

Dr Milutin A. LJEŠEVIĆ

EKOLOŠKI ASPEKTI I POSLEDICE RAZVOJA ENERGETIKE U CRNOJ GORI

1. UVOD

Snažan naučni i tehnički razvoj zahtevao je veliku količinu raznih oblika energije. Potrebe za energijom su se udvostručavale svakih 10 godina. Iz Zemljine unutrašnjosti se izvlači ogromna količina mineralnih goriva, a rezerve im nisu bezgranične. Procenjene rezerve nafte su oko 300 milijardi tona, a gasa oko 500 triliona km^3 . Godišnje se eksploatiše oko 3 milijarde tona nafte, što znači da su rezerve ovog goriva uz sadašnju potrošnju dovoljne za sledećih 100 godina. Energetika predstavlja jedan od osnovnih uslova društvenog i ekonomskog razvoja. Ona nema samo tehnički i proizvodni značaj već i socijalni, pa donekle i civilizacijski. Smanjenje rezervi energetske resursa stavlja pred nauku i tehniku veoma važan zadatak-traženje novih, alternativnih izvora energije. Među njima posebno se obraća pažnja na geotermalnu i sunčevu energiju, energiju vetra, talasa, plime i oseke i sl.

Dva su osnovna problema životne sredine kada je u pitanju energija: 1) korišćenje energetske resursa i moguće iscrpljivanje nekih od njih; 2) uticaj na životnu sredinu proizvodnje i potrošnje energije. Proizvodnja energije u današnje vreme podrazumeva iscrpljivanje mineralnih resursa, promene u litorferi, na površini Zemlje, ali i intenzivno zagađivanje vazduha, vode i zemljišta. Pored cilja da se obezbedi obnovljiva energija, pred naukom i tehnikom je ne manje važan zadatak, da obezbedi i čistu energiju. Sa druge strane postavlja se pitanje o ekonomičnosti „spaljivanja” organskih goriva. Nisu li ona iskoristivija za neke druge potrebe? Stoga je ostavljanje ovih materijalnih dobara nekim budućim gene-

racijama za pametnije korišćenje, takođe značajan zadatak savremenog čoveka. Svakako da će u budućnosti ugljovodonične sirovine biti više korišćene u prerađivačkoj industriji, a znatno manje u energetici. Svojevremeno je Mendeljejev pisao da je gorenje nafte isto što loženje novčanica da bi se njima grejali. Ipak je za sada termoenergija ekonomičnija od drugih vidova, pa će ona još izvesno vreme dominirati u proizvodnom kompleksu i obezbeđenju energijom ljudske svakodnevice.

Uticaj proizvodnje i potrošnje energije na životnu sredinu je višestruk. U socijalnom smislu porast potrošnje energije iskazuje odgovarajući stupanj razvoja i napretka društva što dovodi do niza socijalnih i ekonomskih posledica po društvenu sredinu. Energija uvećava sve oblike privređivanja, saobraćaj, gradnju i komfor življenja. Sa druge strane velika proizvodnja i potrošnja energije dovodi najpre do iscrpljivanja energetske resursa, ali i uvećano hemijsko i toplotno zagađivanje vazduha, vode i zemljišta. Hemijsko zagađivanje je vezano uglavnom za sagorevanje fosilnih goriva i emisiju gasova, para, aerosola i čađi. Uloga energetike u hemijskom zagađivanju atmosfere je različita. U Francuskoj iznosi 50%, Nemačkoj 66, SAD -23, Italiji -50, Meksiku 15%. Od sagorevanja fosilnih goriva sadržaj ugljendioksida u atmosferi je povećan na 400 milijardi tona, što je dovelo do promene gasnog sastava vazduha. U suštini, energetika je „prljava” ljudska delatnost, veliki iscrpljivač neobnovivih prirodnih resursa i hemijski i termički zagađivač životne sredine. To nameće potrebu traženja alternativnih izvora energije.

Pošto je život savremenog čoveka bez energetike nemoguć, a energetska obezbeđenost ljudi postaje sve obimnija, porast uticaja energetike na životnu sredinu je sve veći, naročito u industrijskim razvijenim zemljama. Uporedo sa tim se usložnjava zadatak smanjenja nepovoljnih posledica uticaja energetike na životnu sredinu, i povišenje energetske efektivnosti energetske resursa planete.

2. NEGATIVNE POSLEDICE PROIZVODNJE, PRENOSA I KORIŠĆENJA ENERGIJE PO ŽIVOTNU SREDINU

2. 1. *Negativni uticaji termoenergetike na životnu sredinu*

Danas je osnovni izvor energije mineralno gorivo (ugalj, nafta i gas), a drugi oblici energije imaju relativno mali značaj. Kao gorivo se veoma mnogo koristi gas, ali je on i veoma važna sirovina za hemijsku industriju. On se koristi za direktno obezbeđenje toplote u individualnim ložišti-

ma, ali i za daljinsko grejanje i za proizvodnju električne energije. Sagorevanjem se u atmosferu izbacilo oko 15 miliona tona SO₂; azotovih oksida 15-25; oksida sumpora 70-100; aerosola 100-400 miliona tona. Najmanje zagađivanje nastaje pri sagorevanju gasa, a najveće pri sagorevanju uglja.

Glavna proizvodnja električne energije je vezana za termoelektrane. One predstavljaju oko 80% ukupne proizvodnje električne energije u svetu, pa su one glavni energetske izvor hemijskog i toplotnog zagađivanja životne sredine. Delovanje termoelektrana i toplana na životnu sredinu je višestruko. Pre svega, radi se o zagađenju vazduha, vode i zemljišta. Nije od malog značaja i toplotno delovanje na okolinu (naročito vodotoke), proizvodnja buke i estetsku narušavanje pejzaža. Sagorevanjem fosilnih goriva, a naročito uglja, nastaju velike količine otpadnih dimnih gasova i aerosola. Dominiraju oksidi ugljenika, sumpora i azota, a od aerosola pepeo i čađ. Najznačajniji su sumporni oksidi SO₂, SO₃ koji nastaju kao posledica sagorevanja sumpora koji se nalazi u gorivu u vidu neželjene primese. To sagorevanje sumpora dostiže do 95 % od ukupnog sumpora u gorivu. Ugalj takođe sadrži 0,001-0,05% fluora, pa pri sagorevanju dolazi do oslobađanja gasnog HF u atmosferu. Oksidi ugljenika predstavljaju osnovne produkte sagorevanja fosilnih goriva koje se uglavnom sastoji od ugljovodonika. Povećanje SO₂ u atmosferi je veoma značajno zbog poremećaja ravnoteže gasnog sastava i sekundarnih posledica.

Zagađivanje zemljišta iz termoelektrana se vezuje za emisije pepela i njegovo taloženje na okolinu. Ne treba smetnuti s uma ni pojavu kiselih kiša. Ove pojave su u normalnim vremenskim uslovima vezane za neposrednu okolinu objekta, a u akcidentnim stanjima i nepovoljnim klimatskim uslovima to dejstvo je znatno većeg obima. Kada je u pitanju odnos energetike i hidrosfere, treba izdvojiti sledeće efekte:

a) *Potrošnja i iscrpljivanje vodnih resursa* koje ima za posledicu izmenu materijalnog bilansa vodene sredine (prenos soli, hranljivih materija i dr.).

b) *Taloženje na površini vode čvrstih produkata sagorevanja* organskih goriva iz vazduha, čime se menjaju svojstva vode, njena boja, albedo i sl.

c) *Upadanje na površinu vode* proizvoda emisija u atmosferu u vidu čvrstih čestica i rastvora među njima: kiselina i kiselinskih ostataka, metala i njihovih jedinjenja, kancerogenih materija.

d) *Emisija neposredno na površinu kopna i vode* proizvoda sagorevanja fosilnih goriva (soli i šljaka) kao i proizvoda ventilacije i čišćenja grejnih površina (čađ, soli i sl.).

e) *Emisija* na površinu kopna i vode tečnih i čvrstih goriva pri transportu, preradi i pretovaru.

f) *Emisija* čvrstih i tečnih radioaktivnih otpadaka.

g) *Emisija toplote* što ima za posledicu: lokalno povećanje temperature, izmena uslova zaleđivanja akvatorija, zimskog hidrološkog režima, izmena uslova poplava, promena rasporeda padavina, isparavanja, magle.

h) *Izgradnja akumulacija* za potrebe tehnološke vode elektrane, kao i basena za rashlađivanje iskorišćene vode što izaziva: izmenu kvalitativnog i kvantitativnog sastava vodotoka; izmena hidrologije vodnog basena; povećanje pritiska na dno; izmena seizmičnosti i nivoa podzemnih voda; izmena uslova za ribarstvo, razvoj planktona i vodnog rastinja; izmena mikroklimе mesta; izmena uslova za odmor i rekreaciju; izmena uslova za saobraćaj.

i) *Izmena predela* zbog izgradnje termoelektrani, eksploataciji fosilnih goriva; seča šuma, zauzeće i uništavanje plodnih zemljišta.

Termoelektrane utiču na zagađivanje vazduha (dimni gasovi) zemljište (česticama pepela i šljake) i površinske i podzemne vode (otpadnim vodama) i povećanjem toplote u okruženju, a posebno u recipijentu u koji se emituju otpadne vode. Takođe, ne treba smetnuti s vida i buku koju proizvodi TE, kao i veliki uticaj na smanjenje lepote predela u kome se nalazi. Zagađivanje zavisi najpre od vrste goriva, a potom od tehnološkog procesa koji je primenjen u termoelektrani. Kod nas termoelektrane najčešće rade na bazi lignita. Od sastava lignita zavisi obim i vrsta zagađivanja.

Tab. 1. Karakteristike prosečnog lignita (po M. Jovaniću i dr.-1981).

<i>sadržaj</i>	<i>prosek %</i>	<i>varijacije %</i>
pepeo	20	16-28
vlaga	48	40-50
sagorivi sumpor	0,5	0,2-1,2
sumpor ukupno	1	0,4-1,6
vodonik	2	1,8-2,1
kiseonik	8,5	8-9
ugljenik	20	18-22
azot	0,5	0-10

Uticaj termoelektrana i toplana se vezuje za količinu sagorivog sumpora u gorivu. Kod naših lignita kalorična moć iznosi oko 6700 KJ/kg, sadržaj sagorivog sumpora je oko 0,5%, vlage 48%, a pepela oko 20%. Zagađujuće materije i energije iz termoelektrana i toplana su: dimni gasovi, prašina, pepeo, šljaka, toplota i otpadna voda. Naše termoelektra-

ne i toplane koriste uglavnom niskokalorične lignite kao osnovno gorivo, a za potpalu mazut. U vazduh emituju oko $1,6 \text{ Nm}^3/\text{MJ}$ otpadnih gasova u kojima su sadržani: sumpor-dioksid 14-15 g/kWh; oksidi azota (pretežno NO_2) približno 0,1 g/kWh; ugljen-monoksid približno 0,1 g/kWh; lebdeće čestice koje prođu kroz elektrofilter 2 g/kWh;

Leteći pepeo je veoma značajan zagađivač iz termoelektrana. Istina, relativno male količine (do 20%) prolaze kroz elektrofilterski postupak, ali pošto se radi u velikim količinama, to je količina lebdećih čestica ipak značajna. Ono se rasipa oko elektrane.

