

Dušan B. DRAGOVIĆ*

EKOLOŠKI PROBLEMI U VEZI SA VODAMA U CRNOJ GORI

1. Uvod

Na početku naše ere na Zemlji je živjelo 300 miliona ljudi, 1950. godine 2,5 milijardi, a danas već preko 5 milijardi ljudi, sa tendencijom da do kraja vijeka taj broj prijeđe 6-7 milijardi. Kao posledica ove demografske eksplozije javlja se već čitav niz problema, koji se tiču cijelog čovječanstva, kao što su nestašica hrane, vode, mineralnih sirovina i energije.

Borba za obezbjeđenje hrane, energije i drugih potreba, ne samo visokorazvijenog društva, već i onog u početnim fazama razvoja, odvija se stalno sa velikim naporom i željom da se što brže ostvare postavljeni ciljevi uz što manje ulaganja. Ovo je praćeno žrtvama druge vrste, koje se svode na veoma neracionalno gazdovanje svim prirodnim bogatstvima, a i samim životnim prostorom.

Nerazumno iscrpljivanje različitih prirodnih potencijala i zagađivanje prirodne sredine otpacima postaju najznačajnijim problemima društva. Sredina u kojoj živimo ugrožena je i izgradnjom objekata koji su iz osnova izmijenili lik prirode. Tako je poremećen prirodni ritam života u kome su se smjenjivali radni naponi sa odmorom, koje čovjek nije više u stanju da ostvaruje na zadovoljavajući način.

Svi navedeni problemi su prisutni u razvijenim zemljama, a zahvataju i one u razvoju, utoliko više ukoliko one nastoje da brže nadoknade izgubljeno vrijeme. Stoga se sada svuda ulažu veliki naponi da se u sopstvenoj zemlji obezbijedi u što većoj mjeri energija, voda, hrana i prostor za rekreaciju. Kada to nije moguće, rješenje se traži u uvozu energije, hrane pa i vode, i u korišćenju prostora drugih zemalja za odmor. Svoje prirodne potencijale za proizvodnju energije, rezerve vode, mogućnosti za proizvodnju hrane i prostor sa prirodnim ljepotama pogodan za rekreaciju treba zato da sačuvamo i što bolje iskoristimo na prvom mjestu za zadovoljenje sopstvenih potreba, a potom i za ustupanje drugima, kako bi za uzvrat obezbijedili sebi ona dobra koja nam nedostaju.

* Dušan B. Dragović, dipl. ing., Građevinski fakultet u Titogradu

Mi danas nemamo samo potrebu za energijom, vodom, hranom i prostorom za odmor, već i za finansijskim sredstvima pomoću kojih bismo mogli da riješimo neke od tih svojih problema. Osnova za to su rad i prirodna bogatstva. Produktivnost rada ima najveći značaj, a u vezi sa tim i korišćenje rente, koja potiče od izuzetnih prirodnih pogodnosti ili onih koje bi se stvorile primjenom nauke i tehnike.

Uređenje i iskorišćavanje voda u Crnoj Gori, kroz korišćenje pogodnih prirodnih uslova i mogućnosti za brojne tehničke inovacije, koje bi kasnije mogle biti primijenjene na drugim mjestima, može da postane izvor novog bogatstva nalik na ono koje predstavlja nafta za zemlje koje njom obiluju.

Radi toga sve naše potencijale u vodama, i u vezi sa vodama, treba da iskoristimo što bolje za razvoj Jugoslavije u cjelini, što je ne samo naša ustavna obaveza nego i zadatak čije izvršenje treba da omogući preporod čitavog našeg društva i izlazak iz energetske, ekonomske i društvene krize.

U odnosu prema društvu voda se javlja kao stihija koju treba ukrotiti, kao bogatstvo koje treba iskoristiti, kao dragulj u kojem treba uživati i kao blago koje treba zaštititi.

2. Zaštita od vode

Vodena stihija nas ugrožava erozijom tla i poplavama. Štete koje kroz erozije trpimo mogu se otkloniti lokalnim intervencijama, koje u većini slučajeva ne stvaraju nove probleme. Međutim, treba imati u vidu da erozija može biti i korisna jer bez nje ne bi bilo ni oranica, a ni plaža.

