

Kosta Žunjić, dipl. ing. biolog
Republički hidrometeorološki zavod — Titograd

BIOLOŠKA VALORIZACIJA RIJEKE ZETE

HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE ZETE

Po svojim prirodnim karakteristikama Zeta se razlikuje od ostalih rijeka u Crnoj Gori. Kraći dio gornjeg toka nalazi se u Nikšićkom polju, najvećem kraškom polju u Crnoj Gori, a duži dio donjeg toka protiče plodnom Bjelopavličkom ravnicom. Planinski masivi koji se nalaze obodom Polja sprečavaju oticanje vode, pa je Zeta probijajući se kroz Planinicu postala ponornica. Izrazite razlike u nadmorskoj visini gornjeg i donjeg toka oko 560 m omogućile su korišćenje voda Zete u hidroenergetske svrhe, pa su na ovoj rijeci podignute i prve hidroelektrane u našoj Republici. Zeta j veoma interesantna i zbog toga što u njenom donjem toku živi endemična vrsta pastrmke — zetska mekousna. Nažalost poznata je i po tome što je prva rijeka u Crnoj Gori koja je osjetila negativno dejstvo industrijskih otpadnih voda.

Raznovrsnost hidrologije Nikšićkog polja ogleda se u izbija-nju vode na površini u obliku izvora i snažnih vrela, u njenom kratkom oticanju po površini kao i u poniranju tih voda. Izviranje i poniranje je česta pojava u čitavom predjelu Nikšićkog polja koja se proteže sve do Glave Zete. Slivno područje gornjeg toka koja zahvata površinu od oko 850 km² je izrazito karsnog karaktera bogato vrtačama, pukotinama i jamama. Iz tih razloga topografska površina sliva se ne poklapa sa hidrološkom površinom koja iznosi 1 170 km². Klima Nikšićkog polja je bez obzira na nadmorsku visinu (600-630 m) umjereno kontinentalna sa kratkim i toplim ljetima i dugim i ostrim zimama. Srednja godišnja temperatura vazduha se kreće oko 11°C. Srednje godišnja visina padavina iznosi oko 2 000 mm. Maksimalne padavine se javljaju polovinom decembra a minimalne u julu. Bogata hidrografska mreža omogućila je da se u Nikšićkom polju podignu velika akumulaciona jezera:

Krupac, Slano i Vrtac. Za potrebe rada Željezare u Nikšićkoj župi je podignuta akumulacija Liverovići. Obzirom da je o tim akumulacijama do sada napisano nekoliko radova mi se ovom prilikom na njih nećemo osvrnuti.

Najveće količine vode u Nikšićko polje donosi gornja Zeta sa svojim pritokama: Glibavcem, Grabovikom, Bisticom, Mrkošnicom, Moštanicom, Gračanicom i Slivskom rijekom. Gornja Zeta nastaje od Sušice i Rastovca koje se spajaju u jugozapadnom dijelu Gornjeg polja. Dužina toka gornje Zete iznosi oko 15 km. Prije izgradnje akumulacionih jezera Zeta je ponirala u Slivski ponor a sada su njene vode kaptirane i odvođe se betonskim kanalom, tunelom i cjevovodom do turbine HE »Perućica«. Dio voda iz Nikšićkog polja koje nijesu kaptirane javljaju se na izvorima: Glava Zete, Perućica i Oboštica. Od sastavaka Sušice i Rastovca do mesta na Duklu, Zeta je sačuvala svoju autohtonost a od ušća Bistrice njen kvalitet se neznatno mijenja pod uticajem otpadnih voda iz Željezare. Negativna dejstva otpadnih voda bila su u početnoj fazi rada Željezare jače izražena, da bi se kasnije promjenom tehnološkog postupka ista osjetno smanjila. Obzirom da je o zagađivanju rijeke Zete ranije pisano (Žunjić, 1971, 1975) mi se ovom prilikom na te probleme nećemo detaljnije osvrnuti.

Gornja Zeta od sastavaka Sušice i Rastovca pa do mesta na Duklu protiče plodnom ravnicom. Neznatan pad uslovljava spor tok rijeke, koja meandrirajući omogućava taloženje većih količina organskih materija, pa je muljevito i pjeskovito dno pretežno obraslo vodenim biljem koje pruža povoljne uslove za razvitak faune dna.

Vodostaj rijeke zavisi od padavina, intenziteta otapanja snijega, izdašnosti izvora koji se nalaze po obodu rijeke, te količine vode koju dobiva od pritoka. Vodostaj se dugi niz godina mjeri na profilu most na Duklu. Za potrebe ovog rada uzeli smo vodostaj iz 1981. i 1982. god. Upoređujući njihove rezultate došli smo do zaključka da nema bitnih odstupanja u zadnjih nekoliko godina. Minimalni vodostaj za ovaj period zabilježen je od 1-9 oktobra 1980. god. i iznosio je 23 cm. U tom periodu su i najmanje proticajne količine vode 0,218 m³/sek. što se veoma negativno odražava na život akvatične flore i faune. Pri ovakvom vodostaju su i najmanje brzine kretanja vode pa iznose svega 0,14 m/sek. Maksimalni vodostaj je zabilježen 14. novembra iste godine — 183 cm, pri kojem proticajne količine iznose 152 m³/sek. a brzine kretanja vode dostižu i do 3 m/sek. Srednji vodostaj tokom godine se kreće oko 75 cm.

