

Inž. Đorđe Kosorić
Biološki institut Univerziteta u Sarajevu

Uticaj otpadnih voda na slatkovodno ribarstvo u SR BiH, sa posebnom analizom stanja u rijeci Bosni

Sastav životne zajednice jednog vodenog regiona u zavisnosti je od prirodne podloge, od brzine toka, temperaturnih odnosa, hemizma vode, klimatskih prilika, itd. Promjene koje nastaju u životnoj sredini mijenjaju sastav životne zajednice — biocenozе. Studija promjenjenih odnosa između životne sredine i životne zajednice nije od posebnog interesa samo za snabdijevanje vodom i higijenom, nego je njen značaj takođe veliki i za samo sistematsko ispitivanje vode, a stepen njenog kvaliteta ima višestruki opšte-narodni interes.

Stepen zagađenja vodene sredine u mnogome zavisi od gustine naseljenosti, ali isto tako i od nivoa industrijalizacije, iz čega proizlazi činjenica da razvijene nacije imaju daleko veće probleme, kada je riječ o onečišćenjima voda. Međutim, i zemlje u razvoju, u koje spada i naša republika, i pored masovnih očiglednih greški napravljenih tokom industrijalizacije u razvijenim zemljama, čine iste propuste. Naime, naša industrijska preduzeća prilikom brze izgradnje, vodeći računa o cijeni koštanja objekta, učinila su sve da se otpaci na što bolji i ekonomičniji način eliminišu iz proizvodnje, ali u isto vrijeme nisu gotovo nikako obraćali pažnju o posljedicama pojave neprečišćenih otpadnih materija u dotada relativno čistim vodama — recipijentima.

U ovakvoj situaciji postavlja se pitanje kako i na koji način korigovati postojeću tehnologiju, kako bi se na određenom nivou vršila kontrola i prečišćavanje, odnosno u proizvodnju ponovo vraćali otpadni materijali radi iskorišćavanja. Opšte društveni interesi, pored proizvodnje nacionalnih dobara, idu posebno i za tim da se sačuva okolina i zaštite prirodni biološki potencijali, a kada se govori o površinskim vodama, onda se na prvom mjestu misli na riblja naselja od kojih djelimično zavisi i ljudska ishrana.

Analizom stepena zagađenosti naših površinskih tekućica, došli smo do zaključka da rijeka Bosna sa nekim njenim pritokama pripada regionima maksimalnih onečišćenja. Uzrok ovome treba tražiti u njenom geografskom položaju, bliskosti izvora sirovina, saobraćajnicama, naseljenosti, a isto tako i ranijim industrijskim tradicijama.

Onečišćenja rijeke Bosne počinju već od njenog izvornog područja i sa određenim varijacijama prisutna su do njenog ušća u Savu. Sagledavajući stepen zagađenosti dolazimo do konstatacije da životne zajednice postepeno prelaze iz oligosaprobnih u polisaprobne oblike, a adekvatno tome dolazi do devastacija koje se manifestuju u smanjenju broja organizama, ili u potpunom nestanku svakog akvatičnog života.

U vodenom regionu sliva rijeke Bosne pojavljuju se industrijske otpadne vode, koje se po svom porijeklu mogu svrstati u tri osnovne grupe:

1) **Otpadne vode organske industrije.** U ovoj grupi kao zagađivači se pojavljuju otpadni produkti tehnološkog procesa proizvodnje industrije celuloze, papira i kartona, lesonita i fazer ploča, destilacije drveta, kao i otpadne vode koksara. Otpadne vode prehrambene industrije, iako manje štetne, ipak imaju vidan uticaj na opterećenje recipijenta. Sve ove otpadne vode sadrže nerastvorene materije, većinom organskog porijekla: ugljenu prašinu, celulozu, sapune viših smolnih kiselina- organska jedinjenja sumpora, razne fenole, šećere, lignin, tanin, sirćetnu kiselinu, piridine, amonijak, jedinjenja cijana i rodanide.

2) **Otpadne vode anorganske industrije.** Ovu grupu otpadnih voda proizvode željezare, solane, fabrika sode, tvornica azotnih jedinjenja, galvanizacija od obrade željeza itd. U izlaznim vodama ovih fabrika, lebdeće materije su anorganskog porijekla sa primjesom ugljene prašine, a sadrže ogromne količine natrijum i kalcijum hlorida. Otpadne vode željezara, uslijed ispuštanja vode iz gasgeneratora sadrže velike količine fenola i njegovih homologa, cijana, sumporovodika, a vrlo često ti pogoni upuštaju u riječni tok i trosku. U otpadnim vodama prerade željeza (Tvornica žica i eksera) nailazi se na veće količine ferofsulfata.