Što se tiče poplava one ugrožavaju zemljište i naselja u dolini Lima (Ivangrad) i Čehotine (Pljevlja), Nikšićko polje, kao i mala primorska polja, pa čak i Cetinje. Ali najveći značaj zbog veličine efekata, one imaju na području Skadarskog jezera. Prije jednog vijeka nivo Skadarskog jezera se podigao za oko 5 m, zbog provala Velikog Drima u Bojanu, nakon čega je došla pod vodu, u dužim ili kraćim vremenskim intervalima, površina od oko 12 hiljada hektara. Jedna četvrtina ove površine se iskorišćava u poljoprivredi uz povremeno plavljenje, dok je ostalo izgubljeno za poljoprivrednu proizvodnju.

Potrebe za racionalnim korišćenjem zemljišta na ovom prostoru, koje zbog svoje veličine, kvaliteta podloge i klime omogućava praktično udvajanje vrijednosti ukupne poljoprivredne proizvodnje u Crnoj Gori, nalažu nam da pridemo regulaciji nivoa jezera radi ponovnog privođenja kulturi ovih površina.

U periodu od 1962. godine do danas izvedeni su obimni radovi u SR Makedoniji (HE Globočica i HE Špilje) i NR Albaniji (HE Vau-deis, HE Fjerza i HE Komana), nakon čega je došlo do osjetnog smanjenja maksimalnih proticaja vode Drima (sa oko 5.000 m³/s na manje od 2.000 m³/s jednom u 50 godina), što se već sada odražava u smanjenju maksimalnih nivoa jezera za oko 1 m. Velika je šteta što je propuštena prilika da se u vezi sa gradnjom pruge Titograd - Skadar obezbijedi minimalna regulacija korita Bojane (prosije-

canje krivine Gloti-Beljaj), nakon čega bi bilo moguće da voda sama dalje produbljuje svoje korito i spušta nivo jezera, čime bi se stvorili uslovi da se uz minimalna dodatna ulaganja privede kulturi oko 12.000 ha zemljišta.

Imajući u vidu da je nivo jezera oscilirao oko 5 m, što je izazvalo pomjeranje njegove obale translatorno i do 5 km, to je u načelu pri smanjenoj amplitudi oscilacija nivoa jezera sadašnji kapacitet ovog staništa za postojeću biocenozu moguće kompenzirati na znatno manjoj površini. U tom cilju određene površine bi se ostavile pod vodom na periferiji sadašnjeg jezera, kako bi se izbjeglo da se osjetnije smanji njegov klimatski uticaj, koji zavisi od neposredne veze kopnenih i vodenih površina.

Da bi se izbjegli veći negativni efekti zbog promjene veličine vodene površine na ovom prostoru 1/3 ili oko 170 – 180 km², bi trebalo da ostane stalno pod vodom.

