



Koliko su hidroelektrane zapravo „zelene“?

Mišljenje Zelene akcije



Slika 1. Hoover hidroelektrana, USA

Impessum

Izdavač: Zelena akcija / FoE Croatia

Pripremila: Irma Popović, voditeljica programa zaštite voda

Ovaj dokument je dio projekta „ *Implementing Aarhus Convention and increasing NGOs capacity in monitoring and implementation of accession process and reaching EU environmental policies and standards*“, a koji se financira iz programa EC CARDS 2004.

This document has been produced with the financial assistance of the European Union. The contents of this document are sole responsibility of the Zelena akcija / FoE Croatia and can, under no circumstances, be regarded as reflecting the position of the European Union.

Ovaj je dokument nastao uz financijsku pomoć Europske unije. Za sadržaj dokumenta odgovorna je Zelena akcija / FoE Croatia i ni u kojem slučaju dokument se ne može uzeti u obzir kao stav Europske unije.

Sadržaj

Predgovor	4
Uvod	5
Međunarodni okvir.....	5
Hrvatski okvir.....	8
Utjecaj brana na riječne ekosustave	10
Rastrošnost umjesto odgovornog korištenja	16
Zaključak	17

Predgovor

Hidroelektrane su postrojenja u kojima se potencijalna energija vode prvo pretvara u mehaničku energiju (preko turbina), a potom u električnu energiju u generatoru. Značajke hidroelektrana ovise o vodotoku na kojem su napravljene, tj. o njegovom protoku i količini raspoložive vode, njenoj raspodjeli tijekom godine i o padu.

Hrvatska više od pola (52%) električne energije dobiva iz hidroelektrana. Preostali neiskorišteni energetske potencijal na našim rijekama je vrlo mali, a nemoguće ga je ostvariti bez velikog/drastičnog utjecaja na okoliš i prirodu. Iako se hidroelektrane smatraju prihvatljivijima od ostalih konvencionalnih elektrana (termoelektrane na fosilna goriva i nuklearne elektrane), sve je više dokaza kako hidroelektrane ozbiljno i nepovratno narušavaju ekosustave rijeka na kojima se grade, a naročito su problematična akumulacijska jezera jer u potpunosti mijenjaju ekosustav rijeke i mikroklimu. Ponekad se zbog akumulacijskih jezera moraju iseliti i čitava naselja, a pritom se trajno potapaju kulturni spomenici, arheološka nalazišta, poljoprivredno vrijedna zemljišta i, naravno, staništa životinja i biljaka. Ovim *Mišljenjem* nastojat će se prikazati stvarna pozadina gradnje i iskorištavanja hidropotencijala u proizvodnji struje, vodooskrbi, navodnjavanju i u drugim sektorima.

- **Međunarodni okvir** -

Brane se grade već tisućama godina, prvenstveno u svrhu obrane od poplava i navodnjavanja poljoprivrednih površina, a u novije vrijeme radi proizvodnje električne energije, vodopskrbe, navigacije i potreba industrije. Izgradnja brana obilježila je 20. stoljeće, a najintenzivnija je bila u razdoblju od 1950. – 1990. godine zbog naglog rasta broja stanovništva i ekonomskog razvoja (Slika 2). Danas je u svijetu izgrađeno oko 47 000 velikih brana (brane više od 5 metara) kako bi se zadovoljile potrebe za električnom energijom i vodom, a skoro pola svih svjetskih rijeka ima barem jednu branu duž svog toka.

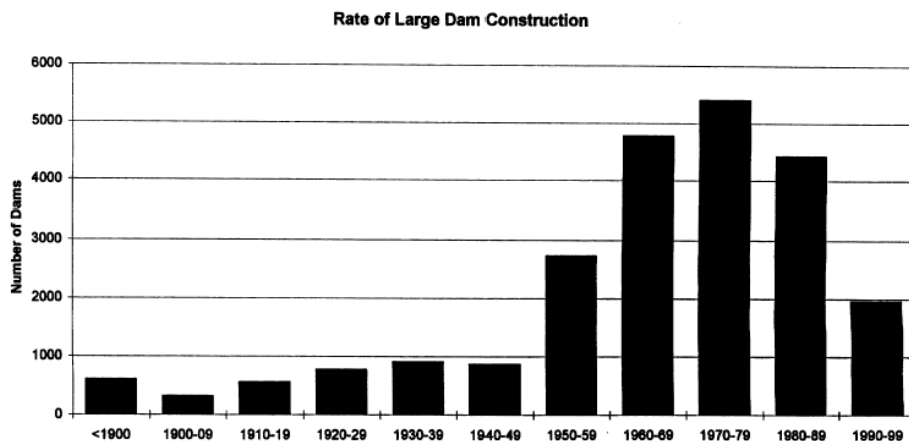


Figure 2. Rate of construction of large dams in the twentieth century (data from ICOLD 1998).

Slika 2. Broj izgrađenih velikih brana po desetljećima. Izvor ICOLD 1998.

Danas se trećina svjetskog stanovništva oslanja na proizvodnju struje iz hidroenergije, a hidroelektrane s velikim branama ukupno proizvode 19% električne energije. Otprilike polovina velikih brana namijenjena je zapravo primarno za potrebe navodnjavanja poljoprivrednih površina. Brane se promoviraju kao važni i održivi izvori vode i struje, te kao dugoročne strateške investicije s višestrukim koristima. Kao ostale, manje direktne, koristi navodi se regionalni razvoj, otvaranje radnih mjesta, jačanje industrije, financijska dobit od izvoza električne energije i sl.

