

HIDROPOTENCIJAL ZA IZGRADNJU MALIH ELEKTRANA U BOSNI I HERCEGOVINI

A. Đugum, N. Delalić, E. Džaferović, A. Lekić¹

SAŽETAK:

Bosna i Hercegovina (BiH) ima dugu tradiciju korišćenja vodnih potencijala u malim hidroelektranama (MHE). U radu je dat pregled izgrađenih MHE u 20. vijeku u BiH, sa osnovnim podacima. Dugotrajnim prikupljanjem podataka o slivovima rijeka u BiH dobijeni su podaci i o hidropotencijalu pogodnom za izgradnju MHE. Mapiranje tog hidropotencijala je ključni faktor za davanje koncesija za gradnju MHE, za koju postoji veliko interesovanje. Za određen broj lokacija su date koncesije, a već su izgrađene i prve privatne MHE. Broj novoizgrađenih MHE je zanemarljiv u odnosu na tehnički i ekonomski prihvatljiv hidropotencijal, a najvažniji razlozi i barijere za gradnju MHE navedeni su u radu.

Ključne riječi: male hidroelektrane, hidropotencijal Bosne i Hercegovine

1. UVOD

Korišćenje hidroenergije počelo je prije više od dvije hiljade godina njenim pretvaranjem u koristan mehanički rad, dok je 1882. godine puštena u rad prva hidroelektrana na rijeci Fox u državi Wisconsin, SAD. Od tog perioda iskorišćenje hidroenergije se kontinuirano razvija i raste, tako da je krajem 2005. godine njen udio bio veći od 63% u ukupnom svjetskom iskorišćenju obnovljivih izvora energije. Najveći dio je iskorišćen u velikim hidroelektranama, dok je udio u malim iznosio nešto više od 5%, odnosno 66 GW instalisane snage [7].

¹ Adnan Đugum asistent, mr Nijaz Delalić, prof. dr Ejub Džaferović, akademik prof. dr Alija Lekić, Mašinski fakultet Sarajevo, Vilsonovo šetalšte 9, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Definicija MHE još uvijek nije usaglašena i varira u svijetu. U Evropskoj Uniji hidroelektrane instalisanog kapaciteta do 10 MW se generalno smatraju malim. U BiH nema takve definicije. Međutim, prema zakonima o otkupu električne energije iz obnovljivih izvora sa instalisanim snagama do 5 MW, donesenim 2002. u Federaciji BiH (F BiH), odnosno 2004. godine u Republici Srpskoj (RS), ta granica bi se mogla usvojiti za definiciju MHE.

Proizvodnjom jednog MWh električne energije u hidroelektrani izbjegava se potrošnja tone uglja, odnosno emisija pola tone CO₂ u klasičnoj termoelektrani. Time gradnja MHE dodatno dobija na značaju i pored relativno visokih specifičnih investicionih troškova.

