

SOLARNA ENERGIJA KAO RESURS NA ENERGETSKOM TRŽIŠTU I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE

Marjan Marjanović, email: marjan@securityguardmn.com

Security Guard Montenegro, Podgorica, Crna Gora

Ratomir Antonović, email: antonovicr@gmail.com

Fakultet za pravo, bezbjednost i menadžment „Konstantin Veliki“, Niš, Srbija

Sažetak: Energija je osnovni resurs na tržištu savremenog društva današnjice. Klasični izvori energije su, u vremenu enormne eksploatacije, postali sve deficitarniji i sve su aktuelnije teme kako i na koji način pronaći alternativne izvore energije, koji su podobni da zamijene postojeće, a sve u cilju zadovoljenja velikih potreba potrošačkog društva. Sa druge strane, potrebe ekološke zaštite životne sredine i zdravog životnog okruženja, nalažu takođe potrebu za alternativom pri iznalaženju i upotrebi novih energetskih potencijala. Savremene države, sa savremenom tehnologijom i tendencijama, okreću se pretežno onim izvorima, koji se nalaze u prirodi i prirodnom okruženju, te se danas može govoriti o sve većoj zastupljenosti solarne energije, kao dobrog alternativnog izvora.

Ključne reči: Sunce, energija, paneli, elektrodistributivni sistem, zaštita životne sredine.

SOLAR ENERGY AS RESOURCES ON THE ENERGY MARKET AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

Abstract: Energy is the basic resource in the market of modern society today. In the time of enormous exploitation, the classic energy sources have become increasingly deficient and more and more current topics about how and in what way to find alternative sources of energy, which are similar to replace the existing ones, in order to meet the great needs of the consumer society. On the other hand, the needs of environmental protection and a healthy living environment also require the need for an alternative in finding and using new energy potentials. Modern countries, with modern technology and tendencies, turn mainly from those sources, which are in the nature and natural environment, and today we can speak of the increasing presence of solar energy as a good alternative source.

Keywords: sun, energy, panels, power distribution system, environmental protection.

Uvod

Pod energijom se podrazumijeva impuls i određena snaga koja pokreće pojedine prirodne ili društvene procese. Za sve značajne i manje značajne procese u društvu, potrebno je postojanje energije radi njihovog pokretanja. Energija se može definisati kao sposobnost vršenja rada. Način iskorišćavanja energije zavisi od stepena ekonomske i civilizacijske razvijenosti. Razvojem civilizacije, dolazilo je i do unapređenja energetske eksploatacije, počev od primitivnih oblika energije, do energije savremenog doba [Smith, 1998].

Energiju, na osnovu različitih kriterijuma, možemo da razvrstavamo na različite vrste. Ukoliko ona potiče od rada ljudi, stvara se ljudska ili radna energija, koja je produkt fizičkog ili umnog rada ljudi. Ukoliko energiju proizvode životinje svojom snagom, onda se govori o životinjskoj energiji, koja je produkt sirove snage životinja. Ovde se prevashodno misli na domaće životinje, koje služe za rad u poljoprivredi, ili se koriste kao prevozna sredstva. Ove dvije vrste energije su najstarije i postoje od kako postoji čovječanstvo. Čovjek je najprije crpio svoju energiju, a pripitomljavanjem životinja i njihovim uzgojem, do izražaja dolazi životinjska energija.

Razvojem civilizacije i tehnologije, nastaju savremeni oblici energije, kao što su električna, toplotna, hemijska, nuklearna, svetlosna i dr. Kod prva dva vida energije, izvori su jasni i oni se nalaze u ljudskoj, odnosno životinjskoj snazi. Kod savremenih oblika energije, izvori su fosilna goriva. Fosilna goriva se ubrajaju u neobnovljive izvore energije, a među najzastupljenijima su nafta, ugalj i plin. S obzirom na činjenicu da su ovo neobnovljivi izvori energije, oni se svojom eksploatacijom crpe, te danas imaju karakter deficitarnih, dok je skoro izvjesno da će ih u budućnosti biti sve manje.

Nasuprot neobnovljivim, stoje obnovljivi izvori energije, koji se nalaze u prirodi i koji su u neograničenoj mjeri dostupni čovječanstvu. Obnovljivi izvori energije nastaju usled strujanja vetra, iz Sunčeve energije, iz vode, vodenih talasa i oni stvaraju energiju koja može biti zdravija i bolja alternativa energiji nastaloj iz neobnovljivih izvora. U alternativne energije se ubrajaju solarna, hidrogena, biomasa i geotermalna.

U svremenim uslovima, značaj kako neobnovljivih, tako i obnovljivih izvora energije i njihove eksploatacije narastao je u tolikoj mjeri da je energija danas u epicentru fenomena poput kritične infrastrukture, javo-privatnog partnerstva, korporativne bezbjednosti, pa čak i bezbjednosti uopšte ("energetska bezbjednost"), neraskidivo je povezan i sa ekologijom. Tako na primjer neosporno je da, sa aspekta zaštite životne sredine, neprocjenjiv značaj ima upotreba solarne energije kao obnovljivog energetskeg izvora.