U zadnjih 50 godina postali su vidljivi utjecaji brana na društvo i okoliš. Brane su rascjepkale i nepovratno promijenile većinu rijeka svijeta, a smatra se da je globalno od 40-80 milijuna ljudi preseljeno zbog gradnje akumulacija.

Glavne dobrobiti koje se koriste u obranu i promoviranje daljnje gradnje brana su: navodnjavanje, električna energija, obrana od poplava i vodoopskrba. Naspram toga, glavne zamjerke branama zbog kojih jača otpor gradnji novih brana, te ujedno predstavljaju razloge zatvaranja loših već izgrađenih uključuju: visoka financijska dugovanja, previsoki troškovi gradnje i održavanja postrojenja, preseljenje i osiromašenje lokalnog stanovništva, uništavanje važnih ekosustava rijeka i ribljeg fonda te nejednaka i nepravedna raspodjela troškova i dobrobiti.

Kako je donošenje odluka postalo puno otvoreniji proces u mnogim zemljama, daljnja gradnja brana se na veliko preispituje, te je u mnogima upitna. Velika ulaganja i brojni negativni utjecaji brana doveli su do toga da je to danas najkonfliktnije područje donošenja odluka, te se na njemu testira pojam održivog razvoja. Nažalost u zemljama u razvoju iskorištavanje prirodnih dobara, naročito hidropotencijala, za gospodarski razvoj predstavlja

važan, često jedini mogući smjer razvoja, uz žrtvovanja i vlastitog stanovništva i prirodnih i okolišnih vrijednosti.

Zbog toga je i Svjetska komisija za brane započela s radom u svibnju 1998. Komisija je bila neovisni, međunarodni i višedionički proces koji je djelovao na polju spornih pitanja vezanih uz velike brane. Komisija je završila sa svojim radom izdajući završni izvještaj u 2000. godini. Cijeli izvještaj nalazi se na web stranici <http://www.dams.org/report/>.

Glavni zaključci Komisije su:

1. Brane su donijele važan i značajan doprinos razvoju ljudskog društva.
2. U previše slučajeva neprihvatljivu i često nepotrebnu cijenu su platili društvo i okoliš, kroz preseljenje stanovnika, nedaće života nizvodno od brane, kao i kroz poreze i narušeni prirodni okoliš.
3. Manjak pravedne raspodjele dobiti dovelo je u pitanje svrsishodnost mnogih brana, posebno s obzirom na moguća alternativna rješenja.

U izvještaju Komisija predlaže smjernice koje određuju što predstavlja "dobru" branu u smislu socijalnog razvoja stanovništva u njoj blizini i očuvanja okoliša i prirode. Kao i sve ostale odluke vezane uz razvoj, odluke o branama i alternativna rješenja trebaju se poklapati s nizom potreba, očekivanja, ciljeva i ograničenja koja su u funkciji javnog izbora i zakonske regulative. Kako bi se riješili sukobi oko učinkovitosti i svrsishodnosti brana, i njihovih alternativa, potreban je širi dogovor oko smjerova razvoja i kriterija koji definiraju proces pregovaranja i donošenja odluka. Taj proces mora započeti jasnim razumijevanjem vrijednosti područja, svrhe i ciljeva razvoja.

Komisija je svrstala strateške prioritete za donošenje odluka u slijedeće grupe, tj. kako prepoznati „dobru“ branu:

1. Dobivanje pristanka javnosti

- Prepoznavanje i uključivanje dionika u proces odlučivanja vezan za razvoj energetske i vodnih dobara je nužan
- Pristup informacijama, pravna i ostala potpora svim dionicima, posebno starosjedilačkim i ostalim osjetljivim skupinama, neophodni su za omogućavanje aktivnog sudjelovanja u procesu odlučivanja
- Vidljiv pristanak javnosti na sve ključne odluke postiže se kroz sporazume donesene u jednom otvorenom i transparentnom procesu koji je vođen dobrom voljom i informiranim sudjelovanjem svih dionika
- Odluke o projektima koji se dotiču starosjedilačkog stanovništva provode se tek nakon njihovog slobodnog, prethodnog i informiranog pristanka postignutog kroz službena i neslužbena reprezentativna tijela

2. Procjena alternativnih rješenja

- Razvojne potrebe i ciljevi su jasno formulirani kroz otvoren i sudionički proces prije određivanja i procjene alternativnih mogućnosti razvoja vodnih i energetske dobara
- Za procjenu svih zakonskih, institucionalnih, upravnih i tehničkih mogućnosti koriste se planski pristupi koji uzimaju u obzir cijeli niz razvojnih ciljeva prije no što se donese konačna odluka o provedbi ijednog programa ili projekta
- Socijalnim i okolišnim aspektima daje se isti značaj i težina kao i tehničkim, ekonomskim i financijskim čimbenicima u procjeni alternativnih mogućnosti
- U procesu procjene alternativnih mogućnosti daje se prednost povećanju učinkovitosti i održivosti postojećih vodnih i energetske sustava