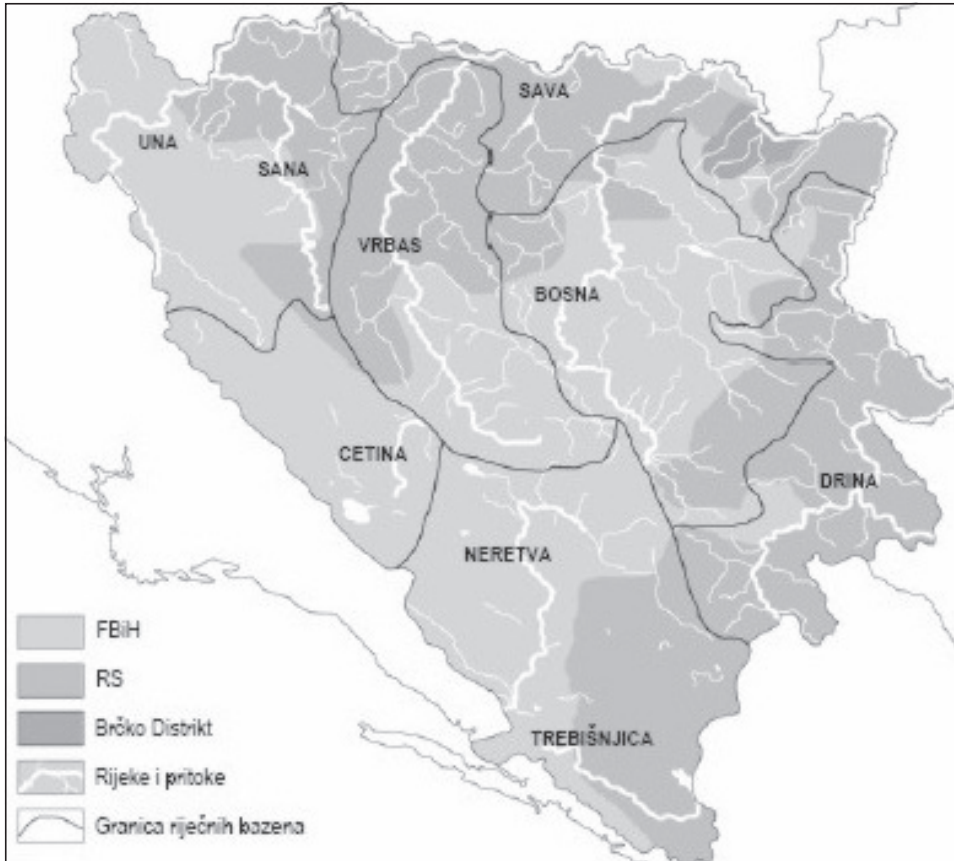
2. HIDROPOTENCIJAL BOSNE I HERCEGOVINE

Ukupni tehnički hidropotencijal svih vodotokova u Bosni i Hercegovini procijenjen je na 6.13 GW, odnosno 22.05 TWh električne energije. Od toga, potencijal pogodan za gradnju MHE iznosi oko 1 GW, odnosno 3.5 TWh električne energije. Značajan dio hidropotencijala je izgubljen zbog urbanih, ekoloških i ekonomskih ograničenja, ali preciznija procjena još uvijek nije napravljena. U tabeli 1 dati su tehnički hidropotencijali po slivovima, a na slici 1 prikazane su granice glavnih riječnih slivova u BiH.

Tabela 1. Tehnički hidropotencijal Bosne i Hercegovine [1]

R. br.	Sliv	Instalisana snaga (MW)	Srednja god. proizvodnja (GWh/god.)	Koeficijent iskorišćenja (%)	
				po snazi	po proizvodnji
1.	Una*	392.10	1566.70	1.50	1.70
2.	Vrbas	616.89	2427.47	30.60	28.50
3.	Bosna	365.78	1593.60	2.20	2.90
4.	Drina*	1838.61	7107.66	33.12	37.07
5.	Sava*	55.55	283.05	0.00	0.00
6.	Cetina	197.00	594.40	59.30	71.50
7.	Neretva	1548.00	5048.21	45.00	54.80
8.	Trebišnjica*	1112.4	3429.50	66.70	67.10
BiH–ukupno		6126.33	22050.59	38.75	40.36

* dio koji pripada BiH



Slika 1. Slivovi rijeka u Bosni i Hercegovini

3. MALE HIDROELEKTRANE U BOSNI I HERCEGOVINI

Prva hidroelektrana u BiH izgrađena je 1899. godine u Jajcu, instalisane snage 6.94 MW, i tada je bila najveća u Evropi. Od tada su izgrađeni mnogi hidroenergetski objekti. U tabeli 2 dati su osnovni podaci o postojećim MHE, a na slici 2 su prikazane njihove lokacije u BiH, do ulaska privatnog kapitala u ovu oblast.

U tabeli 3 dat je uporedni pregled stanja u zemljama EU-15 i BiH. Iako neki parametri nisu direktno uporedivi, poput broja MHE ili instalisanog kapaciteta, ipak su navedeni radi potpunosti podataka, dok parametri, poput udjela MHE u proizvodnji električne energije, pokazuju da je BiH do sada posvećivala manje pažnje ovom vidu iskorištenja hidroenergije. Povećano interesovanje za izgradnju MHE opravdano je i činjenicom da je u zemaljima EU-15 već iskorišteno više od 82 % potencijala pogodnog za MHE, a u BiH samo 3 % do 2004. godine.