Vodostaj Donje Zete mjeri se na hidrološkim stanicama Rošca i Danilovgrada. Obzirom da se Danilovgrad nalazi na polovinu donjeg toka rijeke udaljen oko 23 km od Glave Zete, uzeli smo nekoliko karakterističnih vodostaja iz istog perioda. Imajući u vidu klimatske i hidrološke uslove, konfiguraciju terena i antropogene

uticaje, vodostaj Zete se u donjem toku znatno razlikuje. Redovna je pojava da se najniži vodostaji javljaju u julu i avgustu kada iznose 70-80 cm ali mogu dostići vrijednost i od -26 cm. Maksimalni vodostaj je zabilježen 14. novembra iste godine kada je iznosio 970 cm. Najviši maksimalni vodostaj u posljednjih dvadeset i pet godina iznosio je 1 021 cm a zabilježen je 20. decembra 1968. god. U ekstremnim slučajevima, kao što je to bilo 16. decembra 1935. god. maksimalni vodostaj je dostigao vrijednost od 1 180 cm. U ovakvim slučajevima Zeta se izlije iz korita i plavi znatan dio obradivih površina u Bjelopavličkoj ravnici, ali ne pričinjava znatnije materijalne štete, pošto se rijeka brzo povuče u svoje korito. Srednji godišnji vodostaj se kreće oko 250 cm. Za ovu stanicu nemamo redovnih podataka o proticajnim količinama i brzini kretanja vode, ali ipak na osnovu podatka da je kod vodostaja od 129 cm 15. oktobra 1976. god. proticalo 27,4 m³/sek. brzinom od 0,72 m/sek. možemo zaključiti kolike su razlike u količini vode u gornjem i donjem toku.

Donji tok Zete se formira od voda koje dolaze iz akumulacionih jezera, izvorišta Glave Zete, Perućice, Oboštice, Drenovačkih vrela, Dobrika, Smrdana i Suvog Dola, te pritoka Gračanice, Morave, Sušice i potoka Rimanić koji se u Zetu uliva kod Spuža.

Vrelo Glava Zete nalazi se u vrhu Bjelopavličke ravnice, udaljeno od Nikšićkog polja oko 4,5 km vazdušne linije. Pokriveno je osulinom i nanosom Perućice, kroz koji voda prolazi i izbija na površinu. Vrelo je najizdašnije tokom jeseni kada daje nekoliko kubika u sekundi. U periodu velikih suša količina vode splasne na 3-4 m³/sek, a u izuzetno sušnim godinama, kao što je bila 1953, smanji se na 2,5 m³/sek. Nalazi se na nadmorskoj visini od 71 m. Dio ovih voda se koristi za potrebe HE »Glava Zete«.

U neposrednoj blizini ovoga vrela, u manjoj vrtači, nalazi se Oboštičko oko, iz kojeg voda izbija u jakim pulzacijama. To je snažno vrelo koje u vrijeme naglih padavina izbacuje velike količine vode, a ljeti spadne na svega 0,110 m³/sek. Dogodi se da za vrijeme velikih suša potpuno presuši. Ovakve pojave zabilježene su 1953. i 1956. god. Nalazi se na apsolutnoj visini od 56,3 m.

Vrelo Perućica nalazi se u predjelu Povije na apsolutnoj visini od 348 m. To je takođe jako vrelo iz kojeg voda izbija u pulzacijama odozdo. Aktivno je samo kada su veće padavine u gornjem toku Zete, kada može da daje oko 150 m³/sek. Voda se od izvorišta stropoštava strmim padinama i u neposrednoj blizini Glave Zete umiruje.

U maloj uzanoj dolini, sa južne strane Slapačke glave oko 3 km, nizvodno od ovog, nalaze se Drenovačka vrela. Po količini vode dosta su izdašna i nikada ne presušuju. Zbog količine i kvaliteta vode trebalo bi ih detaljnije ispitati, bilo da se ista preporučuje kao izvori za vodosnabdijevanje ili za potrebe vještačkih pastirskih ribnjaka.

Obale rijeke neposredno ispod ovih izvorišta su uglavnom od nataloženog marinskog materijala, koji se javlja u obliku šljunčanih terasa, koje voda na pojedinim mjestima znatno potkopava i materijal odnosi nizvodno, šireći na taj način korito rijeke. Pretežno su obrasle vrbom, ali je čest i šipak i divlja i pitoma smokva. Dno je kamenito ili od krupnih oblutaka koji su obrasli mahovinom. Brzina vode je najveća na ovom dijelu, pa se u fauni dna mogu naći reofilni organizmi prilagođeni na takve brzine. Sužena dolina Zete između Slapačke Glavice i brda Zacrnješ počinje da se širi na početku plodne ravnice Dobrog polja. Sve manji pad usporava brzinu rijeke, koja meandrirajući teče Bjelopavličkom dolinom sve do ušća u Moraču na koti 34,4 m. Kako je dužina Donje Zete 51 km a visinska razlika 36,6 m, odnosno od Oboštačkog oka oko 20 m, lako ja zaključiti da Zeta pripada ravničarskim rijekama sa veoma usporenim tokom. Usporen tok uzrokovao je velike dubine i relativno široko korito rijeke.

