

Formiranje Srebrnog jezera i uticaj njegovog gasnog režima na riblje naselje

D. Hristić

UVOD

Veliki pomor rečnog šarana u ovom jezeru kod velikog gradišta u toku zime 1978/79, kada je uginulo preko 5.000 kg isključivo divljeg — rečnog šarana, nastupilo je delovanjem nepovoljnog gasnog režima vode u zimskim mesecima pod ledenim pokrivačem. Međutim, ovo uginuće nije nastupilo usled nedostatka rastvorenog kiseonika u vodi, već i drugih razloga, karakterističnih za ovo jezero. Zbog toga su provedena detaljna hidrohemijska i ihtiološka ispitivanja jezera, koja su sa već ranije obavljenim ispitivanjima slične prirode doprinela razrešavanju ove problematike.

KARAKTERISTIKE JEZERA

Srebrno jezero (nov i još malo poznat naziv) predstavlja tipično rečno jezero formirano od nekadašnjeg Kiseljevačkog rukavca Dunava, izgradnjom i donje pregrade i potpunim odvajanjem od dunavskog toka. Rukavac je počimao na km 1.067, a završavao se na km 1061 dunavskog toka. Stvarna dužina rukavca iznosila je nešto preko 14 km, jer se ovaj pružao oko dunavske ade Ostrova. Gornja pregrada izgrađena je ispod s. Zatonje, a donja neposredno ispod izletišta Beli Bagrem, na početku sadašnjeg zimovnika.

Desna obala jezera nalazila se nekada na udaru dunavske matice, te je i danas strma i otsečena (tzv. brežina) i u isto vreme puna rupa i podvodnih prepreka sa mestimično izgrađenom kamenom regulacijom (kod s. Kiseljeva). Obala je danas obrasla vrbovom, topolovom i bagremovom šumom.

*Mr Đorđe Hristić, Zavod za ribarstvo, Beograd.



Srebrno jezero

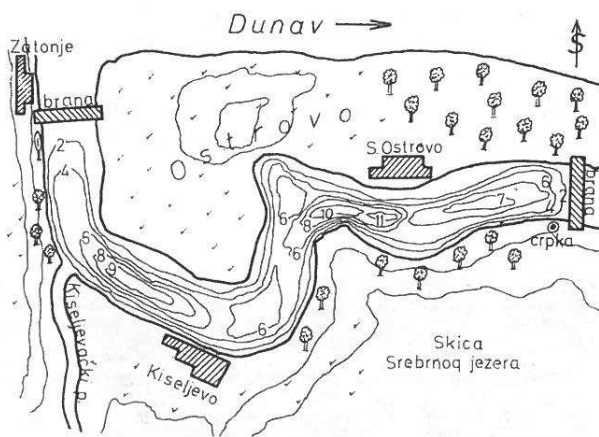
Leva obala je plitka i peskovita bez izraženijih mesta pod brežinom. Šumom je obrasla samo neposredno kod donje pregrade.

Dužina jezera danas iznosi 13,5 km, prosečna širina 240 m, a površina pri normalnom vodostaju 330 hektara.

Dubina vode varira od 0—11,5 metara, te je usko vazana sa karakterom dna jezera. Od gornje pregrade nizvodno za oko 2 km dno je šljunkovito, a dubina vode ne prelazi 4 m. Krećući se nizvodno prema s. Kiseljevu dubina vode uz desnu obalu se povećava na 9 m., dok je dno pokriveno debelim slojem crno-sivog mulja neprijatnog mirisa, koji je zatrpao deo postojeće kamene regulacije. Nizvodno od s. Kiseljeva desna obala je pod vodenim preprekama sa mnoštvom panjeva i klada, jer je tu nekadašnje djelovanje dunavske matice bilo najizrazitije. Dubina vode se smanjuje na 6 metara, a dno je čvrsto glinovitog sa-

stava. Leva obala jezera od gornje pregrade nizvodno je peskovita i plitka, sem mesta na kome su se sli-vale nekada sabirne vode sa ade (Revenica), gde se danas nalazi ogroman nanos stabala i panjeva sa dubinom vode do 7 m. Najveća dubina jezera je pri desnoj obali iznad s. Ostrova. Otsek uz desnu obalu naglo pada na dubinu od 11,5 m. Dno je pokriveno sivim muljem punim ljuštura školjki i puževa neprijatnog mirisa. Dalje nizvodno, prema donjoj pregradi dubina se smanjuje i iznosi u proseku 5—6 m., a dno je uglavnom čvrsto glinovitog sastava.