1. Solarna energija

Solarna energija je energija koja nastaje iz Sunca. Ona se manifestuje kroz svjetlost i toplotu, koje su prisutne u periodu dana, kad je Sunčeva aktivnost intenzivna. Sunce je zvijezda, u čijem jezgru se, poput fuzionog reaktora, dešava nuklearna fuzija. To je proces u kom se, u svakom trenutku, oko tri tone mase, pretvara u energiju zračenja, koja se emituje u okolinu. Na ovaj način, dolazi do pretvaranja vodonika u helijum. S obzirom na udaljenost Sunca i Zemlje, Sunčeva energija do Zemlje dopijeva u srazmjeri 117 prema 10 megavata, što na godišnjem nivou iznosi oko 10 tetraovat časova. Ovo Sunčevo zračenje se naziva ekstraterestično iz razloga što se radi o zračenju van zemljinog ozonskog omotača [Đajić, 2002: 83].

Solarna energija se može vrlo efikasno upotrebljavati i koristiti za potrebe čovječanstva. Visoka energetska vrijednost Sunčeve energije omogućuje da se ona transformiše i usmjeri ka potrošnji, koja može biti individualna, za potrebe domaćinstva, kao i za masovnu potrebu. Sunčeva energija može biti usmjerena ka elektro sistemu i sistemu električne distribucije, potom u potrebe grijanja i to kako objekata, tako i vode.

Solarne termalne elektrane su izvori električne energije, nastale iz Sunčeve djelatnosti. Solarne termalne elektrane nemaju apsolutno nikakve štetne produkte kao nus pojave u procesu proizvodnje električne energije i karakteriše ih dobra efikasnost. Ako se pri tom u obzir uzme činjenica kolika je količina Sunčeve energije koja dopire do Zemlje, izgradnjom solarnih termalnih elektrana bi se mogao veliki broj krajnjih korisnika snabdijevati električnom energijom. Solarne termalne elektrane moraju raspolagati koncentratorima Sunčevih zraka, kako bi se mogle adekvatno prilagođavati pomjeranjima Sunca, te kako bi Sunčevi zraci uvijek, pod adekvatnim uglom, mogli da padaju na ogledala. Mana ovih postrojenja jeste njihova skupoća prilikom izgradnje i adekvatne upotrebe i to upravo zbog pomenutih koncentratora i drugih pratećih tehničkih sredstava, bez kojih solarne termalne elektrane ne bi mogle da daju željene efekte. Elementi jedne solarne termalne elektrane su ogledala i rezervoari fluida, koji zagrijan prolazi kroz turbine i toplotne motore. Solarne

termalne elektrane se, prema svojim strukturama mogu podeliti na parabolične kolektore, solarne tornjeve, solarne tanjire, fresnel kolektore i solarne potisne elektrane.

Parabolični kolektori su zapravo dugi nizovi paraboličnih solarnih ogledala i kolektorom koji se nalazi iza njih. Njihova efikasnost se izražava u činjenici da su njihova pomjeranja, s obzirom na kretanja Sunca, potrebna samo u ortogonalnom smjeru, dok kod paralelnih pomjeranja to nije slučaj. Kroz bočne kolektore struje sintetičko ulje, rastopljena so i para, koji se dejstvom Sunčevih zraka zagrijevaju. Najbolji su kolektori izrađeni od vakumiranog stakla, jer se preko njega najbolje akumulira energija i vrši zagrijavanje navedenih materija.

Solarni tornjevi predstavljaju specijalni vid elektrana, koje su koncipirane tako što je u centru postavljen toranj, dok su oko njega koncentrisana ogledala u većem broju. Na ovaj način se proizvode visoke temperature, koje su podesne za proizvodnju i skladištenje električne energije. Prednost solarnih tornjeva je što ne zauzimaju veliku površinu, mogu se postavljati na različitim terenima, bilo brdskim, bilo ravnim površinama, dok im je nedostatak potreba za mehanizmima rotacije oko dvije ose, čime se podiže cijena njihove izgradnje.

Solarni tanjiri su paraboličnog izgleda. Sunčevi zraci se od njih odbijaju u jednu tačku, odnosno kolektor, koji je postavljen iznad njih. U kolektoru se postiže vrlo visoka temperature, a električna energija se proizvodi parnim motorom. Nedostatak solarnih tanjira je složena konstrukcija, koja je često sklona kvaru i redovnim servisiranjima, kao i potreba za mehanizmima rotacije oko dvije ose, što sve podiže cijenu kako izgradnje, tako i održavanja cjelokupnog sistema.

