

ALTERNATIVNI IZVORI ENERGIJE U CRNOJ GORI

*Momir Đurović, Radomir Milović, Milinko Šaranović**

Ključne riječi: *Alternativni izvori energije, Crna Gore, prirodni gas, energija vjetra, fotonapon*

SAŽETAK:

Velika površina teritorije Republike Crne Gore koristi se za življenje stočara i to za ograničeni period vremena (dio proljeća, ljeto i rana jesen). Na tim prostorima nema električne energije. U prosjeku to su predjeli čija nadmorska visina prelazi 1000 metara. Na njima je veoma surova klima. Razmatran je način obezbjeđenja električnom energijom ovog stanovništva preko alternativnih izvora energije u kombinaciji sa prirodnim gasom. Ovakvo rješenje zadovoljava sve potrebe za energijom ovog stanovništva.

1. UVOD

Crna Gora je republika koja ima površinu od oko 13000 km². Većinu teritorije čine visoravni i planine. Ona je 1992. godine Ustavom proglašena kao Ekološka država što je prepoznato i na Konferenciji u Rio de Žaneiru.

Mnogi stanovnici Crne Gore su, na neki način, nomadi. U stvari, oni provode dio jeseni, zimu i rano proljeće u dolinama, a ostatak godine u planinama. Razlog za ovakav nomadski život je u njihovom načinu privređivanja. Kako oni gaje stoku, uglavnom sitnu, čim se stvore povoljni klimatski uslovi na planinama oni idu sa stokom u potragu za hranom na planine.

Predjeli na kojima žive u ova doba godine su uglavnom locirani na visinama većim od 1000 m nadmorske visine. Mada u tim predjelima provedu i po nekoliko mjeseci godišnje, oni ta boravišta smatraju privremenim.

Na slici 1. pokazani su djelovi Crne Gore koja se koriste za ovakav način življenja. To je velika površina, često, klimatski i geografski, veoma surova. Ovi krajevi

* Prof. dr Momir Đurović, Crnogorska akademija nauka i umjetnosti,
dr Radomir Milović, Elektroprivreda Crne Gore, Nikšić,
prof. dr Milinko Šaranović, Crnogorska akademija nauka i umjetnosti.

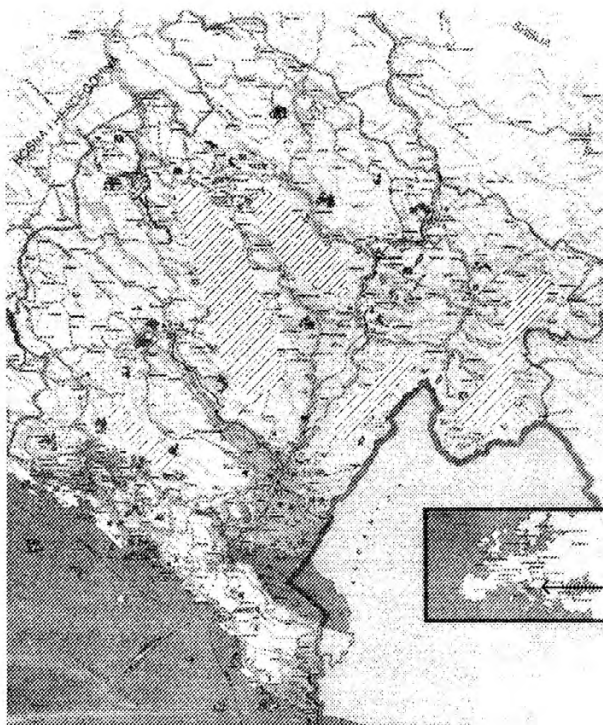
su povezani sa naseljenim mjestima sa nekakvim putevima, ali u njima nema električne energije niti telefonskih veza. Glavni izvor energije je drvo koje se koristi za kuvanje i ogrijev, a gas ili svijeće za rasvjetu.

Politika Vlade Republike Crne Gore je da se pristupi elektrifikaciji ovih područja kako bi se obezbijedili humaniji uslovi življenja i stvorile mogućnosti za većim privređivanjem tog stanovništva.