Od momenta formiranja jezera do danas, dno se čitavom svojom površinom postepeno zamuljuje. Obale se pod uticajem vetra i talasa zasipaju, što dovodi do popunjavanja prirodnih skloništa ribljeg naselja koja su nekada održavana delovanjem dunavske matice.



Snabdevanje jezera vodom vrši se delimično preceđivanjem kroz gornju i donju pregradu (kada je nivo Dunava viši od nivoa jezera). Postoje i potopljeni izvori uz desnu obalu uzvodno od s. Kiseljeva, kao i Kiseljevački potok, koji u slučaju nevremena donosi velike količine vode u jezero. Nivo vode je u proseku za 3 m viši od nekadašnjeg (uticaj uspora đerdapske akumulacije)). Variranje vodostaja tokom godine ne prelazi nekoliko desetina santimetara, jer je kod donje pregrade izgrađena crpna stanica, koja reguliše vodostaj u jezeru tokom čitave godine.

HIDROHEMIJSKA ISPITIVANJA JEZERA

Hidrohemijska ispitivanja obavljana su od momenta zatvaranja jezera do danas i to sezonalno, sem u ekstremnim slučajevima, kada su provedena češće. Na terenu su ispitivani rastvoreni gasovi u vodi (kiseonik, ugljen dioksid, amonijak i vodonik sulfid), te pH vrednost, alkalitet vode i temperaturne razlike. Ispitivanja su sprovedena na raznim mestima i dubinama, radi utvrđivanja količine rastvorenih gasova u vodi. Ostali elementi uzorkovani su i ispitivani u hemijskoj laboratoriji.

Neposredno po formiranju jezera kvalitet vode bio je normalan bez nekih većih odstupanja, ali od leta 1971 godine počele su izmene u kvalitetu vode, koje su najavile pojave osobina vode karakterističnih za jezera.

Temperatura vode varira od 0—24,6°C. Zimi se formira ledeni pokrivač koji prosečno pokriva površinu jezera svega 10—15 dana.

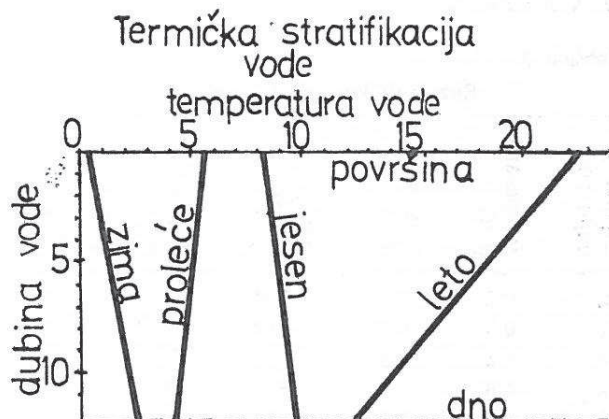
Termička stratifikacija vode je izražena u letnjim (više izražena) i zimskim (manje izražena) mesecima, te u ovom periodu retko dolazi do mešanja vode sa površine i dna jezera.

Tablica 1.

Temperatura vode u °C prosek 1971.—1979. g.

	mart	juli	oktobar	januar
površina	5,5	22,8	8,0	0,2
dno (11,5 m)	4,0	12,0	9,5	2,4
mešanje vode	aktivno	nema	aktivno	nema

Iz tabele 1. se uočava velika temperaturna razlika vode sa površine i dna jezera preko leta, ali masa vode ne dozvoljava pojavu tzv. »prevrtanje vode«, pojave karakteristične za plitka jezera i bare ravninarskih predela, a vezane za toplo godišnje doba.



Gasni režim jezrske vode u neposrednoj je vezi sa temperaturom i godišnjim dobom, te količine rastvorenih gasova u vodi variraju u proseku kako je izneseno na tablici 2.

Tablica 2.

Prosečne vrednosti sezonalnih ispitivanja

Elementi u mg/l	mart		juli		oktobar		januar	
	površ.	dno	površ.	dno	površ.	dno	površ. bez leda	dno
Kiseonik	9.7	8.2	12.0	4.2	8.1	9.2	13.9	6.7
Ugljen diok.	1.2	0.8	0.0	3.1	0.0	0.0	3.1	8.3
Amonijak	0.0	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0	0.2	0.8
Vodik sulfid	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.3

Pojava vodonik sulfida u jezerskoj vodi, nije samo rezultat razlaganja organskih materija pri dnu jezera u mulju, već i uticaj izvora uzvodno od s. Kiseljeva, za koje je poznato da sadrže ovaj gas. Ostali prisutni gasovi u jezerskoj vodi, pokazuju normalne vrednosti sadržaja u zavisnosti od temperature vode i sezone ispitivanja. Nagomilavanje vodonik sulfida u dubljim slojevima, uočeno je već u 1972. godini, kada je sva ulovljena riba u stajaće mreže (juli mesec) uginula na dubini većoj od 7 m, dok je ulovljena na delovima mreža koji su se pliće nalazili, preživela.