3) **Otpadne vode iz separacija uglja.** Otpadne vode iz mokrih separacija uglja uglavnom sadrže ugljenu prašinu i glinu, sa vrlo čestom prisutnošću velikih količina sumporovodonika. Njegovo prisustvo u tim vodama je obavezno radi toga što rudnici, uslijed pomanjkanja vode za separaciju, koriste jamsku vodu. Ta voda dolazi u dodir sa sulfidnim rudačama, hidrolitički ih rastvara i često je vrlo bogata, kako sa ugljendioksidom, tako i sumporovodnikom. To je konstatovano kod svih jamskih voda naših srednjobosanskih rudnika, koje izviru iz tzv. Busovačke rasedline.

U ovom kratkom pregledu onečišćenja sliva rajeke Bosne nisu citirane mnoge industrije koje takođe utiču na opterećenje površinskih voda, a isto tako ni gradske kanalizacione otpadne vode, koje su, svakako, ne manje toksične od onih koje su proizvod industrijskih preduzeća.

Slatkovodno ribarstvo svakako dolazi u red privrednih grana koje su ugrožene onečišćavanjem voda, kao posljedice ispuštanja neprečišćenih otpadnih materija od strane industrijskih i drugih preduzeća. Poznato je da isključivo materijalna vrijednost mesa izgubljenog fonda riba u našim uslovima nema tako visoku kategoriju privrednih gubitaka kao što je to npr. slučaj sa nekim od industrijskih grana, ali sa druge strane, sastav populacija riba i njihova dinamika, pored ostalih, predstavljaju jedan od vrlo istaknutih pokazatelja stepena onečišćenja svakog pojedinog vodenog revira, što u zbiru činilaca zaštite čovjeka i njegove sredine ima opšte nacionalni interes, a prema tome i višestruke ekonomske koristi.

Tokom proteklih godina u slivu rijeke Bosne dolazi do sve većih onečišćenja, dakle, proporcionalno brzini izgradnje raznih industrija koje svojim većim dijelom nisu snabdjevene uređajima za kondicioniranje otpadnih voda.

Niz naših istraživanja ribljih naselja rijeke Bosne i nekih njenih pritoka ukazuju na opštu degradaciju osnovnog fonda populacije riba. Sa jedne strane to se manifestovalo gubljenjem (uništenjem) čitavih populacija, a sa druge strane izmjenom vrsta u sastavu naselja, gdje su manje vrijedne ali otpornije vrste, zamijenile one slabo rezistentne, ali daleko dragocjenije u ekonomskom pogledu.

Izvorno područje Bosne (od izvora do naselja Visoko) bilo je naseljeno predstavnicima tzv. plemenitih riba iz porodice *Salmonidae*, odnosno potočnom pastrmkom (*Salmo trutta m. fario* L.), lipljenom (*Thymallus thymallus* L.) i mladicom (*Hucho hucho* L.), a djelimično i vrstama iz porodice *Cyprinidae*, tj. skobaljom (*Chondrostoma nasus* L.) i klenom (*Leuciscus cephalus* L.). U ribljem naselju su bili zastupljeni i predstavnici nekih drugih porodica, koje sa privrednog aspekta nemaju, tako reći, nikakvu vrijednost. Navedeno riblje naselje prema regionalnoj podjeli i gustini, u potpunosti je odgovaralo životnim uslovima relativno čiste vodene sredine. Količina navedenih riba iznosila je 150 kg / 1 ha, što je predstavljalo zaista vrlo visok stepen koncentracije ribljeg naselja po jedinici površine za ovakvu kategoriju tekućica. Međutim, naša istraživanja iz 1971/72 godine su pokazala da se sastav ribljeg naselja u osnovi izmijenio. Za razliku od površinski zaista malog područja ispod samog izvora (relacija od izvora do ušća desne pritoke Željeznice), gdje nema nikakvog onečišćenja, u nizvodnom toku Bosne nisu uopšte konstatovani predstavnici porodice *Salmonidae*, dok je naselje komercijalnih ciprinidnih riba bilo svedeno na minimum. Gustina ribljeg naselja zabilježena je sa 70 kg / 1 ha, ili za preko polovinu manje nego ranije, sa napomenom da je sadašnje riblje naselje prezentovano predstavnicima sitnijih ciprinidnih, odnosno manje vrijednih vrsta.

Nizvodno od Visokog pa do naselja Zenica, stanje ribljeg fonda još više se pogoršava, a kao posljedice otpadnih voda rudnika i termoelektrane. Ovdje dolazi do masovnih pomora riba, koji su djelimično ublažavani pojavom relativno čiste vode lijeve pritoke Lašve. Nekada vrlo podesna lovišta riba mrenske regije postala su, tako reći, odvodni kanal rudničkih otpadnih voda.