- Ukoliko je izgradnja brane odabrana kroz takav opsežan proces procjene alternativnih mogućnosti, socijalna načela i modeli zaštite okoliša se primjenjuju u reviziji i odabiru alternativa kroz sve stupnjeve detaljnog planiranja, dizajniranja, gradnje i rada same brane

3. Uvid u postojeće brane

- Uveden je opsežan proces postprojektnog nadgledanja i procjene te sustav dugoročnih periodičkih revizija izvedbe, koristi i utjecaja svih postojećih brana
- Određeni su i primijenjeni programi obnove, poboljšanja i optimizacije postojećih brana. Treba razmotriti mogućnosti rehabilitacije, modernizacije i podizanja razine opreme i uređaja, optimizacije funkcioniranja postojećih akumulacije te uvesti mjere poboljšanja isporuke i korištenja usluga
- Glavni socijalni problemi vezani za postojeće brane su određeni i procijenjeni; u suglasnosti s lokalnim zajednicama, razvijeni su procesi i mehanizmi za rješavanje gorućih problema
- Procijenjena je učinkovitost postojećih mjera zaštite okoliša te su identificirani neočekivani utjecaji; mogućnosti za ublažavanje, obnovu i poboljšavanje su prepoznate, identificirane i radi se na njihovom ostvarenju
- Sve veće brane imaju službene ugovore o radu na određeni vremenski period; ako se u procesu novog planiranja ili davanja radnih dozvola prepozna potreba za većim zahvatima na uređajima ili isključenju iz sustava, potrebno je provesti potpunu studiju izvodljivosti te procjenu utjecaja na okoliš i socijalni standard

4. Održavanje rijeka i životnog standarda

- Prije donošenja odluka o razvojnim mogućnostima neophodno je cjelovito razumijevanje funkcioniranja čitavog ekosustava, njegovih vrijednosti i potreba te veza sa zajednicom koja ovisi i utječe na njega
- Donesene odluke uključuju ekosustav, te socijalna i zdravstvena pitanja kao cjelovit dio projekta i razvoja riječnog sliva, a izbjegavanje negativnih utjecaja je prioritarno pitanje u skladu s principom predostrožnosti
- Razvijen je nacionalni zakonski okvir unutar kojeg su odabrane rijeke s važnom ulogom za zajednicu i vrijednim značajkama ekosustava, te se nastoje održati u prirodnom stanju. Ukoliko se traže alternativne lokacije za izgradnju brana na takvim rijekama, prednost se daje pritokama
- Izabrani su oni projekti koji izbjegavaju značajan utjecaj na ugrožene vrste. Ako negativan utjecaj ne može biti izbjegnuto, ostvaruju se kompenzacijske mjere koje će rezultirati poboljšanjem statusa vrste unutar šire regije.
- Velike brane su izgrađene i djeluju s ciljem osiguravanja protoka vode koji održava cjelovitost nizvodnog ekosustava i načina života lokalne zajednice

5. Priznavanje ovlasti i dioba koristi

- Priznavanje prava i rizika su osnova za identifikaciju i uključivanje dionika u zajedničkim pregovorima za ublažavanje štetnih posljedica, preseljenje i donošenje odluka vezanih uz razvoj
- Procjena utjecaja uključuje sve ljude uz akumulaciju, uzvodno, nizvodno i kroz cijeli sliv na čiju se imovinu, život i nematerijalna dobra utječe. To uključuje također one ljude na koje utječe bilo kakva infrastruktura vezana za branu poput kanala, prijenosnih pogona te troškovi preseljenja
- Svi ljudi na koje brana negativno utječe, zajedničkim, službenim i zakonski utjerivim dogovorima osiguravaju ublažavanje utjecaja, preseljenje i prava na osobni razvoj
- Ljudi na koje brana negativno utječe prepoznati su kao primarni korisnici dobiti projekta.
- Kako bi se osigurala provedba tih prava, pregovorima su utvrđeni i zajednički doneseni zakonski zaštitni mehanizmi raspodjele koristi

6. Osiguravanje pristanka

- Jasan, dosljedan i javni skup kriterija i smjernica kojima se osigurao pristanak za provedbu projekta podložan je neovisnoj i transparentnoj reviziji. Plan dobivanja pristanka priprema se prije početka projekta, naglašavajući kako će pristanak biti dobiven na osnovi važećih kriterija i smjernica te određenih obvezujućih dogovora za specifične tehničke, socijalne kao i obveze vezane za zaštitu okoliša
- Javne i privatne financijske institucije razvijaju poticaje za predlagače onih projekata koji se drže propisanih kriterija i smjernica
- Troškovi razvijanja mehanizama za dobivanje pristanka javnosti, uz to vezan razvoj institucionalnih kapaciteta te njihova učinkovita primjena, uključeni su u proračun projekta
- Nezakoniti postupci se izbjegavaju putem čvrste provedbe zakona, dobrovoljnih dogovora o pravednom djelovanju, isključenja iz projekta i ostalim raspoloživim sredstvima

7. Dijeljenje rijeka za mir, razvoj i sigurnost

- Nacionalni zakoni o vodama imaju posebne odredbe o korištenju slivova u slučajevima dijeljenja zajedničkih riječnih slivova.
- Obalne države (koje dijele riječnu obalu) zaključuju dogovore na temelju dobre volje. Ti se dogovori temelje na principima jednake i razumne uporabe, smanjene štete, prethodnog informiranja i strateških prioriteta Komisije

- Hrvatski okvir-

Prva hidroelektrana na teritoriju Hrvatske izgrađena je na Skradinskom buku na rijeci Krki 1895. godine, te je do II. Svjetskog rata izgrađeno 153 malih HE. Nakon toga građene su velike, a do danas su ukupno izgrađene 23 velike brane. Među najvećima po veličini akumulacije i u nizu su na rijeci Dravi (HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava). U Hrvatskoj se akumulacije i brane najviše koriste u energetici, a potom radi zaštite od poplava, vodoopskrbe i navodnjavanja.