Tab. 2 . Sastav pepela koje se emituje ili odlaže iz termoelektrana

komponente	sadržaj %	rastvorivost kg/t
Na_2O	0,5	0,055
K_2O	1,0	0,150
CaO	7,9	0,800
MgO	2,2	0,250
SiO_2	53,0	1,600
SO_3	1,3	2,600
P_2O_5	0,03	0,120

Zagađivanje emitovanim primesama može sumarno delovati na prirodni ciklus kruženja materije i materijalni bilans na relacijama između hidro, lito i atmosfere. Navedena klasifikacija uticaja na vodnu sredinu je uslovna jer se uticaji ne mogu razmatrati odvojeno, što otežava kvantitativno ocenjivanje. Osim toga mehanizma uzajamnog dejstva u svakoj od grupa zasnovan je na raznorodnim fizičkim i fizičko-hemijskim procesima i pojavama, čiji stepen istraženosti ne omogućuje potpuno bilansiranje ovih problema na globalnom nivou. Termo elektrane i toplane utiču na vodenu sredinu u vidu potrošnje vode, a sa druge strane izmena kvaliteta vode. Voda se u termoelektranama troši za hlađenje kondenzatora parnih turbina, odstranjivanje šljake i pepela, hemijsko prečišćavanje tehnološke vode, rashlađivanje i pranje uređaja. Najviše (oko 90%) se troši za hlađenje kondenzatora i ona je glavni termički zagađivač recipijenta, ali ovih ostalih 10% je glavni izvor hemijskog i mehaničkog zagađenja vode. Prisutni su protočni i povratni sistem vodosnabdevanja termoelektrana. Za sistem vodnog transporta filterskog pepela koristi se voda za hlađenje ležajeva. Za hemijsko prečišćavanje može biti korišćena voda posle njenog izlaska iz kondenzatora. Optimalni tehnoeкономski pokazatelji sistema vodosnabdevanja se sastoje u minimizaciji gubitaka tehnološke vode. Kod ispiranja grejnih površina kotlovskih agregata

ta serijskih blokova TE snage od 300 MW, obrazuje se do 10.000 m³ razblaženih rastvora sone kiseline, korozivnog natrijuma, amonijaka, amonijumovih soli, gvožđa i drugih elemenata. Uticaj termoelektrana na vodene basene zavisi od tipa odvodnih i dovodnih kanala, filtera i izlivnih uređaja. Zagađivanje površinskih i podzemnih voda sa termoelektrana, energana i toplana potiče iz nekoliko izvora. Najveći deo vode se zagađuje pri hidrottransportu pepela sa filtera na deponiju, zatim pri polivanju deponije da se pepeo ne bi razvejavao. Povratna voda iz deponije sadrži sulfata, fosfata, alkalije i sl. Recipijent može da bude zagađen iz uređaja za hemijsku preradu vode, zatim od vode kojim se peru prostorije elektrane, sanitarne vode, vode iz društvenih restorana. Ove vode sadrže otpadna ulja, masti, deterdžente, organske materije i mikroorganizme. Otpadne vode su veoma tople, što predstavlja jedan od najznačajnijih problema po životnu sredinu, a naročito po ekosisteme recipijenata. Otpadna toplota termoelektrane od 1000 MWe iznosi približno 1.220 MWt, pri temperaturi od 290-310 K, pa je za protočni sistem potrebno 37 m³/s rashladne vode. Podzemne vode se zagađuju fosfatima, sulfatima, nitrati i bazama najviše sa deponija i kanala drenažnih voda deponije.

Termoelektrane i toplane znatno utiču i na izmene mikroklimе i lokalnih toplotnih uslova. Tako se oko rashladnog tornja na različitim udaljenjima (što zavisi od klimatskih uslova) javlja oblak različitog volumena. Kondenzacija iz ovog oblaka se prostire više stotina metara oko elektrane, što dovodi do lokalnih izmena vlažnosti vazduha i zemljišta. U uslovima jakih prizemnih inverzija i povećane vlažnosti vazduha izlučivanje taloga na okolno zemljište može biti znatno i na rastojanjima do 1 km. Moguća je i interakcija pare iz rashladnog tornja sa dimnim gasovima, što dovodi do pojave jako kiselih taloga oko elektrane. Toplotno zagađivanje je posledica nedovoljnog iskorišćavanja energije, pa se u nepovrat gubi oko 60% toplote.

Tab. 2. 12. Potrošnja goriva i emisije u vazduh TE snage 1000 MW u 000 tona godišnje (po Kanaevu i Kop-u, 1980)

	<i>mazut sa 1,6% S</i>	<i>ugalj sa 3,5% S.</i>	<i>gas mil. m³</i>
Potrošnja goriva milion t/god.	1,57	2,23	1,9
Emisije			
oksidi sumpora	53,66	139,00	0,01
oksidi azota	21,70	20,88	12,8
ugljen-monoksida	0,08	0,21	malo
ugljovodnika	0,67	0,52	0,46
čestica (aerosola)	0,73	4,49	malo

Što se zagađivanja voda iz termoelektrana tiče, tu se radi o dva problema: zagađivanje voda kao posledica vod-nog transporta filter-skog pepela do deponije i termičko zagađenje reci-pijenta, odnosno vodotoka u koji se ispušta nedovoljno ohlađena voda koja se koristi za hlađenje turbina. Zagađivanje površinskih i podzemnih voda i zemljišta sa deponija uglja i pepela je veoma značajno. U otpadnim vodama termoelektrana dominiraju sledeće zagađujuće materije: hlor, hromati, ulja, fosfati, suspendovane čestice, baze, bor, bakar, gvožđe, nerazgradive organske materije, cink i dr. Deponije uglja zbog njegove sprasnenosti dovode do zagađivanja vazduha ugljenom prašinom, a spiranje atmosferskim talozima dovodi i do zagađivanja vode i zemljišta. Zagađivanje podzemnih voda i zemljišta je najintenzivnije sa deponija šljake i pepela. Pepeo predstavlja veliki izvor zagađenja iz termoelektrana i toplana (gradskih i industrijskih). U pepelu se nalaze velike količine fosfata i sulfata, koje sa deponija pepela prelaze u podzemne i površinske vode, menjajući ekosistemske uslove, a ponekad i izvorišta pijaće vode Pepeo sa deponije znatno zagađuje i okolni vazduh jer se podiže sa njih i lako rasejava u vidu aerosola. Aerosoli posle izvesnog vremena se deponuju i na zemljište i zagađuju ga. Najznačajniji su uticaji na podzemne vode i zemljište koje nastaju od ocednih voda deponija. Naime, transport pepela od elektrofiltera do deponije se vrši cevovodima vodnim putem. Ta voda se razliva oko deponije ulazeći u zemljište i podzemne vode menjajući ih.

Tab. 2. 13. Emisije zagađujućih materija u kg/GJ toplana i energana

<i>sastojak</i>	<i>gorivo</i>		
	<i>mazut</i>	<i>gas</i>	<i>ugalj</i>
sumpordioksid*	0,86	-	0,80
azotovi oksidi	0,35	0,20	0,30
ugljovodonici	0,011	-	0,0086
čvrste čestice	0,012	0,0076	0,13
ugljenmonoksid	-	-	0,0086

* Za mazut koji u sebi sadrži 1,2%, a niskokalorični ugalj sa 0,7% sagorivog S

Buka je takođe značajan oblik zagađivanja iz termoelektrana. Ona se javlja kako u vreme izgradnje objekta, tako i u vreme rada. Najveći nosioci buke su: kotao, turbina, generator, pumpa za napajanje, ventilatori, transformatori, elektrofilter, pumpe za odvođenje elektro-filter-skog pepela itd.

Ako su uobičajeni klimaski uslovi, moguće je dovoljno dobro kontrolisati količinu emitovanja zagađujućih materija i energija u okruženje

termoelektrane. Na sadašnjem tehničkom nivou, dosta je teško ekonomično proizvoditi čistu električnu energiju. U sadašnjim uslovima ekonomskog razvoja je moguće da se primenjuje ekonomski isplativa oprema za prečišćavanje, i da se sprovede ekonomski opravdane mere zaštite. Da bi se povećao obim zaštite od zagađivanja iz TE neophodno je pri projektovanju voditi računa da bude zastupljena odgovarajuća zaštitna oprema i uređaji. Pre svega neophodno je da bude izgrađen elektrofilter visoke efikasnosti (99-99,7 % izdvajanja letećih čestica). Da bi se razbila koncentracija zagađujućih materija tada se obezbeđuje njihovo rasejavanje pomoću visokih dimnjaka (150-350 m). Konstruišu se eliminatori kapljica u rashladnom tornju. Neophodno je predvideti rešavanje problema otpadne vode iz uređaja za hemijsku pripremu vode, i samih otpadnih voda.

Problem zaštite životne sredine a naročito atmosfere od štetnih emisija, koje nastaju pri spaljivanju različitih vrsta organskog goriva postavlja pred nauku i tehniku jedan od najvažnijih zadataka nalaženja „čistog goriva”, kako bi bilo isključeno zagađivanje vazduha česticama prašine, jedinjenjima sumpora, vanadijuma, arsena, oksidima azota, kancerogenima i drugim štetnim materijama. Svakako da će osnovna sirovina za dobijanje čistog goriva biti kaustobioliti. Najčistije gorivo pri preradi fosilnih goriva je vodonik, jer se pri njegovom sagorevanju javlja jedino vodena para i inertni azot, a u veoma malim količinama argon i oksidi azota. Dobijanje vodonika u takvim količinama i po takvoj ceni koja bi mu obezbeđivala konkurentnost sa drugim izvorima energije je veoma složeno. Sadašnje dobijanje vodonika u toku rafinacije naftnih frakcija pomoću pare, a nekoliko puta veća od prosečne cene uglja. Ipak, prednost vodonika kao čistog goriva je očigledna i u industrijski razvijenim zemljama je priznat kao najznačajniji energent bliske budućnosti. Porast proizvodnje vodonika značajna, za poslednjih 20 godina je uvećana za 10 puta. Očekuje se da će proizvodnja u 2.000 godini iznositi preko 100 milijardi tona.

Kao veoma perspektivno dobijanje vodonika je u TE konverzija predhodno pripremljenog goriva sa smesom vodene pare, sa direktnim kontaktom sa visokotemperaturnim grejačem, čime se obezbeđuje brzo zagrevanje goriva i pare do date temperature. Kao grejač se može upotrebiti sitnozrni materijal, tečnost, gas a naročito plazma. Ako gorivo ima znatne količine sumpora, onda se konverzija vrši posle desulfurizacije. Pri tome se dobija nusproizvod -sumpor ili neko od njegovih je-

dinjenja. Ovakav način dobijanja energije je ekonomičniji od direktnog sagorevanja uglja. Na ovaj način se iskoristi oko 42% energije, dok se direktnim sagorevanje na parnoj turbini dobija oko 30%.