I u ovom dijelu toka, sa lijeve i desne strane, uz obalu se nalazi negdje širi, negdje uži pojas vrbove šume, mjestimično prošaran jasenom, topolom, bagremom, hrastom, šipkom, divljom i pitomom smokvom, kupinom i drugim rastinjem, što je znatno uticalo na formiranje obala i korita rijeke. Razgranata mreža korijenovog sistema učvršćuje obale i sprečava eroziju, a velike količine otpalog lišća raspadajući se na dnu, stvaraju finu koloidnu mulj iz kojeg se razvija bujna podvodna vegetacija, dobra podloga za organizme zoobentosa.

Pored muljevitog dna, tamo gdje su brzine vode veće a dubine manje, nalaze se pjeskoviti tereni na kojima se uglavnom mrijeste pastrmske vrste riba. Djelovi riječnog korita sa kamenitim dnom su rijetka.

FIZIČKA SVOJSTVA I HEMIJSKE OSOBINE VODA NIKŠIČKOG POLJA I RIJEKE ZETE

Kvalitet voda Nikšićkog polja zavisi od prirode stijena kroz koje prolazi. To su pretežno karbonatne stijene u kojima je kraški proces jako razvijen, pa se voda u njima kreće relativno brzo. Iz tih razloga sva vrela i izvori imaju većinom meku vodu, rjeđe umjereno tvrdu. Temperatura vode se kreće od 6-12°C. Voda je uglavnom česta i bistra. U izuzetnim slučajevima se na nekim izvorima nakon obilnih padavina zamuti, ali ta zamućenja ne traju dugo. To su bikarbonatne vode u kojima se vrijednosti za pH kreću između 7-8. Tvrdoća vode se kreće od 6-10 dH. Slobodnog CO₂ nema. Voda je bez mirisa, boje i ukusa.

Voda Gornje Zete ne razlikuje se mnogo od ostalih voda u Nikšićkom polju. Nizvodno od ušća Bistrice, koja donosi izvjesne količine otpadnih voda iz željezare »Boris Kidrič«, vode su nešto slabijeg kvaliteta. Na profilu most na Duklu oko 100 m nizvodno

od ušća Bistrice temperature zavise od sezonskih i dnevnih temperaturnih kolebanja vazduha, pa su u vezi s tim i često promjenljive. Najniže temperature vode su u januaru 0,2-6,4°C, a najviše u julu i avgustu 18-20°C. S obzirom na male količine vode, malu brzinu protoka, izloženost korita i obala sunčevim zracima, dolazi do jačeg zagrijavanja vode u drugoj polovini avgusta, pa temperatura dostiže i 21°C. Ove prirodne pojave su uslovile u ovom periodu i veće temperature vode Zete u gornjem toku, bez obzira na razlike u nadmorskoj visini, koje se kreću oko 560 m.

Bez obzira što Bistrica donosi izvjesne količine otpadnih voda, Zeta na ovom profilu nije jače zagađena. Količine rastvorenog kiseonika u vodi se kreću od 9-13,3 mg/l, pa se stoga može zaključiti da je tokom čitave godine bogata ovim elementom. Vrijednosti za pH su nešto veće nego u uzvodnom dijelu i kreću se u granicama od 8,1-8,3. Biohemijska potrošnja kiseonika je često iznad dozvoljenih količina za vode I kategorije i tada dostiže vrijednosti od 4,7 mg/l. Ukoliko su u koritu rijeke veće količine vode vrijednosti za biohemijsku potrošnju opadaju. Potrošnja kalijum-permanganata je dosta niska. Azotnih jedinjenja — slobodnog amonijaka i nitrita nema, dok se nitrati nalaze u količinama od 0,3-0,6 mg/l. Isparljivih fenola se povremeno nađe iznad dozvoljenih količina za vode I kategorije. Voda je bez ukusa, mirisa i boje. Prilikom velikih i naglih padavina Zeta se zamuti ali ta zamućenja ne traju dugo.

Temperature vode Donje Zete se tokom godine bitno mijenjaju. Na profilu Danilovgrada u toku 1981. god. najniže temperature zabilježene su u januaru 4,6°C, a najviše u julu 18,4°C. Minimalne se tokom godine kreću od 4,6-15,2°C, maksimalne 8,4-18,4°C, a srednje od 6,6-16,4°C. Temperature vazduha su takođe najniže u januaru. Rijetko kada padnu ispod 0°C pa se voda skoro nikada ne mrzne. U Nikšiću je tokom 1981. god. zabilježeno 26 dana sa temperaturom nižom od 0°C, a u Danilovgradu svega devet dana. Prosječna godišnja temperatura vazduha, za područje gornjeg toka, se kreće od 9-12°C, a za područje donjeg toka 11,5-13,5°C. Voda Zete je bez vidljivih otpadnih materija, bez boje, ukusa i mirisa i se velikim količinama rastvorenog kiseonika 11-13 mg/l. Biohemijska potrošnja kiseonika dosta je niska tokom čitave godine i rijetko kada prelazi granice za vodu I kategorije. Potrošnja kalijum permanganata — $KMnO_4$ kreće se od 2,5-7,5 mg/l. Prosječna vrijednost pH se kreće od 7,80-8,20, a vrijednosti tvrdoće od 6,80-12,20 dH, pa se može zaključiti da voda Zete pripada tipu mekih do srednje tvrdih voda. Na osnovu količina kalcijuma — 38,60 do 53,00 mg/l i sadržaja bikarbonatnog anjona, vode Zete svrstavamo u vode kalcijum-bikarbonatnog tipa. Koncentracije isparljivih fenolnih materija rijetko kada prelaze dozvoljene granice za vode I kategorije.