Od Zenice do Žepča, rijeka Bosna nema gotovo nikakav značaj u ribarskom pogledu, jer su i vrste relativno dobro otporne na otpadne vode industrije jako prorijeđene, pa ako se sporadično i ulovi neki primjerak, on nije upotrebljiv za ljudsku ishranu.

Usljed biološkog samoprečišćavanja, a isto tako usljed dolaska čistih voda od pritoka, na relaciji Žepče—Maglaj situacija se nešto mijenja, jer riblje naselje opet «oživljava». Pored nekih ciprinidnih vrsta riba, ovdje je zabilježena pojava šarana (*Cyprinus carpio* L.) kao ekonomski značajne ribe. Međutim, i u ovome području, u zavisnosti od koncentracije i količine otpadnih voda uzvodnih industrija, a posebno od vodostaja Bosne, dolazi povremeno do toksičnih udara, kada se gube velike količine, ali ne i ukupan fond riba.

Od Maglaja pa nizvodno do ušća u Savu, rijeka Bosna fizički potječe na industrijski kanal. Osnovni fond riba oscilira u zavisnosti od stepena onečišćenja (otpadne vode nisu permanentno iste koncentracije i obima), što uslovljava veće ili manje migracije riba iz Save, odnosno Bosne uzvodno od Samca. Usljed relativno čestih pomora, kao posljedice ispuštanja neprečišćenih otpadnih voda industrija, osnovni fond riba nije stalan, a dešava se da duže vremena poslije pomora, u dijelu vodenog toka gdje je riba izgubljena ne dolazi do regeneracije akvatičnog života, pa prema tome, ne može se konstatovati ni prisustvo ribe.

Iz ovih kratkih izlaganja jasno je vidljivo da u rijeci Bosni i nekim njenim pritokama (Željeznica, Miljacka, Stavnja i Spreča sa desne, a Zujevina i Usora sa lijeve strane) dolazi do stalnih ili povremenih toksičnih udara, sa obavezanim masovnim pomorima riba. Međutim, veći broj industrijskih i drugih preduzeća ispuštaju otpadne vode subletalnih koncentracija, koje, istina, fizički ne uništavaju ribu, ali zato u velikoj mjeri djeluju na njene migracije, ponašanje, bolesti, biološki ciklus, fiziološke procese, hranjenje i dr. I genetski efekti nekih zagađivača imaju značajne posljedice na opstanak ribljih naselja. Dokazano je da većina mutacija ima vrlo štetno dejstvo na juvenilne stadijume riba, kao i to da su mnoge od njih smrtonosne. Ovo se naročito odnosi na otpadne vode industrija, i to specijalno one koje su organskog porijekla.

Ranije je konstatovano da je u posljednje dvije decenije došlo do intenzivne izgradnje raznih industrijskih preduzeća, ali, u smislu prečišćavanja otpadnih voda i zaštite tekućica, nije se mnogo učinilo. Istina, u posljednje vrijeme ovaj problem je znatno aktuelniji; preduzimaju se određene mjere više administrativne prirode, ali se još uvijek ništa konkretno ne preduzima. Uvijek su se prioritarno postavljala pitanja obezbjeđenja i pravilnog rasporeda kadrova, standardizacije ispitivanja otpadnih voda i metoda njihovog prečišćavanja i, konačno, finansijskih sredstava. Sa druge strane, društvene službe zadužene za praćenje i eventualno preduzimanje mjera administrativne prirode, bile su prilično neefikasne. Ovo se odnosi kako na odgovarajuće službe u skupštinama opština, tako i na inspeksijske službe republike.

Uništavanjem prirodnih resursa, kao elementarnih potreba radnog čovjeka, cjelokupno društvo gubi dragocjene pojave u razvoju domaćeg i stranog turizma, kao jedne od vrlo perspektivnih privrednih grana. Pored zaštite prirode i ribarstva, postoji čitav niz krupnih korisnika upotrebljive vode, čiji se glas treba jasnije i mnogo jače da čuje, uključujući tu i neka industrijska preduzeća koja su na ovaj ili onaj način oštećena, koristeći u tehnološkom procesu proizvodnje već relativno visoko zagađene vode.

I, na kraju, moramo podvući činjenicu da je neophodno zaštititi od zagađivanja ne samo ribu, nego kompletan vodeni ekosistem, koji predstavlja osnovu života naše planete. Proces eutrofizacije odigrava se vrlo brzo i burno, pa se vrlo često sa velikim zakašnjenjem konstatuje neka ekološka katastrofa. Moramo biti svjesni, da živimo u vrijeme u kome otkucavaju posljednji časovi za preduzimanje zaista efikasnih mjera zaštite akvatičnog svijeta, a prema tome i života uopšte.