Prosječna godišnja proizvodnja električne energije iznosi oko 6,1 TWh. Rad pojedinih hidroelektrana u jadranskome slivu (HE Orlovac, HE Dubrovnik) izravno je vezan za prekogranične vode koje dotječu iz Bosne i Hercegovine. Izgrađeno je i 7 malih hidroelektrana (snage manje od 5 MW) u privatnome vlasništvu, čija je ukupna instalirana snaga oko 25 MW.

Tablica 1: Popis vodotoka i većih HE u Hrvatskoj, te godina puštanja u pogon (HEP)

Vodotok	HE	Godina	Vodotok	HE	Godina
Krka	Jaruga	1895./1903.	Gacka/Lika	Senj	1965.
Krka	Miljacka	1906.	Trebišnica	Dubrovnik	1965.
Kupa	Ozalj	1908.	Rječina	Rijeka	1968.
Cetina	Kraljevac	1912./1932.	Lika	Sklope	1970.
Lokvarka/Ličanka	Vinodol	1952.	Cetina	Orlovac	1974.
Trebišnjica	Zavrle	1952.	Drava	Varaždin	1975.
Kupa	Ozalj II	1952.	Krka	Golubić	1981.
Krka	Miljacka (obnova)	1957.	Drava	Čakovec	1982.
Lokvarka/Ličanka	Fužine	1957.	Zrmanja	Velebit	1984.
Dobra	Gojak	1959.	Lokvarka/Ličanka	Lepenica	1987.
Cetina	Peruća	1960.	Drava	Dubrava	1989.
Cetina	Zakučac	1961./1980.	Cetina	Đale	1989.

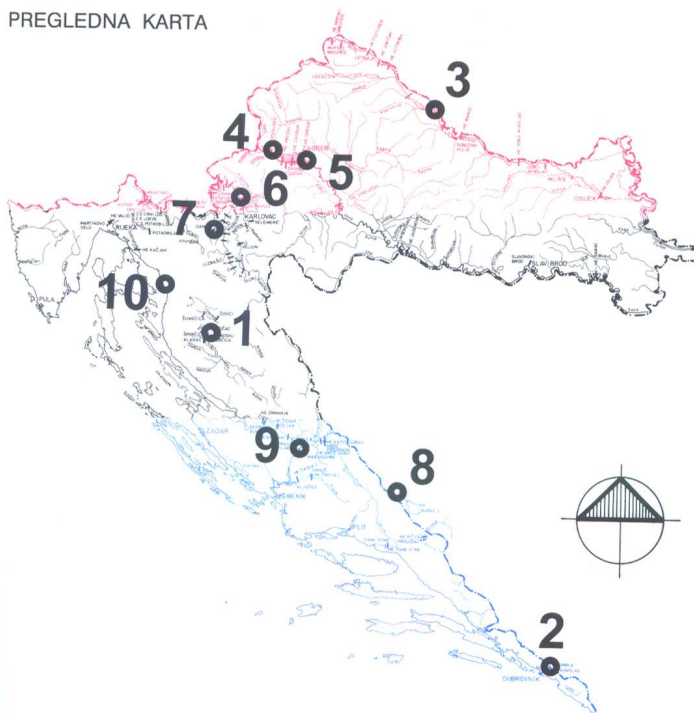
Više od polovice električne energije proizvedene u RH dolazi iz hidroelektrana. Ukupna instalirana snaga u HE iznosi 2063.3/ - 256 MW (-256 MW se odnosi na reverzibilne HE). Smatra se da je iskorišteno ukupno 65% hidropotencijala u RH, tj, najpovoljnije lokacije za proizvodnju hidroenergije već su iskorištene, a preostale su uglavnom dolinske lokacije s mogućim velikim i štetnim utjecajem na okoliš, pa tako i na režim površinskih i podzemnih voda.



Slika 3. Položaj postojećih velikih hidroelektrana u Hrvatskoj (Izvor: Strategija upravljanja vodama RH, Hrvatske vode).

Uz postojeća postrojenja u Hrvatskoj se planira gradnja još 10 velikih hidroelektrana.