U poslednje vreme je pažnja obraćena na isključivanje najslabije karike u energetskom lancu-parne turbine. Među novim veoma ekonomičnim tehnologijama je i magnetohidrodinamički način neposrednog pretvaranja toplote u električnu energiju. Nije rezultat samo ekonomičnost već i eliminisanje termičkog zagađivanja sredine. Pri kretanju elektroprovodnika kroz magnetno polje nastaje električna struja. U običnom generatoru ulogu takvog tela imaju bakarni namotaji koji se obrću u magnetnom polju. U magnetnom hidrodinamičkom generatoru telo koje preseca magnetno polje je gas ili tečnost. Struja koja nastaje na ovaj način se odvodi u mrežu. U ovim generatorima nema pokretnih mehaničkih delova nema stepenica pretvaranja energije, pa se stepen iskoristivosti energije povećava na 50-60%. I pored svih pokušaja, termoelektrane su ostale najveći izvor energije do današnjih dana. One su veoma značajan zagađivač životne sredine, jer zagađuju i vazduh i vode i zemljište.

2. 2. Uticaj hidroelektrana na životnu sredinu

Udio elektrana u proizvodnji energije je relativno mali i kreće se od 5-30%, i njihov udeo opada jer se radi o ograničenim hidropotencijalima. Ipak, one su značajan izvor energije, jer se radi o obnovljivom izvoru. U principu, sa stanovišta zaštite životne sredine, hidroelektrane su bolje od termoelektrana, jer ne emituju u okolinu štetne primese. Korišćenje vodnih potencijala nije vezano samo za energiju, već su akumulacije koje se rade za ove potrebe višenamenske (vodosnabdevanje, navodnjavanje, regulacija vodotoka itd.). Svakako da se vodne akumulacije rade zbog osnovne koristi koje donose (povećanje prinosa, omogućavanje plovidbe, vodosnabdevanje, korišćenje za potrebe turizma i rekreacije, proizvodnja električne energije) to je prisutan stav da hidroelektrane treba izgrađivati. Međutim, hidroelektrane, a naročito vodne akumulacije, koje neophodno idu uz njih imaju i niz negativnih posledica: poremećaj vodnog režima i ekosistema u rekama, narušavanje prirodnih lepota i pejzaža, trajno zauzimanje relativno velikih količina plodnog zemljišta, iseljavanje ljudi iz potopljenog područja a sa tim niz psihosocijalnih problema po iseljeno stanovništvo, razdvajanje stanovništva koje je ostalo neiseljeno, moguće promene klime, povećanje rizika od trustova, povećanje rizika po nizvodno područje od akcidenata, promena nivoa i pre-

usmeravanje tokova podzemnih voda, smanjenje komunikacija na području i okruženju akumulacije.

U osnovi postoje dva tipa hidroelektrana: protočne i hidro akumulacione. Protočne elektrane mogu biti pribranske i derivacione. Pribranske imaju veoma mali uticaj na okolinu. Negativne posledice se vezuju za neizgrađivanje ribljih staza, a postoji opasnost da u slučaju kvara u vodotok dospeju vrlo štetna transformatorska i turbinska ulja (piralen i sl). Derivacione elektrane veoma mnogo utiču na izmenu vodotoka jer su tako konstruisane da brana propušta određenu količinu vode. Nizvodni tok od brane ne trpi promene kada je doticaj na branu veći ili isti od kapaciteta protoka. Međutim, kada je doticaj manji, tada korito nizvodno ostaje suvo, ukoliko se ne ostavlja „biološki minimum”, što se najčešće i čini. U slučajevima kada se to ne čini tada izumire vodeni ekosistem i dolazi do pravog pomora ihtio i druge vodene faune i flore. U nekim slučajevima taj biološki minimum je jednak ili manji od količine ispuštanja otpadnih komunalnih ili industrijskih voda nastaju izuzetno veliki problemi ne samo za vodotok već i za celokupno nizvodno priobalje. Sa aspekta zaštite predela i prirodnih vrednosti izgradnja elektrana prouzrokuje promene u prirodnoj sredini zbog izgradnje pristupnih puteva, objekata brane i elektrane, mostova i nasipa. Kod elektrana kanalskog tipa dolazi do izgradnje dugačkih nasipa za potrebe zaštite priobalja, podizanja nivoa podzemnih voda što uzrokuje velike promene u zemljištu uzvodnih teritorija (zaslanjivanje, oglejavanje i sl).

Kod akumulacionih elektrana postoje tri tipa: pribranske, derivacione i reverzibilne. Uticaj ovih elektrana je znatno veći od protočnih jer plavi velike površine uzvodno od brane. Akumulacione elektrane utiču na veliki broj faktora životne sredine: fizičke, biološke, socioekonomske i kulturno-estetske. Od fizičkih promena izdvajamo: vodni režim, promene kvaliteta površinskih i podzemnih voda, aktiviranje abrazije i klizišta u priobalju akumulacije, intenzivna sedimentacija u akumulacionom jezeru i skraćivanje veka akumulacije, mikroklimatske i mezo-klimatske promene teritorije, moguće seizimičke aktivacije lokalnog karaktera. Od bioloških promena su prisutne one u samom vodotoku, ali i u priobalju, jer dolazi do velikih izmena u biotopu. Elektrane i njihove akumulacije dovode do veoma velikih socijalnih i ekonomskih promena u prostoru. Te promene se odnose na preseljavanje stanovništva, njihovo razdvajanje i komunikacione odnose, dolazi do naglih izmena u mogućnosti lokalnog privređivanja od poljoprivrede, dolazi do izmena u saobraćaju (potapanje nekih ranijih saobraćajnica i aktiviranje vodnog saob-

braćaja), aktiviranje turističko-rekreacione delatnosti. U kulturno-estetskom smislu svakako da treba imati u vidu da akumulacije menjaju kvalitet pejzaža, a u slučajevima velike oscilacije nivoa akumulacionog jezera stvara veoma ružnu sliku o priobalju. Takođe nije retko da se potope kulturno-istorijski spomenici, arheološka nalazišta i druge civilizacijske vrednosti područja. Ne treba smetnuti s uma i moguće akcidente i hazardnost elektrana, odnosno havarije brana, a takođe i promene u mikroklimi koje se mogu negativno odraziti na zdravlje okolnog stanovništva. Kod reverzibilnih akumulacija taj uticaj je izraženiji. Za razliku od ostalih elektrana akumulacije reverzibilnih su povremene ili sezonske. One koriste višak vode koje u akumulacijama u vreme velikog dotoka ne mogu da se koriste. Te vode se pumpaju snažnim reverzibilnim turbinama i motor-generatorima na viši nivo odakle se povratno koriste za proizvodnju energije u vreme kada je doticaj u donju akumulaciju mali. Uticaj hidroelektrana na životnu sredinu u kvalitativnom i generalnom smislu je manji od termoelektrana, jer malo utiču na zdravlje ljudi. Međutim, pri projektivanju hidroelektrana treba pažljivo računati na sve navedene moguće posledice, dobro prostudirati efekte njihove izgradnje.

Izgradnja vodnih akumulacija omogućuje na jednoj strani regulaciju vodotoka, a na drugoj akumuliranje vode za potrebe energetike i navodnjavanja. Negativne posledice izgradnje akumulacija su mnogobrojne:

a) zauzimanje i potapanje plodnih zemljišta u aluvijalnim ravnima rečnih dolina;

b) prinudno preseljavanje velikih grupa stanovnika sa svim socijalnim i drugim posledicama;

c) uništavanje prirodnih staništa divljih životinja, naročito pri potapanju šumskih kompleksa;

d) razvoj hidričnih prenosnika bolesti (malariae, šistosomatoze i sl) čemu pogoduje bacanje otpadaka u akumulacije, nedostatak drugih drenažnih puteva za priobalna naselja;

e) zablacivanje obala akumulacije pri korišćenju vode i snižavanju njenog nivoa;

f) akumulacija gline i drugih nanosa u akumulaciji, što dovodi do zamočvarivanja akumulacije, što zahteva ugroznu ulaganja za njeno čišćenje, nedostatak glinovitih materijala na nizvodnim aluvijalnim ravnima, uvećanje agresivnosti čiste vode bez gline i razaranje irigacionih uređaja;

g) velike štete po ribarstvo u nizvodnim delovima toka.

h) zaslanjivanje zemljišta i podzemnih voda u delti i aluvijalnim rav-
nima oko reke;

i) intenzivan razvoj vodnog rastinja – cvetanje vode, razvoj vodenog
hijacinta (*Eichornia crassipes*).

Vodne akumulacije značajno utiču na termički režim područja. Zbog malog gubitka toplote na isparavanje, apsorbovanje sunčeve radi-
jacije je malo pa se ona troši na zagrevanje vazduha putem turbulentne
difuzije i dugotalasnog zračenja. Za određivanje ovih temperatura mo-
že se koristiti jednačina toplotnog bilansa iz koje sledi:

$$T_w - T = \frac{R_0 - LE - A}{\rho c_p D + 4\delta\sigma T^3} *$$

Pošto se veličine LE i A u navedenim uslovima, tretiraju kao znatno
manje od R_0 to veličina $T_w - T$ u toku dana može dostići velike vrednosti.
Proračunom po gornjoj formuli pokazuje se da temperatura može iznosi-
ti 10-20°S. Velike razlike $T_w - T$ su adekvatne velikim toplotnom strujanji-
ma od površine okolnog zemljišta ka atmosferi. Kao rezultat pregrevanja
nižeg sloja vazduha temperatura se u njemu povišava a relativna vla-
žnost se snižava. Snižavanje relativne vlažnosti ima za posledicu i ma-
nju količinu padavina.

Pri akumuliranju vode odvija se suštinska izmena vodnog bilansa ze-
mljišta. Obim isparavanja se naglo uvećava, pri čemu je to uvećanje jed-
nako normama zalivanja sa odbitkom vode za infiltraciju. Značajno uve-
ćanje gubitka toplote na isparavanje dovodi do značajnog sniženja tem-
perature zemljine površine. Konstatovano je da se pri navodnjavanju
znatno manje menja temperatura vazduha od temperature zemljišta.. Ta
vrednost se može dobiti po sledećoj formuli:

$$T_w - T_w' = \frac{(R_0 - R_0') - (LE - LE')}{\rho c_p D + 4\delta\sigma T^3}$$

gde su vrednosti koje se odnose na uslove navodnjavane teritorije, ozna-
čene crticom a veličine za nenavodnjavanu teritoriju sa oznakama bez
crtice. Pri razvoju gornje formule dobiće se da je:

* T_w – temperatura vazduha, T_w' – izmijenjena temperatura vazduha, T – tem-
peratura vode, R_0 – radijacioni fluks mjesta, LE – toplota isparavanja i evaporizaci-
je, A – albedo, $\rho c_p D$ – difuzioni indeks, $4\delta\sigma T^3$ – adijabatski indeks razmene toplote,
 $A-A'$ – odnos ukupnih promena nastao kao rezultat potapanja, $LE'-LE$ – odnos
skrivenne toplote ulaznog i izlaznog faktora.

$$|A - A'| < |LE' - LE|$$

Kako se iz prednjeg vidi, pri plavljenju primetno se uvećava radijacioni bilans zemljišta zbog smanjenja albeda. Povećanje utroška toplote na isparavanje znatno prevazilazi veličinu radijacionog bilansa. Sledstveno tome razlika $T_w - T_w'$ je veoma velika. Pri tome temperatura zemljine površine u okolini akumulacije u dnevnim uslovima je približna temperaturi donjeg sloja vazduha a pri obilnom iniltriranju bude značajno niža od temperature vazduha.

