnivaju pretežno na lovinama privrednih ribara koji su to područje rijeke izlovljavali svim privrednim ribolovnim alatima.

Posljednjih godina područje Save u svojem gornjem (Budihna, 1984) ili srednjem toku (Veljović, 1982), sve je više predmet proučavanja, koji daje prikaz općega stanja ili se pak bave specijalnim ihtiološkim istraživanjima (npr. prehrana, Veljović, 1985).

Zbog vrlo oskudnih podataka o ribljem fondu na dionici Save od Podsuseda do Strelečkog smatramo korisnim iznijeti rezultate naših istraživanja i upozoriti na potrebu daljnjih istraživanja jer je ovo područje dosta izloženo zagađivanju.

METODA RADA

Na dionici rijeke Save od Podsuseda do Strelečkog provedena ihtiološka istraživanja osnivaju se na informativnom uzimanju uzoraka pri vrlo niskom vodostaju u ljetnom i djelomično jesenskom razdoblju, odnosno od 19. 8. do 2. 9. 1985. te od 24. do 26. 9. 1985.

Istraživanja su provedena na četiri karakteristične postaje rijeke Save, tj.:

- I. postaja — područje Save kod Zaprešića
- II. postaja — područje Save kod Jankomira i Jaruna
- III. postaja — područje Save kod Ivanje Reke
- IV. postaja — područje Save kod Tišine

Pri ribolovu primjenjivane su standardne metode rada koje se primjenjuju u ovoj vrsti istra-

živanja. Riba su lovljene različitim ribolovnim alatima, no pretežno električnim agregatom, te znatno manje s pomoću udica i križaka.

Sakupljeni je materijal samo djelomično obrađivan u živome stanju. Primjerci fiksirani formalinom obrađivani su u mrtvome stanju u laboratoriju.

Pri obradi materijala također su primjenjivane standardne ihtiološke metode. Morfometrijske mjere riba uzimane su ihtiomrom, pomičnim mjerilom i preciznom vagom. Determinacija riba provedena je po Vukoviću i Ivanoviću (1971). Spol riba utvrđivan je seciranjem. Dobna struktura određivana je s pomoću ljusaka na osnovi prirasta skleritskih prstenova. U obradi podataka upotrijebljene su matematičke metode po Perkalu (1958).

Eksploatacija ribljeg fonda temeljena je na podacima o ulovu riba slijeva rijeke Save sakupljenih od Saveznog zavoda za statistiku (razdoblje 1982—1984).

REZULTATI I RASPRAVA

1. Kvalitativno-kvantitativno stanje ribljega fonda

Na osnovi vlastitih informativnih ribolova utvrđeno stanje ribljeg fonda na istraživanoj dionici rijeke Save od Podsuseda do Strelečkog iznosi se po postajama I—IV.

U području Save na postaji I (Zaprešić) ulovljeno je jedanaest vrsta riba: klen, podust, mrena, uklija, dvoprugasta uklija, bodorka, amurski čebačok, krkuša, grgeč, sunčanica i vijunica.

Najzastupljeniji su klen i uklija, i po brojnosti, i po ihtiomasi. U toj mješovitoj populaciji riba zastupljen je pretežno riblji mlad. Lovljene su dobne skupine od 0+ do 3+ (tabl. 1—3).

Ukupna ihtiomasa ulovljenih riba iznosi samo 10,88 kg/ha.

U ribolovu na području II. postaje ulovljeno je devet vrsta riba: mrena, jez, dvoprugasta uklija, uklija, klen, grgeč, bodorka, platnica i štuca.

Tablica 9. Dobna struktura riba u Savi — III. postaja — I. postaja

Vrsta riba	Brojnost		Ihtiomasa	
	kom.	%	g	%
klen	12	26,67	206,0	39,46
mrena	10	22,22	48,5	9,29
uklija	8	17,79	118,5	22,70
dvop. uklija	1	2,22	10,0	1,92
bodorka	2	4,44	26,0	4,98
amur. čebačok	3	6,67	26,0	4,98
podust	1	2,22	33,0	6,32
krkuša	1	2,22	8,0	1,53
grgeč	4	8,89	30,0	5,75
sunčanica	1	2,22	10,0	1,92
vijun	2	4,44	6,0	1,15
Ukupno	45	100,00	522,0	100,00

1745 Jrdlić

Tablica 2. Količina ulovljenoga ribljeg fonda u Savi I. postaja na 1 ha

Vrsta ribe	Ulov		Brojnost		Ihtiomasa	
	kom.	masa g	kom/ha	%	kg/ha	%
klen	12	206,0	1 494,21	26,67	25,65	39,46
mrena	10	48,5	1 245,17	22,22	6,04	9,29
uklija	8	118,5	996,14	17,79	14,75	22,70
dvop. uklija	1	10,0	124,52	2,22	1,24	1,92
bodorka am.	2	26,0	249,03	4,44	3,24	4,98
čebačok	3	26,0	373,55	6,67	3,24	4,98
podust	1	33,0	124,52	2,22	4,11	6,32
krkuša	1	8,0	124,52	2,22	1,00	1,53
grgeč	4	30,0	498,07	8,89	3,74	5,75
sunčanica	1	10,0	124,52	2,22	1,24	1,92
vijun	2	6,0	249,03	4,44	0,75	1,15
Ukupno	45	522,0	5 603,28	100,00	65,00	100,00