Fresnel reflektori se sastoje od blago zakrivljenih i skroz ravnih ogledala, postavljenih u više dugih nizova. Ogledala su tako koncentrisana da ciljaju u kolektore, te da u zavisnosti od doba dana, proizvode veću količinu energije. Iako ovaj model elektrana još nije zaživeo i nema široku primjenu, do sad je pokazao brojne prednosti, jer gusto postavljena ogledala, koja se rotiraju oko svoje ose daju veću količinu energije.

Solarne potisne elektrane se od prethodnih oblika elektrana razlikuju usled činjenice da u njihovom sastavu nema ogledala, već imaju velike zastakljene površine, koje se nalaze iznad površine u čijem središtu se nalazi toranj. Dejstvom Sunca i stakla, dolazi do zagrijavanja vazduha, koji struji ka tornju, čime se pokreću turbine. Prednost solarne potisne elektrane je u ekonomičnosti njene izgradnje, dok su nedostaci neefikasnost u proizvodnji električne energije usled izrazito velikih dimenzija. Prototip ovakve elektrane je bio sagrađen 1982. godine, ali je nakon sedam godina bio deaktiviran, usled problema sa cirkulacijom toplog vazduha i stvaranjem energije.

Vrlo važno pitanje kod solarnih elektrana je način i mehanizam skladištenja proizvedene energije. Sastavni dio svake solarne elektrane jeste pogon za skladištenje električne energije, koji zapravo čuva toplotnu energiju i konvertuje je u materijal velike energetske gustine. Kao takav materijal se obično koristi rastopljena so, čiji gradivni element, natrijum metal ima veliku gustinu [Tomić, 2012: 33-41].

2. Upotreba solarne energije u domaćinstvima

Sve je veći broj individualnih potrošača koji se opredeljuju za obnovljive izvore energije, umjesto tradicionalne električne energije. Razlog za okretanje alternativni su finansijski razlozi, jer se u instalaciju solarnih uređaja investira samo u trenutku postavljanja, dok je kasnija eksploatacija akumulirane energije besplatna. Ako se u obzir uzmu primjeri Grčke i Makedonije, jasno se vidi da je solarna energija i više nego zastupljena, te da skoro svaka kuća na krovu ima makar jedno solarno ogledalo ili solarni bojler. Klimatski preduslovi u ovim zemljama su vrlo povoljni jer tokom jedne godine ima dosta sunčanih dana, te se Sunčeva energija može koristiti u velikim količinama.

Za potrebe domaćinstva se pretežno upotrebljavaju samostalni fotonaponski solarni sistemi. Kod njih se pretvaranje solarne u električnu energiju vrši pomoću dvoslojnih silicijumskih elemenata, od kojih jedan sloj ima višak, dok drugi sloj ima manjak elektrona. Sunčevim zracima je izložen sloj koji ima više elektrona, kojima kvanti Sunčevog zračenja predaju energiju i stvaraju uslove za proticanje električne energije [Tomić, 2012:33-41].

Fotonaponski sistemi predstavljaju integrisan skup fotonaponskih ćelija (FN), modula i ostalih komponenti, projektovan tako da primarnu Sunčevu energiju pretvara u električnu energiju kojom se osigurava rad određenog broja jednosmjernih i/ili naizmjeničnih potrošača. Zavisno od načina rada, postoje više vrste FN sistema:

1. samostalni (autonomni), za čiji rad mreža nije potrebna
2. mrežni, spojeni na električnu mrežu:
3. pasivni, kod kojih mreža služi (samo) kao dodatni izvor
4. aktivni (interaktivni), kod kojih mreža može pokrivati deficite, ali i preuzimati viškove električne energije iz FN modula
5. hibridni, koji su zapravo samostalni povezani s drugim (obnovljivim) izvorima.

Samostalni (autonomni) sistemi za svoj rad ne zahtijevaju priključak na električnu mrežu. Kada kod njihove primjene električnu energiju treba isporučivati tokom noći ili u razdobljima s malim intenzitetom Sunčevog zračenja neophodan je akumulator (baterija). Tom sklopu mora se dodati regulator za kontrolisano punjenje i pražnjenje baterije, a dodavanjem DC-AC pretvarača ($=12\text{ V} / (230\text{ V})$) autonomni sistemi mogu zadovoljiti i sve vrste tipičnih mrežnih potrošača, kao što su grijalice, hladnjaci, pumpe, hidrofori, motori, televizori, radioaparati, računari, usisavači, mali kućni aparati i drugi potrošači. Takvi sustemi su pogodni za osiguravanje potrebnih količina električne energije za udaljene (izolovane) potrošače kao što su ruralna (izolovana) ili vikend-naselja pa za brojne pojedinačne objekte različitih namjena (npr. razne vrste signalizacija i upozorenja, rasvetu, telekomunikacione releje, sisteme nadgledanja itd).