3. REALNI I MOGUĆI UTICAJI PLANIRANIH HIDROENERGETSKIH OBJEKATA U SLIVU TARE NA PRIRODNU I KULTURNU BAŠTINU

Pod međunarodnom zaštitom se u Crnoj Gori nalazi 5 objekata: Nacionalni park „Durmitor” (Unesko lista svetske prirodne baštine), dolina reke Tare (Unesko program MAB), grad Kotor (Uneskosvetska kulturna baština), Kotorski i Risanski zaliv (Unesko prirodno-kulturni kompleks) i Skadarsko jezero (Ramsarska konvencija). Predmet našeg rada se odnosi na jedinstveni kompleks doline Tare

Za upis u Svetsku kulturnu i prirodnu baštinu bilo kog objekta i u spisak svetskih rezervata biosfere utvrđeni su određeni uslovi i to:

– spomenik prirode koji se sastoji od fizičkih ili bioloških formacija ili skupina tih formacija koje imaju izuzetnu univerzalnu vrednost sa estetske ili naučne tačke gledišta;

– geološku i fiziografsku formaciju koja je habitat ugroženih vrsta životinja i biljaka od izuzetne univerzalne vrednosti sa naučne i konzervatorske tačke gledišta;

– znamenito mesto prirode ili tačno određenu prirodnu zonu koja ima univerzalnu vrednost sa tačke gledišta nauke, konzerviranja i prirodnih lepota.

Ističemo da kanjonska dolina Tare odnosno čitav njen basen ispunjava sva tri navedena uslova, mada bi dva bila dovoljna da se jedno prirodno dobro može proglasiti univerzalnim i upisati u spisak prirodne svetske baštine. Ovo je inače među prvim objektima iz prethodne Jugoslavije koji je upisan u prirodnu svetsku baštinu 1980. godine zajedno sa Nacionalnim parkom Durmitor koji svojom granicom obuhvata i kanjonsku dolinu Tare i prvi objekat koji je u objekte rezervata biosfere (MAB) kao basen reke Tare upisan 1977. godine.

Valja napomenuti da je obaveza zemlje koja namerava da vrši izmene u prirodi ovako zaštićenih objekata, da traži stav međunarodne zajednice odnosno Uneska.

Vlasnici, odnosno korisnici ovih objekata, su obavezni da se uzdržavaju namernog preduzimanja bilo kakvih radnji koje bi mogle, posredno ili neposredno, ići na uštrb univerzalnoj prirodnoj baštini.

Na međunarodnom nivou je zaštita počela 1977. godine kada je basen Tare, a naročito njen kanjon uvršten u program MAB (Čovek i biosfera). Time je ovaj park postao specifičan „rezervat biosfere” stanište genofonda planete i teritorija od internacionalnog interesa. Takav status i shvaćeni značaj su prouzrokovali odluku Uneska o uvrštenju NP „Durmitor” u Spisak svetske kulturne i prirodne baštine.

3. 1. Nove promene i očekivani pritisci na basen Tare

Zbog niza okolnosti koje se odnose na promene u planiranju ekonomskog razvoja, nedostatak energije kao i orijentacija na intenzivnom turizmu usloveli su i veliki pritisak u traženju za rezervisanje teritorije kanjona i doline Tare za one aktivnosti koje nisu predviđene prvobitnom namenom kada je došlo i do uvrštenja ovih predela u svetsku zaštitu, odnosno u Program MAB-a.

3. 1. 1. Savremeni problemi i pritisci na zaštićenu prirodnu baštinu

Potrebe za privrednim razvojem ovih krajeva su izazvale nekoliko nepoželjnih pritisaka na životnu sredinu. Ti pritisci su u sledećem:

– Izgradnja magistralnih objekata (puta i pruge) Beograd – Crnogorsko primorje koji prolaze gornjim dijelom doline Tare, što se u ne malom obimu odrazilo na kvalitet ekosistema i ambijenta ove veoma dobro očuvane prirodne celine sa tradicionalnim ruralnim i poljoprivrednim graditeljskim nasleđem;

– Razvoj naselja u dolini Tare (Mojkovac i Kolašin) i svi pritisci koji iz naselja dolaze u osjetljivu prirodnu sredinu (neadekvatno, deponovanje otpadaka, neprečišćavanje komunalnih otpadnih voda koje se direktno ulivaju u Taru, gradska i saobraćajna buka, narušavanje ambijentalnih vrednoti unošenjem „modernih materijala i neprirodnog građenja”.

– Razvoj industrijskih kapaciteta (drvena industrija, flotacija rudnika olova i cinka, elektrohemijski pogoni, impregnacija pragova i podizanje velike asfaltne baze) u Mojkovcu i Kolašinu. Poseban problem predsta-

vlja flotaciona deponija otpadnog mulja iz flotacije rudnika olova i cinka kod Mojkovca, što se i pokazalo u vreme velikih poplava 1991. godine, kada je pretila opasnost proboja zaštitnog nasipa. Inače deponija se nalazi uz samu reku Taru. Takođe se kao značajan izvor zagađenja javnja i industrija elektrohemijskih sredstava, jer se vode iz ovih pogona ne prečišćavaju, pa se u vodi reke tare konstatuju povremeno prekomerne doze teških metala. Takođe je od ne malog značaja industrijska impregnacija pragova u Kolašinu jer se spiraju u Taru (istina, u malim količinama) makro ugljovodonici iz kompleksa katrana, koji su poznati kao nosioci kancerogenih i mutagenih materija.

– Razvoj turističkih kapaciteta pre svega zimskog turizma što je dovelo do pritiska na prenamenu zaštitnih zona, izuzimenje delova nacionalnog parka Durmitor iz sastava i liberalizaciju zaštite u smislu umajenjenja konzervatorskih tendencija.

– Prekomerna eksploatacija drvne mase i uništavanje šumskog fonda (što legalno, što ilegalno), prapojavom sušenja (klimatske promene i globalno zagađenje). To se odrazilo na pojačanje erozije u gornjem delu doline Tare, promenu vodnog režima vodotoka i izvora.

– Otpadne vode naselja Žabljaka se ne prečišćavaju nego se direktno ulivaju u karstne ponore, a odavde bez imalo prečišćavanja odlaze u kanjon Tare gde se javljaju na kraškim vrelima u središnjem delu kanjona.

– Urbanizacija naselja Žabljak koje se do nedavno nalazilo u okvirima Nacionalnog parka Durmitor i povećanje turističkih kapaciteta najpre je zahtevalo kaptiranje i preuzimanje voda sa izvora Mlinskog potoka, jedine pritoke Crnog jezera, a kasnije i iz samog jezera. Inače, Crno jezero je centralni fenomen Nacionalnog parka Durmitor, motiv po kome se ovaj park prepoznaje. Pošto se radi o jezeru u odumiranju zbog karstifikacije dna to je ovim zahvatima došlo do ubrzanja nestajanja temeljnog „dragulja” ovog parka. Dalji razvoj ovog naselja i turističkih kapaciteta južnije od Žabljaka je zahtevao nove vodne resurse pa su kaptirani izvori u centralnom delu Parka, što je ovaj kompleks ostavilo bez vode.

3. 1. 2. Očekivane izmene kao posledica Programa razvoja energetike Crne Gore

Programom razvoja energetike predviđeno je intenzivno korišćenje hidroenergetskih kapaciteta reke Tare i susedne Morače. To korišćenje se ogleda u sledećem:

– Izgradnja tri vodne akumulacije u dolini Tare (Žuti krš – uzvodno od Kolašina, Bakovića klisura nizvodno od Kolašina i velike vodne akumulacije u središnjem delu kanjona Tare nedaleko od mosta na Đurđevića Tari;

– Prevođenje voda iz sliva Tare (i Crnog mora) u sliv Morače (sliv Jadranskog mora) u iznsu od oko 25 m³/s.

– U nejasnim su planovima i izgradnja hidroelektrane u Tepcima – donji deo kanjona.

– Akumulacije Buk bijela u BiH koji bi svojim usporom do samih granica NP Durmitor i oko 18 km donjeg dela doline Tare takođe značajno narušavao prirodnu ravnotežu ovog područja.

3. 1. 3. Uticaj navedenih akumulacija na prirodnu baštinu pod zaštitom Uneska

Endemične i zaštićene vrste

U kanjonskom delu reke Tare zastupljen je veliki broj biljnih vrsta, među kojima se nalaze razni florni elementi koji naseljavaju staništa na potezu od termofilnih do visokoplaninskih staništa. Na ovom prostoru se takođe može konstatovati prisustvo endemičnih, reliktnih i retkih vrsta, koje su od posebnog naučnog, kulturnog, pa i privrednog značaja. Kanjonska dolina ove reke predstavlja refigijume reliktnih endemične flore i vegetacije, što je slučaj sa drugim kanjonima i klisurama reka Crne Gore. Kanjoni reka Tare i Morače bogate su brojnim makro, mezo i mikro staništima koje karakterišu različiti geološki, hidrografski i pedološki uslovi, što u velikoj meri utiče na izraženu mozaičnost u sastavu flore i vegetacije.

Godine 1937. Černjavski i Soška opisali su novu vrstu *Edraianthus Glisici*, koju je takođe na Sokolinama sabrao i prof. Blečić. Ova vrsta se i danas smatra najzanimljivijom u flori doline Tare, pa i u flori Crne Gore uopšte.

Istraživanjima nakon II svetskog rata u dolini reke Tare zabeleženo je desetak zanimljivih biljnih vrsta, kao što su: *Amphoricarpos autariatus* Bleč. Et May., *leontopodium alpinum* Cass., *Pinus heldreichii* Christ., *Tahus baccata* L., *Adenophora lilifolia* (L.) Lebed., *Daphne malyana* Bleč., *Moeringia bavarica* (L.) Gren., *Aguilegia grata* F. Maly i druge. Navedene podatke dali su istraživači: Blečić 1951, Knežević

1958. i 1968, Blečić i Majer 1967, Blečić i Pulević 1979, Lakušić i Pulević 1980. i Majer 1981.

Do sada su na obrađivanom prostoru registrovane sledeće endemične, retke i zaštićene biljne vrste i to:

Adenophora lilifolia (L.) Lebed, ex A. DC. Ova vrsta je zastupljena u regionu Donje Tare (Blečić i Pulević 1979) a pretpostavlja se da je ima na više lokaliteta u klisuri Tare i u delu Gornje Morače. Ova je vrsta zaštićena.

Amphoricarpos autariatus Blečić et Mayer. Endem je Crne Gore i Hercegovine koji je u Crnoj Gori zastupljen u kanjonima Pive, komarnice i Tare (Blečić i Mayer 1967:156). U kanjonu Tare naseljava toplije i suvlje stene i sreće se na većem broju lokaliteta.

