

Svedoci smo procvata u izgradnji hidroelektrana (HE) u Jugoistočnoj Evropi (SEE), koja nije pošteđela ni zaštićena područja. Pošto ovaj region uključuje globalne tačke slatkovodne biološke raznolikosti, očekuje se da će ovaj bum rezultirati snažnijim uticajem na biodiverzitet u poređenju sa drugim regionima. Detaljnija procena rizika za životnu sredinu koji nastaju prilikom izgradnje HE trebalo bi da se oslanja na postojanje obližnjih hidroloških i bioloških stanica za monitoring.

Iz tog razloga, ova studija se bavi preispitivanjem distribucije i trendova HE na tom području, kao i dostupnosti podataka o hidrološkom i biološkom monitoringu od strane nacionalnih institucija, koji se mogu koristiti za procenu uticaja na životnu sredinu. Analiza se bavi pritokama Dunava u Sloveniji, Hrvatskoj, Bosni i Hercegovini, Srbiji, i Crnoj Gori, u daljem tekstu TRD reke.

## **Uvod**

Trenutno su u funkciji 636 HE duž toka reka TRD, od kojih većinu čine male HE (<1 MW). Trenutno se planira izgradnja dodatnih 1.315 HE, uglavnom u Srbiji i Bosni i Hercegovini. S obzirom da u zvanične stanice za praćenje u blizini HE retke, teško je proceniti uticaj tih HE na rečni tok, ribe i makro-beskičmenjake.

Trenutni hidrološki i biološki monitoring na rekama TRD nije dovoljan za procenu ekoloških uticaja HE. Taj jaz između podataka takođe sprečava adekvatnu procenu ekoloških uticaja planiranih HP projekata, kao i identifikaciju odgovarajućih mera za ublažavanje uticaja postojećih HE na životnu sredinu.

Evropska unija (EU) se obavezala na ciljeve za smanjenje evropskih emisija gasova sa efektom staklene bašte; ovi ciljevi se sprovode putem Direktive o obnovljivim izvorima energije (RES). Razvoj hidroelektrana predstavlja jednu od opcija za ublažavanje klimatskih promena. Stoga su sve zemlje EU, kao i neke države koje nisu članice EU, utvrdile nacionalne planove čiji cilj je smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte, koji uključuju finansijske subvencije za proizvodnju obnovljivih izvora energije. Oni su, s druge strane, pokrenuli oživljavanje izgradnje hidroelektrana.

Trenutno, hidroenergija čini 41,7% obnovljive električne energije u EU, i 11,4% ukupne proizvodnje električne energije u EU. Kao i u mnogim drugim regionima u svetu, Jugoistočna Evropa trenutno planira razvoj velikog broja HE, što znači bum u izgradnji HE na mnogim rekama koje su do sada uglavnom ostale neoštećene.

Iako se hidroenergija smatra obnovljivim izvorom energije, emisija gasova sa efektom staklene bašte iz rezervoara predstavlja značajan problem. Zbog toga, HE ne doprinose uvek ublažavanju globalnih klimatskih promena. Pored toga, hidroelektrane takođe mogu da

izazovu značajne uticaje na životnu sredinu na lokalnom i regionalnom nivou, kao što su: (a) fragmentacija reke, koja sprečava prirodne migracije vodene biote; (b) ozbiljne promene u režimu toka reke i temperaturi; (c) dramatična smanjenja transporta sedimenata; i (d) hidro-morfološka degradacija nizvodnih rečnih sekcija. Ti višestruki uticaji HE obično rezultiraju oštećenjem ekološkog integriteta ekosistema, što se ogleda u nestajanju ključnih vodenih vrsta i gubitkom ekoloških funkcija.

U Evropi, hidro-morfološka degradacija je jedan od glavnih faktora koji sprečava da reke dobiju dobar ekološki status u skladu sa Okvirnom direktivom o vodama EU (VFD). O teškim hidrološkim i ekološkim efektima hidroenergije više puta se izveštavalo u drugim regionima, ali malo je dostupnih studija koje se odnose na Jugoistočnu Evropu.