Hibridni FN sistemi nastaju povezivanjem samostalnih (*obično većih*) s drugim alternativnim (*obnovljivim*) izvorima električne energije, kao što su vjetroturbine, hidrogeneratori, pomoćni plinski ili dizel agregati. Takva rešenja daju veću sigurnost i raspoloživost isporuke električne energije pa omogućavaju manje kapacitete akumulatora. Kod rešenja koja koriste plinske i dizel agregate sistemi se dimenzionišu tako da se agregati koriste malo sati u godini čime se štedi gorivo, smanjuju troškovi održavanja i produžava vijek trajanja.

Pasivni mrežni FN sistemi električnu mrežu koriste uslovno, u razdobljima kada FN moduli ne mogu proizvesti dovoljne količine električne energije, na primjer noću kada su istovremeno akumulatori električne energije prazni.

Aktivni, odnosno interaktivni mrežni FN sistemi mrežu koriste interaktivno, uzimajući energiju u slučaju većih potreba ili je vraćaju u slučaju viškova električne energije proizvedene u FN modulima [Vilček, 2012: 13 – 15].

3. Primjena solarne energije i energije iz obnovljivih izvora u regionu

Koristeći svoje prirodne potencijale u upotrebi solarne energije, Republika Hrvatska ima dominantno mjesto u tom segmentu. Hrvatsko priobalje je tokom većeg broja dana u godini pod dejstvom Sunčevih zraka, što ovaj potez automatski deklariše kao idealan za postavku solarnih sistema i ekspoataciju Sunčeve energije. Međutim, uprkos ovim prirodnim prerogativima, pokazatelji iz 2013. godine ukazuju na činjenicu da Republika Hrvatska ne ekspoatiše solarnu energiju na adekvatan način. Ova država se daleko više oslanja na

potencijal vjetra, na šta ukazuje činjenica da iz vjetrogeneratora, na godišnjem nivou bude proizvedeno 254.3 MW, a iz solarnih fotonaponskih postrojenja svega 19.5 MW. Osim u svrhu elektro snabdijevanja, solarna energija se u ovoj državi takođe može upotrebljavati i za svrhe toplotnog snabdijevanja.

S obzirom na dobar geografski položaj i vrlo razvijen turizam, postoje intencije povezivanja turizma i izgradnje solarnih sistema. Kao dobar primjer ove veze je umjetnička skulptura u Zadru, pod nazivom “Pozdrav Suncu”, koja je sačinjena od solarnih ogledala. Ovo djelo je autorski rad arhitekta Nikole Bašića, a sastoji se od više od tri stotine višeslojnih solarnih ogledala (ploča), postavljenih u kružnom obliku razmjera 22 metra, tačno uz morsku rivu. Po zalasku Sunca, iz akumulirane energije se uključuju svijetla iz središta ovog kruga, koja proizvode vrlo zanimljive i intenzivne svetslosne efekte [Perčić; Franković, 2015: 223-229].

Međutim, uprkos lošijoj zastupljenosti solarne energije, pohvalno je da se Republika Hrvatska okrenula proizvodnji energije iz obnovljivih izvora, te statistika ukazuje da je iz Sunčeve energije tokom 2013. godine ukupno proizvedeno 19.5 MW, energije vjetra 254.3 MW, biomase 23.6 MW, hidroelektrane 32.96 MW i geotermalni izvori 0 MW. Dakle, iz ovih podataka jasno slijedi da solarna energija zauzima posljednje mjesto u učešću u energiji proizvedenoj iz obnovljivih izvora energije, ali uprkos tome, pohvalna je činjenica da je ova država u regionu shvatila značaj i potrebu upotrebe energije iz obnovljivih izvora. Tendencije i očekivanja, po pitanju korišćenja energije iz obnovljivih izvora za naredni period su vrlo optimistične. Do 2020. godine, očekuje se da će 660 hiljada Hrvata koristiti energiju dobijenu od Sunca, a 2030. godine njih 1.653,017.

Prva solarna elektrana u Republici Hrvatskoj je sagrađena na Visu. Fabrika “Končar” je počela sa proizvodnjom neophodne opreme za solarna postrojenja, kao što su priključci za elektroenergetski sistem, razvodni ormani, transformatorske stanice, pretvarače, fotonaponske module, kablove, konstrukcije i i drugu neophodnu opremu.

U Republici Srbiji se o primeni energije iz obnovljivih izvora aktivno počelo razmišljati tokom donošenja Zakona o energetici, koji je stupio na snagu 2004. godine. Tim Zakonom su predviđene prve podsticajne mjere za korišćenje energije iz obnovljivih izvora. Kasnije donesenom Strategijom razvoja energetike, jedan od prioriteta srpske energetike je bilo postavljanje i veća eksploatacija obnovljivih izvora energije, a prevashodno u cilju unapređenja zaštite životne sredine, kao i racionalnijeg korišćenja prirodnih resursa.