Tablica 3. Dobna struktura riba u Savi — I. postaja

Vrsta riba	D o b							
	0+		1+		2+		3+	
	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%
klen	6	50	4	33	2	17	—	—
mrena	10	100	—	—	—	—	—	—
uklija	—	—	1	12	5	63	2	25
dvop. uklija	—	—	1	100	—	—	—	—
bodorka amur.	—	—	1	50	1	50	—	—
čebačok	—	—	—	—	3	100	—	—
podust	—	—	—	—	1	100	—	—
krkuša	—	—	—	—	1	100	—	—
grgeč	—	—	1	25	3	75	—	—
sunčanica	—	—	—	—	1	100	—	—
vijun	—	—	—	—	2	100	—	—
Ukupno	16	18	8	36	19	42	2	4

Tablica 4. Količina ulovljenoga ribljeg fonda u Savi — II. postaja

Vrsta ribe	Brojnost		Ihtiomasa	
	kom.	%	g	%
mrena	26	37,68	746,0	38,26
jez	20	28,98	24,9	1,27
dvop. uklija	10	14,49	14,1	0,72
klen	5	7,25	66,40	34,05
grgeč	4	5,80	185,0	9,49
uklija	1	1,45	23,0	1,18
bodorka	1	1,45	5,0	0,26
platnica	1	1,45	8,0	0,41
štuka	1	1,45	280,0	14,36
Ukupio	69	100,00	1 352,4	100,00

Tablica 5. Količina ulovljenoga ribljeg fonda u Savi — II. postaja

Vrsta riba	Ulov		Brojnost		Ihtiomasa	
	kom.	masa g	kom/ha	%	kg/ha	%
mrena	26	746,0	1 153,50	37,68	33,10	38,26
jez	20	24,9	887,31	28,98	1,10	1,27
dvop. uklija	10	14,1	443,65	14,49	0,63	0,72
klen	5	66,4	221,83	7,25	2,95	34,05
grgeč	4	185,0	177,46	5,80	8,21	3,49
uklija	1	23,0	44,37	1,45	1,02	1,18
bodorka	1	5,0	44,37	1,45	0,22	0,26
platnica	1	8,0	44,37	1,45	0,35	0,41
štuka	1	280,0	44,37	1,45	12,42	14,36
Ukupno	69	1 352,4	3 061,23	100,00	60,00	100,00

Najbrojnije su vrste riba mrena, jez i dvoprugasta uklija, a po ihtiomasi najviše ima mrene i klena. I u ovoj su lovini prevladavale mlađe dobne skupine, tj. ovogodišnji mlađ, a raspon je dobnih skupina svih vrsta unutar 0+ i 4+ godišta (tabl. 4—6).

Od plemenitih je vrsta registrirana štuka.

Ulovljena ihtiomasa na ovom području iznosi 60,62 kg/ha.

Ribolovna struktura rijeke Save u području III. postaje sastojala se od ovih devet vrsta riba: klen, jez, dvoprugasta uklija, podust, mrena, nosara, karas, krkuša i uklija.

Na ovom području najbrojnije su ribe klen i jez. Po ihtiomasi dominiraju klen i nosara. Lovina je sadržavala pretežno ovogodišnje ribe, kreće od 0+ do 3+ (tabl. 7—9).

To je područje vrlo bogato ribom, a ihtiomasa utvrđena jednokratnim ribolovom iznosi 148 kg/ha.

U području rijeke Save kod postaje IV. ulovljen je najsiromašniji fond vrsta ribe, samo tri vrste: jez, deverika i uklija, a prevladava vrsta jez, i po brojnosti, i po ihtiomasi (tabl. 10—12). Svu ulovljenu ribu činio je ovogodišnji mlađ (0+).

Ukupna ulovljena ihtiomasa ovog područja bila je 31 kg/ha.

Radi utvrđivanja sličnosti naseljenog područja pojedinim ulovljenim ihtipopulacijama provedena je uporedba s pomoću Steinhausove formule za diferencijaciju (Perkal, 1958), (tabl. 13. i 14).

U kvalitativnoj strukturi ihtipopulacija rijeke Save na područjima I. i II. postaje (Podsused — Jarun), te I. i II. postaje (Podsused — Ivanja Reka) utvrđena je 30%-tna sličnost (odnosno 70%-tna raznolikost).

U sastavu ihtipopulacije područja I. i postaje IV. (Podsused — Tišina) vrlo se razlikuju pa je sličnost samo 7%-tna.

Područja Save II. i III. postaje (Jarun — Ivanja Reka) manje se razlikuju po sastavu ribljih vrsta pa je indeks sličnosti 28%.

Na područjima II. i IV. (Jarun — Tišina) sličnost je još manja, pa je indeks sličnosti 17%. Jednaka sličnost (odnosno raznolikost od 83%) utvrđena je i na postajama III. i IV. (Ivanja Reka — Tišina).

Rijeka je Sava od god. 1978. do 1980. temeljitije istraživana na području I. postaje (Podsused).

Tada je utvrđeno znatno veće bogatstvo sastava mješovitih ihtipopulacija (Habeković i sur., 1989). Među prisutnih 20 vrsta i podvrsta riba, tada još nije registrirana *Pseudorasbora parva* Sch., koja je sada prisutna s brojnošću 6,7%. Ova alohtona vrsta koja je u našim vodama prvi put uhvaćena godine 1977. u Šaskom jezeru (Knežević i sur., 1978) i opisana, kasnije je registrirana i u vodama dunavskog sljeva (Čakić, 1984). *Pseudorasbora parva* Sch.