Postojeće studije pokazuju: (a) promene režima protoka zbog velikih i malih HE; (b) izmene zajednice makro-beskičmenjaka nizvodno od velikih HE; (c) izmene ribljih zajednica usled zahvata vode za snabdevanje malih i velikih HE; i (d) izmene riblje zajednice zbog transformacije rečnih kanala u akumulacije hidroelektrana.

Donedavno su reke u Jugoistočnoj Evropi bile uglavnom neoštećene. U 2012. godini, morfologija u oko 80% reka, od ukupno 35.000 kilometara reka u regionu, i dalje je bila u dobrom stanju; to je bio daleko najveći procenat u Evropi, gde je za 80% reka utvrđeno da je u lošem hidromorfološkom stanju. Većina evropskih reka je snažno modifikovana ljudskim aktivnostima, kako bi se zadovoljile ljudske potrebe za proizvodnjom električne energije, vodosnabdevanjem, kontrolom poplava, navigacijom i drugim upotrebama.

Iz biogeografskih razloga, rečni sistemi u Jugoistočnoj Evropi su dom veoma raznolike i endemske slatkovodne faune, koju je WWF identifikovao kao jedno od ključnih mesta (globalnih 200 ekoregija) za očuvanje biodiverziteta na globalnom nivou. Među svim evropskim ugroženim vrstama, 52% vrsta mekušaca i 28% slatkovodnih riba javlja se u regionu Balkana, zbog čega je Balkansko poluostrvo najvažnije „žarište“ za ugroženi biodiverzitet u Evropi. Oko 75% ugroženih ribljih vrsta i 70% ugroženih vrsta mekušaca u Jugoistočnoj Evropi su vrlo osetljive na izgradnju brana i ostale promena staništa koje prate izgradnju akumulacija. Ipak, region trenutno doživljava procvat u planiranoj izgradnji HE, čak i u nacionalnim parkovima i drugim zaštićenim područjima (npr. lokacije EU Natura 2000 i regionalni parkovi), što će imati ogroman uticaj na rečne ekosisteme.

Vodena biološka raznolikost zaštićena je Međunarodnom konvencijom o biološkom diverzitetu (CBD), kao i Strategijama o biodiverzitetu u državama članicama EU, čiji je cilj zaustavljanje gubitka biodiverziteta. Štaviše, cilj mreže Natura 2000 je zaštita ciljnih vrsta i staništa.

Zbog očiglednog sukoba interesa između strategija EU za razvoj obnovljivih izvora energije

(EU RES) i zaštite biološke raznolikosti, Međunarodna komisija za zaštitu reke Dunav (ICPDR) utvrdila je vodeće principe za održivi razvoj hidroenergije u slivu Dunava. Evropska komisija objavila je sveobuhvatan izveštaj o uticaju hidroenergije na reke u područjima Natura 2000. Ovaj izveštaj opisuje različite uticaje hidroenergije na slatkovodni biodiverzitet i uključuje neke primere najbolje prakse, ali nije ponudio sveobuhvatan pristup usklađivanju ciljeva očuvanja područja Natura 2000 sa proizvodnjom hidroenergije.

Osim ove slabosti izveštaja, mere ublažavanja preporučene u njemu do sada jedva da su sprovedene u Jugoistočnoj Evropi. Zbog toga postoji potreba za usklađivanjem politike EU i nacionalnih politika za razvoj obnovljivih izvora energije, upravljanje vodama i konzervaciju prirode u rekama.

Međutim, integrativan pristup upravljanju rekama očigledno se mora zasnivati na detaljnom saznanju o trenutnom ekološkom stanju određene rečne sekcije, naročito na sekcijama koje su izložene intenzivnoj ljudskoj upotrebi, što obezbeđuju podaci hidrološkog i biološkog monitoringa.