Uredbom o uslovima za sticanje statusa povlašćenog proizvođača električne energije iz obnovljivih izvora i Uredbom o uvođenju garantovane otkupne cijene (fid-in tarife), vrši se dodatno podsticanje proizvodnje energije iz obnovljivih izvora energije, jer se proizvođačima garantuje otkup energije na vremenski period od dvanaest godina. Fid-in tarife su garantovale proizvođačima otkupne cijene za energiju, proizvedenu iz obnovljivih izvora, a posebno se podstiče proizvodnja energije iz kapaciteta vjetra i Sunca.

Vlada Republike Srbije je 24. januara 2013. godine donijela novu Uredbu o podsticajnim cijenama za otkup struje iz obnovljivih izvora energije, kao i Uredbu o uslovima i postupku sticanja statusa povlašćenog proizvođača električne energije. Ono što je novina, koju su ove uredbe donijele, jeste usklađivanje fid-in tarifa sa iznosom inflacije u euro zoni. Rok trajanja je takođe iznosio dvanaest godina. Takođe, novom uredbom su smanjene otkupne cijene za struju koja je proizvedena u vjetro – elektranama sa 9,5 na 9,2 i povećana je kvota za otkup sa 450 na 500 megavata.

Cijena za otkup struje iz solarnih elektrana će se kretati od 16,25 eurocenti na zemlji, do 20,66 eurocenti na objektu, što će zavisiti od snage same elektrane, a što takođe predstavlja smanjenje prethodno definisane cijene, koja je iznosila 23 eurocenta po kilovat satu. Za struju proizvedenu u malim hidroelektranama garantovana cijena po kilovat satu je iznosila od 7,8 do 9,7 eurocenti. Za struju dobijenu iz kanalizacionog i deponijskog gasa, cijena je bila 6,7 eurocenti po kilovat satu. Struja koja se dobijala iz geotermalne energije je bila otkupljivana po cijeni od 7,5 eurocenti, a ona koja je bila proizvedena kombinacijom električne i toplotne energije od 7,6 do 10,4 eurocenta. Za energiju proizvedenu u elektranama na otpad, otkupna cijena je iznosila od 8,5 do 9,2 eurocenta.

Jula mjeseca 2011. godine, usvojen je još uvek važeći Zakon o energetici. Njegova osnovna karakteristika je donošenje podsticajnih mjera za investiranje u obnovljive izvore energije kroz pojednostavljenje procedura za ulaganje i uvođenje posebne kategorije povlašćenih proizvođača energije iz biomase, vode, vjetra, solarne i geotermalne energije. U oblasti proizvodnje energije iz vjetra i Sunca se uvodi privremeni status povlašćenog proizvođača, u trajanju od tri godine, uz mogućnost produžetka od jedne godine.

Da bi se stekao status privremenog povlašćenog proizvođača, neophodne su energetska i građevinska dozvola, kao i bankarske garancije u iznosu od 2% vrijednosti cijelog projekta. Sredstva za otkup proizvedene struje od povlašćenih proizvođača se obezbjeđuju od krajnjih kupaca i to kroz plaćanje posebne naknade za podsticaj, koja se plaća kroz račun za utrošenu električnu energiju na mjesečnom nivou. Zakonom o energetici se uvodi i garancija porijekla električne i toplotne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije, koja se izdaje proizvođačima, u cilju omogućavanja izvoza proizvedene energije. Garancije će se izdavati na vremenski period od jedne godine [Antonović, Bataveljić, Ilioski, 2017: 21-34].

Kad se govori o obnovljivim izvorima energije, Bosna i Hercegovina takođe ima dobre prirodne potencijale da eksploatiše solarnu energiju za individualnu i kolektivnu potrebu. Kad se analizira mogućnost udjela solarne energije u ukupnoj upotrebi energije iz obnovljivih izvora, projekcije su da se on podigne na 33 MW do 2020. godine. Premda su BiH i njeni entiteti donijeli niz zakona u kojima se uvažava i predviđa korišćenje obnovljivih izvora – biomase, hidro-potencijala, energije vjetra i solarne energije, u praksi su značajniji rezultati postignuti samo u korištenju hidroenergije iz malih hidrocentrala.

U FBiH postoji zakonska obveza elektroprivreda da otkupljuju električnu energiju proizvedenu u mini hidrocentralama odnosno iz obnovljivih izvora. U toku je izgradnja i investiranje u 200 malih hidrocentrala. Izgradnja malih hidrocentrala je najekonomičnija i samim tim, najjednostavnija, tako da se očekuje dalji razvoj u ovoj oblasti. Inače, tehnički hidro-potencijal rijeka, iznosi 23.395 GWh godišnje. No, sadašnji stepen iskorištenja hidro-potencijala je samo 40% raspoloživih kapaciteta (Martinović, Ćemalović, Karišik, 2010: 227). Dakle, evidentno je da BiH slabo ili nedovoljno koristi solarne kapacitete, iako ima uslove za izgradnju solarnih elektrana i to naročito na podneblju Semberije i djelova koji gravitiraju Jadranskom moru, u kojima na godišnjem nivou ima oko 2.300 sunčanih sati.

