

Dušan B. DRAGOVIĆ¹
Milinko ŠARANOVIĆ²

ENERGETSKO KORIŠĆENJE VODA U CRNOJ GORI

EKOLOŠKI PROBLEMI U VEZI SA IZGRADNjom HIDROELEKTRANA NA MORAČI

1. Uvod

Dugo planirana izgradnja hidroelektrana na Morači u posljednje vrijeme je dobila brojne oponente koji traže da se od toga odustane radi zaštite prirodnih ljepota i manastira Morače kao izuzetno vrijednog spomenika naše kulture. Kako o ovom problemu javnost do sada nije bila dovoljno upoznata, to nije čudo da se javilo tako mnogo dobronamjernih građana različite stručnosti, čiji predlozi i primjedbe zahtijevaju da se ozbiljno razmotre i prihvate ili sa argumentima odbace, što bi njihovim autorima omogućilo da otklone strah od nepoznatog i umire svoju savjest.

2. Istorijat razvoja koncepcija za energetska korišćenje voda Morače

Prve koncepcije za korišćenje voda Morače za energetske svrhe sačinjene su još 1910. godine, tj. 28 godina poslije izgradnje prve komercijalne hidroelektrane u svijetu, a sačinio ih je Ante Dešković iz Pučišća na Braču, koji je za njih 1911. godine, dobio koncesiju od

1) Dušan B. Dragović, Građevinski fakultet u Titogradu

2) Prof. dr Milinko Šaranović, Elektrotehnički fakultet u Titogradu

Kraljevine Crne Gore. Ova rješenja su predvidjela izgradnju jedne hidroelektrane kod Manastira Morače sa vodama koje bi se prevele iz rijeke Tare, tunelom ispod prevoja Crkvine, i iskoristile na padu od oko 700 m. Druga hidroelektrana je trebalo da se podigne na Morači kod Donje Gorice.

Osnovni cilj ovih postrojenja bio je obezbjeđenje električne energije za proizvodnju aluminijuma, za saobraćaj, za potrebe domaćinstava i komunalne potrebe. Do izgradnje ovih objekata nije došlo zbog izbijanja balkanskog rata 1912. i prvog svjetskog rata 1914. godine.

Neposredno pred drugi svjetski rat 1936. godine, za privatni kapital u Crnoj Gori koncepciju za prevođenje voda Tare u Moraču ponovo je razradio Miladin Pećinar dipl. ing., na istim osnovama, ali ni to rješenje nije realizovano zbog ratnih prilika.

Poslije drugog svjetskog rata, u periodu obnove i izgradnje, od strane Miladina Pećinara i Vujice Jevđevića predloženo je da se za energetske potrebe prouči mogućnost realizacije pomenute HE Tara – Morača kao i HE Zaton na Limu, radi čega je Elektroprivreda CG prišla izradi dokumentacije za ove objekte. Koncept za HE Tara – Morača predviđao je izgradnju brane na Tari kod Žutog krša. Na prvoj reviziji idejnog projekta aprila 1956. godine od strane autora je predloženo da se brana Žuti krš zamijeni visokom branom Bakovića klisura, čime bi ovo postrojenje dobilo karakter krupnog regulacionog objekta od značaja za elektroprivredu i vodoprivredu Jugoslavije, što je od strane komisije i prihvaćeno. Radi povećanja ukupnih korisnih efekata ovog sistema, predviđeno je uvođenje voda susjednih slivova nizvodno od zahvata na Tari kao i iz sliva Morače, što je obezbjeđivalo ukupni srednji protok od 28-31m³/s.

U dolini Morače, kao prvo rješenje, nametnula se izgradnja čeone akumulacije na Morači sa branom u Platijama sa usporom do kote 340 mnm, ali je već u to vrijeme ocijenjeno da bi radi zaštite manastira Morače ovu trebalo spustiti na 288 mnm. Nepoznavanje geoloških uslova u dolini Morače i nedostak iskustva sa karstom nisu ohrabrivali gradnju brana na Morači, te je kao prvo predviđeno rješenje sa derivacijom zahvaćenih voda tunelom do Titograda. Sa upoznavanjem geoloških uslova naša smjelost se povećavala, te se postepeno, preko serije kombinacija derivacionih i pribranskih postrojenja, konačno prešlo na koncept sa samo pribranskim hidroelektranama, koji obezbjeđuju punije korišćenje energetskog potencijala voda i mogućnost ostvarivanja većih instalisanih snaga.

