

Promene biocenoze na reci Savi nizvodno od HE Medvode do Litije

U godinama 1965. i 1966. istraživali smo koliko se je promenila biocenoza na reci Savi na sektoru od hidroelektrane Medvode pa sve do Litije.

Ova istraživanja je finansirao »Sklad Borisa Kidriča«. Isto tako će se finansirati i ove godine nastavak tih radova.

Istraživani sektor Save je dugačak 45,05 km. Maksimalni protok vode jeste u Šentjakobu (tj. nekako u sredini istraživanog sektora) 1610 m³/sek, a minimalni 14,1 m³/sek, dok je Litiji bio 2155 m³/sek maksimalni, a minimalni 23,0 m³/sek. Napominjemo, da su bili uslovi u prvoj godini naših istra-

živanja, što se tiče vodostaja i promena koje je prouzrokovao, manje povoljni, nego u drugoj godini. U letu su bili vodostaji mnogo niži, a u jeseni znatno viši nego u godini 1966. U g. 1966. je bio vodostaj kroz čitavu godinu konstantan, tj. srednje visok, sve do jeseni. To se odražavalo i na ihtiofauni, koju smo stalno promatrali (npr. u Lazama) na nekim mestima. Bila je daleko bogatija, nego u godini 1965.

Tlo, po kojem teče reka Sava, naročito u gornjem delu istraživanog sektora, sastavljeno je delomično od peščenjaka, a delomično od starijeg kamenja, kao što su

škriljevci. U daljem toku teče uglavnom po vlastitim naplavinama od peska.

U gornjem delu je obala delomično ojačana, delomično osigurana tzv. » jezbicama«, tj. polubranama, međutim je dalji dio Save, tj. od Ježice, odn. Tomačeva, koji leži severno od Ljubljane, dalje prema Šentjakobu neuređen. Opet u daljem toku od Šentjakoba do desnog pritoka Ljubljanice obala je osigurana, odn. regulisana. Isto tako je sve do Litijske obale bolje osigurana, a delomično je ostala još posve prirodna.

U istraživanom sektoru Save se je u poslednjim godinama stalno mijenjala korisna vodena površina, tj. dno reke, koje dolazi u obzir za ribarstvo, i to radi delatnosti talasa, viših vodostaja i regulacija.

Uticao delatnosti HE Medvode se je nekoliko godina unazad osećao vrlo jako. Najprije zbog same gradnje HE, tj. radova s tim u vezi, posle zbog pogona. Tada su se pojavljivala još prilično velika kretanja vodostaja. Iz glavnog korita reke Save voda se stalno prolivala u udubine, koje leže niže kraj obale, a kada je HE Medvode akumulirala vodu u jezeru Zbilje, tad bi voda po udubinama presahmula. Visinska razlika vodostaja je bila naročito velika u gornjem delu, tj. bliže HE Medvode. Ali uticaj toga kretanja se osećao sve do Litijske i još dalje. Kod takvih uslova propadao je život u vodi, naročito mladunčad, koja je živela ili se iz većeg vodnog toka Save sklonula baš u te udubine, gdje je propadala. Isto tako je propadao i bentos.

Talasi koji su nastajali zbog kretanja vodostaja ispirali su fini peščani materijal u savskom koritu, te ga nosili sa sobom. Ostavljali su ga u obliku sipina, naročito između Dolskega i Kresnica, tj. nekako u sredini istraživanog dela Save. Kod svakog novog pogona su se te sipine stalno menjale. Takvo stanje je postojalo do g. 1960. Tada je bio izdan propis o minimalnom protoku vode ispod HE Medvode od 18,0 m³/sek. Potpuno korištenje vode iznad brane, gde je baražno jezero Zbilje, bilo je od tada dozvoljeno samo u noći. To je delomično smanjilo štetu na vodenoj fauni.

Visina talasa je bila sve manja, a s time i manja sila, koja je odnašala finiji materijal. Po tlu i kod obala nije bilo više sitnog materijala; ovoga su već odneli prijašnji talasi, tako, da je ostao samo krupni pesak, koji je otporniji. U samom koritu reke Save zbog toga nije bilo više kretanja peska i promene tla; to se sada pojavljuje samo još kod visokih vodostaja. Od kada su povisili branu kod HE Medvode za 1 metar rijetko dođe do toga, da talasi dolaze do suhих udubina čije dno je niže od glavnog korita. U svakom slučaju, ovo menanje oblika tla, tj. dna reke, imade za rezultat, da se ne može održati konstantna biocenoza.