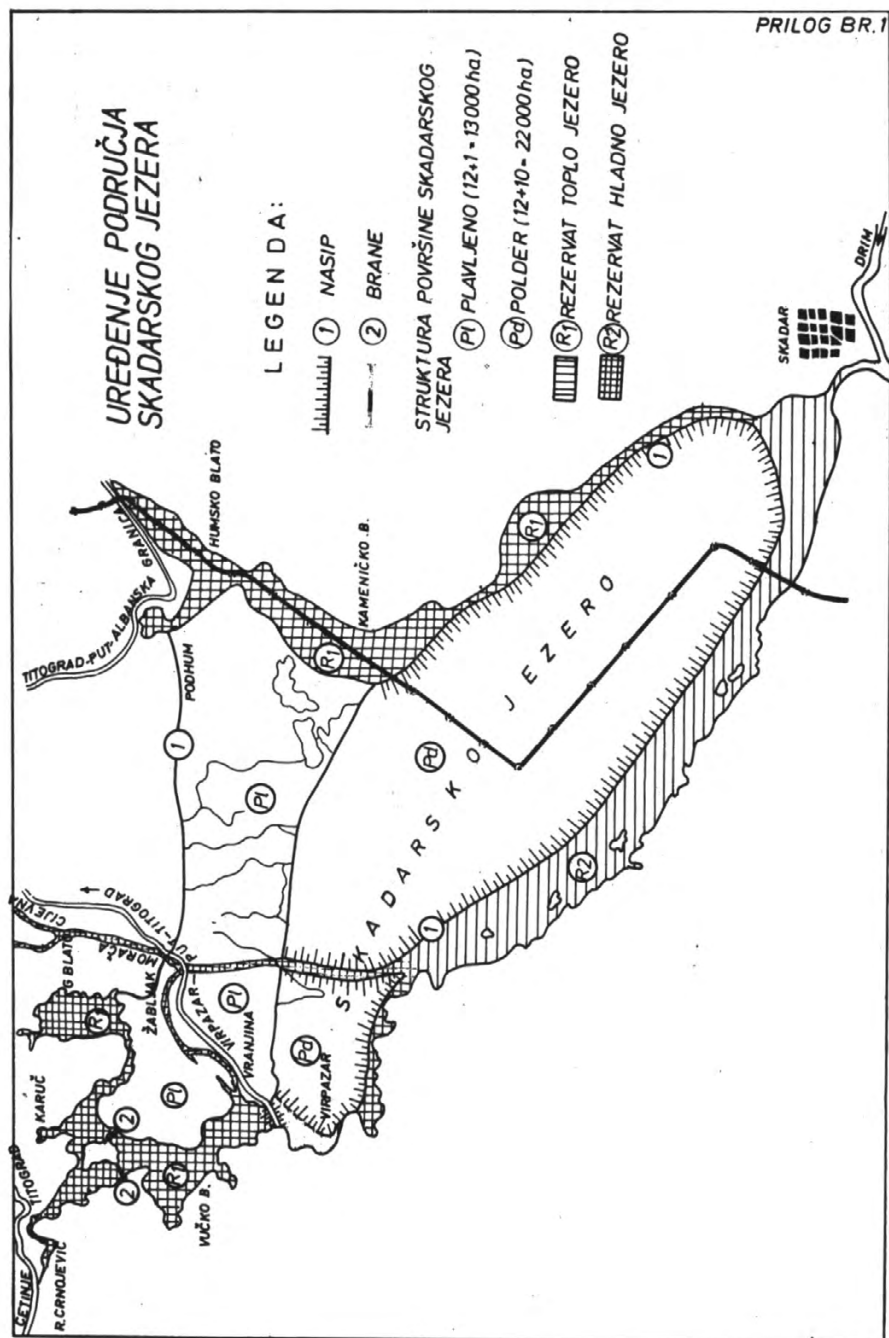
Otvorena pitanja ekološkog karaktera na ovom prostoru su sljedeća:

- 1) raspored površina vode i kopna,
- 2) izbor optimalnog nivoa Skadarskog jezera,
- 3) korišćenje treseta i mulja za kolmacije goleti i đubrenje postojećih obradivih površina.

Što se tiče prvog pitanja odgovor je uglavnom predodređen. Naime, isušiti ili zaštititi od poplave moguće je racionalno samo one površine koje su dovoljno visoke, koje se neće slijegati i koje je moguće zaštititi od prodora podzemnih voda iz šljunka ili krečnjaka. To znači da se ta mjera može izvesti samo na površinama uz sjevernu obalu jezera u njegovom centralnom dijelu, dok zapadni, južni i istočni obod treba da ostane pod vodom, što odgovara i drugim interesima.