U toku 1955. godine došlo je do gradnje Jadranskog puta dolinom Morače. Nadležni organi, ne budući svjesni prave vrijednosti HE sistema Morače, dozvolili su da se trasa novog puta postavi nisko, tako da ne omogućava ostvarenje osnovnih efekata radi kojih bi se gradila brana u kanjonu Platije. U svim kasnijim nastojanjima da se priđe izgradnji hidroelektrana na Morači, visoki troškovi izmještanja ovog puta bili su jedan od glavnih problema koji je ove akcije onemogućio. Radi toga, dr Vladimir Vlahović je pokušao da nađe rješenje za korišćenje voda Morače, bez izmještanja ovog pu-

ta, što ga je dovelo do koncepcije niskih brana na glavnom toku uz izgradnju akumulacija na pritokama.

Namera dr V. Vlahovića je bila dobra, ali kako on nije specijalista za energetiku i iskorišćavanje voda već za geologiju, to on nije shvatio, kao ni mnogi drugi, značaj akumulacije na Morači za racionalnu kompoziciju cijelog sistema. Budući u zabludi u pogledu neophodnosti rješenja koje ne zahtijeva izmještanje postojećeg puta, on se upustio u traženje nepotrebno komplikovanih rješenja na pritokama Morače.

3. Primjedbe na koncepciju gradnje hidroelektrana na Morači

Objavljeni u dnevnoj štampi predlozi dr V. Vlahovića i pojačanje ekološke svijesti, u posljednje vrijeme podstakli su i druge pojedince da se suprotstave realizaciji koncepcije za korišćenje voda Morače sa visokom branom u Platijama. Kao osnovni argumenti protiv ovog rješenja istaknuti su sljedeći:

3.1. Usporavanjem vode u dolini Morače do samog Manastira promijeniće se mikroklima, tj. povećaće se vlažnost vazduha u toj mjeri da to može podstaći i ubrzati biološke procese razgradnje podloge fresaka u Manastiru i na taj način dovesti do brzog propadanja ovog našeg kulturnog blaga.

3.2. Usporavanjem vode potopiće se prirodne obale Morače koje, kao i njen tok sa brzacima, predstavljaju posebnu ljepotu.

3.3. – HE Titograd će potopiti Bjelopavličku ravnicu.

3.4. – Potopiće se i arheološka nalazišta u pećinama pored Morače.

3.5. – U slučaju zemljotresa može doći do rušenja brane u Platijama, te bi vodeni val uzrokovan time potopio Titograd.

3.6. Svi navedeni problemi bi se riješili ako se odustane od izgradnje hidroelektrana na Morači, što zastupaju jedni, odnosno, ako se prihvati koncepcija dr V. Vlahovića, što zastupaju drugi.

4. Odgovori na primjedbe

U načelu, sve primjedbe građana smatramo dobronamjernim i opravdanim, s obzirom da javnost nije bila blagovremeno upoznata sa svim problemima i do sada obrađenim rješenjima koja su tretirana kao svojevrsna tajna. Zato ćemo u nastavku pokušati da ukažemo na stvarne probleme i njihova rješenja koja bi trebalo usvojiti.

4.1. Kao prvo, u načelu moramo usvojiti stav da sve intervencije u prostoru moraju imati kako pozitivne tako i negativne efekte koji se u opštem slučaju moraju naknadno otkloniti ili kompenzirati. Stoga je normalno da je to slučaj i sa gradnjom hidroelektrana koje, svakako, za ove uslove predstavljaju intervenciju u najdrastičnijoj formi.

4.2. Ne može se tvrditi da postojeći klimatski uslovi djeluju pozitivno na kulturne vrijednosti u Manastiru, te stoga nije unaprijed prihvatljiv zaključak da će sve promjene uvijek djelovati samo negativno na njih (moguće je da djeluju i pozitivno).