Tablica 6. Dobna struktura riba u Savi — II. postaja

Vrsta riba	D o b									
	0+		1+		2+		3+		4+	
	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%
mrena	16	61,5	—	—	8	30,8	2	7,7	—	—
jez	20	100	—	—	—	—	—	—	—	—
dvop. uklija	10	100	—	—	—	—	—	—	—	—
klen	—	—	—	—	4	80	1	20	—	—
grgeč	—	—	—	—	—	—	3	75	1	25
uklija	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—
bodorka	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—
platnica	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—
štuka	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—
Ukupno	47	68	1	2	13	18	7	10	1	2

Tablica 7. Količina ulovljenoga ribljeg fonda u Savi — III. postaja

Vrsta riba	Brojnost		Ihtiomasa	
	kom.	%	g	%
klen	75	47,47	1 398,5	37,82
jez	58	36,72	228,5	6,18
nosara	8	5,06	1 390,0	37,59
podust	6	3,80	436,0	11,79
dvop. uklija	5	3,16	12,5	0,35
mrena	3	1,90	64,0	1,73
karas	1	0,63	61,0	1,65
uklija	1	0,63	7,0	0,19
krkuš	1	0,63	100,0	0,63
Ukupno	158	100,00	3 697,5	100,00

Tablica 8. Količina ulovljenoga ribljeg fonda u Savi — III. postaja

Vrsta riba	Ulov		Brojnost		Ihtiomasa	
	kom.	masa g	kom/ha	%	kg/ha	%
klen	75	1 398,5	2 028,12	47,47	37,82	37,02
jez	58	228,5	1 568,42	36,72	6,18	6,18
nosara	8	1 390,0	216,33	5,06	37,59	37,59
podust	6	436,0	162,25	3,80	11,79	11,79
dvop. uklija	5	12,5	135,21	3,16	0,34	0,35
mrena	3	64,0	81,12	1,90	1,73	1,73
karas	1	61,0	27,04	0,63	1,65	1,65
uklija	1	7,0	27,04	0,63	0,19	0,19
krkuš	1	100,00	27,04	0,63	2,71	0,63
Ukupno	158	3 697,5	4 272,57	100,00	100,00	100,00

Tablica 9. Dobna struktura riba u Savi — III. postaja

Vrsta riba	D o b							
	0+		1+		2+		3+	
	kom.	%	kom.	%	kom.	%	kom.	%
klen	23	30,67	39	52,00	13	17,33	—	—
jez	58	100	—	—	—	—	—	—
nosara	—	—	—	—	1	12,5	7	87,5
podust	1	16,67	2	33,33	2	33,33	1	16,67
dvop. uklija	4	80	1	20	—	—	—	—
mrena	1	33,33	2	66,67	—	—	—	—
karas	—	—	—	—	1	100	—	—
uklija	—	—	1	100	—	—	—	—
krkuš	—	—	—	—	—	—	1	100
Ukupno	87	55	45	28	17	11	9	6

Tablica 10. Količina ulovljenoga ribljeg fonda u Savi — IV. postaja

Vrsta riba	Brojnost		Ihtiomasa	
	kom.	%	g	%
jez	213	88,02	594,43	96,61
uklija	25	10,33	12,90	2,09
deverika	4	1,65	8,00	1,30
Ukupno	242	100,00	617,33	100,00

Tablica 11. Količina ulovljenog ribljeg fonda u Savi — IV. postaja na ha

Vrsta riba	Ulov		Brojnost		Ihtiomasa	
	kom.	masa g	kom/ha	%	kg/ha	%
jez	213	596,43	24 149,66	88,02	67,62	96,61
uklija	25	12,90	2 834,47	10,33	1,46	2,09
deverika	4	8,00	453,51	1,65	0,92	1,30
Ukupno	242	617,33	27 437,64	100,00	70,00	100,00

Tablica 12. Dobna struktura riba u Savi — IV. postaja

Vrsta riba	D o b	
	0+	
	kom.	%
jez	213	100
uklija	25	100
deverika	4	100
Ukupno	242	100

azijska je vrsta riba koja je iz pradomovine nekontrolirano uvezena s biljojednim vrstama riba u istočnu Evropu, odnosno preko ribnjačarstva naselila vode dunavskoga sustava. Ta otporna riba velike prodornosti ubrzo se raširila pa je postala sastavom »ribljeg korova« u mnogim našim ribnjačarstvima u Republici Hrvatskoj i došla u Savu do Podsuseda, a možda i uzvodnije. U god. 1982/83. uzvodnije u Savi ta vrsta nije registrirana (Budić, 1984). Danas je ova prisutna u mnogim vodotocima (Janković i sur., 1989). Na žalost, njezin naziv na našem jeziku dosta je nepogodan i raznolik. Zovu je amurski čebačok, amurska govedarka, amurska krkuš, bezribica itd. Svakako bilo bi korisno naći prikladniji naziv.