Da bi utvrdili bonitet rijeke, vršili smo hidrobiološka ispitivanja tokom sva četiri godišnja doba. U gornjem toku smo se ograničili na područje ispod ušća Bistrice, dok smo donji tok detaljnije ispitivali od Glave Zete do ušća u Moraču. S obzirom na vlastita opredjeljenja i važnost pojedinih bioloških komponenti, više pažnje smo posvetili makroorganizmima, koji su vezani za staništa dna i ihtiofauni, nego planktonskim organizmima.

Na osnovu vlastitih analiza i radova (Petković S. m. i Petković St. 1980), zaključujemo da je Zeta dosta siromašna planktonskim organizmima, ali i pored toga bogatija od ostalih crnogorskih rijeka, osim Bojane. Od fitoplanktonskih organizama, koji naseljavaju sve vodene slojeve, a najbrojniji su u busenovima mahovina, među makrofitskim biljem i nitima zelenih končastih algi, u pijesku i mulju, dominantnu ulogu zauzimaju vrste iz grupe *Bacillariophyceae*. Subdominantne vrste su iz grupe *Chlorophyta*, dok su *Cyanophyta* brojno slabije zastupljene. Veći broj vrsta živi u vodama oligo do beta-mazosaprobnoeg tipa, pa se može donijeti zaključak, da Zeta nije jače zagađena.

Zeta je siromašna i zooplanktonskim organizmima, ali obzirom na manja temperaturna kolebanja i druge ekološke faktore bogatija je od ostalih planinskih rijeka u Crnoj Gori. Najbrojnije su vrste iz grupe *Rotatoria*. Sa manjim brojem vrsta i ukupnim udjelom u zooplanktonskoj komponenti su *Cladocera* i *Copepoda*. Bez obzira na njihovo učešće, igraju značajnu ulogu u ishrani nekih šaranskih vrsta, posebno ukljeve kao planktofaga. Skoro sve vrste su indikatori čiste vode, a samo neke od njih mogu živjeti i u vodama II i III kategorije, te i na osnovu ove komponente zaključujemo, da Zeta spada u salmonidne vode.

Usporen tok rijeke omogućava da se na dnu talože veće količine organskih materija, od kojih nakon obavljene mineralizacije nastaje fini koloidni mulj. Iz ovog mulja buja raznovrsna podvodna vegetacija, koja uz obalu i pri ušću pritoke izbija na površinu. Među makrofitskim biljem svojim učešćem ističu se vrste *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Phragmites communis*, *Scirpus lacustris*, *Potamogeton lucens*, *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba* i druge. Raspadanjem ovih biljaka nastaju nove količine produktivnijeg mulja, pa dno rijeke pruža povoljne uslove za razvitak organizama zoobentosa. Životne zajednice, koje su vezane za dno rijeke, obuhvataju područje pedna ili bentosa, pa se na različitim tipovima dna razvijaju i posebne biocenoze. Pored različitih tipova dna na kvalitativni sastav zoobentosa u mnogome utiče brzina kretanja vode i dubina rijeke.

S obzirom da se dno rijeke razlikuje od profila do profila u fauni dna nalazimo i različite vrste organizama. U gornjem toku

tokom čitave godine dominantnu ulogu imaju larve *Ephemeroptera*, gdje se po brojnosti naročito ističe vrsta *Siphonurus aestivalis*. Ostale vrste ove grupe: *Ecdyonurus fluminum*, *E. venosus*, *Baetis rhodani*, *B. sp.*, *Ephemerella ignita*, *Rhithrogena diaphana*, *Paraleptophlebia submarginata*, *Habrophlebia fusca* i druge su slabije zastupljene. Od ukupnog broja svih efemeridnih larvi u proljećnjem periodu oko 80% otpada na vrstu *Siphonurus aestivalis*. Od *Trichoptera* kao subdominantne grupe u naselju dna i ispod ušća Bistrice žive vrste: *Rhyacophila fasciata*, *Hydropsyche pellucidula*, *Sericostoma tinidum*, *Agapetus slavorum*, *Brachicentrus montanus*, *Limnephilus graecus*, *Leptocerus interruptus*, *Odontocerum albicorne* i *Hidrotyle forcipita*. *Plecoptera* su zastupljene vrstama: *Nemoura marginata*, *Protonemura aestiva*, *P. autumnalis*, *Brachiptera graeca*, *Leuctra autumnalis*, *L. fusca*, *Capnioneura balkanica*, *Isoperla graeca*, *Perla marginata* i *Chloroperla tripunctata*. Od *Diptera* su najbrojnije *Chironomidae* a samo pojedinačno dolaze *Blepharocera fasciata* i *Atherix ibis*. *Coleoptera* sa vrstama *Helmis maugéi* i *Helodes sp.* nemaju značajnije uloge u ukupnoj produkciji faune dna. Na kamenitom dnu od *Mollusca* žive vrste *Ancylus fluviatilis* i *Theodoxus fluviatilis*. Ovo područje naseljava i *Astacus astacus*. Sve ove vrste naseljavaju i donji tok Zete.