Aljuilegia grata F. Maly ex Zimmeter. Ova vrsta predstavlja balkanski endem koji se sreće ne samo u Crnoj Gori već i u Hercegovini i nekim krajevima Srbije. Klasično je nalazište u Bijeloj gori na Orijenju, ali je nađena i na Tari između Dobrilovine i Đurđevića Tare; (Mayer 1981:14-15).

Asplenium lepidum C. Presl. var. *fissoides* Ritter et Schumacher. Zabeležena je između Dobrilovine i Đ. Tare (Mayer 1981:14—15).

Corylus colurna L. Ovu biljku navodi Muravljev 1935. Godine u kanjonskoj dolini Tare negde u predelu Đurđevića Tare i Lever Tare.

Daphne blagayana Freyer. Ova biljka je zastupljena na većem broju lokaliteta u Crnoj Gori, za dolinu Tare navodi je Blečić 1951:25 u regionu Ćurovca. Ova je vrsta zaštićena.

Daphne maluana Bleč. Ova biljka je registrovana u dolini Tare u predelu Dobrilovine. (Lakušić i Pulević 1980:23-27). Ova je vrsta zaštićena.

Adraianthus glišičii Černj. Et. Soška. Ova je endemična vrsta koja pripada crnogorskom endemu uskog rasprostranjenja. Nađena je samo u dolini Tare na lokalitetu Sokoline i Ćurovca. (Blečić in Černj. et Soška 1937: 88-93) a u dolini Sušice našao je Lakušić 1973: 77. Ovo je posebno saštićena vrsta.

Gentiana ciliata L. Ova vrsta je evidentirana na Njegušima još 1942. g. Rohlena, a kasnije je nađena i u dolini Pive i tare kod Crnih poda.

Leontopodium alpinum Cass. Ova je biljka nađena u dolini Tare u okolini Tepaca. (Blečić 1951: 23-28). Biljka je vrlo retka, ugrožena i posebno zaštićena.

Moerinia bavarica (L.) Gren. U dolini Tare nađena je između Dobrilovine i Đurđevića Tare (Mayer 1981:15). Pretpostavlja se da je češća u dolini Tare i gornjem delu Morače.

Pinus nigra Arnosld. Crni bor se pojavljuje u vidu pojedinačnih stabala i manjih grupa (Crna poda) a ređe izgrađuje posebne zajednice (padine Kosanice). Štiti se u čitavoj zoni klisure Tare. Ređe se pojavljuje u zoni gornjih delova Morače u vidu pojedinačnih stabala i manjih grupa (Lipovo).

Pinus heldreichii Christ. Ova vrsta je zastupljena u dolini Tare na dva lokaliteta, ispod sela Veškova (Knežević 1958: 550-551) u dolini Morače čini proređene skupine u gornjim delovima prema obroncima Sinjavine.

Taxus boccata L. Ova vrsta je nađena u dolini Tare i Tisovoj ploči kod Vaškova (Knežević 1968). Takođe zapazio je u dolini Tare i Muravljev 1935: 138. Ova vrsta fragmentalno nalazu se i u dolini Morače (M: V.) Posebno je zaštićena.

Napomenuto je da je flora rečnih dolina posebno Tare, pa i Morače, malo izučavana, tako da je do sada zabeleženo svega 14 vrsta endemične retke proređene flore na navedenom prostoru. U literaturi je još zabeleženo oko 160 vrsta flore u dolinama ovih reka na prostoru koji se za ovu priliku obrađuje. To, naravno, nameće detaljnija istraživanja koja je bilo normalno izvršiti i za ovu priliku, ali ta obaveza ostaje za kasniji period.

Na istraživanom prostoru Muravljev je 1935. godine naveo i 6 vrsta mahovina: *Distichum capillaceum*, *Hylocomium splendens*, *Hylocomium triljuetrem*, *Mnium cuspidatum*, *Solystichum commune* i *Thuidium abietinum*.

Mogući uticaji na faunu zaštićenih objekata

Pri istraživač *ptica* na području Crne Gore bio je Ljudevit Firer prema podacima O. Vizija 1985. Ova istraživanja je vršio krajem prošlog veka posebno u izvorišnom delu Tare neposredno ispod Komova, idući prema Kolašinu, u pravcu Lipova i na Biogradskoj gori i nastavio sve do vrhova Durmitora. Ti podaci su najverodostojniji u odnosu na teritoriju koja prema planu treba da se pretvori u hidroakumulaciju Žuti krš. Ovog istraživača je često pratio sarajevski kustos Otmar Raizer koji je, inače napisao najvažnije delo o pticama Crne Gore u zajednici sa Fuhrerom (Reiser O. i Fuhrer L. 1896).

Dugi niz vremena ova istraživanja u Crnoj Gori nisu vršena i tek su nastavljena u posleratnom periodu od strane nekoliko stranih istraživača. I ova istraživanja su uglavnom ekskurzivna. Poznato je da su pojedini stranci na proputovanju kroz Jugoslaviju vršili i određena istraživanja kao što su: Hainard 1957, Terase 1961, i dr. Domaći istraživači se po-

javljuju nešto kasnije, među njima je poznati ornitolog S. D. Matvejev (1976). Ovaj israživač je boravio u dolini Tare i graničnim delovima i prikupljao određene podatke koje je ugradio u ornitogeografske studije Balkanskog poluostrva. Sa njim je povremeno radio i Vasić (Matvejev i Vasić 1973). Za teritoriju Tare valja istaći i rukopis B. Pekića (1972), koji je urađen u prilog akciji zaštite Tare. Osim toga radile su i ornitološke sekcije kao što su B. I. D. Josif Pančić iz Beograda 1979. i dr. Detaljnija istraživanja ptica Tare i šireg gravitacionog područja izvršio je Biološki zavod 1979-1983. godine. Ta istraživanja su uglavnom rađena na prostoru od Kolašina do Đurđevića Tare (Vizi 1983). Fauna sisara istaržena je znatno manje, naročito kada su u pitanju sitni sisari. Nešto više rađeno je na istarživanju krupnih sisara, čiji se podaci mogu naći u lovačkim publikacijama. Značajno je istaći da istraživanja slepih miševa na ovom području su neznatno vršena. Kako je Tara u celini balkanska reka, to po Matvejevu 1950 fauna Tare pripada balkansko-anatolijskom tipu faune. Na visokim planinama oko Tare utvrđen je niz ostataka glacialne faune koja odgovara današnjoj fauni dalekog severa Evrope. Sve to podsećada je ova fauna nedovoljno istaržena. Tako detaljnija ekološka taksonomska i ostala biološka istraživanja daće detaljan i stvaran odgovor na mesto Tare i njene šire okoline u biogeografiji Evrope i šire.

U pogledu istraženosti faune ptica, Tara sa svojom okolinom spada ipak u najbolje istražene delove prirode Crne Gore. Valja istaći da su inače ptice najbolje istražena grupa kičmenjaka u taksonomskom, zoogeografskom pa i u ekološkom pogledu kod nas i u svetu.

Detaljnou analizom teritorije Tare sa širom okolinom i gornjih delova Morače, utvrđeno je da na potezu od Mojkovca do Tepaca, živi ukupno 116 vrsta ptica. Stanaricama pripada svega 60 vrsta, gnjezdaricama 41 vrsta a pticama koje se u ovom regionu pojavljuju za vreme seobe, svega 15 vrsta. To upućuje da se uskim dolinama reka, u ovom slučaju Tare, kreće relativno mali broj migratornih vrsta ptica.

Valja napomenuti da je veliki broj nađenih vrsta trajno zaštićen. Naime, prema zakonu o zaštiti prirode u dolini Tare je zaštićeno 113 vrsta ptica, dok je zakonom o lovstvu lovostajem zaštićeno 13 vrsta. Među njima su od ukupnog broja 4 vrste ugrožene, što znači da su na samom rubu opstanka.

Među proređene vrste pod uticajim antropogenih činilaca spadaju 23 vrste. Analizom izražene korisnosti utvrđeno je 50 vrsta insektivornih ptica. Izgradnjom predviđene akumulacije u gornjem delu Tare „Žuti krš” očekuju se najveće izmene staništa i migratornih kretanja kod

vodenih ptica. Vertikalna distribucija ptica je od posebnog značaja, počev od nivoa reke preko kanjonskih strana, ivice kanjona, sve do najviših planinskih vrhova gde se smenjuju mikroklimatski lokaliteti i razni tipovi vegetacije, za koje su ove životinjske vrste vezane.

Kako je već ranije napomenuto, *sisari* su mnogo manje istraženi od ptica. Prema tome, nalaze o sisarima treba smatrati manje verodostojnim od nalaza o pticama.

Posebno su nepoznanice u delu koji se odnosi na sitne sisare, slepe miševе i sitne šumske glodare. Prema raspoloživim podacima, na području Tare i šire okoline kao i gornjim delovima Morače, utvrđeno je da živi 46 vrsta sisara. Ovaj broj svakako ne treba smatrati konačnim, niti bezuslovno tačnim, već ga treba smatrati kao određeni putokaz za buduća naučna istraživanja. S pravom se može konstatovati da je manje ugrožena fauna sisara od faune ptica, tako da se može konstatovati sledeće:

– Na istraživanoj teritoriji nema posebno retkih vrsta sisara koje su na granici opstanka; međutim, valja istaći da je njihovo sadašnje brojno stanje nezadovoljavajuće naročito kada su u pitanju lovne vrste divljači. Izuzetak čini divlja svinja. O ugroženosti slepih miševa u dolini Tare nemamo podataka. Smatra se da je trenutno najugroženija vidra u reci Tari iako je zakonom zaštićena;

– Na osnovu Zakona o zaštiti prirode posebno su zaštićene i to: vidra, kao ugrožena vrsta, zatim slepo kuće kao raritet faune Durmitora i kompletan red slepih miševa kao korisne i ugrožene vrste sisara. (Sl. list SRCG br. 36/82).

Prema Zakonu o lovstvu Crne Gore lovostajem su zaštićene sve plemenite vrste divljači. (Srna, divokoza, veliki tetreb, zec, jarebica kamešnjarka i sl.) Pojedine vrste su i trajno zaštićene, kao lještarka, mali tetreb, koji je u toku Drugog svetskog rata nestao i sl. Lovostajem zaštićena je i patka gluvara koja se gnezdi u pojedinim delovima doline Tare (Biogradsko jezero), i na nekim drugim delovima u slivu reke Tare. Međutim, valja istaći da su životinjske vrste u Biogradskoj gori uglavnom zaštićene i prema Zakonu o nacionalnim parkovima. Meće mrkog medveda do 2 gidine trajno je zaštićeno. Od nezaštićenih vrsta kao predmet lova značajno je istaći divlju svinju, koja se po lovačkoj etici ne bi smela loviti u vreme parenja i odgoja mladih. Nezaštićene su ostale zveri: vuk, lisica, divlja mačka i sl.