Adekvatna procena uticaja postojećih hidroelektrana zahteva a) hidrološke podatke zabeležene uzvodno i nizvodno od hidroelektrana (ili pre i posle izgradnje HE), i b) biološke podatke prikupljene najmanje jednom godišnje sa referentnih stanica i nizvodno od HE. Suprotno tome, trenutno se najčešća praksa sastoji od redovnih merenja osnovnih fizičko-hemijskih parametara rečne vode. Ako se biološki i hidrološki podaci uopšte beleže, oni se beleže samo za podskup reka, a često nisu javno dostupni. Pored toga, trenutno ne postoji javno dostupan naučni pregled postojećih i planiranih hidroelektrana, niti pregled ekoloških uticaja izmenjenih režima protoka.

Da bi se delimično popunile ove praznine, prikupljeni su dostupni podaci o broju i geografskoj distribuciji postojećih HE i neke ključne karakteristike za sve pritoke Dunava u Sloveniji, Hrvatskoj, Bosni i Hercegovini, Srbiji i Crnoj Gori. Na osnovu ovog skupa podataka utvrđeno je da li dostupni podaci monitoringa životne sredine omogućavaju procenu ekoloških uticaja HE.

### **Distribucija hidroelektrana**

U pritokama Dunava u Sloveniji, Hrvatskoj, Bosni i Hercegovini, Srbiji i Crnoj Gori (TRD) proučavano je 636 operativnih HE, od kojih su 42 bile velike (snage veće od 10 MW), 72 srednje (od 1 do 10 MW) i 522 male HE (1 MW). Najveći broj operativnih HE se nalazi u Sloveniji (394), sa brojnim malim hidroelektranama. Veliki broj HE, 1.315, takođe je u fazi planiranja.

Većina HE je locirana u slivu reke Save (438), a slede Drava (110), Velika Morava (74), S

## Region: Pregled hidroenergetskih brana u Jugoistočnoj Evropi – distribucija, trendovi i dostupnost podataka o monitoringu na primeru multinacionalnog slivnog područja Dunava

rbija Banat-Istok (12) i sliv reke Mure (2). U slivovima Tise i srednjeg toka Dunava nije izgrađena nijedna HE. Glavna slilovi reke Save i Drave snažno su iskorišćeni za proizvodnju hidroelektrana. Dve reke zajedno imaju ukupno 17 velikih, jednu srednju i deset malih malih HE u zemljama koje se proučavaju, dok reku Dravu koriste 23 velike HE na celom toku i nekoliko malih hidroelektrana.

U pogledu režima rada, hidroelektrane na rekama dominiraju u istraživanom području (598 objekata povezanih sa mrežom) u odnosu na skladišna i pumpno-akumulaciona postrojenja (35, odnosno tri objekta povezana sa mrežom). HE za skladištenje (35) pretežno rade u vršnom režimu, a takođe dominiraju u pogledu instalisanog kapaciteta (69% ukupnog instalisanog kapaciteta).

U pogledu veličine brana, u istraživanom području se nalazi 51 HE sa branama od preko 10 metara visine, a najviša brana je visoka 220 metra (HE Mratinje, reka Piva, Crna Gora). Nadalje, utvrđene su informacije o 59 akumulacija, za 41 veliko, 10 srednjih i četiri mala HP postrojenja. Ovi rezervoari mogu zadržati do 7,2 kubnih kilometara vode, a rečna dužina od 1.015 kilometara pretvorena je u rezervoare. Pod pretpostavkom da je svaka mala i srednja HE povezana sa malom akumulacijom dužine najmanje 0,2 kilometra, ukupna rečna dužina pretvorena u rezervoare se povećava na 1.127,2 kilometara.

Analiza dostupnih podataka o starosti brana otkriva da je većina njih za postojeće velike hidroelektrane izgrađena između 1950. i 1990. godine. U ovim decenijama bilo je izgrađeno više od pet velikih HE svake decenije. Nakon 2000. godine, broj novoizgrađenih malih hidroelektrana naglo se povećao, nakon čega je usledio procvat srednjih hidroelektrana.