4.3. Usporavanjem vode u koritu Morače podići će se njen nivo i povećati površina vodenog ogledala na čitavoj dužini toka pod usporom. To će imati uticaja na promjenu temperature i isparavanja, a sa time i vlažnosti vazduha. Pravu veličinu tih promjena nije moguće jednostavno odrediti jer je nužno sačiniti termički bilans vode i vazduha kao i bilans vlage, što je dosta složeno s obzirom na njihovo uzajamno dještvo. Nakon toga, treba uporediti srednje i ekstremne vrijednosti ovih parametara pojedinačno i zajedno i njihovo trajanje u vremenu, kao i posebno trajanje vlažnosti pri nekakvim kritičnim temperaturama pogodnim za razvoj određenih bioloških procesa i konačno trajanje i učestalost takvih situacija. Razumije se da bi detaljnije kriterijume o ovom pogledu trebalo da daju stručnjaci za ovu vrstu posla, što za sada čak još uvijek ne mora da je i poznato. Moguće je da za tu svrhu treba organizovati potpuno nova naučna istraživanja, te o tome dalje nema smisla raspravljati prije nego što se dobiju potrebni rezultati.

U načelu je, međutim, moguće reći da na kulturne vrijednosti Manastira promjene klime uopšte i ne moraju da imaju nikakvog negativnog uticaja, ukoliko promjene karakterističnih parametara temperature i vlažnosti ostanu u granicama njihovih postojećih varijacija.

4.4. Brojni kulturni objekti se nalaze i u znatno nepovoljnijim uslovima temperature i vlažnosti od onih koji bi ovdje postojali nakon izgradnje hidroelektrana. Uslovi za njihovo očuvanje mogu biti i loši, ali i za njih treba tražiti drugačija rješenja koja se u krajnjoj liniji mogu naći u sistemu potpune klimatizacije Manastira. Time bi se obezbijedili oni uslovi za koje stručnjaci utvrde da su za očuvanje ovih vrijednosti najbolji.

Ekonomski efekti sistema hidroelektrana u načelu omogućavaju da se pokriju svi troškovi neophodni za obezbjeđenje ovog zahtjeva.

4.5. Usporavanjem vode neminovno će se potopiti korito Morače u cjelosti, pa i njegove sadašnje obale u znatnoj mjeri. Nestaće brzaka i slapova kao i sprudova i plaža na njima. Nestaće i niskih izvora kao i lokalne vegetacije koja se optimalno razvija u tim uslovima. Međutim, treba istaći da će se na ovaj način stvoriti i nove vrijednosti, i to:

– Stvara se nova ljepota koju predstavlja mirna vodena površina jezera, kao što je ono na Pivi. Ovo je posebno značajno na potezima rijeke gdje je ona do sada presušivala, kao i tamo gdje će se vodeno ogledalo približiti do sada suvim površinama za koje će ovim nastati uslovi da ozelene.

– Usporavanje će da varira duž toka od nule do maksimalne vrijednosti uspora. Time će doći do unošenja veće raznovrsnosti u pejsaže od dubokog kanjonskog korita sa visokim terasama i pećinama u obali do korita ispunjenog dubokom vodom i plitkog pla-

vljenja doline van korita, na kome prostoru se mogu urediti prijatne površine za rekreaciju.

4.6. Samo usporavanje vode po sebi ne mora da znači zato negativan efekat, jer on može da bude čak prevashodno pozitivan. Negativno djejestvo može biti u tom slučaju posljedica naglih promjena vodostaja i veličine njihove amplitude. Ovo posljednje može da bude karakteristično za rješenja bez dovoljno akumulacija. U tom pogledu moguće je ostvariti najbolje rješenje za slučaj da se akumulacija obezbijedi na Tari. To bi omogućilo da se oscilacije nivoa prenesu na nju, a da se u jezerima na Morači one svedu na najmanju mjeru i praktično sve uredi i kao rekreacioni objekti. Ovo bi bila i posebno pozitivna vrijednost cijelog sistema, što ne smije da se izgubi iz vida.

4.7. To što je gore rečeno važi i za HE Titograd, čiji uspor može da dovede do potapanja znatnih površina u Bjelopavličkoj ravnici. Treba, međutim, posebno istaći da, prvo, optimalnu kotu uspora ovog postrojenja tek treba odrediti. Drugo, visok nivo vode u Zeti neće uticati na usporavanje nivoa podzemne vode, jer takve vode u Bjelopavličima praktično nema. Regulisanje zemljišne vode će sem toga i bez ove intervencije zahtijevati izradu drugih tehničkih mjera (kanala i drenaža).