Po ihtiološkoj kategorizaciji vode reke Tare su salmonidnog tipa. U ovim vodama karakteristične su vrste riba pastrmki i lipljena, koje su zastupljene predstavnicima: *Salma trutta m. fario* (potočna pastrmka),

Salvelinus salvelinus (zlatočica), *Hucho hucho* (mladica), te *Thumallus thumallus* (lipljen). Manje više, ove vrste su dominantne i u većem broju opstalih vodotoka u Crnoj Gori. Reka Tara u pogledu ihtiofaune je veoma raznovrsna i bogata. U ovom staništu srećemo raznovrsne predstavnike koji naseljavaju kako tople, tako i hladne vode. Sem potočne pastrmke i mladice nisu retki: lipljen (*Thumallus thumallus*), klen (*Leuciscus cephalus*), skobalj (*Chonostroma nasus*), mrena (*Barbus*), peš (*Cottus gobio*), gaovica (*Phoxinus phoxinus*) i druge. (Drecun, 1980).

Izmena predela i ambijenta zaštićenih objekata

U dolini reke Tara, u njenoj užoj zoni, izvukli smo 6 tipova pejzaža i to: viši submediteranski tip, koji zahvata relativno mali prostor do visine od 550 m. n. v, dok se taj isti tip u dolini Morače pruža na relativno velikom prostoru koji nećemo detaljnije obrazlagati u ovom materijalu; zatim brdski tip pejzaža koji uglavnom zahvata južne i jugozapadne ekspozicije nadmorske visine do oko 750 m. n. v; te, mezofilni tip pejzaža, koji zahvata prostore severnih pozicija na visinama od 750-1000 m. n. v; potom planinski tip pejzaža na visinama od 1000-1400 m. n. v i visokoplaninski tip pejzaža, iznad 1400 m. n. v na relativno malim površinama u kanjonskom delu Tare i na relativno velikom prostoru u delu masiva Komova, u zoni iznad planirane hidroakumulacije Žuti krš. I antropogeni tip pejzaža koji obuhvata agroekosisteme, prostore oko naselja i najuže zone oko saobarćajnica, zatim spomenika kulture i drugih objekata koji su ljudskom rukom stvoreni.

Nigde raznovrsnost ovih pejzaža nije zastupljena kao u rečnim dolinama a posebno u rečnoj dolini reke Tare. Na vrlo kratkim odstojanjima, putujući dolinom Tare, lako se uočavaju određene promene u pejzažu i raznovrsnosti koje impresioniraju svakog prolaznika. To nameće obavezu da se ovaj pejzaž što je moguće više štiti i sačuva od antropogenog narušavanja.

Najatraktivniji i najimpresivniji prostori u pejzažu su uski delovi aknjonske doline Tare sa svojim specifičnostima kao što su Crna Poda, sa skupinom divovskih stabala crnoga bora, koji ujedno predstavljaju i genofond planetarne vrednosti, zatim razni detalji uskih prelaza tarske klisure, kao što su Đavolja Lazi, neposredno ispod lokaliteta Crna Poda, zatim specifičnosti šumske vegetacije sa soliternim borovim stablima u strmim stenama i na točilima i određenim specifičnostima flore i vegetacije. Ova raznovrsnost u rečnom pejzažu reke Tare pa i Morače,

neostavlja poseban utisak i inspiraciju samo za umetnike i pesnike, već pobuđuje i veliko interesovanje i predstavlja izuzetnu pojavu za svakog prolaznika kroz ove divne kanjonske doline. To je jedan od retkih preduslova za razvoj turizma i rekreaciju najšireg spektra na prostoru Crne Gore sa interesovanjem širokih razmera.

Svi utvrđeni pejzaži u dolinama ovih reka zahtevaju poseban vid zaštite. Ovo naročito zbog orografskih uslova, inklinacije terena, geološke podloge, klimatskih uslova a posebno radi plitkog i siromašnog zemljišta u uslovima reljefa doline Tare i Morače. Svi budući planovi korišćenja bilo kojeg dela basena reke Tare a posebno njegovog kanjonskog dela, moraju biti usklađeni sa zahtevima pejzažnih i ukupnih vrednosti prirodnih elemenata ove reke.

Detaljna razrada zahteva zaštite pejzaža biće proizvod budućih istraživanja zaštite i unapređivanja prirodnog pejzaža. Izgradnja svake hidroakumulacije vrlo će negativno uticati na prirodni pejzaž zahvaćenog prostora i njegove naročito bliže okoline. Pri izgradnji takvih akumulacija kao što se planira na izgradnji akumulacije „Žuti krš” „Buk Bijela” i dr., mora se posebno voditi računa o narušavanju integriteta prirodnog pejzaža izgradnjom pristupnih puteva, naselja i drugih objekata i sanacijom završnih radova, kako bi se što bolje zaštitila okolina buduće hidroakumulacije. Posebno ružnu sliku predstavlja oscilacija nivoa vode, naročito visoki vodostaj. Uz to treba računati na zaštitu šireg prostora ove hidroakumulacije s obzirom da je Tara bujična reka, i da će dolaziti do jakih spiranja zemljišta i velikih nanosa kao i izrazite izmene prirodnog pejzaža. Mora se računati s tim da će određeni prostori biti nepovratno uništeni a drugi veoma ugroženi. Nestaće sve aktivnosti na širokom potezu rečnih dolina, računajući na pokrivanje izvorišta, pećina, ponora, autohtone flore i faune u najjužoj zoni akumulacije i u uskoj zoni korita reka, naročito u vodenim ekosistemima.

Očekivane promene u ekosistemima

Izgradnja akumulacionih basena u koritu reke Tare, nesumnjivo narušava već uspostavljene ekološke odnose u tom delu sistema, i to delom već u fazi građenja, a znatno više posle punjenja jezera.

Flora i fauna u zoni u kojoj se gradi akumulacija, kao deo šireg ekosistema, prolaze kroz vremenski kontinuelnu evoluciju, sa tendencijom da se uspostavljaju odnosi relativne ravnoteže svih ekoloških činilaca. To praktično znači da ekosistemi, kao samoadaptivni sistemi, nastavlja-

ju svoju evoluciju i u novonastalim uslovima, sa težnjom da se uspostavi novo stanje relativne ravnoteže. Novouspostavljeno stanje može biti u pogledu pogodnosti za čoveka pozitivno ili negativno u odnosu na stanje pre izgradnje akumulacije i pratećih objekata.

Flora i fauna su čvrsto spojene karike jedinstvenog ekološkog lanca i deluju međusobno po principu povratne sprege: poremećaj makar samo jednog elementa u ovom jedinstvenom ekološkom lancu može bitno da poremeti relativnu ravnotežu čitavog sistema. Radi toga je neophodno izučavanje ponašanja bar osnovnih elemenata ovog dela ekosistema u uslovima izgradnje akumulacionih jezera, uzimajući u obzir povratnu spregu ovih uticaja.

Nije realno, ni moguće u ovakvom radu detaljnije obraditi sve uticaje na ekosisteme u prostorima koji zahvataju akumulaciona jezera, kao ni na prostorima koji su neposredno uz buduća jezera, a takođe ni na nizvodne tokove, odnosno uticaje izgradnje jezera i izmene prirodnih tokova voda. Čini se da je za ovu priliku dovoljno naglasiti i registrovati neminovne uticaje na floru i faunu, a njihove dimenzije je moguće ustanovljavati jedino budućim sistematskim i detaljnijim izučavanjima.

U zoni uspora, odnosno do maksimalne kote budućeg jezera, dolazi do potapanja, uzvodno od brane, određenih delova kanjona, rečne doline, uvala i pritoka, odnosno svih postojećih zemljišnih oblika. Time se potapa i biljna vegetacija vezana za zemljište, a takođe i razne vrste slabo pokretne faune kojoj je taj prostor predstavljao životnu sredinu (biotop). Znači, potapaju se sve biljne vrste čije je stanište ispod kote maksimalnog uspora vode određenog visinom, odnosno kotom krune izgrađene brane. Za branu „Ljutica” u kanjonskom delu toka Tare, kota uspora iznosi 770 m. n. v., dok za branu „Žuti krš”, u izvorišnom delu toka Tare, kota uspora iznosi 1 000 m. n. v. Biljna vegetacija koja se nađe ispod kote uspora, pod uticajem novonastalih uslova ne može opstajati, te neminovno dolazi do njenog gušenja i propadanja, stvarajući pojas bez vegetacije.

U tom pojasu moguća je pojava, kroz duži period, novih biljnih vrsta (vodnih biljaka) što će zavisi od brojnih činilaca prirodne sredine, posebno onih uslovljenih oscilacijama nivoa budućeg jezera.

Izgradnjom brane, odnosno formiranjem jezera, dobija se relativno mirna vodena akumulacija, čije vode naseljavaju razne vrste biljnog i životinjskog sveta adaptirane na novonastale uslove. Umesto prirodnog kretanja ribljih vrsta uz i niz rečni tok dolazi do prekida tog kretanja u podnožju izgrađene brane i stvaraju se uslovi za veštačko poribljavanje jezera i uzvodnih vodnih tokova (pritoka).

Ocenjuje se da bi bilo potrebno pristupiti detaljnijim istraživanjima elemenata flore i faune u prostoru koji će zahvatiti buduće jezero, kako bi se što realnije mogle sagledati tendencije evolucije ovog dela ekosistema ka uspostavljanju novog stanja relativne ravnoteže.

Već je istaknuto da izgradnjom hidroakumulacije dolazi do uništenja postojećih biotopa i ekoloških niša sa svim aspektima ugrožavanja biocenoza koje su naseljavale taj prostor. Sa druge strane, treba očekivati stvaranje (prilagođavanje i sl.) novih ekoloških niša za razvoj različitih biljnih zajednica od onih uništenih.

Pored toga, nesumljivo, treba računati i na uticaj vodene mase jezera na okolne, naizgled sačuvane, biljne zajednice na koje će uticati povećana relativna vlažnost vazduha, promena temperature i drugih elemenata.

Praktično, znači u celosti će se izmeniti ekološki uslovi za autohtoni živi svet na lokalitetu koji zahvata buduća akumulacija. Drastično se menjaju i vodeni i kopneni ekosistemi u bližoj i daljoj zoni akumulacionog jezera.

Na ovim akumulacijama i određenoj okolini nastaće potpuna degradacija postojećeg života, pa čak i iznad kote maksimalnog uspora. Pojedine životinjske vrste uspeće da se spasu bekstvom u okolni prostor, gde će normalno za relativno kratko vreme nastupiti i poremećaj u prehrambenim odnosima.

Očekivane izmene predela i geodiverziteta

Izgradnjom hidroelektrane i vodne akumulacije neminovno dolazi do niza predeono-geografskih promena u prostoru. Te promene se odnose na izmene samog ambijenta. U kanjonu Tare će, svakako, doći do izmena erozivnih procesa, tektonike, seizmičkih svojstava, hidrološkog režima i klimatskih prilika. Posebno je značajno da bi došlo do potapanja velikog broja objekata veoma značajnog geodiverziteta: pećine, prozorci, vredna nalazišta fosila, vrela, vodopadi i dr.