2. CILJ PROJEKTA

Prosječna porodica stočara koji borave u ovim područjima je sastavljena od dva - tri lica. Oni najčešće žive u privremenim kućama, napravljenim od drveta ili kamena (bez maltera - suvomeđa), sa krovovima napravljenim od slame ili drveta. Stoka se čuva za vrijeme noći na otvorenom prostoru, ograđena u torovima.

Objekti su takve prirode da ne zadovoljavaju ni u kom pogledu JUS, tako da bi obezbjeđenje propisnih električnih instalacija bio veliki problem. Krajevi gdje ovi ljudi žive veoma su bogati šumom čije je drvo glavni izvor energije za kuvanje (ognjišta ili peći).



Slika 1. Mapa Crne Gore
Išrafirano-površine na koje se odnosi razmatrani projekt

Zahtjev za "ekstra energijom" ovih ljudi je, izražen u vatima, mali i podrazumijeva obezbjeđenje:

- energije za rasvjetu;
- energije za TV ili radio ;
- energije za napajanje frižidera.

Ovi ljudi, obično, žive u kućama koje imaju samo jednu prostoriju, rijetko dvije. Kuće su najčešće veoma razbacane. Prema tome, osnovna potreba za "ekstra energijom" svodi se na " nužnu" snagu kojom bi se zadovoljili deklarirane potrebe.

U tu svrhu razmatrane su sljedeće alternative:

- obezbjeđivanje električne energije iz mreže;
- obezbjeđivanje energije na račun uskladištene energije iz mreže;
- obezbjeđenje energije pomoću alternativnih izvora energije.

Snabdijevanje iz mreže zahtijevalo bi izgradnju distributivnih vodova u veoma surovim geografskim uslovima i često, ekstremno nepovoljnim klimatskim uslovima, naročito zimi. Analize su pokazale da instalacija po porodici može dostići vrijednost i od nekoliko stotina hiljada dolara. Tome treba dodati troškove održavanja ovih instalacija i, kao pravilo, njihovo ponovno građenje na značajnom dijelu trase svakog proljeća. Pri tome treba imati u vidu da potrošnja električne energije u ovim domaćinstvima nije komercijalna.

Mogućnost "pohranivanja energije iz mreže" podrazumijeva postojanje centralnih ispravljačkih stanica u kojima bi stanovnici ovih predjela punili svoje akumulatorske baterije. Ovaj projekt je pokazao prednost u odnosu na prvi pošto su prenosni vodovi kraći, pa čak mogu biti građeni i kao kablovi, kako bi se izbjegle havarije za vrijeme zimskog perioda. Međutim, ovaj projekt počiva na veoma dobroj pažnji akumulatorskih baterija. Zbog toga što bi njih trebalo da održavaju, najčešće, tehnički neobrazovani ljudi, kao i imajući u vidu da bi ih trebalo transportovati na udaljene lokacije (na konjima), ovaj metod bi rezultirao u veoma niskoj pouzdanosti i veoma skupom održavanju.

Treća verzija počiva na alternativnim izvorima energije. Ona se pokazala kao najprihvatljivija. Površine koje se razmatraju u ovom projektu imaju prosječnu sunčevu radijaciju veoma visoku (preko 1000 W/m^2) i sa stalnim intenzitetom vjetra preko 10 km/h . Takođe, ima dosta malih vodotokova koji su najčešće locirani uz stočarska naselja.

To i jeste bio razlog da se alternativni izvori energije smatraju najpovoljnijim rješenjem za obezbjeđenje električne energije ovom stanovništvu dok živi u planinama.

Za te zahtjeve pojavila se potreba da se standardizuju potrošači u domaćinstvu, kako bi se koristili tipizirani izvori snage. Problem je riješen tako što će se koristiti minimalna električna snaga. To je riješeno na sljedeći način:

- upotreba svjetiljki sa malom potrošnjom;
- upotreba TV i radio aparata sa malom potrošnjom;
- upotreba "adekvatno napajanih" frižidera.