Područje duž rijeke Sušice može branom da se odvoji od Zete i tunelom dugim oko 1700 m poveže sa rijekom Maticom u Lješkopoljskom Lugu na oko 10 m nižoj koti. Ovo omogućava zaštitu od redovnih poplava zemljišta duž Sušice kao i uspostavljanje trajnog toka vode u pravcu Matice i Sitnice, čime bi se otklonilo njihovo presušivanje. Nakon toga došlo bi do podizanja nivoa izdani u Komanima, Zagaraču i Lješkopolju, što bi olakšalo korišćenje bunara u ovom području. Sem toga, rijeka Sitnica bi ponovo dobila nekadašnji značaj za ribarstvo (pa bi on mogao postati i veći) zbog pogodnih uslova za mrijest riba.

U slučajevima ekstremno velikih voda, kada tunel ne bi imao dovoljan kapacitet, nivo vode na brani Titograd bi mogao da se spusti do kote koja bi omogućila slobodno oticanje viška vode Sušice preko Zete u Moraču.

4.8. Što se tiče arheoloških nalazišta u dolini Morače, koliko nam je poznato, ovdje se radi o nastambama pećinskih ljudi gdje osnovne vrijednosti mogu da predstavljaju razne rukotvorine kao i tragovi koji bi ukazivali na način života u to doba. Kada bi se to jednom utvrdilo, snimilo i prenijelo u muzej, smatramo da ne bi više bilo razloga za sprečavanje potapanja takvih lokaliteta. Gradnja hidroelektrane bi u ovom slučaju stvorila uslove za obezbjeđenje finansijskih sredstava nužnih za sprovođenje istraga, što je dovelo i do otkrića u Lepenskom Viru. Otuda ni ova nalazišta ne bi mogla da spriječe gradnju hidroelektrana.

4.9. Strah od rušenja brane usljed zemljotresa ili namjerne diverzije nije opravdan. Sve brane na Morači treba da se izgrade od betona, što bi značilo da za slučaj rušenja uzvodnih ne bi došlo i do rušenja nizvodnih. Ovo nam lijepo potvrđuje brana Vajont visoka 262 m, preko koje se, tri godine nakon punjenja jezera, prelio val visine 70 m, a da je ona to sve izdržala bez oštećenja.

Brana u Platijama „Bijela stijena” gradila bi se u geološki veoma sigurnom profilu sa dimenzijama koje garantuju stabilnost i u uslovima nepovoljnijim od onih kakvi se na osnovu današnjih saznanja ovdje mogu da očekuju. Otuda val poslije njenog rušenja usljed potresa mogao bi da počisti samo ruševine Titograda, koji već prije toga ne bi više postojao. Rušenje ove brane usljed ratnih dještava moguće bi bilo samo iz neposredne blizine, jer zbog zaklonjenog položaja u kanjonu iz aviona ili raketama ne bi bilo moguće oštetiti ovaj objekat. Ukoliko bi neprijatelj mogao da priđe brani sa sredstvima za rušenje, on bi prije toga morao da posjedne Titograd, poslije čega više ne bi bilo razloga da ruši ovu branu.

Potresi koje bi mogla da prouzrokuju gradnja akumulacije na Morači ne ocjenjuje se da bi mogli biti od većeg značaja, jer je sada u toku proces erozije kojim se odnosi materijal i smanjuje opterećenje podloge, što se kompenzira njenim izdizanjem koje mogu da prate potresi. Povećanje opterećenja podloge zbog punjenja akumulacije ne mora da izazove veće poremećaje, jer prvo treba uspostaviti ravnotežu poremećenu erozijom.

Što se tiče visine sloja vode kojim bi bio potopljen prostor Titograda za slučaj trenutnog nestanka brane, treba reći da je ovaj račun sproveden pod pretpostavkama koje se ne mogu ostvariti, i to:

- da betonska brana u Platijama treba da nestane u jednom trenutku,
- da val, koji se spušta niz Moraču, neće ekspandirati u pravcu Bjelopavličke ravnice.