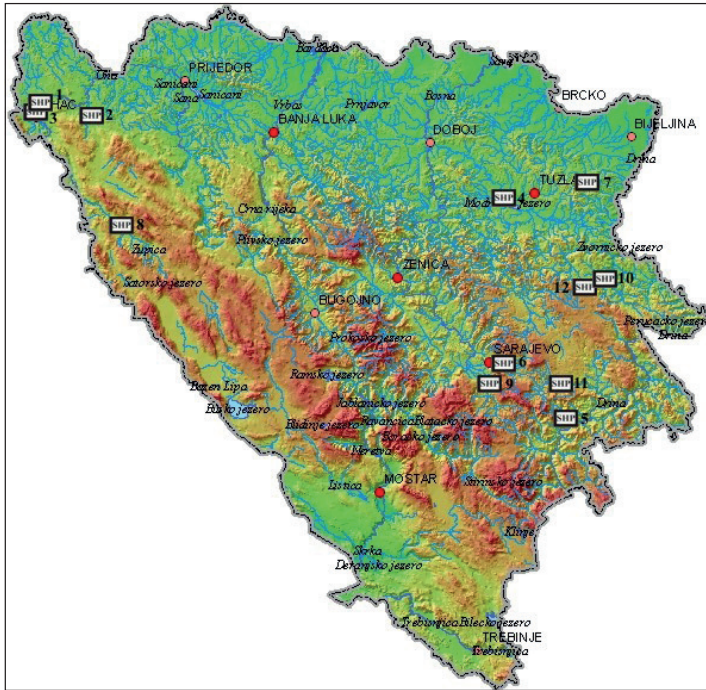
Investicioni troškovi za izgradnju MHE prikazani u tabeli 3 dobijeni su iz niza studija urađenih u F BiH za pojedinačne vodotokove [6] i njom su obuhvaćene 164 MHE instalisane snage 118.5 MW i godišnje proizvodnje 560.4 GWh. Prema njima, oko 50% analiziranih MHE nalazi se unutar evropskog prosjeka investicionih troškova.

Od 2002. godine usvojen je niz zakona u F BiH i RS, između ostalih i zakoni o energiji, koncesijama i otkupnoj cijeni električne energije iz obnovljivih izvora snage do 5 MW (osnovna cijena od 3.96 c€/kWh), koji su omogućili privatnim investitorima da ulažu u energetske sektor u BiH. Kao rezultat toga, 2005. godine počele su sa radom četiri MHE na slivu rijeke Bosne u okolini Fojnice u vlasništvu kompanije „Intrade energija” iz Sarajeva, instalisane snage 7.1 MW i proizvodnje 29 GWh/god, dok je 2006. godine dobila dozvolu za rad i prva privatna MHE u RS na rijeci Vrbnjanji u blizini Kotor Varoši, u vlasništvu kompanije „Eling”, Teslić, instalisane snage 1.4 MW i proizvodnje 2.5 GWh/god.

Tabela 2. Karakteristike postojećih MHE u BiH do 2004. godine

R. Br.	Naziv	Lokacija / rijeka	Instalisana snaga	Prosječna god. proizvod.	Bruto/neto pad	Instal. protok
			(MW)	(GWh/god.)	(m/m)	(m ³ /s)
1	Una Kostela	Bihać / Una	8.00	56.0	12.2/11.9	76.0
2	Krušnica	Bos. Krupa / Krušnica	0.46	2.4	6.2/6.0	9.0
3	Bihać	Bihać / Una	0.14	0.6	2.1/1.94	9.0
4	Modrac	Lukavac / Spreča	1.70	10.0	15.5/14	15.0
5	Osanica	Goražde / Osanica	1.30	6.4	75/69	1.8
6	Hrid	Vodovod Sarajevo	0.40	0.9	n/p	n/p
7	Snježnica	Teočak / Rastošnica	0.50	1.5	50.5/48	1.3
8	Bastašica	Drvar / Unac	0.12	0.8	8.0*	2.0
9	Bogatići	Trnovo / Željeznica	8.00	33.0	165.0*	6.0
10	Vlasenica	Vlasenica / Jadar	0.80	6.9	166.0*	0.6
11	Mesići	Rogatica / Prača	3.08	16.0	53.0*	7.5
12	Tišća	Vlasenica / Tišća	2.12	10.0	165.0*	1.6

* Bruto pad



Slika 2. Male hidroelektrane u Bosni i Hercegovini

Tabela 3. Pregled stanja MHE u EU-15 zemljama [8] i Bosni i Hercegovini do 2004. godine