PREGLEDNA KARTA



- 1) Hidroelektrana Kosinj
- 2) Hidroelektrana Ombla
- 3) Hidroelektrana Novo Virje
- 4) Hidroelektrana Podsused
- 5) Hidroelektrana Drenje
- 6) Vodoprivredna energetska stepenica Brodarci
- 7) Hidroelektrana Lešće
- 8) Hidroelektrana Čaprazlije
- 9) Hidroelektrana Miljacka
- 10) Hidroelektrana Senj 2

Slika 4. Položaj planiranih velikih hidroelektrana u Hrvatskoj (HEP)

Za te projekte sva istraživanja, uključivo i studije utjecaja na okoliš, napravljene su prije više od dvadeset godina, na temelju tada dostupnih podataka i u skladu s tada važećim zakonima SFRJ. Te zastarjele studije do nedavno su služile kao osnova za provedbu projekata, iako nisu u skladu s današnjim standardima i zakonima Republike Hrvatske i Europske unije. Novim Zakonom o zaštiti okoliša, NN 110/07, i njegovom budućom uredbom regulirat će se rok valjanosti studija i procjena utjecaja na okoliš, te je za očekivati da se slučajevi kao što je gradnja HE Lešće, na temelju dokumentacije i istraživanja iz 1980.-tih godina, neće više biti moguća.

Utjecaj brana na riječne ekosustave

Slatkovodni ekosustavi prekrivaju tek 0.8% površine Zemlje, a u sebi skrivaju izuzetnu i vrlo bogatu biološku raznolikost. Do danas je znanstveno opisano otprilike 10 000 slatkovodnih vrsta riba te oko 90 000 vrsta beskralješnjaka, a procjenjuje se da postoji još oko 20 000 - 200 000 neotkrivenih vrsta beskralješnjaka. Trećina svih poznatih vrsta kralješnjaka (od 40 000) ovisi o slatkovodnim ekosustavima.

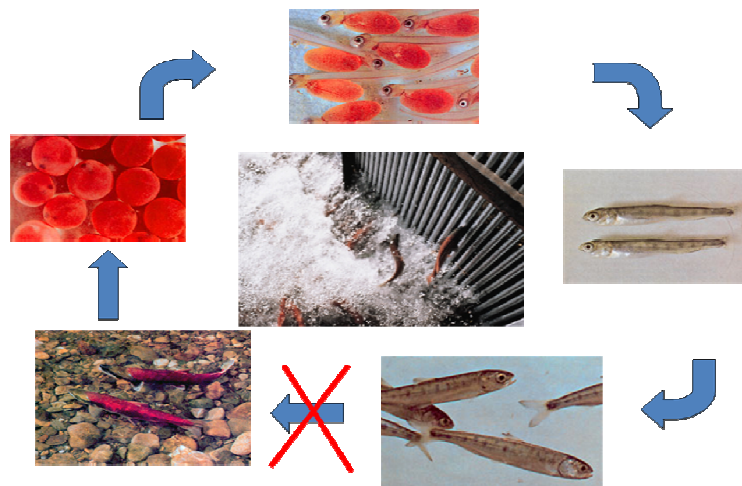
Hrvatska je jedna od Europskih zemalja s najvećim brojem slatkovodnih vrsta riba, ukupno 151, a samo 22% njih sigurno nije ugroženo. Hrvatska ima puno endemskih i sub-endemskih vrsta riba koje su ugrožene, a naša najveća odgovornost je na očuvanju najmanje 18 hrvatskih ugroženih endema/sub-endema kao što su npr. zubatak, zlousta, glavatica i svjetlica.

Glavni negativni utjecaji brana na riječni ekosustav su:

1. Prekinuti kontinuitet toka rijeke.

Brane sprječavaju kontinuitet životnog prostora za ribe i druge vrste uzduž toka jer onemogućavaju migracije riba između pojedinih dijelova toka te time sprečavaju njihovo razmnožavanje. Pojedine brane imaju tzv. riblje staze ili prolaze koji bi migratornim vrstama trebali omogućiti nesmetani prelaz iz nizvodnih dijelova toka na uzvodna područja gdje se mrijeste. Na žalost, u većini slučajeva riblje staze nisu funkcionalne i ribe ih vrlo slabo ili uopće ne koriste. Još uvijek nije nađen pravi način kako riješiti taj problem.

Brane su postrojenja koja najviše uništavaju riječnu ekologiju i biološku raznolikost, i to s nepovratnim posljedicama. Problem je tim veći što su riječni ekosustavi među najugroženijim ekosustavima općenito o čemu govori i podatak da na crvenoj listi ugroženih vrsta najviše ima onih vrsta koje ovise o prirodnim, slobodno tekućim rijekama.



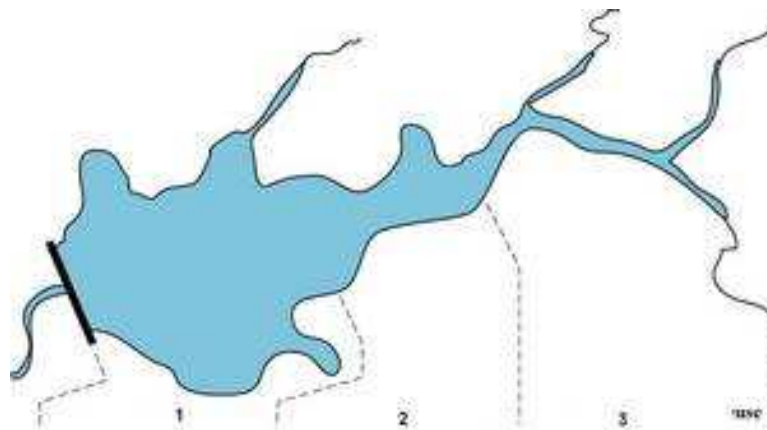
Slika 5. Prekinut životni ciklus lososa nakon izgradnje brane

2. Promjena životnih uvjeta

Izgradnjom velikih brana i formiranjem akumulacija dolazi do promjene prirodnog riječnog toka u umjetni ili hibridni ekosustav s potpuno drugačijim životnim uvjetima od prvobitnih, ali i od onih u prirodnim jezerima. Akumulacija je stajačica, koja se od prirodnog jezera razlikuje prvenstveno velikim oscilacijama razine vode i radi toga ogoljenom litoralnom (obalnom) zonom. Dok je u prirodnim jezerima litoralna zona područje najveće bioraznolikosti, u akumulacijama se ovdje mogu naći samo vrlo otporne vrste jednostavnih organizama koje mogu podnijeti uvjete potapanja i potpunog presušivanja.

