

ENERGETSKA VRIJEDNOST MALIH HIDROPOTENCIJALA U CRNOJ GORI

*Milo Mrkić**

Ključne riječi: mala hidroelektrana, hidropotencijal, hidroturbina

SAŽETAK:

U radu se analiziraju mogućnosti korišćenja malih hidropotencijala za proizvodnju električne energije u Grnoj Gori. Prikazane su osnovne koncepcije malih hidroelektrana koje se u dužem periodu koriste u Crnoj Gori. Dat je kratak pregled savremenih konstrukcija i koncepcija hidroagregata malih hidroelektrana.

1. UVOD

Postojeći izvori energije u Crnoj Gori više ne mogu pouzdano zadovoljiti u svakom periodu sve potrebe u električnoj energiji. Naime, zvanični podaci već duže vreme upozoravaju da Republika Crna Gora iskazuje deficit električne energije od 600 do 1000 miliona KWh godišnje.

Izlaz iz ove situacije treba tražiti u upotrebi svih raspoloživih tehničkih mogućnosti za iskorišćavanje domaćih energetske potencijala, u prvom redu obnovljivih izvora energije kao što su energija vode, vjetra, sunca, bioenergija i dr. koji u odnosu na neobnovljive vidove energije ne sadrže nikakve škodljive sastojke za čovjekovu okolinu [2]. S obzirom na to da je proizvodnja solarne energije, energije vjetra i bioenergije u našim uslovima u fazi istraživanja, te se, na sadašnjem stepenu osvojenosti, primjena ovih tehnologija ne može tako brzo očekivati, iskorišćenje raspoloživog hidroenergetskog potencijala naše Republike nameće se kao imperativ.

U radu se u ovom kontekstu analizira energetske potencijal malih vodotoka u Crnoj Gori.

* Prof. dr Milo Mrkić, Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet Podgorica

2. RASPOLOŽIVI ENERGETSKI POTENCIJAL MALIH VODOTOKA

Hydroenergetski potencijal, u suštini, predstavlja jedan od najefikasnijih vidova koncentracije sunčeve energije, te je neiscrpan izvor energije koji se obnavlja, pa je i razumljiv njegov poseban značaj u strategiji cjelokupnog razvoja energetike i u našim uslovima.

Mogućnosti izrade malih hidroelektrana u proteklom periodu u Crnoj Gori, međutim, nije poklanjana gotovo nikakva pažnja. Tek u periodu 1975 - 1980. godine, polazeći od značaja malih hidroakumulacija za brži razvoj nedovoljno razvijenih opština, posebno kontinentalnog područja i njegovog strateškog značaja, u Crnoj Gori su intenzivirane aktivnosti na izučavanju mogućnosti izgradnje ovih objekata u cilju višenamjenskog korišćenja raspoloživih vodnih resursa na ovim područjima. Naime, u okviru tadašnjih elektroprivrednih i drugih nadležnih republičkih organa pokrenute su inicijative za inoviranje vodoprivrednih osnova i istraživanje vodotoka koji do tada nijesu izučavani. U okviru pojedinih opština preduzete su aktivnosti u vezi sa izradom konkretnih predloga i projekata za izgradnju malih hidroelektrana (u izradi je učestvovao i autor ovog priloga).

Tako je nacrtom dogovora o osnovama Društvenog plana za razvoj energetike u Crnoj Gori u periodu 1981 - 1985. godine predviđeno da se paralelno sa izradom vodoprivrednih osnova većine vodotoka u Crnoj Gori vrše istrage i da se radi na pripremi studija o uslovima i mogućnostima izgradnje malih hidroelektrana i dugoročnom programu izgradnje ovih objekata. Takođe je bilo planirano da se do 1985. godine rekonstruiše nekoliko postojećih i izgradi i pusti u pogon određeni broj malih hidroelektrana i to na vodotocima čiji stepen izučenosti ne ograničava mogućnost realizacije takvih projekata.

Prema nacrtu projektnih zadataka, koji je pripremila Republička SIZ za vode 1980. godine, za izradu studije o mogućnostima izrade malih hidroelektrana na području Crne Gore, naznačene su kao perspektive za realizaciju projekata sljedeće riječice i njihove pritoke, klasifikovane prema teritorijama opština, i to:

- Plužine: Vrbnica, Mratinjski potok;
- Pljevlja: Maošići, Vežišnica;
- Šavnik: Bukovica, Bijela, Grabovica, Tušina i Provalija;
- Mojkovac: Bistrica, Štitarica, Bjelojevička i Selačka rijeka;
- Bijelo Polje: Ljubovija, Bistrica i Lješnica;
- Kolašin: Jezerštica, Trnovštica, Skrbuša, Mrtvica i Plašnica;
- Berane: Šekularska, Dapsička i Kaludarska rijeka, Zlorečica, Bistrica, Kucka rijeka i Lješnica;
- Plav: Temnjačka rijeka, Komarača i Grija;
- Rožaje: Ibar, u gornjem toku;
- Podgorica: Cijevna, Mala rijeka, Veruša, Opasnica.