U dijelu toka od Glave Zete do ušća u Moraču brojnije je u fauni dna zastupljen *Gammarus balcanicus*. U ustajalim rukavcima, gdje među makrofitskim biljem dominira *Myriophyllum spicatum* u fauni dna u većem broju živi *Asellus aquaticus*. Pri samom ušću Zete u Moraču na profilu Vranjičke Njive uz desnu obalu, na dubini od 0,2-1,5 m među akvatičnim biljem živi dekapodni račić *Palaemonetes antennarius*. U većim dubinama gdje preovladava muljevito dno i gdje su jače izražena organska raspadanja uz smanjene količine kiseonika dominantnu ulogu imaju *Chironomidae* i *Oligochaeta*. Kvantitativne analize zoobentosa ukazuju da je Zeta duž čitavog toka bogata prirodnom ribljom hranom.

IHTIOFAUNA

Dosadašnjim ispitivanjima je utvrđeno da Zetu naseljava 26 vrsta riba od kojih su sve osim kalifornijske pastrmke i liplijena autohtone. Po broju vrsta dominira familija *Cyprinidae* (13 vrsta), od *Salmonidae* ima 5 vrsta, po 2 vrste zastupljene su familije *Petromyzonidae* i *Cobitidae* i sa po jednom *Anguillidae*, *Thymallidae*, *Gasterosteidae* i *Clupeidae*.

FAM. PETROMYZONIDAE

Duž čitavog toka Donje Zete od ove familije nalazimo dvije vrste: potočna zmijuljica — *Lampetra planeri* i rječna zmijuljica — *Lampetra fluviatilis*. I jedna i druga vrsta su poluparaziti. Duži dio života provedu kao larve i tada se intenzivno hrane. U odra-

slom stanju imaju degenerisan crijevni trakt. Pomoću okruglih ustiju mogu čvrsto da se pripiju uz odraslu ribu i sišući iz nje krv prouzrokuju smrt. U Zeti se često nađu na krupnim primjercima glavatiće. Potočna zmijuljica dostiže dužinu do 20 cm, a rječna naraste i do 35 cm. Ova druga je migratorna vrsta i preko Morače, Skadarskog jezera i Bojane odlazi u more. I jedna i druga vrsta mriješte se na pješčanim sprudovima. Priobalno stanovništvo je ne lovi i ne upotrebljava za ishranu. Djeca je viljuškama ili ostima vade ispod kamenja i nakon vađenja odmah bacaju.

FAM. CLUPEIDAE

Jedini predstavnik ove familije, koji se povremeno nađe u Zeti je kubla, lojka, čepa — *Alosa falax nilotica*. To je morska riba, koja u Skadarsko jezero dolazi na mrijest, a odatle u Zetu. Naraste do 60 cm. Meso joj je slabog kvaliteta, ali je zbog atraktivnosti prilikom ulova na blinker veoma cijenjena.

FAM. SALMONIDAE

Od svih pastrmskih vrsta u Zeti je najbrojnija potočna pastrmka — *Salmo turtta m. fario*. Naraste do 40 cm i dostiže težinu od 800 gr. Primjerci od oko 1/2 kg najčešće se love blinkerima. Mriješti se krajem jeseni i početkom zime na kamenitom i pjeskovitom dnu, gdje je intenzivnija aeracija vode. Poznata mrestilišta ove vrste su pješčani sprudovi iznad Slapa na Zeti. Ženka odlaže oko 2 000 komada jaja na kilogram tjelesne težine. Potočna pastrmka raste veoma sporo, bez obzira što u Zeti nalazi obilje hrane. Zbog kvalitetnog mesa i draži koje pruža prilikom lova veoma je cijenjena.

Glavatica — *Salmo marmoratus* je najveća riba slatkih voda Jadranskog sliva. U Zetu zalazi iz Skadarskog jezera, a i trajno živi sve do Glave Zete. Dostiže dužinu i do preko 70 cm i težinu oko 30 kg. Grabljivica je i pretežno se hrani ribama, ali uzima i sve vrste organizama koji se nalaze u fauni dna. Mriješti se od novembra do januara, na brzacima kod Spuža, ispod mosta u Danilovgradu, ispod Bogičevića, ispod i iznad Slapa sve do Glave Zete — tamo gdje je voda brza, bistra, čista i bogata kiseonikom. Najpoznatija staništa za odrasle primjerke su velike dubine i virovi, pošto tu nalazi obilje hrane. Veoma je kvalitetnog mesa i neobično interesantna kao sportsko-ribolovni trofej. Vrlo teško se prilagođava na vještaki uzgoj u ribnjacima.

Zebatak — *Salmo dentex* je u Zeti dosta rijetka. Razlikuje se od ostalih salmonida po tome što po tijelu ima crne pjege u obliku slova X. Dostiže težinu do 10 kg, ali se takvi primjerci love vrlo rijetko. Zimi pretežno živi u većim dubinama Skadarskog jezera, odakle radi mriješta zalazi u Moraču i Zetu. Mriješti se na pješčanim i šljunkovitim terenima, duž čitavog toka Donje Zete.

Od strane sportskih ribolovaca veoma je cijenjena, kako zbog kvalitetnog mesa, tako i zbog draži koje pruža prilikom lova blinckerom.