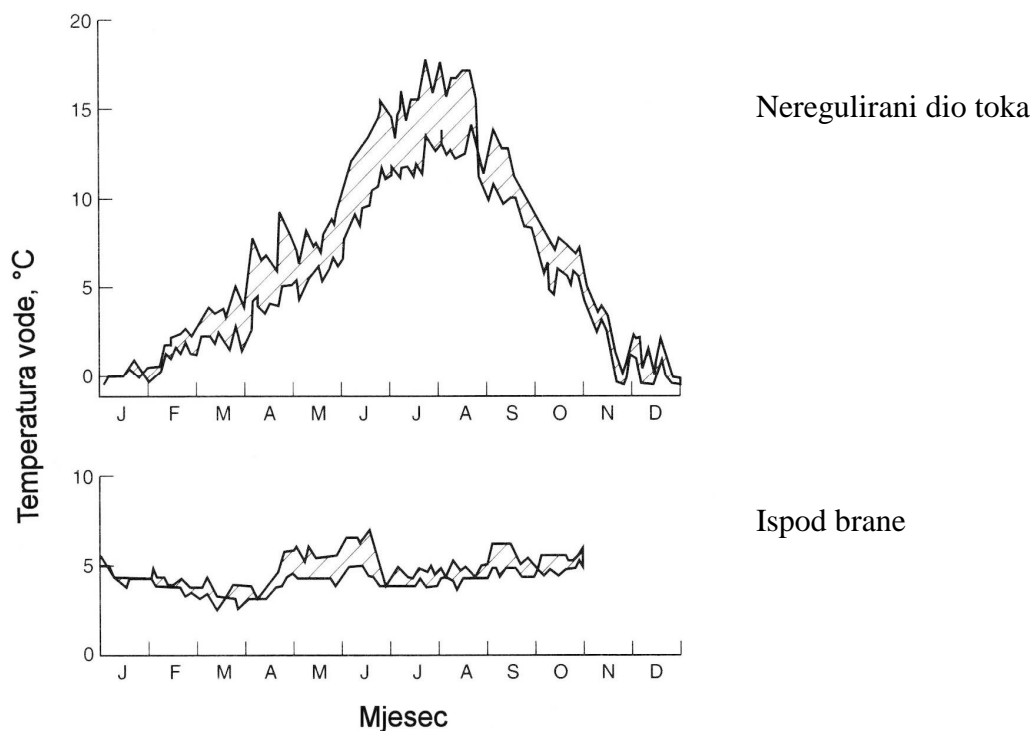
Potapanjem riječnog toka uzvodno od brane potpuno se uništavaju staništa i populacije vrsta prilagođenih na život u tekućicama, koje se sa promjenom staništa od slobodno

tekuće rijeke u umjetno jezero sreću s posve novim životnim uvjetima na koje se rijetko mogu prilagoditi. Od više tisuća vrsta koje nastanjuju potopljeni riječni tok, samo nekolicina može preživjeti na dnu novonastalih akumulacija. Uz to akumulacije postaju i izvori CO₂ i metana koji znatno doprinose učinku staklenika (~7% globalne emisije CO₂ je iz akumulacija). U samim akumulacijama i u riječnom toku nizvodno (<100 km) dolazi do nakupljanja i bioakumulacije neurotoksina metil-žive u hranidbenim lancima, što ima negativan učinak po zdravlje lokalnog stanovništva koji koristi ribu iz te rijeke ili akumulacije u svojoj prehrani.



Slika 6. Prikaz prekinutog kontinuiteta rijeke, i cijelog slivnog područja, pregradnjom branom.