Tablica 13. Sastav ihtiopopulacije u Savi — I—IV. postaja

Redni broj	Podsused	Jarun	Ivanja Reka	Tišina
	Vrste	Vrste	Vrste	Vrste
1.	klen	klen	klen	
2.	mrena	mrena	mrena	
3.	uklija	uklija	uklija	uklija
4.	dvop. uklija	dvop. uklija	dvop. uklija	
5.	bodorka			
6.	am. čebačok	—		
7.	podust	—	podust	
8.	krkuša	—	krkuša	
9.	grgeč	gegeč		
10.	sunčanica			
11.	vijun			
12.		jez	jez	jez
13.		platnica		
14.		štuka		
15.			nosara	
16.			karas	
17.				deverika
	11 vrsta	9 vrsta	9 vrsta	3 vrste

Tablica 14. Indeks sličnosti (Steinhausen)

Podsused/Jarun:	30%
Podsused/Ivanja Reka:	30%
Podsused/Tišina:	7%
Jarun/Ivanja Reka:	28%
Jarun/Tišina:	17%
Ivanja Reka/Tišina:	17%

Tako je rijeka Sava u području I. postaje kod Podsuseda naseljena različitim vrstama riba u grupi prijelazno-nizinskog tipa otvorenih voda. Iako ovo područje s obzirom na reljef, podneblje i druga svojstva još pripada dijelu gornjega toka Save, sastav ribljih vrsta upućuje na prijelazne značajke. Područje naseljava 30 vrsta riba koje pripadaju u osam porodica.

1. *Esocidae*Štuka (*Esox lucius* L.)2. *Cyprinidae*Bodarka (*Rutilus rutilus* L.)Platnica (*Rutilus pigus virgo* Heck)Jelšovka (*Leuciscus souffia agassizi* V.)Klen (*Leuciscus cephalus* L.)Crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus* L.)Linjak (*Tinca tinca* L.)Podust (*Chondrostoma nasus* L.)Krkuša (*Gobio gobio* L.)Tankorepa krkuša (*Gobio uranoscopus* Agas.)Mrena (*Barbus barbus* L.)Potočna mrena (*Barbus meridionalis petenji* Heck.)Uklija (*Alburnus alburnus* L.)Dvoprugasta uklija (*Alburnoides bipunctatus* Bloch.)Deverika (*Abramis brama* L.)Nosara (*Vimba vimba* L.)Gavčica (*Rhodeus sericeus amarus* Bloch.)Karas (*Carassius carassius* L.)Srebrni karas (*Carassius auratus gibelio* Bloch.)Šaran (*Cyprinus carpio* L.)Amurski čebačok (*Pseudorasbora parva* L.)3. *Cobitidae*Vijun (*Cobitis taenia* L.)Vijunica (*Cobitis alongata* L.)4. *Siluridae*Som (*Silurus glanis* L.)5. *Ictaluridae*Patuljasti somić (*Ictalurus nebulosus* Le Sueur)6. *Gadidae*Manjić (*Lota lota* L.)7. *Centrarchidae*Sunčanica (*Lepomis gibbosus* L.)8. *Percidae*Grgeč (*Perca fluviatilis* L.)Balavac mali (*Acerina cernus* L.)Vretenac mali (*Aspro streiber* Sieb.).

Najbrojnija je porodica *Cyprinidae* zastupljena s 20 vrsta, *Percidae* su zastupljene s tri vrste, te ostale porodice pretežno sa po jednom vrstom.

Zbog karaktera staništa tekućice najbrojnije su reofilne vrste riba, dok neutrofilne i limnofilne ribe zastupa u približno jednak broj vrsta.

U kvantitativnoj strukturi ribljege fonda po brojnosti prevladava klen (42,8%), zatim dolazi uklija (17,4%) te bodorka (12,8%). I po ihtiomasi je to područje klenu (52%), dok bodorka, podust, riječna i potočna mrena, nosara, srebrni karas, uklija, platnica, štuka i grgeč čine gotovo drugu polovicu biomase riba (41%), tako da preostale riblje vrste čine samo 7% ukupne ihtiomase.

Ovo je područje dosta oskudno plemenitim vrstama riba, i po sastavu, i po biomasi (6,1%), te po brojnosti (1%). Prisutni su: šaran, linjak, som, manjić i štuka.

Prosječni su godišnji prirasti riba u ovom dijelu Save 32 kg/ha, dok je biomasa riba 65 kg/ha. Ovaj osrednji bonitet tekućice rezultat je današnjeg stanja na tom području, kada su i elementi raznih polucija stalno prisutni.

Utjecaj onečišćenosti rijeke na riblji fond osobito dolazi do izražaja u ljetnom razdoblju pri niskim vodostajima, (primjer 1985. godina) kada riba migrira u ekološki povoljnija staništa pa je u pojedinim područjima rijeke riblji fond izrazito siromašan (što je i utvrđeno prilikom našeg informativnog ribolova).

Po strukturi riba to područje pripada tipičnoj regiji mrena, sa svim pratećim ribama, a po podjeli ribolovnih područja pripada gornjosavskom ribolovnom području.

Riblji fond eksploatira se u skladu sa Zakonom o slatkovodnom ribarstvu, tj. preko sportskog ribolova. Tako područje pripada Zajednici sportskih ribolovnih društava Zagreb, koja njime gospodari na osnovi izrađene gospodarske osnove.

Područja toka Save na II. postaji (Jankomir i Jarun) što se tiče reljefa, klime i ostalih svojstava nalazi se upravo na granici između porječja gornjeg i donjeg toka Save. Naime, gornje porječje Save zatvara se Brežičko-Samoborskom kotlinom, a od donjega panonskog dijela Save dijeli uski prolaz između Medvednice i Žumberačkog gorja.

Prije Podsuseda u Savu se ulijeva rijeka Kratina, povremeno izrazito opterećena otpadnim vodama, što ima veliki negativni utjecaj na cijeli ovaj sustav, odnosno i na riblji fond. Očit je primjer ljeto godine 1985.