Za optimalni nivo jezera zvanično je usvojena kota 4,5 – 6,5 mnm., ali bez valjane dokumentacije. Naknadno smo dokazali da se ovaj zadatak ne može rešavati ovako jednostavno. Naime, ako se privedu kulturi površine na sjevernoj obali i u središnjem dijelu jezerskog basena, to bi se zaostali prsten vodenih površina mogao razbiti u niz vodenih basena sa različitim nivoima vode, pri čemu bi se na poziciji Gornjeg blata minimalni nivo vode zadržao na koti cca 7,0 mnm., na području Rijeke Crnojevića na cca 6,0 mnm., na Vučkom i Humskom blatu na cca 5 ili 4,5 mnm., dok bi u preostalom dijelu glavnog jezerskog basena mogao da se spusti i do 2,0 mnm. (vidi prilog br. 1.) Ovakvo rješenje bi omogućilo bitno smanjenje troškova za regulaciju Bojane kao i za melioraciju novoosvojenih površina, dok bi sa druge strane stvorili uslove da se u svakom od lokalnih basena nezavisno nivo vode drži na optimalnoj koti, koja bi mogla da se mijenja i na optimalni način prilagodi zahtjevima svih interesenata.

Što se tiče korišćenja treseta i mulja za kolmaciju goleti kao i đubrenje sada obradivih površina treba imati u vidu da se najveće rezerve ovog materijala nalaze na dnu vodenih basena, koji će to ostati i u budućnosti. S obzirom na debljinu ovih naslaga sa 1 m² vodene površine uz odgovarajuću dubinu vode može se izvaditi mate-



rijal za stvaranje 2–5 m² korisnih obradivih površina, a eventualno i više, te se ovaj zahvat u načelu smatra opravdanim.

Imajući u vidu snižavanje nivoa jezera moguće je da bi nakon ove intervencije ponedje dubina vode mogla da ostane ista kakva je i danas. U većini slučajeva ona bi mogla da se znatnije poveća. Radi toga pri projektovanju konačnih rješenja treba povesti računa da se obezbijede dovoljne površine vodenih basena i sa malom dubinom, jer one imaju poseban značaj za razvoj biocenoze u cjelini.

Pored problema vezanih za Skadarsko jezero poplave su interesantne i u slučaju Kotora na prostoru sasvim uz more, koje predstavlja recipijent neograničenog kapaciteta. Problem ovdje nastaje zbog velikog dotoka voda iz zaleđa i njihovog prigušenog izlaza, koji je zasut bujičnim nanosom Škurde. Radi toga nivo vode u brdskom masivu u zaleđu grada se diže 6–7 mnm., a možda i više, te voda pod ovim pritiskom provaljuje u grad i plavi ulice i podrumne kuća, pa ugrožava i temelje mnogih objekata.

Ovaj problem je moguće lako riješiti otvaranjem puta vodi da lakše istekne iz sistema pećina u zaleđu grada. Pri tome samo treba imati u vidu da se ne smije dozvoliti previše brzo i nekontrolisano praznjenje izdani u zaleđu, jer bi to moglo doprinijeti njenom pojačanom zasoljavanju, čime bi se još više ugrozilo snabdijevanje pitkom vodom Kotora.

Poplave do kojih dolazi usljed dizanja nivoa mora za sada su rijetke i ne pričinjavaju veće štete. No, u bližoj budućnosti treba očekivati znatnije podizanje srednjeg nivoa mora za više od 1 m, o čemu već sada treba voditi računa, jer je Kotor izgrađen na veoma niskim kotama kao i Venecija, te ovaj problem uskoro može i ovdje da postane aktuelan.