	EU-15	BiH
Broj MHE	14488	12
Instalisana snaga (MW)	10260	28.32
Godišnja proizvodnja (GWh/god.)	40300	144.50*
% od ukupne proizvodnje u HE	9	1.9
% od ukupne proizvodnje električne energije	2	0.8
Prosječna snaga MHE (MW)	zapadna Evropa 0.7 istočna Evropa 0.3	2.18
Moguće povećanje proizvodnje (GWh/god.)	19600	3350**
Prosječna proizvodna cijena energije za MHE (c€)	5 – 15	n/p
Prosječni investicioni troškovi za MHE (€/kW)	1200 - 3500	3700***
Planirana instalisana snaga za 2010. (MW)	14000	n/p
Planirana godišnja proizvodnja za 2010. (GWh/god.)	55000	n/p

* Moguća proizvodnja

** Moguća proizvodnja na osnovu tehničkog potencijala

*** Prosječni troškovi svih potencijalnih MHE u Federaciji BiH na osnovu idejnih projekata [6]. Uključene su i ekonomski nepovoljne elektrane

Do sada je dodijeljeno 116 koncesija u F BiH za gradnju MHE ukupne snage 83.62 MW, odnosno 77 koncesija u RS ukupne snage 156.05 MW.

4. ZAKLJUČAK

Hidropotencijal BiH pogodan za gradnju MHE je vrlo malo iskorišten, svega 3%. U bivšoj Jugoslaviji naglasak je bio na gradnji velikih hidroenergetskih objekata, dok je od sticanja nezavisnosti BiH prošla kroz težak ratni i postratni period, što je uticalo na nepovoljnu klimu za investicije, tako da broj izgrađenih MHE još uvijek nije veliki.

U zadnjih nekoliko godina stvoreni su zakonski okviri koji omogućavaju privatnom kapitalu investicije u energetski sektor BiH, tako da je interes za gradnju MHE značajno porastao, što se vidi i iz skoro 200 dodijeljenih koncesija. Međutim, još uvijek ne postoji strategija razvoja energetike na nivou države, dodjeljivanje koncesija je u nadležnosti entiteta, odnosno kantona u F BiH, tako da ne postoje jedinstveni kriteriji i baze podataka, kreditni rejting države je loš zbog političke nestabilnosti, a cijena otkupa električne energije je niska. Sve te činjenice, uz nedovoljno precizno istraženi hidropotencijal za gradnju MHE na većini vodotokova, otežavaju isplativost gradnje MHE i sigurnost investicije i pored dobrih hidroloških karakteristika BiH.

5. LITERATURA

- [1] Grupa autora: *Okvirna vodoprivredna osnova Bosne i Hercegovine*, Javno vodoprivredno preduzeće Vodoprivreda Bosne i Hercegovine, Sarajevo 1994.
- [2] S. Bašić, E. Avdić, S. Džeko, D. Đemiđić, A. Huseinović, V. Đuderija, Z. Brajlović: *Male hidroelektrane u Federaciji BiH*, JP Elektroprivreda BiH, Sarajevo 1997.
- [3] Grupa autora: *Akcioni plan za zaštitu okoliša*, Vlade F BiH i RS, Sarajevo, mart 2003.
- [4] *Izveštaj o radu Državne regulatorne komisije za električnu energiju u 2006. godini*, Državna regulatorna komisija za električnu energiju, Tuzla 2006.
- [5] E. Avdić, A. Ajanović: *Development of Small Hydro in Bsnia and Herzegovina*, 1st International Conference for Small Hydro Power and Regional Development in Southeast European Countries, Budapest, April 2007.
- [6] *Studije tehnokonomskih parametara MHE na pojedinim slivovima rijeka*, Energoinvest-Higra i JP Elektroprivreda BiH,
- [7] REN21 Secretariate: *Renewables Global Status Report, 2006 Update*, 2006.
- [8] M. Laguna: *Small Hydropower - Overview of the European Sector*, ESHA, European Renewable Energy Review, 2006, p. 51-55.

HYDROPOTENTIAL FOR CONSTRUCTION OF SMALL HYDRO PLANTS IN BiH

ABSTRACT:

Bosnia and Herzegovina has a long tradition of hydro potential utilization in small hydropower plants (SHPP). An overview of the existing SHPP with basic parameters constructed in 20th century in B&H is given. Collection of data about watersheds in B&H through a long period of time enables the estimation of the hydro potential convenient for construction of SHPP. Mapping the hydro potential is the key factor for issuing the concessions for utilization of SHP, currently attracting a great interest. For a certain number of locations the concessions have been issued, and first private-owned SHPP are already in operation. The number of recently built SHPP is negligible comparing with the technically and economically acceptable potential, and the main reasons and barriers for construction of SHPP are given.