Kada se govori o očekivanim promenama koje izaziva izgradnja akumulacionih jezera, tada se mora ukazati i na još jednu neophodnu promenu u prostoru. Radi se o izgradnji novih saobraćajnica kao zameni za one postojeće koje se potapaju ili se formiranjem jezera ne mogu koristiti. Ti novi putevi u velikoj meri presecaju, uništavaju i ugrožavaju značajne površine šumskih ekosistema i drugih biljnih i životinjskih zajednica, odnosno stabilizovane ekosisteme izvan prostora koji zahvata buduća akumulacija. Povećano prisustvo čoveka u tim novim prostora-

rima predstavlja realnu opasnost za narušavanje ekosistema, o čemu takođe treba voditi računa. Posebno, ovim radovima dolazi do većeg narušavanja prirodnog pejzaža šireg prostora, što bi se naročito negativno odrazilo na kanjonsku dolinu Tare.

Akumulacija HE Buk Bijela bi potopila kanjonsku dolinu Tare uzvodno od ušća 17,58 km. Dubina akumulacije kod Šćepan Polja bi iznosila oko 60 m, a to je upravo nivo „radne vode”, odnosno najniži nivo do kojeg bi se u minimumu voda spuštala kada bi deo akumulacije bio pražnjen. To znači da bi skoro cijeli potopljeni dio doline Tare bio u „oscilirajućem nivou akumulacije” i da bi sa snižavanjem nivoa akumulacije ostajalo blato od nanesenog mulja, iz kojeg bi godinama štrčala stabla i blatom obložene stijene. Izgradnjom, odnosno formiranjem akumulacionog jezera, preseca se prirodni rečni tok, a time se onemogućava transport pokretnog čvrstog materijala koritom reke u niže predele (pesak, šljunak, obluci i dr.). Slivno područje reke Tare sa brojnim pritokama koje imaju izrazito bujični karakter, predstavlja izuzetno bogato izвориšte nanosnog (pokretnog) materijala koji će formiranjem jezera biti taložen u njemu, smanjujući mu korisnu zapreminu i menjajući oblik korita u zoni uspora. Ovom problemu se mora od početka pristupiti sa svom ozbiljnošću i što pre pristupiti radovima na konzervaciji zemljišta u slivu (antierozioni radovi sa obimnijim pošumljavanjem, osiguranjem nestabilnih obala i kosina, izgradnjom objekata za zadržavanje nanosa u koritima pritoka uzvodno od jezera i sl.). Ovi radovi mogli bi da predstavljaju, u širem smislu, pozitivan uticaj na zemljište, jer sprečavaju, odnosno ublažavaju, eroziona osiromašenje, privode ga određenoj kulturi, doprinose obogaćivanju pejzaža šireg područja i sl. Na taj način se doprinosi i poboljšanju i obogaćivanju ekoloških sistema u širem regionu. Slučaj sa HE Višegrad i Bajina Bašta pokazuje da na mjestu uspora odnosno ušća rijeke u akumulaciono jezero dolazi do nagomilavanja plastičnih flaša, konzervi, staklene ambalaže, guma i drveta. To biva dugačko i po nekoliko kilometara, cijelom širinom jezera, a debljina tih naslaga iznosi više od 1 m. To znači da bi upravo potopljeni dio doline Tare bio svojevrsna deponija za sve ono što pliva i lebdi u Tari od Veruše nizvodno. Taj dio doline Tare ne bi bio samo ružan već i zagađen, jer bi to dospijevala i taložila se laka i teška ulja, fekalije usputnih naselja i divljih deponija. Jednom riječju „žrtvovan prostor”.

To znači da taj dio vodne akumulacije (a to je cijela akumulacija u dolini Tare) neće biti korišćena za bilo kakve turističke aktivnosti i delatnosti, a to dalje znači da sadašnji priliv od turističkih aktivnosti u ka-

njonu Tare koji opštini Plužine donose značajan prihod (do 10% budžeta) neće biti moguć.

Ovde moramo istaći još jednu veoma nepovoljnu činjenicu koja neminovno nastaje izgradnjom, odnosno korišćenjem u osnovnoj nameni voda formirane akumulacije. Radi se o tzv. „biološkoj pustinji” koja nastaje smanjivanjem nivoa jezera, odnosno denivelacijom koju izaziva pražnjenje jezera, što predstavlja svojevrstan izolacioni tampon između viših staništa i jezerske vode. Ta zona „radne vode” a to je u slučaju doline Tare skoro ceo kompleks akumulacije će biti oscilacionog karaktera.

U vezi sa ispuštanjem vode iz formiranog jezera potrebno je ukazati i na još jednu neminovnu pojavu, odnosno uticaj akumulirane vode. Naime, voda koja se ispušta iz jezera, bilo za pokretanje turbina ili za obezbeđenje minimalnog protoka, a u slučaju velikih padavina i prelivanjem preko brane, „oslobođena” je od čestica nanosa koje su nataložene u jezeru. Takve vode imaju veću erozivnu snagu, što će na određeni način uticati na pojačano produblavanje korita kojima budu tekle.

Uticaj na kulturno-istorijsko nasleđe i baštinu

Svuda u svetu izgradnja akumulacionih jezera, za potrebe proizvodnje elektroenergije, postavlja se sa posebnom težinom kada su u pitanju značajni nepokretni spomenici kulture i njihova zaštita.

U crnogorskoj javnosti je ovo posebno izraženo, s obzirom na još uvek živa sećanja na izmeštanje Manastira Pive. Izvesne sumnje i strahovi, prisutni u svesti konzervatora i drugih poštovalaca nasleđa, u pogledu konačnog ishoda toga, po mnogo čemu, jedinstvenog poduhvata, s pravom upućuju na opreznost kada je u pitanju donošenje odluka o izgradnji hidroakumulacija predviđenih na Tari i Morači.

Svrha ove analize je da ukaže samo na najznačajnije aspekte koje pri donošenju odluka o izgradnji akumulacija valja imati u vidu sa stanovišta uticaja na istorijske spomenike i relevantne aspekte od interesa za njihovu zaštitu u novim – izmenjenim uslovima.

Spomenici ugroženi izgradnjom akumulacija

U kulturno-istorijskom nasleđu izuzetno mesto pripada *Manastiru Morača*, prepunom značajnih graditeljskih ostvarenja, fresaka, duborezarenih i drugih vrednih ostvarenja, koja se najupečatljivije ogledaju

u glavnoj crkvi, iz 1252. godine, posvećenoj Uspenju Bogorodice. Tom kapitalnom spomeniku kulture, ne samo kolašinskog kraja i Crne Gore, već i Jugoslavije, tokom proteklog perioda posvećivano je najviše pažnje sa stanovišta održavanja, proučavanja i zaštite. Otuda je ugroženost spomenika izazvana činjenicom da se Manastir nalazi u području na kojem se predviđa izgradnja HE sistema Tara – Morača, sa HE Koštanica, s pravom bila predmet stalne pažnje planera i projekatanta sistema elektrana na Morači, ali i stalna tema u svim raspravama pokrenutim u vezi sa njegovom realizacijom, u naučnoj, stručnoj i široj javnosti.

Sa stanovišta ove analize, ključno značajan doprinos sagledavanju uticaja izgradnje HE sistema, na vrednosti Manastira Morača, dao je naučni skup na temu Ekološke aktuelnosti u Crnoj Gori, koji je u organizaciji CANU održan u Titogradu 7. i 8. decembra 1988. Argumenti „za” i „protiv” izgradnje elektrana, izloženi na skupu, na najbolji način odražavaju kompleksnost problematike očuvanja jedne složene spomeničke celine, kakav je Manastir Morača.

Ideja o *HE Ljutica*, na srednjoj Tari, prezentirana kroz Program razvoja i izgradnje novih elektroenergetskih objekata sa prioritetima gradnje, urađen od strane JEP Elektroprivreda Crne Gore – Nikšić, pokreće pitanje ugroženosti Manastira Dobrilovina, kao spomenika čiji značaj, slično slučaju Manastira Morača, prelazi lokalne okvire.

Manastir Dobrilovina, sa crkvom posvećenom Sv. Đorđu, nalazi se u selu Donja Dobrilovina, u pitomoj dolini reke Tare, nizvodno od Mojkovca. Objekat je lociran na levoj obali vodotoka, pored puta Mojkovac-Žabljak, odnosno Pljevlja.

Narodno predanje pamti da je na mestu današnje crkve, koja je podignuta 1609. godine, postojao stari hram, jer se Manastir Dobrilovina pominje i ranije – 1593. i 1602. godine. Zna se da je crkva 1749. godine prepokrivena klisom, te da su je 1799. godine opustošili Turci. Ubrzo nakon obnove 1833. godine manastir je opustošen, da bi ponovo bio obnovljen 1866. godine, kada je pri njemu osnovana i škola. Obnovljeni manastir Turci su zadnji put opustošili 1877. godine, pa je konačno obnovljen 1905. godine. Crkva Sv. Đorđa je jednobrodna građevina, čiju krstoobraznu osnovu formira glavni brod sa poprečnim transeptom, koji se produžava u pravougaone plitke i niske pevnice. Na istočnoj strani glavni brod se završava polukružnom apsidom, a na zapadnoj pripretom, uz koju je prislonjen visoki drveni zvonik. Kupola sa kružnim tamburom uzdiže se na preseku glavnog broda i transepta. Crkva je građe-

na od pritesanog i lomljenog kamena, složenog u relativno pravilno složene horizontalne redove. Zapadna fasada je prezidana 1880. godine. Tada je, umesto drvenog trema koji je štitio živopis na spoljašnjem delu zida (slično portalu Manastira Morače i crkve Sv. Nikole u Bijelom Polju), podignut i današnji drveni zvonik. Unutrašnjost crkve je zasvedena poluoblíčastim svodovima i oslikana freskama, koje potiču iz 1613. godine. Ovaj živopis je zbog čestih pustošenja i stradanja same crkvene građevine, do naših dana dospeo znatno oštećen. Na osnovu sačuvanih ostataka, može se zaključiti da je oslikavanje crkve izvršeno prema uobičajenoj šemi. U prvoj zoni prikazane su stojeće figure svetitelja, iznad ovih scene Velikih praznika i Hristovih stradanja, u tamburu kupole friz od 12 stojećih figura proroka, iznad kojeg je Božanstvena liturgija, a u kaloti lik Hrista Pantokratora. U priprati je, iznad stojećih figura, prikazan ciklus iz života Sv. Đorđa. Smatra se da su freske delo poznatog slikara s početka XVII veka Georgija Mitrofanovića.

Izgradnja brane Ljutica i stvaranje iza nje akumulacije, koja će doseći kotu uspora vode od 770 m. n. v., tj. oko pet metara nižu od platoa na kojem se nalazi Manastir Dobrilovina (774,8 m. n. v.), nameće potrebu posmatranja zaštite ovog spomenika kulture u kontekstu izmenjenih uslova. Nema sumnje da će spomenik biti degradiran već zbog činjenice da akumulacija u potpunosti menja prirodni ambijent u kom je nastao. Međutim, o intenzitetu uticaja akumulacije na procese njegove fizičke degradacije ne mogu se doneti pouzdani sudovi. Primeri stradanja raznih spomenika, koji su se sticajem okolnosti našli u sličnim uslovima, ističu kao najčešći uzročnik propadanja objekata, a posebno njihovog fresko slikarstva, povećanu vlažnost, bilo da se radi o onoj iz atmosfere (vezano za izmenu elemenata mikroklimе na lokaciji) ili onoj iz tla (vezano za povećanje nivoa podzemnih voda). U nepovoljne okolnosti, koje proističu iz stvaranja velikih vodnih akumulacija, treba ubrojiti i povećanje stepena seizmičnosti, što je u konkretnom slučaju zbog visoko izraženog seizmičkog hazarda teritorije Crne Gore činjenica od posebnog značaja.