Kao što se vidi oba uslova su neostvarljiva, te se ovaj račun može uzimati s velikom rezervom i ima vrijednost samo za stručne analize, te na osnovu njega nestručnjaci ne bi imali pravo da izvode bilo kakve dalekosežne zaključke.

5. Problemi koji postoje a u vezi kojih nisu dati prigovori

Kao što smo naveli, gradnja hidroelektrana predstavlja svaka jednu od najdrastičnijih mogućih intervencija u prostoru, te svakako može da ima brojne i raznolike efekte, pa i one koje dobro namerni građani nisu mogli da sagledaju. U vezi sa tim treba istaći da bi akumulacija u Platijama korisne zapremine 230 hm³ mogla da utiče pozitivno na izravnavanje proticaja a sa tim u vezi i na smanjenje V.V. i povećanje M.V. Kao logična posljedica ovoga došlo bi do smanjenja maksimalnih nivoa Skadarskog jezera za oko 17 cm ali i do izvjesnog povišenja minimalnih pa i srednjih vodostaja. Ovo bi neposredno smanjilo plavljenje površina u vanvegetacionom periodu a povećalo ih u vegetacionom periodu.

Na regulaciju rijeke Bojane, međutim, ova bi akumulacija djelovala pozitivno smanjenjem troškova, što je apsolutno izvjesno.

Prevođenje vode iz sliva Drine u Moraču, koje može da se ostvari u količini od 83 m³/s u prosjeku, zahtijevaće međutim povećanje

kapaciteta rijeke Bojane a u vezi sa tim i obima radova na iskopu za 10-20% u odnosu na rješenje kakvo bi se realizovalo bez toga. Ovo međutim nije negativan već pozitivan faktor, koji bi doprinio ubrzanom rješavanju i ovog problema u cjelini, pošto bi Elektroprivreda mogla da obezbijedi za to u cjelosti nužna sredstva koja bi poslužila kao participacija investitora za obezbjeđenje potrebnih kredita za izvođenje ovih radova.

Kako će se akumulacije znatnim dijelom prazniti i u letnjem periodu a voda u njima sakupljana u toku proljeća ne može da se do ljeta dovoljno zagrije, to će se, poslije gradnje i stupanja u pogon akumulacija na Morači, temperatura njene vode u toku ljeta da snizi. To će Moraču učiniti nepodobnom za kupanje a dovešće i do bitnog sniženja temperature vode Skadarskog jezera. Sa sadašnjih 26°C ona bi mogla da se spusti za oko desetak °C, što bi od sadašnjeg toplovodnog moglo da stvori hladnovodno jezero nalik na Ohridsko. Ovo bi moglo da ima bitnog uticaja na biocenozu Skadarskog jezera, koje bi umjesto šarana mogle u većoj mjeri da nasele pastrmke.

No, prepustimio biološke probleme biologima. Kao inženjeri možemo, međutim, da ukažemo da ovaj efekat, koji ne mora da bude isključivo negativan, u načelu ne može da se eliminiše, ali može da se ograniči. Naime, na području Skadarskog jezera pri planiranju njegovog uređenja treba obezbijediti uslove da se vode Morače najkraćim putem i najbrže odvedu u more, pri čemu bi se izbjeglo u potpunosti njihovo miješanje sa vodama ostalih pritoka jezera, gdje je to tehnički moguće. Na taj način stvorilo bi se u glavnom jezerskom bazenu hladnovodno jezero kroz koje bi vode Morače tekle ka Bojani. U ostalim perifernim jezerskim basenima održavao bi se režim voda nalik na dosadašnji. Oni bi stoga predstavljali toplovodno jezero, kakvo je ono danas i koje bi stoga moglo da postane rezervat za sadašnju biocenozu.

Na ovaj način bi se do maksimuma obezbijedilo očuvanje dosadašnjih prirodnih uslova. Novi, koji bi se stvorili, samo bi povećali raznovrsnost sredine i time smanjili monotoniju, što u krajnjoj liniji može da ima i pozitivan efekat.

6. Značaj HE sistema Morače

Elektroprivreda Crne Gore svojim dosadašnjim radom nije u punoj mjeri osvijetlila sve mogućnosti za iskorišćenje raspoloživih potencijala na Morači. Stoga podaci iz ove dokumentacije nijesu mjerodavni za ocjenu značaja pojedinih objekata i sistema u cjelini. Međutim, sasvim je neosporno da za korišćenje voda za energetske svrhe na Morači treba izgraditi uzvodno od Titograda četiri brane na odabranim lokacijama, u kom smislu bi izvedeni radovi u cjelosti bili neophodni i korisni.