Od iskorištenih potencijala iz obnovljivih izvora u BiH najviše su prisutni vodeni tokovi i sunčeva energija za generisanje električne energije, te biomasa za proizvodnju konvencionalnih oblika biomase poput ogrijevnog drveta, ali u zadnje vrijeme i finih oblika kao što su pelet, briket i drvena sečka, koji služe za grijanje ili proizvodnju toplotne energije. Pored toga, sve više pažnje se pridaje geotermalnoj energiji ili energiji okoline za grijanje i/ili hlađenje.

Činjenica je da su potencijali hidroenergije iskorišćeni do 40%, jasno govori o potencijalima koja BiH ima, kako na malim rijekama, tako i na velikom tokovima poput Drine, Bosne, Vrbasa, itd. Ti iskoristivi kapaciteti se ogledaju u nekoliko GW, pa bi tako sa sadašnjih oko 2,2 GW instaliranog kapaciteta u hidru, BiH mogla popeti i na 3 GW uz iskorišćavanje tehnički iskoristivnog, ekonomski opravdanog i okolinsko prihvatljivog. Poštovanjem svih aspekata takvi kapaciteti bi se mogli kapitalizovati.

Napredak u izgradnji postrojenja za generisanje električne energije iz obnovljivih izvora energije je vidljiv, ponajviše uspostavljenom sistemu podsticaja, tzv. feed in tariffe – FiT, pa tako trenutno u BiH je izgrađeno i spojeno na mreže 238 postrojenja ukupne instalirane snage od 106,7 MW od čega prednjači hidro sa 84% instaliranog kapaciteta, zatim solarna energija sa 14%, biogas 0,9%, biomasa 0,2%, vjetar 0,3%, te ostala postrojenja sa 0,4%. Pored toga, u FBiH postoji i radi elektrana na čvrstu biomasu instaliranog kapaciteta 8,1 MWel u sklopu industrijskog postrojenja koja nije u sistemu podsticaja [Harbaš, 2017].

Crna Gora je usvojila Nacionalni plan korišćenja energije iz obnovljivih izvora do 2020. godine. Planom je sačinjena projekcija koliko solarna energija, po godinama za koje plan važi, može da ima udjela, sa posebnim osvrtom na efekte koje ova vrsta energije može imati na crnogorski turizam. Projekat “Solarna energija u sektoru turizma u Crnoj Gori” je projekat koji istražuje na koji način upotreba solarne energije i nove tehnologije, mogu doprinijeti podizanju efikasnosti crnogorskog turizma i minimizirati eventualne troškove vezane za eksploataciju energije u turističkim objektima.

Na osnovu raspoloživih kapaciteta hotelskog sektora - broj hotela i sličnih smještaja je 266, sa 26.907 ležaja samo u hotelima, i može se predvidjeti da je prosječna potreba za energijom za pripremu tople vode u hotelskom sektoru 50,6 GWh godišnje. Ukoliko se od ove ukupne potrebe energije za sanitarnu toplu vodu 70% obezbijedi solarnim kolektorima, godišnje bi se proizvelo oko 35,4 GWh/god toplotne energije koja bi najvećim dijelom smanjila energetski deficit i zamijenila potrošnju električne energije, a dijelom i potrošnju lož ulja koji se koristi za zagrijavanje sanitarne vode i omogućila smanjenje emisija ugljen-dioksida za 0,2 miliona tona godišnje. S obzirom na to da je cijena električne energije i lož ulja na nivou zapadnog Balkana prosječno oko 0.11€/KWh, i da će ona rasti brže od cijena opreme za ugradnju sistema solarne energije, u budućnosti će ugradnja ovih sistema biti isplativija nego što je to danas.

Zbog svega dosad navedenog, potrebno je pomoći potencijalno zainteresovanim vlasnicima hotela da se odluče za ovo ulaganje, kroz brojne finansijske, zakonske i fiskalne instrumente [Vujošević, Ivančević, Radonjić, Govedarica, Rajković, 2011: 5].

4. Upotreba solarne energije i očuvanje životne sredine

Živimo u vremenu velike zagađenosti životne sredine. Efekti staklene bašte, koji su izazvani velikim i intenzivnim emisijama štetnih gasova, dima, čađi i ostalih izduvnih i čestica sagorijevanja, doprinose klimatskim promjenama. Klimatske promjene imaju razorni karakter, jer se javljaju vremenske nepogode ogromnih razmjera, koje nanose veliku materijalnu štetu i siju ljudske žrtve. To sve jasno govori da se odnos čovjeka prema prirodi mora iz fundamenta promijeniti, te da se nihilizam ljudi prema prirodi mora zamijeniti brižnijim i savjesnijim postupanjem.