Budući da se ovo područje Save nastavlja na područje I. postaje i doseže do prvih većih naselja grada Zagreba, i kvalitativno-kvantitativna struktura ribljega fonda približno je jednaka onoj na području I. postaje. Navedenim vrstama riba ovdje se počinju pridruživati ribe koje karakteriziraju nizinske tokove rijeka (jez).

Tako se može procijeniti da je ovo još uvijek područje klena, podusta, mrene, dvoprugaste uklije, odnosno prevladavaju reofilne vrste riba, dok su neutrofilne i limnofilne manje zastupljene. Ove posljednje u tom područje imaju manje svojih karakterističnih staništa.

Budući da spomenuto područje spada kategoriji III-IV. razreda (kao i I. postaja), može se procijeniti da je naselje ribljeg fonda slično, tj. nešto manje u usporedbi s uzvodnim područjima, pa procijenjena ihtiomasa ovoga područja iznosi oko 60 kg/ha, a prirasti oko 30 kg/ha.

U gospodarskom pogledu to područje pripada Zajednici sportskih ribolovnih društava Zagreb.

Rijeka Sava u području III. postaje (Ivanja Reka) počinje dobivati obilježja nizinske rijeke, što se očituje i na ribljem fondu.

To je područje bogato mješovitim ribljem populacijama. Naseljava ga oko 40 vrsta riba kao stalni, slučajni ili povremeni stanovnici toga staništa, koje se svrstavaju u deset porodica. Najbrojnija je porodica šaranki.

Ovdje obitavaju:

1. *Acipenseridae*
Kečiga (*Acipenser ruthenus* L.)
2. *Salmonidae*
* Mladica (*Hucho Hucho* L.)
3. *Esocidae*
Štuka (*Esox lucius* L.)
4. *Cyprinidae*
Bodorka (*Rutilus rutilus* L.)
Platnica (*Rutilus pigus virgo* Heck.)
Jelšovka (*Leuciscus souffia agassizi* V.)
Klen (*Leuciscus cephalus* L.)
Klenić (*Leuciscus leuciscus* L.)
Jez (*Leuciscus idus* L.)
Crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus* L.)

* (Samo kao slučajni stanovnik stigla iz Kupe, no već godinama nije registrirana u sportskom ribolovu.)

Bijeli amur (*Ctenopharyngodon idella* V.)
Bolen (*Aspius aspius* L.)
Linjak (*Tinca tinca* L.)
Podust (*Chondrostoma nasus* L.)
Krkuša (*Gobio gobio* L.)
Mrena (*Barbus barbus* L.)
Uklija (*Alburnus alburnus* L.)
Dvoprugasta uklija (*Alburnoides bipunctatus* B.)
Krupatica (*Blicca bjoerkna* L.)
Deverika (*Abramis brama* L.)
Nosara (*Vimba vimba* L.)
Karas (*Carassius carassius* L.)
Srebrni karas (*Carassius auratus gibelio* Bloch)
Šaran (*Cyprinus carpio* L.)
Amurski čebačok (*Pseudorasbora parva* L.)
Bijeli glavaš (*Hypophthalmichthys molitrix* Val.)

5. *Cobitidae*
Brkica (*Nemachilus barbatulus* L.)
Čikov (*Misgurnus fossilis* L.)
Vijun (*Cobitis taenia* L.)
Vijunica (*Cobitis elongata* L.)
6. *Siluridae*
Som (*Silurus glanis* L.)
7. *Ictaluridae*
Patuljasti somić (*Ictalurus nebulosus* L. Seur)
8. *Gadidae*
Manjić (*Lota lota* L.)
9. *Centrarchidae*
Sunčanica (*Lepomis gibbosus* L.)
10. *Percidae*
Grgeč (*Perca fluviatilis* L.)
Smuč (*Stizostedion lucioperca* L.)
Veliki vretenac (*Aspro zingel* L.)
Mali vretenac (*Aspro streber* Sieb.)
Balavac (*Acerina cernua* L.)
Prugasti balavac (*Acerina schraetser* L.)

Stanište tekućice i ovdje uvjetuje najbrojniju prisutnost reofilnih vrsta riba, uz znatan udjel neutrofilnih te najmanje limnofilnih vrsta riba.

U kvantitativnome sastavu ovo je područje klena i jeza, koje su i po brojnosti i po ihtiomasi dominantne ribe u ovome području. Jez u ribljem fondu zauzima sve važnije mjesto. Nosara, podust, mrena i dvoprugasta uklija (reofilne vrste) ribe su ovoga staništa.

To je područje vrlo bogato ribom. Budući da je smješteno između Zagreba i Siska, služi i kao povremeno stanište i utočište ribama s boljim ekološkim uvjetima, kada su uzvodno ili nizvodno životni uvjeti pogoršani (povremena onečišćenost, loši uvjeti pri niskim vodostajima i sl.). I kvaliteta je vode u ovom području redovito III. razreda.

Stoga se može procijeniti da se ukupna ihtiomasa spomenutog područja kreće oko 100 kg/ha, a prosječni godišnji prirasti riba oko 50 kg/ha.

Ribe koje naseljavaju ovo područje pretežno su ribe nizinskih voda. Po ribarstvenoj klasifikaciji može se svrstati u velike vodotoke mrenske regije.

I to područje pripada Zajednici sportskih ribolovnih društava Zagreb.

Područje Save u IV. postaji (Tišina) nizvodno je od Ivanje Reke, a uzvodno od Siska. Tu se nailazi na sličnu kvalitativnu strukturu riba. Žive iste ihtiocenoze, samo što u kvantitativnoj strukturi veći udjel imaju ribe izrazito nizinskih voda (jez, deverika, šaran, kečiga).