Nepotpunost ove dokumentacije se ogleda, međutim, u tome što nisu u cjelosti sagledane mogućnosti za bolje korišćenje potencijala okruženja, zbog čega su i potencijali Morače ostali nedovoljno iskorišćeni. U tom smislu treba istaći veliki primarni potencijal voda Tare, uz koje se u Moraču tehnički racionalno može prevesti ukupno 45 m³/s. Nakon toga na Tari ne bi bilo potrebno graditi nikakve druge hidroelektrane sem HE Dobrilovina na ulazu u njen kanjon sa akumulacijom dovoljnom da u toku ljeta obezbijedi ravnomjeran proticaj nizvodno. Time bi istovremeno bila ostvarena u potpunosti i zaštita prirode duž čitavog toka Tare, jer bi nestalo interesa za građenje hidroelektrana, a one lijepe vode bi se garantovale u toku 12 mjeseci godišnje.

Slično bi moglo da se učini i sa vodama Lima.

Sa zahvatom kod Plava, gravitacijom bi se mogla prevesti u gornji Ibar količina od 30 m³/s, odakle bi se dalje mogla da usmjeri preko Kosova ka Južnoj Moravi radi pokrića potreba za vodom u tom slivu, za koji je jasno da mu ni sve raspoložive sopstvene vode nisu dovoljne za dalji razvoj. Ova količina bi, na račun zahvata voda pritoka Lima, gravitacijom mogla da se uveća za daljih 8 m³/s, a crpljenjem iz Lima ispred ulaza u Tifransku klisuru još za 10 m³/s.

Do izgradnje i punog korišćenja ovog sistema, onih 30 m³/s iz Lima mogli bi da se crpljenjem na visinu od 130 m prevedu i u Taru i Moraču, gdje bi se u kratkom roku iskoristio sav njihov potencijal praktično do nivoa mora. Nakon amortizacije za tu svrhu izgrađenih dopunskih objekata, ove vode bi, kada to bude potrebno, mogle da se usmjere konačno ka Moravi.

Polazeći od navedenih 45 m³/s sa Tare i 30 m³/s sa Lima, u sistemu sa akumulacijom na Tari mogle bi da se uvedu i vode iz sliva Morače kao i Komarnice u ukupnom iznosu od oko 15 m³/s, što bi raspoloživi srednji potok glavnog objekta sistema povećalo na 90 m³/s. Poslije toga sistem hidroelektrana na Morači dobio bi sasvim drugu vrijednost, te niko ne bi više raspravljao da li put u dolini Morače treba izmjestiti ili ne. Takav sistem mogao bi da proizvede godišnje preko 6,5 TWh najkvalitetnije energije po najnižoj cijeni koju je moguće ostvariti u Jugoslaviji. Zato on ima sve uslove da postane osnova za preporod privrede Jugoslavije (nalik na New Deal u SAD) koji bi nam olakšao izlazak iz ove naše energetske, ekonomske i društvene krize.

Prema tome, sistem hidroelektrana na Morači mora da se gradi, uz poštovanje zahtjeva za zaštitu prirode i naših spomenika kulture, na način koji obezbjeđuje racionalno usklađivanje oprečnih zahtjeva. Pri tome treba posebno imati u vidu i činjenicu da bi se gradnjom ovog sistema stvorili uslovi za efikasniju zaštitu prirode i spomenika u dolinama Tare, Lima, Drine kao i drugih rijeka u našoj zemlji.

Literatura

Dragović D., 1976: Vodoprivredna osnova CG za sliv Jadranskog mora.

Dušan B. DRAGOVIĆ
Milinko ŠARANOVIĆ

EXPLOITATION ENERGETIQUE DES EAUX DANS LE MONTENEGRO

Résumé

Les ressources hydroénergétiques de la rivière Moratcha, tres importantes en point de vue énergétique, sont en colision avec des autres intérêts pour l'utilisation de sa valée. L'auteur explique l'influence des centrales hydroélectriques á la nature environnante et propose la solution des problèmes actueles.