Samo zagađenje životne sredine se može odrediti kao promjena fizičkih, hemijskih i bioloških svojstava životne sredine, koje nepovoljno djeluju po živi svijet i ekosistem. Određena

materija, koja se pojavi na određenom mjestu i u određenom vremenu, u nedozvoljenim količinama je podobna da kontaminira okolinu i da stvara zagađenje. Najpodložniji zagađenju su voda, vazduh, zemljište i biosfera. Upotreba fosilnih goriva u savremenim uslovima, pospješuje zagađenje životne sredine. Termoelektrana snage 1000MW troši godišnje oko 2,5 miliona tona kamenog uglja. Ugalj se melje u specijalnim mlinovima u sitnu prašinu koja se uduvava s vrućim vazduhom u ložište kotla. Najveći dio centrala kao gorivo koriste kameni ugalj, mrki ugalj, lignit, naftne derivate, zemni i koksni gas, pa i drvo. Samo pri sagorijevanju 1 tone kamenog uglja izdvaja se 34kg SO₂ i 10kg prašine koja se sastoji iz SiO₂, C₂O, oksida Fe, Mg, Na, K, V i Ti kao i urana. Dobri elektrofilteri mogu da ulove oko 99% čestica, ali najsitnije prolaze, stvarajući oblake u atmosferi i talog u okolini opasan po zdravlje ljudi. Leteći pepeo sa česticama od samo nekoliko mikrona sastoji se od SiO₂ i CaO u našim termoelektrama od 60-75%.

Iz toga se može zaključiti da postoje uslovi za oboljenja na bazi silikoze i upale sluzokože kao i od raka pluća. Prašina koja se taloži u užem i širem regionu termoelektrane po poljima i baštama zagađuje povrće koje postaje neupotrebljivo za ishranu. Gasovi kao SO₂, SO₂ i azotni oksidi utiču na pojavu kiselih kiša i efekta staklene bašte. Po obavljenom sagorijevanju u kotlovima termoelektrane, dimni gasovi se prečišćavaju od čestica letećeg pepela na elektrofilterima. Izdvojeni pepeo se hidraulički transportuje na otvorena odlagališta deponije pepela. Zbog velikih količina pepela javljaju se problemi njihovog sakupljanja, evakuacije kao i čuvanje na deponijama. Deponije pepela mogu da utiču na zagađivanje voda, vazduha i zemljišta. Način i intezitet uticaja zavise od tehnologije i odlaganja pepela, karakteristika tla gdje se vrši odlaganje, kao i od fizičkih i hemijskih osobina odloženog pepela. Deponije pepela se obično nalaze u blizini naselja i obradivih površina što znatno povećava potrebu za zaštitom od raznošenja [Aksentijević, Đuričić, Milutinović, 2006: 52].

Uprkos brojnim bezbjednosno – tehnološkim procesima, koji su za cilj imali smanjenje zagađenja životne sredine iz ovih proizvodnih djelatnosti, željeni efekti se nisu postigli. Zagađenja su sve intenzivnije, a posledice sve uočljivije. Stoga se probudila svijest o potrebi korišćenja energije iz obnovljivih izvora, a takva energija je ujedno nazvana čistom, jer nema pratećih štetnih pojava i eventualnih posledica po životnu sredinu. Pored zagađenja, koje predstavlja problem broj jedan, javlja se i problem deficita fosilnih goriva, koja se, usled permanentnog eksploatisanja, crpe i nestaju. Zato ne treba da čudi što cijena nafte na svetskom tržištu ima tendenciju rasta, kao i drugih energenata, koji su poreklom fosilni.

Za razliku od njih, obnovljivi izvori energije su nam stalno dostupni, imaju karakter prirodnog obnavljanja i ne stvaraju nikakvu prateću štetnu pojavu. Kao problem pri upotrebi energije iz obnovljivih izvora, između ostalog i solarne energije se može navesti skupoća instalacije i njene postavke radi upotrebe, kao i pitanje rentabilnosti. Međutim, ako se u obzir uzme činjenica da su troškovi prisutni samo pri instalaciji postrojenja, a da se potom duži niz godina akumulirana energija besplatno koristi i crpi, jasan je odgovor na pitanje o njenoj rentabilnosti.

Sa aspekta zaštite životne sredine, upotreba solarne energije, kao obnovljivog izvora, ima neprocenjiv značaj. Sa druge strane, kapaciteti solarne energije u regionu su apsolutno zadovoljavajući i dovoljni da ostvare potrebe, kako individualnih potrošača, tako i da olakšaju turizmu i drugim vitalnim granama.

Zaključak

Pored toga što je izvor života na planeti Zemlji, Sunce može biti i sasvim dobar energetska potencijal. Ono nam šalje svakodnevno veliku količinu energije, koju čovječanstvo do skoro nije koristilo na adekvatan način. Pravim odnosom prema Suncu i njegovoj energiji, ljudi bi imali višestruke koristi, a pored materijalne dobiti, radili bi i na zaštiti životne sredine.