Ostali elementi ispitivanja hidrohemijskog sastava jezera, kretali su se u normalnim granicama, za jednu dobru jezersku vodu ispitivane kategorije (odnosi se na slojeve do 7 m dubine).

Jedna od najjačih zima bila je u toku 1978/1979. godine, kada se ledeni pokrivač zadržao punih 45 dana. Uprkos otvaranju oduški na ledu, pošto su iste bile veoma male površine, njihova funkcija nije mogla da nadoknadi utrošeni kiseonik ispod leda, niti da vodu oslobodi štetnih gasova. Ispitivanja sprovedena ispod leda ukazuju na povećanje koncentracije vodonik sulfida, koja je već pri dubini od 6 m iznosila 1.1 mg/l. Pri tome sadržaj rastvorenog kiseonika na istoj dubini iznosio je 5.9 mg/l, što je potpuno dovoljno za život svih prisutnih ribljih vrsta u jezeru. Rezultati hemijskog ispitivanja rastvorenih gasova na raznim dubinama vidi se na tablici 3.

Tablica 3.

Rezultati kemijskih analiza

Dubina vode u m.	Temperatura u °C	Kiseonik mg/l	Ugljen dioksid mg/l	Amonijak mg/l	Vodik sulfid mg/l
0	0.2	7.11	5.17	0.10	0.0
2	0.9	6.72	6.94	0.10	0.0
4	1.3	6.33	6.73	0.15	0.1
6	1.8	5.90	7.19	0.25	1.1
8	2.4	5.04	8.52	0.40	1.9
10	3.1	3.51	9.03	0.45	2.7
11.5	3.5	1.98	11.41	0.85	3.6

Iz tablice se uočava da je sadržaj gasova u jezerskoj vodi pri dubini od preko 6 m takav, da dovodi do pojave kiselosti (pH vrednost manja od 7), a koncentracija amonijaka i vodonik sulfida pri ovoj reakciji je apsolutno toksična za sve pretstavnike ribljeg naselja.

IHTIOLOŠKA ISPITIVANJA JEZERA

Riblje naselje jezera sastavljeno je od riba koje naseljavaju Dunav, sem acipenzerida i nekih prestavnika percida (vretenar veliki i mali) koji su već druge godine posle formiranja jezera isčezli iz njega. Dali su uginuli, ili izlovljeni, nije nam poznato, ali se više ne susreću u lovinama probnih ribolova.

Grabljivice su zastupljene somom, smuđem običnim i kamenjarom, štukom, bucovom, grgečom i klenom.

Sem već postojećeg ribljeg naselja, jezero je poribljeno u više navrata ribnjačkim šaranom, koji je uglavnom sledeće godine i izlovljen od strane sportskih ribolovaca, te belim amurom i belim tolstolobikom, radi regulisanja makro i mikroflora u jezeru. Stajaća voda jezera pogodovala je masovnom razmnožavanju deverike, špicera, krupatice i uklije.

Adaptirani primerci grabljivica (som, smuđ i štuka), posle početnog uginuća od uticaja parazita (*Ergasilus* sp.) 1971. i 1972. godine, uspešno su se razmnožavali na adventivnom korenju vrba, što je bio jedini substrat za odlaganje ikre celokupnom ribljem naselju iz jezera, i u roku od 8 godina, dostigli su procentualnu zastupljenost od 8.6%, koja je nedovoljna za regulisanje prisustva velike mase belih riba.

Rečni šaran, koji je zaostao posle formiranja jezera, nije imao povoljnih uslova za odlaganje ikre, te su registrovani primerci u probnim ribolovima isključivo teži od 1.500 gr.

Interesantan je raspored pojedinih pretstavnika ribljeg naselja u letnjem periodu i zimi kada se riba sakuplja u grupe za prezimljavanje.