Rasvjeta je riješena sa standardnim 8W flouroscentnim svjetiljkama koje su uzete kao jedinična svjetlosna ćelija. U tu svrhu projektovana su posebna elektronska kola koja su obezbjeđivala dobar rad ovih svjetiljki na 12 V. Korišćena je flouroscentna lampa od 12 W ali napajana sa strujom od 0.6 A. Pokazano je da ovakav svjetlosni izvor daje dovoljno svjetlosti za čitanja u prostoriji 3 x 3 m, ili za obavljanje odgovarajućih poslova u takvoj prostoriji.

Što se tiče TV uređaja razmatrana je mogućnost korišćenja crno bijelog televizora male snage, sa optičkim uređajem za uveličavanje. Ovakvi TV aparati se danas mogu nabaviti komercijalno i to za snage od 6 W kada se napajaju sa 12 V jednosmjernim naponom.

Što se tiče radio-aparata preporučuje se korišćenje tranzistorskih uređaja koji se napajaju suvim baterijama.

Najveći problem je u očuvanju hrane. Da bi se obezbijedilo dovoljno električne energije za zamrzavanje hrane potrebno bi bilo obezbijediti značajne, po kapacitetu, akumulatorske baterije. Zbog toga je rješenje nađeno u frižiderima koji rade na apsorpcionom principu (amonijak). Kod njih je proces apsorpcije obezbijeđen pomoću toplote koja se stvara na račun sagorijevanja prirodnog gasa. Pokazano je da komercijalni gasni frižider (amonijak) kapaciteta 100 l može da se napaja između 25-30 dana sa komercijalnom flašom prirodnog gasa(18l). U tome smislu, u različitim regionim treba organizovati centralizovanu distribuciju gasa pakovanog u komercijalnim flašama. Pošto se transport u ovim krajevima najčešće obavlja na konjima, ovakvo snabdijevanje neće predstavljati naročit problem.

Da bi se obezbijedila prethodna rješenja, potrebno je standardizovati izvore snage. U tom smislu preporučuje se;

- vjetrogenerator snage do 250W, 24 V DC sa propelerima(6-3) čiji poluprečnik je do 1.0 m. Ovakav vjetrogenerator konstruisan je u laboratorijama CAI Elektrotehničkog fakulteta u Podgorici i uspješno testiran na terenu;
- upotreba solarnih ćelija snage 20 -32 W;
- upotreba standardnih, komercijalnih, pakovanja gasa u bocama od 18 l ;
- akumulatorska (olovna) baterija kapaciteta 80 Ah ili veća.

U nekim djelovima razmatranih oblasti postoje lokalni izvori vode. Upotreba ovih potočića za generisanje električne energije je razmatrana, takođe. Konstrukcija lokalnih mini (baby) hidroelektrana treba da se razmatra, posebno, za svaku specifičnu lokaciju.

Izabrana rješenja su testirana i pokazala su se veoma pouzdanim. Bilo je veoma lako zadovoljiti sigurnosne zahtjeve u domenu u kojem to JUS predviđa.

3. ZAKLJUČCI

Razmatrano rješenje, kombinacija alternativnih izvora energije i gasa smatra se kao najpovoljnije sa aspekta ekonomskih pokazatelja, kao i zahtjeva koje stanovništvo ovih krajeva ima. Ovakvo rješenje pokazalo se veoma povoljno što se tiče održavanja kao i zadovoljavanja standarda. Rizici, koji su posljedica upotrebe električne energije, dovedeni su do minimuma. Kako su instalacije portabilnog" tipa, njihovo demontiranje tokom zimskih mjeseci dodatno povećava trajnost i sigurnost, a sa tim i opravdanost ovakvog rješenja.

ALTERNATIVES IN MONTENEGRO

ABSTRACT:

Vast area in Montenegro is inhabited only during the late spring, summer and early autumn. In this area there is no electricity. It is considered the way of supplying of those inhabitants by electricity using alternative energy and natural gas.