3. Vodno bogatstvo

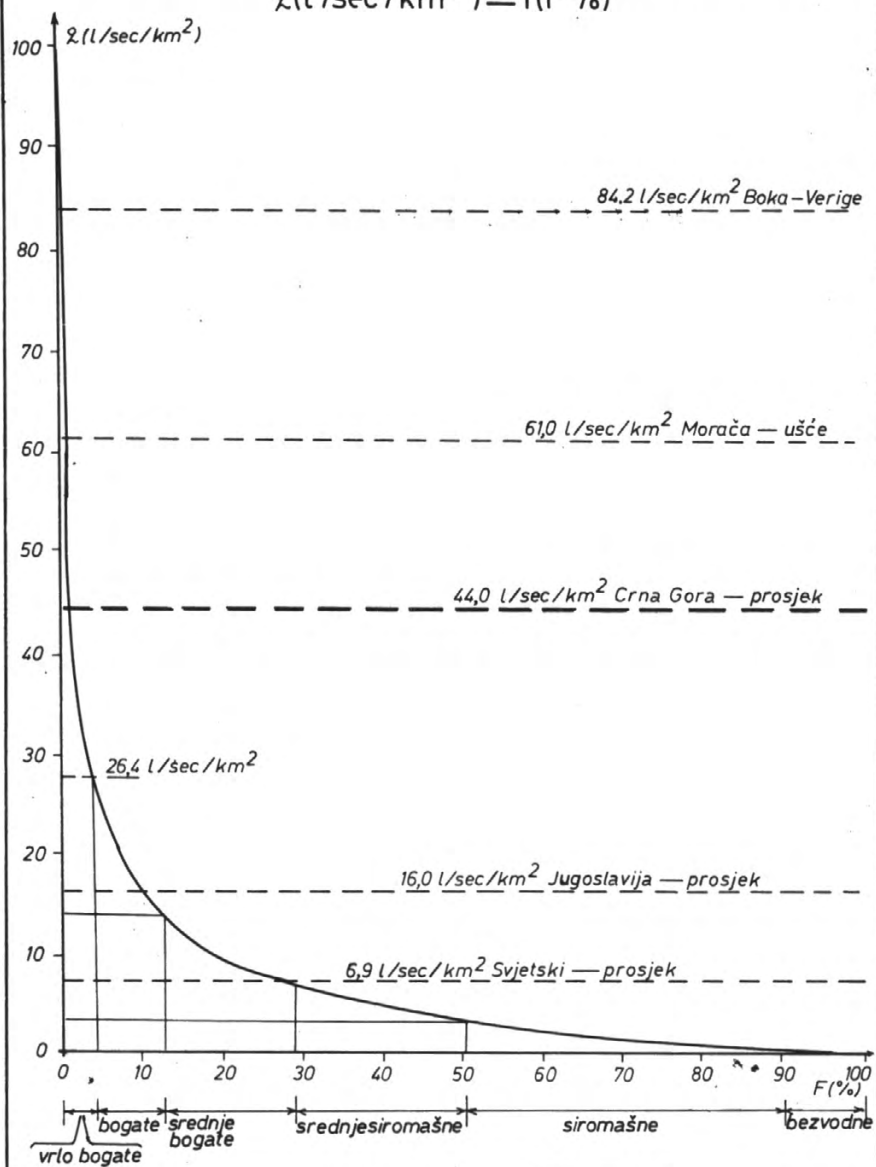
Crna Gora je po površini 18,5 puta manja (5,4 %) od Jugoslavije, a po broju stanovnika oko 40 puta (2,5 %). U oranicama i voćnjacima učestvuje se sa oko 0,8 %, u rudnom blagu sa oko 2 %, a u uglju posebno sa manje od 1,5 %. Nasuprot oskudnosti pomenutim resursima sa njene teritorije otiče u prosjeku oko 600 m³/s vode ili 19 km³/god., što čini 15 % od ukupnog oticanja sa teritorije Jugoslavije (128 km³/god.). Specifično oticanje u prosjeku iznosi 44 l/s km², što se u svijetu javlja na manje od 2 % površine kopna (vidi prilog br. 2). U slivu Morače ono u prosjeku dostiže 61 l/s km², a u slivu unutrašnje Boke prevazilazi i 80 l/s km², što znači da ovo područje spada među vodom najbogatija u svijetu.

Naš najveći vodotok Bojana u prosjeku unosi u more 665 m³/s, tj. ona je po veličini treća pritoka Sredozemnog mora, odmah poslije Rone (1650 m³/s.) i Poa (1100 m³/s), a pre Ebra (650 m³/s.) i Nila koji praktično u sasvim ograničenoj mjeri dospijeva do mora.

U more na području unutrašnje Boke do Veriga preko moćnih karsnih vrelna uliva se u prosjeku preko 60 m³/s vode, koja se drenira sa rijetko naseljenog područja, zbog čega je ne samo sada čista nego ima uslova da takva sigurno ostane i u dalekoj budućnosti, što

PRILOG 2

VELIČINA OTICANJA U SVIJETU
U FUNKCIJI RELATIVNE VELIČINE POVRŠINE KOPNA
 $Q(l/sec/km^2) = f(F\%)$



je od ne malog značaja s obzirom na sve veću zagađenost površinskih a sve više i podzemnih voda.