Riba iz probnog ulova

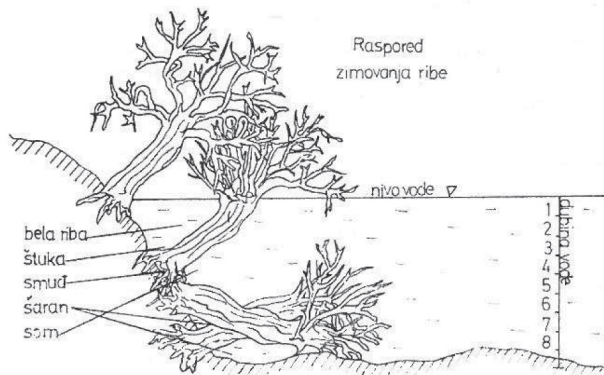
Preko leta i tokom sezone kada je temperatura vode viša, a riba uzima hranu, prestavnici belih riba sreću se uglavnom u tzv. srednjoj vodi (1.5 — 4 m dubine) i to na dubljim sektorima pri obali i na plićim u sredini jezera. Grabljivice (sem bucova) su isključivo u priobalnom delu u podvodnim preprekama i na dubini od 1.5 — 6 m. Na istom mestu nalazio se i rečni šaran, ali je zauzimao najdublju poziciju. Ovakav raspored remetio se samo prilikom odlaska na mrest koji se odvijao na dubini od 0.5 — 1.5 m dubine na adventivnom korenju vrba, ili za vreme velikih vrućina u julu i avgustu mesecu, kada se gotovo svo riblje naselje povlačilo u zaklone ispod zasenjenih delova leve i desne obale jezera. Izloženi raspored ustanovljen je probnim ribolovnim agregatom za elektro ribolov i korišćenjem stajaćih mreža tokom 24 časa. Pri tome riba ulovljena na dubini od 7 i više metara u roku od 2 — 3 časa po postavljanju stajaćih mreža ugiba, a ona na

istom mestu, ali znatno pliće, ostaje u životu kroz čitavih 24 časa.

U kasnom jesenjem periodu (novembar mesec) pri temperaturi vode nižoj od 5°C, većina predstavnika ribljeg naselja već se je smestila za zimovanje i blagodareći stajaćim mrežama i agregatu za elektro ribolov, ustanovili smo da se grupisanje pojedinih ribljih vrsta vrši po sledećem rasporedu:

Šaran rečni zimuje neposredno uz dno ispod klada i panjeva, ili u udubljenjima glinovitog dna bez mulja. Dubina dokle se spuštaju primerci šarana pri grupisanju za zimovanje dopire do 8 m, iako veći broj primeraka uglavnom zimuje na dubini od 5—8 metara.

Poribljeni ribnjački šaran, koji je uglavnom sastavljen od primeraka do 500 gr težine, zimuje na sasvim drugom mestu, i to u snopovima granja na dubini od 1.5 — 3 metra. Nije se desilo da je pri probnim ribo-



lovima u kasnu jesen nađen ribnjački šaran na većoj dubini od 3 metra.

Som zimuje u osnovama panjeva potopljenih klada na dubini od 4 metra, a susreću se primerci mladih uzrasnih kategorija u nasutom kamenu već pri dubini od 1 metra.

Smuč i štuka zimuju najpliće od svih grabljivica u granju potopljenog drveća na dubini od 2.5 metara. Pošto ove riblje vrste uzimaju hranu i tokom zime, uglavnom prate jata belih riba koja takođe zimuju u priobalnom delu u dubini do 2.5 metara.

Tokom zime 1978—1979. godine, usled nagomilavanja štetnih gasova amonijaka i vodonik sulfida, došlo je do intoksikacije onih ribljih vrsta, koje su zimovale na dubini od preko 6 metara. To je u konkretnom slučaju bio divlji rečni šaran, koji je tom prilikom masovno stradao. Tokom ove pojave, uočeni su primerci divljeg šarana da plivaju uz obalu, pa čak zalaze u bočne vodotoke sa odličnim kvalitetom vode. Nažalost i ovi primerci su svi uginuli, jer su predhodno bili izloženi delovanju štetnih gasova, koji su doveli do ireverzibilnih promena u organizmu, te ni prelazak u vodu dobrog kvaliteta, nije ih moglo spasiti od uginuća.

Pretpostavljamo, da je do intoksikacije divljeg šarana došlo zbog niskih temperatura, kada su kretanje i uopšte životne funkcije veoma usporene, te ribe nisu na vreme reagovala na prisustvo štetnih gasova. Ovakav slučaj se nikada ne dešava u letnjem periodu, iako se i tada pojavljuje vodonik sulfid, jer je riba mnogo aktivnija i u slučaju pojave opasnosti na vreme napusti zatrovanu zonu.