Kalifornijska pastrmka — *Salmo gairdneri* vodi porijeklo iz Amerike. Vještački uzgoj ove vrste počinje 1952. god. na ribnjaku »Morača«, odakle je prenešena u Zetu. U Zeti se dobro adaptirala i sve više postaje konkurent ostalim salmonidima. Hrani se svim akvatičnim organizmima. Naraste do 50 cm a dostiže težinu i do 10 kg. Kao i ostale vrste mrijesti se na pjeskovitim terenima duž čitavog toka. S obzirom da postoji bojazan da potisne ostale salmonidne vrste, smatramo da Zetu ne bi trebalo poribljavati kalifornijskom pastrmkom.

Autohtona vrsta je i zetska mekousna — *Salmo zentenzis*, koja je kod priobalnog stanovništva poznata pod imenom »liplijen«. To je endemična vrsta koja je pod strogom zakonskom zaštitom. Lako se razlikuje od ostalih vrsta, po tome što po tijelu ima blijedociglaste pjegice. Mrijesti se na pješćanim brzacima uzvodno od Slopa Zete i to od novembra do januara. Dostiže težinu do 2 kg. Hrani se svim vrstama akvatičnih organizama i sitnom ribom. Meso je veoma kvalitetno. Zetska mekousna se lovi vrlo rijetko, što znači da je njena populacija u opadanju.

FAM. THYMALLIDAE

Jedini predstavnik ove familije je liplijen — *Thymallus thymallus*. Prirodno naseljava vode koje pripadaju Crnomorskom sliivu. U Zetu je dospio nakon poribljavanja Morače 1971. god. Sportski ribolovci iz Titograda su ga, bez odobrenja stručnjaka, donijeli iz Pive i sa nekoliko primjeraka mladi izvršili poribljavanje. U prirodnim uslovima liplijen dostiže težinu i do 2 kg i dužinu do 50 cm. U Zeti je našao povoljne životne uslove pa i uslove za mrijest. Mrijesti se od marta do sredine maja, pri temperaturi vode od 6-10°C na pjeskovitim terenima pri dubini od oko 1,5 m. Smatramo da u buduće Zetu ne bi trebalo poribljavati ovom vrstom, pošto se javlja kao konkurent autohtonim salmonidnim vrstama.

FAM. CYPRINIDAE

Po broju vrsta *Cyprinidae* imaju dominantnu ulogu. Uglavnom u Zetu dolaze iz Skadarskog jezera. U ovoj rijeci nalaze povoljne životne uslove, pa se zadržavaju preko čitave godine. U mirnijim i dubljim djelovima rijeke nalazimo žutalja ili masnicu — *Rutilus rubilio rubilio*, koji dostiže dužinu do 15 cm. Ikru polaže na šljunkovitim terenima i makrofitskoj vegetaciji duž čitavog toka. Kao planktofag obilje hrane nalazi u mirnijim rukavcima, gdje je bujnije razvijena makrofitska vegetacija.

Slična ovoj vrsta ali nešto veća je break — *Pachychilon pictum*. Kao i prethodna vrsta voli dublje i tiše djelove toka, gdje je razvijena podvodna vegetacija. Ovo je endemična vrsta sa nešto širim arealom prostiranja od zetske mekousne.

Od svih šaranskih vrsta u Zeti je najbrojniji bijeli klijen — *Leuciscus cephalus albus*. Živi i kreće se u manjim jatima, ali se nalazi i pojedinačno. Naraste do 50 cm i dostiže težinu preko 3 kg. Najčešće se love primjerci od 1/2-1 kg. Hrani se svim akvatičnim organizmima kao i biljnom hranom. Ikru polaže na kamenitim terenima ispod Spuža, ispod mosta u Danilovgradu, kao i uzvodno od Slapa na Zeti.

Mala šaranska vrsta je i moračka jelšovka — *Leuciscus souffia montenegrinus*. Naraste do 10 cm. Hrani se biljnom hranom i planktonom. Nema značajnije uloge u ukupnoj ihtioprodukciji.

Nešto veću dužinu postiže gaovica — *Phoxinus phoxinus* koja se nalazi uz obalu na plićacima u većim jatima. Hrani se sitnim listićima i nježnim stabljikama vodenog bilja kao i larvama vodenih insekata. Mrijesti se u proljeće, kada lepljivu ikru porciono polaže na vodeno bilje.

Iz Skadarskog jezera u Zetu zalazi i lola — *Scardinius erythrophthalmus scardafa*. Iako u Jezeru živi u jatima u Zeti se nalazi samo pojedinačno. Mrijesti se u proljeće od aprila do maja. Nema značajnije uloge u ukupnoj ihtioprodukciji Zete.

Veoma cijenjena riba i ako ne tako dobrog kvaliteta je skobalj — *Chondrostoma nasus ohridanum*, koji u velikim količinama dolazi iz Morače početkom proljeća, kada na kamenitim i pjeskovitim terenima polaže ikru duž čitavog toka do Glave Zete. Mlađ se u prvim stadijima hrani životinjskom hranom, a odrasli vodenim biljem, detritusom i raznim beskičmenjacima. Dostiže težinu do 700 gr i dužinu do 35 cm. U Zeti se lovi u velikim količinama, često nedozvoljenim sredstvima — dinamitom i mrežama.

Jedna od najmanjih šaranskih vrsta je brkica ili ćupka — *Gobio gobio lepidolemus*, koja naraste do 7 cm. Mrijesti se u proljeće. Pretežno služi kao hrana pastrmskim vrstama.