Vode unutrašnje Boke po svom bilansu veće su od Ibra na ušću kao i od ukupnog bilansa oticanja sa teritorije Izraela (tamo živi 4 miliona ljudi).

Ukupni bilans voda koje otiču sa teritorije SR Crne Gore približno je jednak oticanju sa teritorije SR Srbije, SR Hrvatske i SR Slovenije ponaosob, a dvostruko je veći od oticanja iz Makedonije i samo je oticanje sa teritorije BiH dva puta veće od njega.

Osnovne vrijednosti ovog našeg bogatstva predstavljaju:

1) čista slatka voda kao sirovina upotrebljiva za piće, navodnjavanje zemljišta, industriju kao i očuvanje kvaliteta vodnih objekata,

2) vode u prirodnim vodnim objektima kao dio prostora u kome živimo, kao osnova za rekreaciju, razonodu i zdrav život,

3) hidroenergetski potencijali: primarni, sekundarni i tercijarni, mogućnosti za izgradnju akumulacija, koncentrisani padovi, uslovi za koncentraciju vode, pristupačnost gradilišta i koincidencija više ovih faktora.

Izuzetno veliko bogatstvo predstavljaju rezerve čiste pitke vode, koja za tu svrhu ne zahtjeva nikakav prethodni tretman osim zakonom u svim slučajevima predviđene dezinfekcije. Najveće rezerve tih voda nalaze se u izdani Zetske ravnice, kroz koju teče u minimumu oko $10 \text{ m}^3/\text{s}$, a u maksimumu $15 \text{ m}^3/\text{s}$, a možda i više. Ona se prirodnim putem prihranjuje vodama Cijevne, koja je najčistiji vodotok u zemlji, iz koje se vještačkim putem bilans ove izdani može i da poveća. Ova izdan je danas ugrožena različitim zagađenjima sa površine, koje bi trebalo eliminisati ili spriječiti, što može da se ostvari na razne načine, a između ostalog i vještačkim povećanjem debljine aktivnog sloja zemljišta (kolmacijama), čime bi se usporilo, pa možda i spriječilo ispiranje nepoželjnih materija u izdan.

Na ovom prostoru, iznad nivoa izdani do površine tla, leže slojevi šljunka bez vode debljine od 1 – 40 m. Oni bi mogli da posluže kao značajan akumulator toplote, koja bi se iskoristila za zagrijavanje zimskih bašta na većim površinama. Iako ne očekujemo da bi ovaj vid korišćenja slojeva šljunka iznad ove izdani mogao da utiče negativno na kvalitet njenih voda ovaj problem treba detaljnije proučiti, jer i ovaj drugi potencijal se ne smije zanemariti.

Drugu veliku rezervu pitke vode predstavljaju karstna vrela u Boki Kotorskoj, koja u minimumu raspolažu sa protokom od 5 – 6 m^3/s (godišnji prosjek iznad 50 – 60 m^3/s). Ove vode međutim u kritičnom periodu gube svoj kvalitet zbog prirodnog miješanja morske vode sa slatkom u podzemnoj izdani. Veliki značaj, koji bi mogla da ima upotreba ovih voda, nalaže nam da izvršimo sanaciju ovih izvorišta. Ovo je moguće ostvariti u pojedinim slučajevima ali je dosta teško. U načelu, međutim, postoji mogućnost sanacije svih ovih izvorišta zajedno ukoliko bi se morska voda ispred njih zamijenila bočatom vodom (sa znatno manjim salinitetom na pr. 1,1 % umjesto 3,5 %) ili slatkom vodom. Ova operacija bi zahtijevala pregrađivanje

morskog kanala Verige branom, preko koje bi se prevele i sve saobraćajnice između istočne i zapadne Boke racionalnije nego uz izgradnju lučnog mosta. Ovo rješenje obezbjeđuje i zaštitu od poplava mora zbog izdizanja njegovog nivoa, ali bitno mijenja prirodne uslove ove sredine, te je nužno detaljnije izučiti sve moguće posljedice ove intervencije, što zaslužuje punu pažnju ovog društva.