U ribljem su naselju ribe značajne za mrensko i šaransko područje. Ovdje su još uvijek prisutni klen, podust i jez, a od grabljivica ima soma, štuca, smuđa i bolena te povremeno i kečiga.

Budući da je ovo područje uzvodno blizu Siska, na strukturu ribljega fonda odrazila su se povremena onečišćenja toga područja pa je pri jedno-kratnom ribolovu utvrđeno siromaštvo vrsta (područje Tišine). Sigurno je da totalni pomori riba u nekom području mogu dugo imati odraza, a riblji se fond ponovno ne repopulira, osobito ako se ne provode interventna prioblavljanja pa se reprodukcija ostavi prirodi.

Tako se procjenjuje da su ukupna masa riba ovoga područja kreće oko 70 kg/ha, a godišnji prirasti oko 30 kg/ha.

Riblji fond eksploatiraju Zajednica sportskih ribolovnih društava Ivanić-Grada i Zajednica sportskih ribolovnih društava Sisak.

2. Eksploatacija riba u slijevu rijeke Save na području Hrvatske

Rijeku Savu s ribarskog stajališta ne smijemo promatrati kao zatvoren sustav. Ona je samo dio cjelovitoga vodnog sustava sa svojim izravnim i posrednim pritocima. S toga razloga govorimo o slijevu rijeke Save i o populacijama ribe slijeva Save, a ne u rijeci Savi.

Na toj postavci temelje se i podaci o ulovu riba u slijevu rijeke Save koje je sakupio Savezni za-

vod za statistiku u Zagrebu. Prema njihovoj podjeli slijev rijeke Save podijeljen je na četiri ribolovna područja u Hrvatskoj.

Zagreb i Karlovac sa svojom bližom okolicom svrstani su u IV. dio slijeva. Treći dio slijeva obuhvaća područje osam općina najzapadnijega dijela slijeva rijeke Save, uglavnom općine Hrvatskog zagorja. Središnji dio slijeva svrstan je u II. dio slijeva, a obuhvaća 12 općina koje su smještene na području Banije i Korduna te Moslavine. Najistočniji, I. dio slijeva rijeke Save uglavnom obuhvaća područje Slavonije (teritorij 12 općina).

Obradom podataka Saveznog zavoda za statistiku dobiveni podaci za trogodišnje razdoblje (1982, 1983. i 1984.) o prosječnom ulovu riba za cijeli slijev Save na području Hrvatske i posebno za II, III. i IV. područje prikazano je u tabl. 15.

Iz tabl. 15. vidi se da u slijevnom području Save nalazimo nizinske vrste riba u kojima prevladava porodica *Cyprinidae* i visinske vrste riba uz prevlast porodice *Salmonidae*.

Nizinske ribe podijeljene su u dvije kvalitativne klase, i to I. klasa (kečiga, jesetra, moruna, smuđ, som, šaran, štuca i linjak) i II. klasa nizinskih riba svrstana je u I. i II. miješanu ribu, bijelu i ostale ribe.

Visinske ribe uglavnom pripadaju porodici *Salmonidae*, a to su u ovom slučaju: kalifornijska i potočna pastrva te mladica i lipljen.

Promatrajući odnose između nizinskih i visinskih vrsta riba, uočavamo širok raspon od 38 : 1, dakle, izrazitu dominantnost nizinskih vrsta u cijelom ispitivanom slijevu rijeke Save. Ta prevlast još je izrazitija u dijelu slijeva Save (područja II, III. i IV), gdje je taj odnos 60 : 1.

Kod nizinskih vrsta riba na području cijeloga slijeva odnos prvorazrednih prema drugorazrednim ribama iznosi gotovo 1 : 1,5, dok na područjima II, III. i IV. taj odnos ima uže granice i iznosi 1 : 1,2.

Tablica 15. Ulov riba slijeva rijeke Save na području Hrvatske za razdoblje 1982—1984. godine

Vrste riba	Područja I, II, IV (1)			Područja II, III, IV (2)		% ulova na području (2) u odnosu na područje (1)
	Klasa	Prosječni ulov kg	%	Prosječni ulov kg	%	
nizinske ribe	I.	203 780,66	39,43	103 776,22	44,56	50,92
	II.	299 773,99	58,00	125 295,35	53,80	41,80
Ukupno		503 554,65	97,43	229 071,58	98,36	45,49
visinske ribe	—	13.284	2,57	3 819,41	1,64	28,75
Sveukupno		516 838	100,00	232 890,99	100,00	45,06

Tablica 16. Raspodjela ulova riba slijeva rijeke Save na području Hrvatske za razdoblje 1982—1984. godine

Raspodjela ulova	Slijev Save		Područje II, III. i IV.		
	kg	%	kg	%	
ulovljeno ukupno	516 838,98	100	232 891,00	100	
prodano	u maloprodaji	111 068,69	21,49	58.222,75	25
	trgov. i indust.	10 646,88	2,06	—	—
vlastita za prehranu	392 280,79	0,55	—	—	
potrošena za preradu	2 842,62	0,55	—	—	

Prema statističkim podacima Saveznog zavoda za statistiku, u slijevnom području Save susreću se dvije kategorije ribolovaca: dominantna kategorija sportsko-rekreativnih ribolovaca i neznatna prisutnost kategorije individualnih privatnih ribara. To se vrlo dobro može uočiti iz činjenice da je od ukupnog prosječnog broja ribolovaca za posljednje trogodišnje razdoblje na ovom području, koji je iznosio 41 165 ribolovaca, samo 168 pripadalo kategoriji individualnih privatnih ribolovaca. To, izraženo u postotku, iznosi 0,41%.