Na kamenitim i šljunkovitim staništima živi mrena — *Barbus meridionalis rebeli*. Nalazi se samo pojedinačno. Mrijesti se od aprila do maja. Hrani se svim akvatičnim organizmima, pa u Zeti nalazi obilje hrane. Obično se love primjerci do 1 kg. Meso joj je dosta dobrog kvaliteta.

Od marta do jula iz Skadarskog jezera u pritoke zalazi ukļjeva — *Alburnus alburnus alborella* pa u to vrijeme u Zeti nalazimo veće količine ove vrste. Mrijesti se uz obalu, gdje jo dno šljunkovito i kamenito. Živi u jatima i hrani se planktonskim organizmima. Obično naraste do 16 cm.

Slična ovoj vrsti je ukljeva, gomnuška — *Alburnoides bipunctatus*. Gavčica ili ploskun — *Rhodeus sericeus amarus* je mala ciprinidna vrsta koja nema značajnije uloge.

Rijetko kada do Slapa na Zeti dođe i šaran — *Cyprinus carpio*. Češće se nalazi u Zetinoj pritoci Sušici koja se iznad Spuža uliva u Zetu. Inače je šaran tipični stanovnik Skadarskog jezera, gdje može dostići težinu i do 20 kg.

FAM. COBITIDAE

Od ove familije dvije vrste naseljavaju donji tok Zete, vijun ili ohridska štipaljka — *Cobitis taenia ohridana* i vretenuška — *Nemachilus barbatulus sturanyi*¹. To su male i rijetke vrste, koje nemaju značajnije uloge u ukupnoj ihtioprodukciji.

FAM. ANGUILIDAE

Veoma je interesantno napomenuti da je ispitivanjima u toku 1983. god. utvrđeno da je jegulja — *Anguilla anguilla* dominantna vrsta ribe u Zeti. Nalazi se duž čitavog toka u velikim količinama. Dostiže dužinu do 80 cm i težinu do 2 kg. Najbogatija nalazišta su tamo gdje je bujnije razvijena makrofitska vegetacija. Kako se hrani svim vrstama akvatičnih organizama postaje konkurent salmonidnim vrstama, pa bi je trebalo izlovljavati pod stručnim nadzorom ihtiologa. Jegulja se u Zeti vjerovatno namnožila i zbog toga što se ostale vrste izlovljavaju nedozvoljenim sredstvima — dinamičkom i mrežama, a ova je kao dubinska vrsta, koja se zavlači u mulj, među makrofitskim biljkama i korijenom drveća, bila pošteđena. Jegulja se obično lovi u vrijeme kada se Zeta zamuti i kada se vodostaj naglo podigne. Nedozvoljenim sredstvima love je mještani noću parnicama, na koje stavljaju živi mamac neke šaranske vrste. Jegulja ima veoma kvalitetno meso pa je rado tražena na tržištu.

FAM. GASTEROSTEIDAE

Od ove morske ribe koja je preko Bojane, Skadarskog jezera i Morače dospjela do Zete, našli smo samo nekoliko primjeraka na profilu Vranjicke Njive. To je mala riba, koja ispred ledne peraje ima tri bodlje. Obično naraste 4-6 cm. U proljeće kada nastupa period mrijesta mužjaci ove vrste grade gnijezda u kojima ženka polaže ikru. Mužjaci štite ikru i larve od ostalih riba. Naš nalaz u julu 1982. godine je prvi registrovani nalaz ove vrste u Zeti.

ZAKLJUČAK

Tok Zete kao prirodne ponornice može se podijeliti u dva dijela: gornji kraći koji protiče kraškim Nikšićkim poljem na nad-

morskoj visini od 600-630 m i donji koji meandrira Bjelopavličkom ravnicom na nadmorskoj visini 71-34,4 m. Ove razlike u padu omogućile su korišćenje voda u hidroenergetske svrhe. Bez obzira na zagađenja industrijskim otpadnim vodama željezare »Boris Kidrič« iz Nikšića, Zeta je uglavnom sačuvala svoju autohtonost. Pripada vodama kalcijum-bikarbonatnog tipa, sa velikim količinama rastvorenog kiseonika (9-13 mg/l), malom biohemijskom potrošnjom kiseonika i malim utroškom kalijum-permanganata. Srednja godišnja temperatura vode u donjem toku se kreće od 6,6-16,4°C. Mala razlika u nadmorskoj visini u donjem toku omogućila je meandriranje rijeke plodnom ravnicom. Od organskih materija, koje se slijavu sa obala i makrofitskog bilja, koje se raspada u vodi, stvara se fini koloidni mulj, koji pruža povoljne uslove za razvitak aktivnog bilja i organizama zoobentosa. I pored toga što je siromašna planktonskim organizmima, spada u bogatije tekuće vode u Crnoj Gori ovom biološkom komponentom. Od fitoplanktona dominiraju alge iz grupe *Bacillariophyceae* a od zooplanktona su vrstama najbrojnije *Rotatoria*. U kvalitativnom i kvantitativnom pogledu bogata je faunom dna, gdje uglavnom dominiraju larve vodenih insekata.