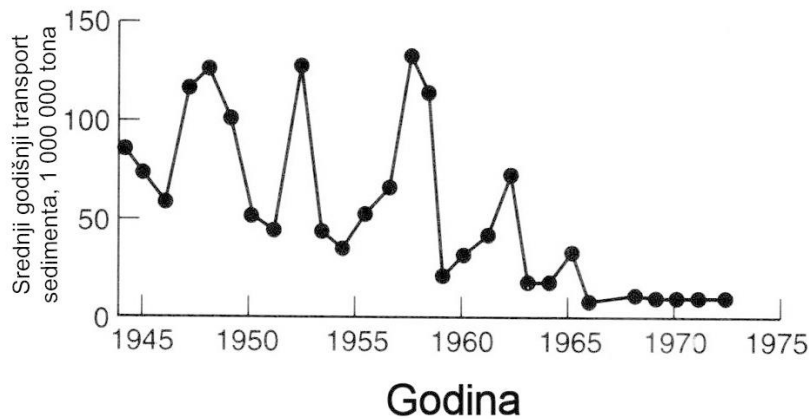
Akumulacije, tj. brane utječu i na promjenu temperature vode u riječnom toku nizvodno od brane. Najčešće se grade brane s donjim, pridnenim ispustom vode iz akumulacije jer se tako najbolje iskorištava energetski potencijal akumulirane vode. Budući da su temperaturne promjene u dubokim slojevima akumulacije znatno manje nego na površina gdje je voda u direktnom kontaktu sa atmosferom, ljeti je voda koja se ispušta iz akumulacije znatno hladnija u odnosu na temperaturu koju bi rijeka imala na tom mjestu prije izgradnje brane. Isto tako zimi je voda koja se ispušta toplija što sve skupa doprinosi smanjenju temperaturnih oscilacija tijekom godine. Promijenjeni temperaturni režim vrlo negativno utječe na živi svijet koji je navikao na sezonsku promjenu temperature vode, tj. temperaturu ovisnu o temperaturi zraka i zajedno s drugim promjenama utječe na značajno smanjenje bioraznolikosti nizvodno od brane (npr. reproduktivni ciklusi mnogih vrsta ovise o temperaturi vode).



Slika 7. Grafički prikaz promjene temperature u nereguliranom dijelu rijeke i onom ispod brane, rijeka Flathead, USA.

3. Promjena režima pronosa sedimenta (šljunka i pijeska)

Brana mijenja i režim pronosa sedimenta u rijeci tako što zaustavlja prijenos sedimenta, a time i njegovu ravnotežu između erozije i sedimentacije koja postoji u prirodnim dijelovima toka. Uzvodno od brane u akumulacijama se taloži i nakuplja sediment, a to može uzrokovati i probleme u iskorištavanju energetskog potencijala akumulacije jer dolazi do smanjenja učinkovitosti hidroelektrane zbog smanjenog radnog volumena akumulacije. Osim toga, nakupljen sediment uzvodno od brane uništavaju prikladna područja za mriješćenja riba, život školjkaša i ostalih vrsta. Nizvodno je proces obrnut, voda bez sedimenta ima veliku erozivnu snagu i uzrokuje eroziju riječnog korita i obala, čiji se efekt nastavlja dalje nizvodno.



Slika 8. Promijenjeni režim protoka sedimenta u rijeci Kolorado, USA

Produbljivanjem korita rijeke dolazi do pada razine podzemnih voda u širem zaobalju što ima negativan efekt na poplavne šume (dolazi do sušenja), na močvarna područja (dolazi do zarastanja zbog manjka vode), na poljoprivredne površine (slabi urod zbog nedostupnosti podzemnih voda) te na bunare (moraju biti sve dublji i dublji da bi dosegli razinu podzemne vode).

4. Onemogućena veza s okolnim površinskim i podzemnim vodama.

Zbog povećanja učinkovitosti hidroelektrana rijeke se često kanaliziraju (učvršćivanje obala, skraćivanje meandara, uklanjanje riječnih otoka – sprudova) što smanjuje ili potpuno prekida komunikaciju površinskih i podzemnih voda uz obalu vodotoka, smanjuje sposobnost prirodnog samopročišćavanja vode, a time i sam opstanak poplavnih područja uz rijeke. Osim toga, da bi postrojenje učinkovito radilo obale akumulacije moraju biti nepropusne, pa se njezino dno i obale utvrđuju betonskim „zavjesama“, a sve pukotine, špilje i jame krša se ispunjavaju mješavinom cementa, pijeska i gline što direktno narušava krške špiljske ekosustave prekidanjem postojeće komunikacije između nadzemnih i podzemnih tokova. Osjetljivost podzemnih sustava je prepoznata i u Zakonu o zaštiti prirode iz 2005. godine kojim je zaštićena cjelokupna podzemna fauna u RH.

5. Šteta po riblji fond

U turbinama hidroelektrana, zbog mehaničkih ozljeda ili visokog pritiska vode, stradavaju ribe i druge vrste, a do sada nije smišljeno niti jedno učinkovito rješenje za izbjegavanje ovog problema.



Slika 9. Riba stradala u turbinama elektrane.

Sa svakom branom i turbinom u riječnom toku stupanj smrtnosti riba se drastično povećava. Smatra se da je globalno 20% ili 2 000 slatkovodnih vrsta riba izumrlo ili je ozbiljno ugroženo. U SAD-u je situacija najozbiljnija jer tamo je nestalo ili je ugroženo 35–37% riba i vodozemaca, 65% vrsta desetonožnih rakova i 67% školjkaša u velikoj mjeri zbog brana, ali naravno i ostalih utjecaja ljudskog razvoja.

Prema nekim procjenama rata izumiranja slatkovodne faune je jednaka onoj u tropskim kišnim šumama.

6. Rad elektrane

Hidroelektrane najčešće rade tako da u određeno doba godine ili dana nakupljaju vodu u akumulaciji, a u drugom dijelu dana ili godine proizvode električnu energiju ispuštanjem vode iz akumulacije kroz turbine. Neprirodan režim rada elektrana, prilagođen samo potrebi proizvodnje električne energije, također utječe na mnoge vrste zbog pre naglog snižavanja i dizanja razine vode u toku. Kad se odjednom ispusti velika količina vode iz akumulacije u prirodan tok, od jakih valova i njihovih naglih povlačenja u donjem toku često stradaju ribe jer budu izbačene na obalu i/ili ostanu na suhom. Ovo naročito pogađa mlade jedinke što dovodi u pitanje opstanak same vrste zbog nedostatka spolno zrelih jedinki. Prilikom nakupljanja vode u akumulaciji, nizvodni dio rijeke ostaje sa vrlo malim količinama vode, a može doći i do potpunog prekidanja protoka, što opet izuzetno negativno utječe na sav živi svijet u rijeci.