Budući da statistički podaci ne evidentiraju ulov tih dviju kategorija ribolovaca zasebno, prisiljeni smo ih pratiti kao jednu kategoriju, tj. možemo ustvrditi da su oni, njih 41 165 u navedenom razdoblju prosječno izlovili 516 838,98 kg ribe godišnje. To znači da se po jednom ribolovcu na slijevu rijeke Save u Hrvatskoj prosječno ulovi oko 12,2 kg ribe.

Budući da nas interesira i dio slijeva Save (područja II, III, i IV) možemo zaključiti da se na tom dijelu prosječno nalazi oko 25 697 ribolovaca, koji ukupno ulove 232 980,99 kg na godinu. Na jednog ribolovca na tom dijelu otpada oko 9,06 kg ribe. Na tom području, među ostalim, djeluju i tri zajednice sportsko-ribolovnih društava: ZSRD »Sisak«, ZSRD »Ivanić-Grad« i ZSRD »Zagreb«, koja je najjača. Za njom slijedi ZSRD »Sisak« s osam društava, dok ZSRD »Ivanić-Grad« ima samo tri društva.

Iako nam nisu poznate količine riba koje ulove privatni ribari, budući da su ti podaci skupno vođeni sa sportsko-rekreativnim ribolovcima na općinskim područjima, možemo ipak nešto ustanoviti iz tabl. 16.

Budući da privatni ribari uglavnom love za maloprodaju, a vrlo malo ili nikako za trgovinu i industriju, možemo zaključiti da ulov te kategorije sudjeluje s oko 24% u ukupnome ulovu riba. To je vjerojatno i nešto veća vrijednost budući da ta kategorija ribolovaca dio ulovljene ribe troši i u vlastitoj potrošnji, pa tako sudjeluje i u dijelu ulova sportsko-ribolovne kategorije.

Zanimljivo je spomenuti da nema gotovo nikakve razlike u odnosima prodane ribe i ribe potrošene u vlastitoj potrošnji za čitav slijev rijeke Save i posebno za njezin ispitani segment. Taj je odnos približno 25 : 75 i vrlo je vjerojatno tako i u stvarnosti.

Kao konačni zaključak možemo reći da je ribarska eksploatacija toga područja bazirana prije svega na ulovu dominantnih nizinskih vrsta riba. Od dviju ribolovnih kategorija ribolovaca koje se susreću na ovom području, dominiraju sportsko-rekreativni ribolovci s 99,6%, koji, prema procjeni, u ukupnom ulovu sudjeluju oko 75%. Njihov ulov služi uglavnom za podmirenje vlastite potrošnje. Vrlo mali postotak individualno privatnih ribolovaca od 0,4%, procijenjeno, sudjeluje u ukupnom ulovu s 25%, i to prodaje uglavnom u maloprodaji.

ZAKLJUČAK

Postojeće stanje ribljega fonda na području I. postaje (Zaprešić) karakterizira strukturu ribljih vrsta koje naseljavaju prijelazno-nizinske tipove otvorenih voda. Prisutno je oko 30 vrsta riba, a najbrojnija je porodica šaranskih vrsta riba. To je područje u kojemu prevladava klen. Područje je oskudno plemenitim vrstama riba. Prosječni su godišnji prirasti ovog dijela toka Save 32 kg/ha, a biomasa je riba 65 kg/ha.

Na području II. postaje (Jankomir i Jarun) prethodno se ulijeva rijeka Krapina, često vrlo zagađena, koja znatno utječe na stanje u tom dijelu rijeke. Prisutne su iste vrste riba kao na prethodnom, uzvodnijem području, gdje se pridružuju ribe nizinskih tokova (jez). Prirasti su riba 30 kg/ha, a ihtiomasa je 60 kg/ha.

U gospodarskome smislu oba ta područja pripadaju Zajednici sportskih ribolovnih društava Zagreb.

Na području III. postaje (Ivanja Reka) rijeka Sava sve više poprima obilježje nizinske rijeke.

Područje je bogato mješovitim ribljim populacijama, a naseljava ga oko 40 vrsta riba. Prevladavaju šaranske vrste riba. Područje je bogato ribom, a prevladavaju klen i jez. Prosječni su godišnji prirasti oko 50 kg/ha, dok ukupna ihtiomasa iznosi 100 kg/ha.

Nizvodnije područje IV. postaje (Tišina) naseljavaju ribe značajne za mreško-šaransko područje. Još uvijek ima dosta klena, podusta i jeza, te ostalih vrsta riba. To područje izrazito je pod utjecajem zagađivanja, što se očito odražava na strukturi ribljega fonda. Ihtiomasa riba procjenjuje se na 70 kg/ha, a godišnji prirasti na oko 30 kg/ha.

Gospodarenje na posljednja dva područja vrše Zajednice sportskih ribolovnih društava Zagreb, Ivanić-Grad i Sisak.

U eksploataciji ribljim fondom (prema ribolovnim područjima) prevladavaju sportsko-rekreativni ribolovci s 99,6%, koji u ukupnome ulovu sudjeluju sa 75%. Individualni privatni ribolovci (0,4%) u ukupnom ulovu ribljeg fonda sudjeluju sa 25% na II, III. i IV. dijelu promatranog područja Save.