Uticaj pritoka: Sora, Ljubljanice na desnoj, te Gameljščice, Kamniške Bistrice i Mlinščice na levoj obali, oseća se kao sledi:

Reka Sava i tako ne dolazi potpuno čista kroz zapornice na brani kod HE Medvode, pošto je već do neke mere zagađena po gorenjskoj industriji, a na nju utiču dalje i otpadne vode, koje dotiču ili direktno u nju, ili u njezine pritoke, nizvodno od Medvoda. Najjače zagađenje dolazi sa pritokom Sora već u Medvodama. To se vrlo jako oseća, naročito u zimskom i letnom niskom vodostaju. Rekom Sorom dotiče sulfidna lužina izmešana sa aktivnim hlorom. Sulfidna lužina upotrebljava iz vode slobodni kiseonik a aktivni hlor je direktno otrovan i prouzrokuje česta uginuća riba i drugih vodenih organizama. Manji su uticaji otpadnih voda; koje dotiču u reku Savu u Tacnu i dalje.

Pritok Ljubljanica donosi sobom, uglavnom, organsko zagađenje, ali na ihtiofaunu, Save ne utiče tako nepovoljno, kao gornji pritoci. Ihtiofauna, naročito belih riba, ima i sama Ljubljanica u izlivnom delu prilično mnogo.

Pritoke Kamnišku Bisticu i Mlinščicu opterećuje najraznovrsnija industrija i komunalne otpadne vode. I uticaj tih pritoka oseća se u Savi, ali ne tako jako, kao uticaj pritoka Sora. Pošto je protok Save srazmerno jak, svi uticaji pritoka kod srednjeg vodostaja ne nanose direktne štete, tako, da Sava ima uglavnom 2—3 stepen čistoće, tj. beta-alfa mezosaprotan. Zagađenje se jasno više očituje odmah nakon utoka svih pritoka, naročito po pritoci Sori. To zagađenje se i najdulje oseća po biološkoj slici. Odmah nakon utoka Sora reka Sava je vrlo siromašna na bilo kakvoj fauni i flori, osim Sphaerotilusa, tako, da ona nije samo zagađena, nego na sektoru nakon utoka Sora i uništena. U daljem toku pojavljuje se, naročito za zimskog niskog vodostaja, vrlo često još Sphaerotilus, zbog utoka sulfidne lužine. Kao što je već spomenuto, svi pritoci osećaju se na biološkoj slici reke, koja je na izvjesnoj kraćoj ili duljoj relaciji nakon njihovog utoka promenjena. Najbolji je sektor od Jevnice prema Litijski. On je i bogatiji na ribljoj hrani, tj. bentosu, ali još uvek ima saprotan stepen 2—3.

Kao metodiku rada upotrebili smo za hemijske analize uobičajene standardne metode, a i kod bioloških analiza upotrebili smo uobičajene metode evropskih instituta. Stepene čistoće određivali smo uglavnom, po prof. Liebmannu, premda ćemo morati izraditi za naše vode vlastitu tabelu, kao što rade i drugi instituti za svoja područja. Za makroorganizme upotrebili smo gravimetrički metod rada. Ihtiološki pregled izveli smo određenom sektoru Save tako, da smo izlozili ribe elektroagregatom, anestezirali ih i izvršili sva biometrička merenja na terenu. Obradu dobijenih podataka izveli smo po R. Vibertu i R. Cuinafu.

Hemijsku sliku reke Save kontrolisali smo dvije godine u mesecu septembru na 4 tipična mesta: u Mednem, na Ježici, u Lazama i Litiji.

Temperatura, kako vode, tako i vazduha, bila je ovisna o vremenu uzimanja uzorka. Tokom dana malo je varirala. Slobodnog kiseonika, kod određivanja odmah na terenu, bilo je u vodi još dovoljno, mada je količina donekle varirala preko dana, kako u g. 1965., tako i u g. 1966. Da je Sava prilično organski zagađena osećalo se najviše po upotrebi slobodnog kiseonika. Taj uticaj osećao se najviše na Ježici, a nizvodno je opadao. U g. 1966. nije bilo vanredno niskih vodostaja, zbog čega se zagađenje nije tako jako osećalo. U pogledu amonijaka vidimo, da je u g. 1966. bila viša koncentracija sve do lokacije Laze, a tek u Litiji manja, nego u g. 1965. To važi i za permanganatnu upotrebu kiseonika (mgIKMnO_4).

Biološku sliku u reci Savi smo u g. 1965. i g. 1966. istraživali na devet lokacija kod srednjeg letnjeg vodostaja, tj. nad baražnim jezerom Zbilje, ispod HE Medvode, u Mednem, tj. nakon utoka Sore, Tacnu, Ježici, Šentjakobu, nakon utoka Ljubljaniče, u Lazama odn. Dolskom, u Jevnici i Litiji.

Biološka slika pokazala je u čitavom istraživanom sektoru u g. 1966. manju zagađenost, ma da je bilo zagađivanje otpadnim vodama konstantno jer tokom leta nije bilo nikada vanredno niskih vodostaja. Svejedno je na nekim lokacijama bilo manje biomase. To važi, pre svega, za gornji dio od HE Medvode do pritoka Ljubljaniče. Iznimku pokazuje jedino lokacija Tacen. Iz toga možemo zaključiti, da su otpadne vode taj sektor već toliko uništile, da i kod srednjeg vodostaja stanje u pogledu biomase nije povoljno, dakle da su uslovi za rast riba u tom delu smanjeni.