Solarni sistemi i elektrane predstavljaju tehničko – tehnološki napredak i izum koji će ovaj vijek učiniti energetska efikasnijim. Nacionalne privrede imaju imperativni zadatak da rade na pospješivanju izgradnje solarnih kapaciteta i maksimalnom iskorišćenju solarne energije, koja bi trebala biti integrisana sa ukupnim elektroenergetskim kapacitetima. Time elektrosnabdijevanja ne bi zavisila isključivo od energije proizvedene iz neobnovljivih izvora, već bi imala i dio koji bi bio obezbijeđen iz alternativnih i obnovljivih izvora.

Zemlje u regionu su vrlo savjesno i studiozno pristupile razmatranju korišćenja i upotrebe energije iz obnovljivih izvora, sa posebnim akcentom na solarnu energiju. Pored solarne, koja ne spada u rang najzastupljenijih alternativnih izvora, vjetroptencijal je više eksploatisan. Razlog za okretanje vjetru i Suncu treba tražiti u činjenici da region Balkana spada u južnu evropsku zonu, u kojoj ima veliki broj sunčanih sati. Većina balkanskih zemalja je mediteranskog tipa, sa blagom klimom i velikim brojem sunčanih dana u godini, što je prirodni preduslov za eksploataciju Sunčeve energije.

Problem u većoj zastupljenosti ove vrste energije leži u činjenici da je izgradnja solarnih elektrana dosta skupa i da su velika investiciona ulaganja u njih. Takođe, zemlje Balkana sve, u većoj ili manjoj mjeri, prolaze kroz ekonomsku recesiju, te nema mnogo mjesta za ulaganja u nova postrojenja i kupovinu novih tehnologija. No, uprkos tim činjenicama koje se bave troškovima pri izgradnji solarnih elektrana, ne treba zanemarivati benefite koje oni daju, što na polju energetike, što na polju zaštite životne sredine.

U cilju prevazilaženja navedenih problema, Evropska unija bi trebalo da, iz svojih podsticajnih fondova, obezbijedi sredstva za podsticanje izgradnje postrojenja solarnih elektrana, koja bi po povoljnim uslovima bila dostupna balkanskim zemljama. Povoljniji ili povlašćen pristup balkanske zemlje zaslužuju iz dva bitna razloga. Prvi, zato što imaju izuzetno povoljne prirodne resurse za bavljenjem proizvodnje solarne energije i generalno energije iz obnovljivih izvora, a drugi, zato što su te zemlje najviše bile pogođene svetskom ekonomskom krizom i već duži niz godina, usled unutrašnjih loših ekonomskih i političkih prilika, žive u siromaštvu.

Literatura

- [1] Aksentijević, S; Đuričić, M; Milutinović, S. (2006) Unapređenje sistema životne sredine zagađene fosilnim gorivima, Viša poslovno-tehnička škola, Užice.
- [2] Antonović, R; Bataveljić, D; Ilioski, D. (2017) "Korišćenje čistije energije iz obnovljivih izvora u Srbiji i regionu", Klaster komora za zaštitu životne sredine i održivi razvoj, Vrnjačka Banja.
- [3] Despotović, Ž. (2013) Solarni generatori kao samostalni izvori električne energije, Visoka škola elektrotehnike i računarstva strukovnih studija, Beograd.
- [4] Đajić, N. (2002) Energija za održivi svet, Rudarsko geološki fakultet, Beograd.

- [5] Harbaš, N. (2017) “Obnovljivi izvori u BiH – pitanje (ne)održivosti”, Balkan greens energy news (dopustupno na: balkangreenenergynews.com/rs/obnovljivi-izvori-energije-u-bih-pitanje-neodrzivosti/).
- [6] Martinović, D; Čemalović, M; Karišik, J. (2010) Izazovi primjene obnovljivih izvora energije, Ekonomski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.
- [7] Perčić, M; Franković, B. (2015) “Solarna energija u priobalnom području Republike Hrvatske – danas i sutra”, Pomorski zbornik, posebno izdanje, Rijeka.
- [8] Smith, C. (1998) The Science of Energy – a Cultural History of Energy Physics in Victorian Britain. The University of Chicago Press, Chicago.
- [9] Tomić, D. (2012) Transformacija energije sunčevog zračenja u električnu, Fakultet zaštite na radu Univerziteta u Nišu, Niš.
- [10] Vilček, M. (2012) Solarna energija – fotonaponske ćelije, Univerzitet Singidunum, Beograd.
- [11] Vujošević, T; Ivančević, R; Radonjić, Lj; Govedarica, N; Rajković, J. (2011) “Solarna energija u sektoru turizma u Crnoj Gori”, Crnogorski centar energetske efikasnosti, Podgorica.