U Zeti je do sada registrovano 26 vrsta riba, od kojih 13 vrsta *Cyprinidae* i 5 vrsta *Salmonidae*. Sa po dvije vrste zastupljene su *Petromyzonidae* i *Cobitidae* a sa po jednom *Anguillidae*, *Thymallidae*, *Gasterosteidae* i *Clupeidae*. U ukupnoj ihtiofauni dominiraju *Cyprinidae*, a pojedinačno je najbrojnija jegulja. U donjem toku Zete u malom broju živi endemična zetska mekousna — *Salmo zetensis*. Zeta je poribljena kalifornijskom pastrmkom 1952. god. i liplijenom 1971. god. Smatramo da u buduće ne bi trebalo Zetu poribljivati ovim vrstama. Jegulju treba što više izlovljavati, kako ne bi postala konkurent u ishrani salmonidnim vrstama.

LITERATURA

- Bertrand, H. 1954. Les insectes aquatiques d'Europe, Paris.
- Bešić, Z. 1969. Geologija Crne Gore, Titograd.
- Dahl, F. 1930. Die Tierwelt Deutschlands, 19 Teil Eintagfliegen oder Ephemeroptera, Jena.
- Edmondson, W. 1950. Freshwater biology, Seattle.
- Hynes, H. 1966. The biology of Polluted Waters, Liverpool.
- Grandi, M. 1960. Fauna d'Italia vol. III. Ephemeroidea, Bologna.
- Illies, J. 1967. Limnofauna Europea, Stuttgart.
- Karny, H. 1934. Biologie der wasserinsekten, Wien.
- Leibman, H. 1962. Handbuch der freshwater und abwasser biologie, Jena.
- Macan, T. 1969. Freshwater Ecology, London.
- Matonićkin, I. et al. 1972. Život naših rijeka, Zagreb.

- RHMZ. 1980-1983. Mjerenja kvalitativnih i kvantitativnih promjena voda u SRCG, Titograd.
- Sladaček, V. System of Waters Quality from the Biological Point of View, Stuttgart.
- Univerzitet »Veljko Vlahović« et al. 1981. The biota and Limnology of Lake Skadar.
- Vlahović, V. 1975. Kras Nikšićkog polja i njegova hidrogeologija, Titograd.
- Zunjić, K. 1955. Rbe rijeke Zete (Diplomski rad, neobjavljeno) Zagreb.
- Zunjić, K. 1975. Mjere za zaštitu rijeke Zete i Morače, Titograd.
- Zunjić, K. 1972. Problem zaštite rijeka u Crnoj Gori, Titograd.
- Zunjić, K. 1971. Fizičko-hemijske i biološke karakteristike nekih akumulacionih jezera, Titograd.
- Zunjić, K. 1970. Fizičko-hemijske i biološke karakteristike durmitorskih jezera i njihove mogućnosti za ribarstvo, Titograd.
- Zunjić, K. 1968. Rezultati ispitivanja zoobentosa u rijeci Morači, Titograd.
- Zunjić, K. 1960. Ispitivanje organske produkcije u Krupačkoj akumulaciji.
- Zunjić, K. 1977. Prirodne karakteristike Čehotina i nekih njenih pritoka sa osvrtom na zagađenje otpadnim vodama.
- Zunjić, K. 1978. Uticaj industrijskih i komunalnih otpadnih voda na slatkovodne ekosisteme Crne Gore, Titograd.
- Zunjić, K. 1982. Biološka valorizacija rijeke Lima i stepen zagađenja, Titograd.

BIOLOGIC VALORIZATION OF THE ZETA RIVER

Kosta Zunjić, M. Sc.

Republic Institute of Hydrometeorology, Titograd

Summary

The course of the Zeta River as an natural underground flow may be divided into two parts, the upper shorter flowing through karstic Nikšić's field on altitude of 600-630 m and the lower one meandering through Bjelopavlići's plain on the altitude of 71-34.4 m. These differences in fall have enabled the utilization of its waters in hydroelectric purposes. Disregarding the pollution by exhaust industrial waters of bloomery »Boris Kidrič« in Nikšić, the Zeta has mainly preserved its autochtonity. It belongs to calcium-bicarbonate type of waters, with a large quantity of dissolved oxygen (9-13 mg/l), small biochemical consumption of oxygen and a small use of potassium-permanganate. Mean water temperatures during the year in lower course rate from 6.6-16.4°C. Small difference in altitude in lower course have enabled the meandering of river through the fertile ravine. From organic matters flowing from the

banks and the macrophytic plants decomposing in the water a fine coloidic mudd is being formed, offering favourable conditions for development of aquatic plants and zoobenthic organisms. Although it is poor with planctonic organisms, it belongs to, by these biological components, wealthier water flows in Montenegro. From phytoplankton predominant are the algae of group Bacillariophyceae and among zooplankton by species Rotatoria are the most numerous. In qualitative and quantitative sence it is abundant in bottom fauna, where the larvae of water insects are mainly predominant.

In the Zeta River 26 fish species were registered — among them there were 13 Cyprinidae species and 5 species of Salmonidae. Petromyzonidae and Cobitidae were represented by two species each, while Anguillidae, Thymallidae, Gasterosteidae and Clupidae were represented by one species. In total ichthyofauna Cyprinidae are predominating, and individually the eel is most numerous. In lower course of the Zeta River, in a small number, lives en endemic, Zeta's softlipped *Salmo zetensis*. The Zeta was stocked with brown trout in 1952 and with grayling in 1971. We think that in future the Zeta should not be stocked by these fish species. The eel should be more fished, in order to stop its becoming a rival in nutrition with salmonidic species.