Nezavisno od ove institucije, pojedine opštine su organizovale određene istražne radove i projektantske aktivnosti u vezi sa izgradnjom malih hidroelektrana tako da je navedeni spisak potencijalnih vodotoka za njihovu izgradnju znatno proširen.

Radi sagledavanja raspoloživog hidroenergetskog potencijala Crne Gore, paralelno sa ovim istraživanjima, u proteklom periodu analizirani su i slivovi glavnih vodotoka, i to: Pive, Tare, Čehotine, Lima, Ibra, Komarnice, Morače i Zete. Studirana rešenja malih hidroelektrana na ovim vodotocima karakterišu se malim protocima i dosta velikim padovima. Pri tom su lokacije budućih malih hidroelektrana određivane na lokalitetima iznad kota maksimalnog uspora voda u akumulacijama postojećih i budućih velikih hidroelektrana. Ovim istraživanjima registrovan je tehnički iskoristiv hidroenergijal u malim hidroelektranama (snage ispod 10 MW) na nivou od 384 MW [3].

3. ISTORIJAT RAZVOJA MALOG HIDROAGREGATA U NAŠIM USLOVIMA

Krajem 1949. godine izradila je jedna grupa stručnjaka, angažovanih od strane ondašnjeg Ministarstva elektroprivrede, smjernice za građenje malih hidroelektričnih centrala po naseljima dalekim od električnih razvoda, a gdje ima povoljnih uslova. Zaključci su, uglavnom, bili ovi:

Najmanja snaga se utvrđuje na 5,5 KW, jer se smatra da se njome mogu podmiriti osnovne potrebe za električnom energijom 80 do 100 seoskih domaćinstava.

Proizvodni troškovi i izdaci za održavanje agregata moraju se svesti na najmanju mjeru, pa se traži da agregat radi automatski pošto se pusti u pogon".

Prototip turbine za seoske uslove OZ. ST-1950, napravljene prema izloženim načelima prof. Obradovića i prof. Zlokovića, ispitan je 1952. godine u Zavodu za turbostrojeve, Ljubljana. Ogledima je utvrđeno da se uspelo, preduzimanjem čisto hidrauličnih mjera, i to:

- a) proizvodnjom vrtloga na istisnoj strani lopatica i
- b) primjenom difuzora čiji je donji dio u formi elipse umjesto u formi kruga, postići da granična brzina obrtanja agregata ne prelazi nazivnu brzinu od 20 - 25% što je i bio cilj projekta jer nije potreban automatski reulator. Oglede je izveo inž. Lj. Krsmanović, docent Univerziteta (sada prof. u penziji), polovinom 1960. godine u Zavodu za hidraulične mašine Mašinskog fakulteta u Beogradu [1].

Koliko je izgrađeno malih hidroelektrana za seoske uslove sa turbinom OZ. ST 1950 i sa turbinama za industrijske uslove proizvedenim u Litostroju i drugim fabrikama, nije poznato. Naime, posljednji podaci o malim HE u Jugoslaviji datiraju još iz 1938. godine. Prema tom popisu u Sloveniji je bilo registrovano oko 200 HE instalisane snage od 10 do 1000 KW, a u cijeloj Jugoslaviji 365. U Srbiji je takođe bilo MHE, ali se ne zna tačan broj izgrađen do kraja II svjetskog rata. Razlog za to što nijesu registrovane vjerovatno je u tome što su one rađene privatnim kapitalom i što je veći dio ovih objekata radio privremeno.

4. MALE HIDROELEKTRANE U EKSPLOATACIJI U CRNOJ GORI

Danas je u Crnoj Gori u pogonu sedam malih hidroelektrana sa sljedećim osnovnim tehničkim parametrima [3]:

- MHE "Glava Zete", snage 5,2 MW, derivacionog tipa, puštena je u pogon 1955. godine i neprekidno je u eksploataciji. U elektrani su ugrađena dva agregata sa Kaplan turbinom. Mašinska zgrada je podzemnog tipa. Vezana je na dalekovod od 35 KV.
- MHE "Slap Zete", snage 1,2 MW, priborskog tipa je u pogonu od 1952. Na njoj su ugrađena dva agregata sa Kaplan turbinom. Vezana je na dalekovod od 10 KV.
- MHE "Rijeka MUšovića" ušla je u pogon 1950. godine. Derivacionog je tipa sa tri ugrađena Pelton agregata. Instalirana snaga elektrane iznosi 1,2 MW.
- MHE "Podgor" je u pogonu od 1937. godine, a rekonstruisana je 1977. U elektrani je ugrađen agregat sa Michell - Ossberger turbinom, instalirane snage 0,4 MW.
- MHE "Rijeka Crnojevića" je u pogonu od 1957. Rekonstruisana je 1980. U hidroelektrani je ugrađen i agregat tipa Ossberger snage 0,5 MW. Moguć je ostrvski rad i rad bez posade.
- MHE "Šavnik" je izgrađena pred drugi svjetski rat i rekonstruisana 1987. godine kada je praktično, poslije dugog zastoja, puštena u eksploataciju. Opremljena je sa dva agregata sa Francis turbinom horizontalne ugradnje, instalirane snage od 0,2 MW. Radi bez posade.
- MHE "Lijeva rijeka" je u pogonu od 1991. godine. U elektrani je ugrađen agregat sa Bjanki turbinom, instalirane snage od 0,05 MW. Vezana je na dalekovod od 10 KV.

Proizvodnja malih hidroelektrana za nivo Republike Crne Gore iznosi 1,2% ukupne proizvodnje hidroenergije i pokriva oko 1,6% ukupnog konzuma Republike.

5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Iskorišćenje potencijala malih vodotoka na teritoriji Crne Gore je i ekonomski i energetske opravdano. Zato daljem odlaganju nema mjesta. Određen broj malih akumulacija, već izgrađenih radi navodnjavanja ili rješavanja drugih industrijskih problema, pruža idealne uslove za izgradnju malih hidroelektrana. Napuštene seoske vodenice se mogu odmah obnoviti i koristiti za ugradnju malih agregata za proizvodnju hidroenergije. (Iskustvo Slovenije može da služi za primjer).

U programu ocjene iskorišćenja ukupnog hidroenergetskog potencijala Republike Crne Gore mali vodotoci zaslužuju i zahtijevaju poseban tretman i jedinstvenu metodologiju. Planirani sistemski pristup racionalnom korišćenju raspoloživih malih vodnih snaga putem izgradnje malih hidroelektrana, predstavljajući planirana studija "Katastar malih vodnih snaga u Crnoj Gori", koja će definisati

dionice vodotoka sa većim energetskim potencijalom i mogućnost iskorištenja tog potencijala. Ovaj katastar će pružiti solidnu podlogu za analizu učešća malih hidroelektrana u elektroenergetskom sistemu Crne Gore.

Pošto JEP "Elektroprivreda Crne Gore" nema interesa za izgradnju malih hidroelektrana, jer su za nju premale jedinice ekonomski neefikasne, a kako postoji interes privatnika za gradnju istih, to bi bilo obostrano korisno da se nađe zajednički interes tako što bi JEP "Elektroprivreda Crne Gore" definisala moguće lokacije za izgradnju malih hidroelektrana pojednostavljenjem pristupa oko pribavljanja građevinske dozvole i odogovarajućim poreskim i kreditnim pogodnostima povećala interes privatnika za ulaganje kapitala u ove objekte.

Naravno i malim HE koje su u eksploataciji duže vrijeme mogu se rekonstrukcijom i modernizacijom povećati instalisana snaga i proizvodnja. Kao dokaz ovom prilikom samo se prezentiraju rezultati analiza i istraživanja na MHE "Glava Zete". Naime revitalizacijom opreme na ovoj hidroelektrani (ugradnja novog radnog kola turbine, sprovodnog aparata i sistema turbinske regulacije) povećala bi se proizvodnja za 6,85 GWh godišnje, a dodatnim nadvisivanjem brane (povećanje kote normalnog uspora za 2,25 m) povećanje proizvodnje bi bilo 8,5 GWh godišnje [4].

LITERATURA

- [1] N. Obradović: "Smanjenje graničnog broja obrtaja reakcijskih vodnih turbina preduzimanjem čisto hidrauličkih mjera", *Glas CCLVIII SANU*, knjiga 6, Odeljenje teh. nauka, 1964.
- [2] M. Mrkić: "Ekološki aspekti hidroenergetike", *Energija*, br.3, 1996.
- [3] M. Mrkić: "Prilog analizi uslova i mogućnosti izgradnje malih hidroelektrana u Crnoj Gori", *Elektroprivreda*, br.3, 1997.
- [4] M. Mrkić, B. Zdilar: "Povećanje instalisane snage MHE Glava Zete", *Elektroprivreda*, br.1, 1998.

ENERGY EVALUATION OF SMALL HYDROPOTENTIAL IN MONTENEGRO

ABSTRACT:

Possibilities of using small hydropotentials for producing electrical energy in Montenegro are analyzed in this paper. There is also analyses of main conception of small hydroelectric power stations which have been exploited in Montenegro for a longer time. Short summary of perspective constructions and conceptions of hydro-energy plants of small hydroelectric power stations is given.