S u m m a r y

STATE AND EXPLOITATION OF THE FISH FUND IN THE RIVER SAVA FROM PODSUSED TO STRELEČKO

Prior to reconstruction of the river Sava and building of the hydroelectro power plant in the region from Podsused to Strelečka ichthyological investigations were carried out to establish the existing state of the ichthyofauna. The investigations included catch of fish with different fishing gear in one-time collections of samples in the summer of 1985, during a very low water level on 4 characteristic locations (I-Zaprešić, II-Jankomir

and Jarun, III-Ivanja Reka, IV-Tišina). The qualitative and quantitative state of the fish fund was established, along with the growth rate and ichthyomass, and fishing exploitation. Location I is inhabited by a transit lowland species of fish. Approximately 30 fish species are present, and the most numerous is the family of carp. In this region the shub is dominant (Tables 1—3). The area is poor in highbred species of fish. The average yearly growth-rate of this flow of the Sava River is 32 kg/ha, while the biomass of the fish is 65 kg/ha. Location II, with a flow from the river Krapina (often very polluted), which has a significant influence on the state of that part of the river. The same species of fish are present (Tables 4—6) as in the former upstream region, along with the joining fish of the lowland flows *Leuciscus idus* L. The growth rate of fish is 30 kg/ha, and the ichthyomass is 60 kg/ha. Location III of the river Sava more and more assumes the characteristics of the lowland rivers. The area is rich in a mixture of fish populations and is inhabited by about 40 fish species. The prevalent species is the carp. The chub fish and *Leuciscus idus* L. are dominant (Tables 7—9). The average yearly growth rate is about 50 kg/ha, while the total mass is 100 kg/ha. The lowland area, location IV, is being inhabited by fish important for the barbel-carp fish area. There are still plenty chub, a good number of *Leuciscus idus* L., along with the remaining fish species (Tables 10—12). This area is highly polluted which is evidently maintained on the structure of the fish fund. The ichthyomass of fish is 70 kg/ha, and the yearly growth rate 30 kg/ha. The components of the fish population according to the similarity index are given in Tables 13 and 14. In the management sense, locations I and II belong to the community of sports fishing societies Zagreb. Management of the last 2 areas, locations III and IV, is carried out by the community of sports fishing societies Zagreb, Ivanić Grad and Sisak. In the exploitation of the fish fund (according to fish catching areas in Tables 15 and 16), the sports fishing recreation fisherman are dominant with 99.6%, who are involved in the total catch with 75%. Individual private fishermen (0.4%) make up 25% of the total catch of fish on locations II, III, and IV of the Sava region.

LITERATURA

Budihna N. (1984): Ihtiološke raziskave reke Save od pregrade HE Moste do Kresnic. *Ichthyos*, (1), 18—25.

Cakić P. (1984): Noviji podaci o rasprostranjenosti vrste *Pseudorasbora parva* (Schlegel 1842) u Jugoslaviji. *Ribar. Jugosl.* 39, (5—6), 87—89.

Habeković D., Debeljak Lj., Popović J., Fašaić K. (1986): Preliminarna studija o utjecaju HE Podsused, HE Prečko, HE Drenje i HES Strelečko na ribarstvo rijeke Save. *Fak. polj. znan. Istraživačko razvojni centar za ribarstvo Zagreb*, str. 47.

Habeković D. (1988): Preliminarna studija o utjecaju HE Podsused, HE Prečko, HE Drenje i HES Strelečko na ribarstvo rijeke Save. Stanje ribljeg fonda i njegovo iskorištavanje u uvjetima Save II kategorije. *Fak. polj. znanosti. Institut za stočarstvo i mljekarstvo Zagreb*, str. 11.

Habeković D., Homen Z., Fašaić K. (1990): Ihtiofauna dijela rijeke Save. *Ribar. Jugosl.* 45, (1—2), 8—14.

Horoszewicz L., Backiel T. (1979): Biology of fish as a test for heated effluents. *Polish Ecological Studies* 5, (3), Warszawa — Lodž, pp. 120.

Janković D., Hegediš A., Lenhardt M., Krpo J., Anđelković D. (1989): Specifičnost ihtiofaune potoka Pocibrave (sliv reke Kolubare). *Ichthyologia*, 21, (1), 1—6.

Knežević B., Kavarić M., Vuković T. (1978): *Pseudorasbora parva* (Schlegel) nova vrsta za ihtiofaunu Jugoslavije. *Ribar. Jugosl.* 33, (6), 140—142.

Meštrov M. (1986): Studija utjecaja HE Drenje na kvalitetu površinskih i podzemnih voda s biološko-ekološkog stajališta. *Elektroprivreda Zagreb*, str. 40.

Perkal I. (1985): Mathematics for scientistis and agronomists. PWN Warszawa.

Savezni zakon za statistiku (1982—1984): *Obrazac PO-62 Izvještaj o slatkovodnom ribarstvu SRH i općina u SR Hrvatskoj.*

Veljević P. (1982): Beitrag zum der Ichtyfauna des Sava floues. *Internationale Arbeitsgemeinschaft Donauforschung der Sociates Internationalis Limnologie*, Wien.

Veljović P. (1985): Spekter ishrane *Esox lucius* L., *Stizostedion lucioperca* L. i *Silurus glanis* L. u srednjem toku reke Save. *Ribar. Jugosl.* 40, (2—3), 51—55

Vuković T., Ivanović B. (1971): Slatkovodne ribe Jugoslavije. *Zemaljski muzej BiH, Sarajevo.*

Primljeno 10. 11. 1990.