Po utoku Ljubljaniče i sve do Litije bilo je u g. 1966. više biomase, nego u g. 1965. Ako pogledamo obe godine vidimo, da je, kako u g. 1965. tako i g. 1966. taj sektor uvek bolji od gornjeg. Kao uzrok tome mislimo, da u gornjem delu utiče jače zagađenje, a u donjem dolaze veće vodene mase, što deluje povoljno na biološku sliku, pa makar su ti utoci do izvesne mere zagađeni. Drugi razlog da je sada donji dio bolji jeste i taj, da u tom delu kretanje vodostaja sada manje utiče. Konfiguracija tla je u donjem delu istraživanog sektora takva, da bi zbog prejakog kretanja vodostaja još uvek dolazilo do ugibanja, pošto je dno glavnog korita više od manjih postranih korita, a pored toga ima tamo najmanje 10 mesta, koja leže vrlo nisko. Baš na tim mestima ima najviše mladunčadi. Do direktnog trovanja riba u donjem delu, tj. nakon toka Ljubljaniče, zasada nije došlo. Ihtiološku sliku napravili smo od sektora Poganič, tj. u levom koritu, jer je jedino tamo bilo

moгуće izvršiti lov riba. Predviđali smo za ulov još jedno mesto, ali nam je voda reke Save u g. 1965. presekla jednu branu i prouzrokovala toliko promena, da to nije bilo moguće. Sam lov vršen je u jeseni, tj. početkom meseca oktobra, pa zbog toga nismo zahvatili sve ribe. Ranije nisu postojali povoljni uslovi za lov. Mislimo da tada salmonidi nisu više bili na stalnim mestima, pa je zato njihov procenat kod ulova malen. Poznato nam je inače po ulovu sportaša, da u tom delu Save ima više salmonida, naročito mladice (Hucho hucho L.) i lipljena (Thymallus thymallus L.)

Dakle, ulov je zatekao u glavnom cyprinide. Rezultati ulova su bili:

61,3% klenova, (Leuciscus cephalus L.),
9,32% podusta (Chondrostoma nasus L.),
3,18% mreke (Barbus barbus L.),
5,4% blistavcev Telestes agassizi (Cuv. et Val.),
17,86% plotice (Abramis brama L.),
0,98% štika (Esox lucius L.),
0,98% maniča (Lota lota L.),
0,94% lipljena (Thymallus thymallus L.),
0,94% mladica (Hucho hucho L.).

Naseljenost po težini riba je bila 176,4 kg/ha; prirast 44,63 kg/ha, odn. 25,3%. Prirast nam se čini vrlo nizak. Koliko god voda smo dosada obradili, videli smo, da je vrlo različit i vrlo ovisan od ekoloških uslova, koji se vrlo brzo menjaju. Interesantno je to, da savske ribe po dužini u različitim godinama odgovaraju dužini riba iz Volge, samo su mnogo lakše.

Starosna piramida ovoga sektora je vrlo zanimljiva: do šeste godine je prilično normalna, šesto godišnjaka skoro nedostaje, onda je opet prilično dobro zastupana sedma godina, pa opet jako smanjenje zastupnika starijih godišta. Tu sliku dajemo u sledećem:

1-godišnjaka 20,6%; 2-god. 21,1%; 3-god. 12,25%; 4-god. 8,34%; 5-god. 15,7%; 6-god. 0,49%; 7-god. 10,3%; 8-god. 0,98%; 9-god. 1,96%; 10 god. — 0,98%; 11 god. — 0,98%; 12 god. — 1,47%; 13 god. — 1,49%; 14. — 15. - 16 godišnjaka — 0%; 17.-18.-19. — 0,49%; 20 god. — 1,96%; i na kraju još 21 godišnjaka 0,98%.

U g. 1967. planiramo kontrolisanje ihtiološke slike po mogućnosti dva puta, i to u drugo godišnje doba i tako dobiti još više rezultata o naseljenosti i prirastu, kako čitavog sektora, tako i pojedinih vrsta ribe. U pogledu salmonida znamo da slika naseljenosti u g. 1966. nije potpuna, a znamo i to, da se svake godine menjaju ekološki uslovi, bilo zbog vodostaja, bilo zbog drugih uzroka.

Pošto je kod nas bilo, kako među sportašima, tako i među različitim rukovodiocima baš o reci Savi već toliko puta govora i prepiski, te pošto je baš ona jedna od prilično zagađenih voda, željeli bismo da se na osnovu vlastitih istraživanja u svakom pogledu približimo njezinoj pravoj slici.