Treću mogućnost za korišćenje slatkih voda predstavlja činjenica da istočna područja naše zemlje, posebno u dolini Morave, ne raspolažu dovoljnim količinama slatke vode u opštem bilansu, te će biti neophodno da se one nadomjeste dovodom iz susjednih vodom bogatijih područja.

U tom smislu u načelu je moguće vode iz sliva Lima zahvatiti i preko Ibra usmjeriti ka Južnoj Moravi u količini do 48 m³/s. Isto tako, iz sliva Tare i Čehotine moguće je, preko Lima i Uvca, uvesti u Ržav i Zapadnu Moravu oko 10 m³/s iz Crne Gore (a ukupno oko 57 m³/s), što bi sve bitno izmijenilo uslove za korišćenje i uređenje voda u slivu Morave, u kome je nedostatak vode postao veoma akutan problem.

Ovakvi zahvati mogu da nametnu niz praktičnih problema ekološkog karaktera, pored osnovnog koji je vezan za smanjivanje bilansa voda vodotoka iz kojeg se te vode zahvataju. Ovaj posljednji problem vezan je za sve takve intervencije koje se izvode i radi energetskog korišćenja voda, te će o tome problemu biti riječi u drugom referatu vezanom za izgradnju hidroelektrana na Morači.

4. Vode i rekreacija

Uživati u vodama kao dragulju znali su još stari narodi i to utoliko više ukoliko je viši bio i nivo njihove kulture. Radi toga nije dovoljno zaštititi postojeće stanje naših voda, već je nužno ostvariti i njegovo poboljšanje. Ovo posljednje pretpostavlja stabilizaciju režima voda, tj. smanjenje velikih i povećanje malih voda uz garantovanje njihovog kvaliteta, kao i stvaranje novih vodnih objekata tamo gdje ih do sada nije bilo. Vještačke rijeke i jezera mogu da budu u punoj mjeri nalik prirodnim, ako to mi želimo i ako ih tako izgradimo. U tom smislu posebno interesantni objekti mogu da budu akumulacije pojedinih hidroelektrana sa relativno stabilnim nivoom voda kao i sistemi za razvođenje vode na kojima je moguće podići jezera namijenjena uljepšavanju prirode i rekreaciji. Najinteresantniji takav sistem može se izvesti na području Titograda uređenjem Ribnice i Morače i dovodom voda Cijevne. Da bi ovakvi objekti mogli ekonomski da se ostvare nužno je da se vežu uz energetsko korišćenje voda, koje može da obezbijedi dohodak i opravda cjelokupni poduhvat.

5. Zaključak

Zbog svih navedenih razloga vode su objekat koji zahtijeva veoma drastične intervencije u prostoru radi zaštite bogatstava od stihije i radi iskorišćavanja brojnih potencijala od ogromnog značaja

za društvo bez kojih može biti ugrožen i sam opstanak. Radi toga moraju se preduzimati mjere i za zaštitu samih voda. Sve to zajedno bitno može da mijenja postojeće stanje u prostoru i da zahtijeva i određene žrtve, ali jedno civilizovano društvo mora da nađe najracionalnije rješenje tako oprečnih zahtjeva, što može da se ostvari ako se problemi šire izuče. Mi to do sada nijesmo uvijek činili, pa su te naše greške stvorile opravdano nepovjerenje, koje se može otkloniti samo njihovim priznavanjem i prihvatanjem učešća šireg profila stručnjaka u rješavanju ovako složenih problema ali ne demokratskim već naučnim metodama.

Dušan B. DRAGOVIĆ

LES PROBLEMES ÉCOLOGIQUES DANS LE MONTENEGRO LIÉES AVEC DES EAUX

Résumé

La richesse en eau douce du Montenegro exige les interventions drastiques pour la défense contre les inondation, pour l'utilisation des eaux et pour la défense des eaux même. Tous ces travaux viennent en colision avec la nature environnante et les autres intérêts pour l'utilisation de l'espace. L'auteur propose une solution – compromis.