7. Utjecaj na mikroklimu područja

Akumulacije kao velike vodene mase utječu na lokalnu klimu područja snižavajući temperaturu zraka čak za 2-3 stupnja. Povećane su i magle što negativno utječe na voćnjake i druge osjetljivije poljoprivredne kulture. Uz to povećana je opasnost življenja nizvodno zbog mogućih havarija, tj. puknuća brane i istjecanja ogromnih količina vode iz akumulacije.

Rastrošnost umjesto odgovornog korištenja

Tijekom posljednjih godina u Hrvatskoj raste potrošnja električne energije, a paralelno s potrošnjom raste i pritisak na prirodu i okoliš. Taj je pritisak dvojak, s jedne strane sve više zagađujemo i ispuštamo stakleničke plinove u atmosferu te time doprinosimo klimatskim promjenama, a s druge strane planira se izgradnja novih elektrana.

No, je li povećana potrošnja doista opravdana? Prema podacima Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva potrošnja ne raste zbog industrijskog razvoja Hrvatske, već zbog povećane potrošnje u kućanstvima i uslugama, a velik je i gubitak električne energije u distribucijskoj mreži. Danas postoji cijeli niz tehnologija koje omogućuju jednak ili veći standard življenja, uz manju potrošnju energije, počevši od jednostavnih ugradnji štednih žarulja, bolje toplinske izolacije zgrada i sve štedljivijih kućanskih aparata, do malo sofisticiranijih tehnologija kao što su pasivno grijanje zgrada i primjena obnovljivih izvora energije. Švicarska agencija za učinkovito korištenje energije je ove godine izračunala da je moguće smanjenje potrošnje električne energije s postojećim tehničkim mogućnostima do 30%.

U Hrvatskoj još uvijek postoje brojna kućanstva koja se griju električnim grijalicama, što je izuzetno neracionalno korištenje energije jer su, pri tom, gubitci veliki. S druge strane, ulazi u modu i instaliranje klima uređaja (umjesto bolje izolacije u zgradama) te se na taj način potrošnja dodatno i nepotrebno povećava. Također, prilagodba životnog stila može uvelike utjecati na manje rasipanje energije, npr. češće korištenje bicikla, javnog prijevoza, kupovanje lokalno uzgojene hrane, kompostiranje organskog otpada... Pametnijim ulaganjima i poticajima, uz edukaciju građana, neracionalno korištenje energije se može izbjeći!

Stav Zelene akcije

Hrvatska nažalost još uvijek nema strategiju održivog razvoja koja bi uključila sve aspekte razvoja i društva – ekonomski razvoj, biološku raznolikost, okoliš, turizam, stanovništvo; u jedan cjeloviti dokument gdje će se svim ovim aspektima dati podjednaka važnost bez „nužnih žrtvovanja u svrhu razvoja.“

Stoga, Zelena akcija smatra kako je nepotrebno graditi nove hidroelektrane, naročito ne prije nego se uvedu opsežne mjere energetske efikasnosti i smanji gubitak u distribucijskoj mreži, te ne iskoriste potencijali za obnovljive i održive izvore energije (sunce, vjetar i biomasa). Prilikom planiranja gradnje novih elektrana trebaju se provesti nova i neovisna biološka i ekološka istraživanja ciljanog područja te izraditi studije i procjene utjecaja na okoliš (SUO) uz sudjelovanje javnosti. Ukoliko dođe do gradnje hidroelektrane, prilikom izvedbe i funkcioniranja novih postrojenja treba uzeti u obzir sve mjere umanjivanja negativnih utjecaja i mjere kompenzacije za uništene i/ili promijenjene ekosustave (iako u mnogo slučajeva nije moguće dovoljno dobro kompenzirati uništene ekosustave); kao i potrebe lokalnog stanovništva, onog uzvodno ali i nizvodno od brane.

Zaključak

Hydroenergija je obnovljiv, ali nije i održiv („zelen“) i čist način proizvodnje električne energije i umanjivanja utjecaja klimatskih promjena. Održivost pretpostavlja da nema daljnjeg uništavanja ili većih šteta na važnim riječnim ekosustavima i biološkoj raznolikosti, a kao što se može vidjeti iz svega gore navedenog hidroelektrane i brane kao takve imaju ogroman i nepopravljiv učinak na okoliš, prirodu i društvo.

Biološki/ekološki aspekti najčešće nisu obuhvaćeni energetske politikama i u mjerama/strategijama umanjivanja klimatskih promjena. Mnoge europske direktive i međunarodni dokumenti odnose se na ovaj problem, ali je njihova provedba tek u začetku, a promjena je nužna odmah kako bi se spasile preostale nepromijenjene, prirodne, rijeke i sačuvala biološka raznolikost slatkovodnih ekosustava u Hrvatskoj ali i općenito u svijetu.