Izgradnja brane i iza nje vodne akumulacije *Buk Bijela* je poseban problem vezan za kulturno istorijske spomenike na sastavnicama Pive i Tare, odnosno kompleksa Šćepan Polje-Soko grad. Naselje na sastavcima Pive i Tare (Šćepan Polje) pominje Porfirogenit i navodi da je u X veku to bilo značajno naselje sa oko 10-15000 stanovnika. Ono spada u najstarija naselja na sjeveru Crne Gore. Od tog naselja su ostale brojne zidine sa interesantnom urbanom strukturom. Posebno je značajna crkva koja je kasnije označena kao „Šćepanica” zbog nedostatka pisanih tra-

gova o imenu i ulozi. Svakako da se radi o glavnoj gradskoj crkvi, koja je naročito imala značaj u vrijeme kada je Šćepan Polje bilo prestonica države Hercegovine. Iznad Šćepan Polja se diže impresivno uzvišenje Soko sa ostacima vlastelinskog zamka Sandalja Hranića a kasnije i Hercega Stjepana. Ovaj utvrđeni grad je arheološki malo ispitan pa su neophodna obimnija istraživanja. Ispod utvrđenja prema Pivskoj planini je nešto očuvanija crkva posvećena Svetom Jovanu Krstitelju – zadužbina i vlastelinska Crkva Hercega Stjepana. Izvjesni tragovi ukazuju da je u podgrađu funkcionisao i rudnik srebra i olova kao i kovnica novca Hercega Stjepana. Takođe su primjetni ostaci vodovoda i kanalizacije.

Izgradnjom akumulacije HE „Buk Bijela” potopilo bi se Šćepan Polje a sa tim ovaj značajan gradski kompleks iz ranog Srednjeg veka – verovatno gradski kompleks koji je imao posebnu ulogu u stvaranju prve srpske države koja je prvo egzistirala u IX veku u slivovima Pive, Tare, Lima, Ibra do Zapadne Morave. Pošto se ovo naselje pominje u X veku logično je da je u prvoj državi Srba to naselje bilo jednako važno kao i Nikolj Pazar (Bijelo Polje), Budimlja (Berane), Gradac (Čačak) i Ras. Zbog izmeštanja potopljenog puta (morao bi se graditi tunel ispod Soko grada došlo bi do neophodnog ruiniranja ambijenta i geotektonskih uslova grada. Time bi iako nije pod uticajem akumulacije i Soko grad trpio sekundarne posledice ovog energetskeg objekta.

Arheološka nalazišta. – Najnovija istraživanja u gornjem delu kanjona Tare u nekim speleološkim objektima su pokazala da se radi o objektima sa značajnim ostacima preistorijske kulture. Potapanjem se nikada neće saznati šta je postojalo u 18 speleoloških objekata koji su ovde samo morfološki istraženi, ali ne i biološki i arheološki.

Uticaj akumulacija na socijalni status lokalnog stanovništva

Poznata je činjenica da izgradnja krupnih objekata (autoputevi, veliki sistemi za navodnjavanje, vodne akumulacije i sl.) dovode do niza društvenih promena koje se posebno negativno odražavaju na lokalno stanovništvo. Te promene se ogledaju u sledećem:

- Iseljavanje stanovništva i opušćivanje prostora i to najviše mlađeg, što lokalnu samoupravu lišava radno najaktivnijeg stanovništva;
- Otežano komuniciranje, što smanjuje mogućnosti školovanja, odžavanja tradicionalnih odnosa (slave, kumstva, skupovi i sl.);
- Smanjenje privrednih površina (ispaša, snabdevanje ogrevom, drvnom građom i sl), što smanjuje ekonomske potencijale lokalne sredine;

– Potapanje „korena” lokalnog stanovništva (groblja, stara kućišta i sl.) dovodi do osećaja beznadežnosti i napuštenosti što dovodi do pojave depresije i sličnih psihotičnih stanja lokalnog stanovnika;

– Osiromašenje lokalnog stanovništva zbog nemogućnosti korišćenja dela površina, komuniciranja i resursa.

4. ZAKLJUČAK: ŠTA RADITI DA BI SE OBEZBEDILA ENERGIJA A OČUVALO EKOLOŠKO STANJE PROSTORA CRNE GORE

Dileme nema da je energija uslov ekonomskog razvoja. Crnoj Gori treba nova količina energije (verovatno i da bi je i prodavala kako bi se popunjava budžet). Međutim, činjenice su da se energija može dobijati i na drugi način i sa drugih mesta, a ne samo iz doline Tare. Po mom mišljenju, nedostajuća energija se može obezbediti iz sledećih izvora:

1. Racionalizacija električne energije koja se u Crnoj Gori zaista neracionalno troši (u distribuciji, eksploataciji). Samo visoko potrošne sijalice koje se u razvijenom (i bogatom) svetu zamenjuju niskopotrošnim može uštedeti proizvodnja jedne manje elektrane. Racionalizacija u KAP-u i železari bi takođe bila veoma značajna. Proizvodnju preorijentisati na energetski malopotrošnu, a u smislu završne obrade i kompletiranja proizvoda.

2. Korišćenje sunčeve energije na primorju i Centralnom rejonu bi popunilo nedostatke upravo u letnjem periodu kada su hidrološki minimumi. A Crna Gora ima 2.400 sunčanih sati godišnje.

3. Izučiti mogućnosti primene prirodnog gasa i vodonika u javnom saobraćaju, razvijati racionalniji saobraćaj koji je manji potrošač naftnih derivata (železnica, vodeni saobraćaj).

4. Nemačka od vetra dobija električne energije više za 8 puta nego što je ukupna proizvodnja električne energije u Crnoj Gori, Kalifornija 12 puta. Neophodno je ozbiljno ulagati u kadrove koji bi locirali, programirali u projektovale elektane na pogon vetra. Nažalost, to je još prava nepoznanica u Crnoj Gori.

5. Nepoznate su i mogućnosti termalne energije, a Geološki zavod Crne Gore je sveden na životarenje. Nisu istražene mogućnosti korišćenja snage talasa, plime i oseke. Mnoge zemlje ozbiljno razvijaju tehnologiju ovog korišćenja energije (Britanija, Kanada, Izrael, Japan i dr).

6. U svetu je već napušten sistem izgradnje velikih akumulacija (iznad 1 km³). Daje se prednost malim i mikroelektranama. SAD ima oko 1.200.000 mikroakumulacija, Japan 250.000, Kina 70.000, Tamil-Nan-

du (Indija) 20.000. Bugarska – 5.000. U Crnoj Gori postoji mogućnost izgradnje oko 5.000 mikroakumulacija, oko 800 malih akumulacija (do 2.000.000 m³) to bi daleko prevazišlo ono što bi bilo dobijeno potapanjem Tare. Sa druge strane, to bi poboljšalo vodni režim, smanjilo erozije i bujuce, poboljšalo šumski fond, stabilizovalo klimatske ekstreme.

7. Nastaviti ozbiljna istraživanja nafte i gasa u Crnogorskom primorju i Skadarskoj kotlini. Po predviđanjima samo od gasa dobijenog iz jadranskog podmorja mogle bi biti proizvedene energije dovoljne Crnoj Gori. Razraditi mogućnost dovođenja i korišćenja ruskog gasa u KAP-u, železari i drugim industrijskim pogonima i toplifikaciji kao i izgradnje TE na gas.

8. Novi blok TE Pljevlja svakako je bolje rešenje, ali se mora voditi računa da bude obezbeđena potpuna zaštita okoline. U razvijenom svetu se postiže zaštita vazduha od zagađenja iz TE i do 98%. Razraditi mogućnost korišćenja novim enonomičnih tehnologija sa magnetohidrodinamički načinom neposrednog pretvaranja toplote u električnu energiju u TE Pljevlja i eventualnim novim blokovima. Svakako da bi bilo neophodno izmestiti budući blok izvan Pljevaljske kotline (zbog termičke inverzije i povećanog zagađenja Pljevaljske kotline) a obezbediti toplifikaciju Pljevalja iz TE Pljevlja, čime bi bio saniran akutan problem zagađenja Pljevalja iz individualnih ložišta.

LITERATURA

1. Brajović M.: Durmitor i Tara – svjetska prirodna baština, Stručna knjiga, Beograd, s. 1-240, 1987.
2. Bulić Z.: Prilog flori kanjonske doline rijeke Tare, Glasnik Rep. Zav. Za zaštitu prirode, br. 22., str 113-138. Titograd, 1989.
3. Đurović M.: Izazovi budućnosti i energija, CANU, Posebna izdanja. Knj. 41. Podgorica, 2001.
4. Đurović M.: Korišćenje energije vetra, Mediteran, 1984.
5. Jančićević A.: Zagađenost vazduha i sušenje šuma na području opštine Pljevlja, Šumarstvo br. 43 (5): 53-57, Beograd 1990.
6. Jahensson, B. T.: Renewable Energy / Surces for Fuels and Electicity, Island Press, Vashington DC, 1993.
7. Karadžić D.: Gljive Nacionalnog parka Durmitor, Beograd, 1995.
8. Lakušić R.: Ecological diversity of Montenegro, Žabljak, 2001.
9. Lakušić R. Vučković M., Atanacković B.: Stanje ekosistema životne sredine na prostoru Crne Gore, CANU, Naučni skupovi, 20: 139-147. Titograd, 1989.

10. Lješević M. (ed): Priroda Nacionalnog parka Durmitor, Geografski fakultet, posebna izdanja knj. 8. st. 1-356. Beograd, 1996.
11. Lješević M.: Urbana Ekologija, Geografski fakultet, st. 1-308. Beograd, 2002
12. Lješević M.: Ruralna Ekologija, Geografski fakultet, st. 1-268. Beograd, 2002.
13. Marinković P.: Šume Durmitora i kanjona Tare, Priroda Nacionalnog parka Durmitor, Geografski fakultet, Posebna izdanja knj. 8. s. 261-268, Berograd, 1996.
14. Martinović V.: Šume Crne Gore kao faktor zaštite životne sredine, Poljoprivreda i šumarstvo, 1-2, Titograd, 1993.
15. Miller, G. T.: Sustaining the Earth: An Integrated Approach, Wadsworth, 1994.
16. Observing the worlds environment: wether, clima et water, WMO, No. 794, NY 1996.
17. Pulević, V.: Kratak osvrt na floru i vegetaciju kanjona rijeke Tare, Jugosl. simpoz. o zaštiti kanjona Tare. Žabljak 1972.
18. Thruly R.: The clean energy century, Renewable energy, Pergamon Press, p. I, 2000.