

POSSIBILITY OF USING ALTERNATIVE ENERGY SOURCES FROM THE ASPECT OF THE ENERGY POTENTIAL AND POSSIBILITIES OF FINANCING

Kristijan Vujičin¹, M.Sc.; Miroslav Vulić², M.Sc.

¹ Faculty of mechanical engineering, University of Belgrade, Belgrade, REPUBLIC OF SERBIA,
kristijan.vujicin@gmail.com

² Faculty of mechanical engineering, University of Belgrade, Belgrade, REPUBLIC OF SERBIA,
miroslavvulic@live.com

Abstract: Paper shows possibilities of using renewable energy in Republic of Serbia (RS) from the aspect of energy potentials as well as from the aspect of possibilities of financing projects and their rentability. Even though RS has considerable energy potential in renewable energy, it is still in big way dependable on conventional energy sources which makes negative fact because the energy crisis, pollution and deficiency of raw material or their import. One of the most important barrier on switching to the cleaner technologies is deficiency of material resources for this type of investments despite numerous indicator of huge savings using alternative energy sources, underdeveloped national consciousness about the possibilities for using this type of energy sources and lack of information about funds which financing this type of investments. Paper analysis a plant which uses solar energy, which is financed by Provincial Secretariat for Energy and Mineral Resources of AP Vojvodina, Republic of Serbia.

Keywords: renewable energy sources, solar energy, european directive, environmental protection

1. ENERGENTI I NJIHOV UTICAJ NA KLIMATKSE PROMENE

Čovek menja klimu - i to takvim tempom, kakav ovaj svet još nije video. U toku poslednjih vekova, porastao je uticaj čoveka na klimatske procese.

Svetska meteorološka organizacija (World Meteorological Organisation) [1] i Program za zaštitu životne sredine Ujedinjenih Nacija (Unated Nations Environment Programme) [2] su 1988. godine osnovale Međunarodni panel za promene klime (IPCC – International Panel of Climate Change) [3], koji je još 1990. godine utvrdio, da je u odnosu na vreme pre industrijalizacije (18. vek), koncentracija gasova koji izazivaju efekat staklene bašte u atmosferi uticala na atmosferu Zemlje i da će to uticati na intenzivnije zagrevanje Zemlje. Dodatno povećanje koncentracije gasova sa efektom staklene bašte će dalje uticati na kompletnu promenu klime na Zemlji.

2. KVANTIFIKOVANJE EKSTERNIH EFEKATA

Efekt promene globalne klime su mnogostruki i veoma veliki. Uzajamna dejstva globalnog sistema klime, eko-sistema i socio-ekonomskog sistema su veoma kompleksna. Pod „eksternim troškovima“, podrazumeva se ono što bi se moglo označiti kao „novčana masa ugrožavanja životne sredine“.

Podstrek u izgradnji Sistema koji koriste obnovljive oblike energije se ostvaruje na više načina, od kojih je finansijska podrška veoma bitna – bar u početnoj i ulaznoj (rastućoj) fazi. Ovakvu podršku nudi Zakon o obnovljivim izvorima energije [4] čijom primenom će se dovesti do delimične supstitucije električne energije iz konvencionalnih elektrana. Kao rezultat podsticaja smanjuju se i štete po životnu sredinu, kao i eksterni troškovi koji iz toga proizilaze.

Više nego ikada do sada i u svetlu prevencije od konflikata, zahteva se da politika prema klimi i energetska politika koncipiraju takvo snabdevanje energijom, koje će emisiju gasova sa efektom staklene bašte toliko prigušiti, da porast prosečne temperature na Zemlji do sredine 21. veka ne pređe 2^o C. To bi se, sa 60 % verovatnoće, moglo postići, ako koncentracija gasova sa efektom staklene bašte u atmosferi ne bi prešla 450 ppm (u predindustrijsko doba - do kraja 18.v., ona je iznosila 280 ppm, a 2000. godine je porasla na 360 ppm). Globalno, to bi zahtevalo, da se vrhunac emisije gasova sa efektom staklene bašte dostigne za manje od 10 godina, kako bi se do 2050. godine, postiglo smanjenje emisije za 40 % - u odnosu na referentnu: 1990. godinu. Koliko je to ambiciozan cilj govori prognoza svetske agencije za energiju (IEA) [5] koja predviđa da će porast potreba za energijom do 2030. god. biti oko 60 %!

3. STANJE ENERGETSKE OPREME

Osnovna karakteristika energetske sistema kod nas je izrazita tehnološka zastarelost i niska energetska efikasnost, kao i trenutno zabrinjavajuće i dugoročno neprihvatljivo tehnološko stanje sa stanovišta životne sredine. Takvo tehnološko stanje proizvodnih objekata u svim navedenim sektorima energetike i dalje je krajnje kritično, kako sa stanovišta garantovane sigurnosti objekata tako i sa stanovišta energetske efikasnosti a posebno u pogledu uticaja na životnu sredinu.

Nedostatak strategije i skromne materijalne mogućnosti, karakteristika su stanja u mnogim strukturama naše (energetske) privrede. Problem očuvanja životne sredine danas je veoma aktuelan i samo nedostatak propisa iz ove oblasti omogućuje rad mnogih energetske postrojenja koja bi u razvijenim zemljama bila isključena iz pogona. Nema oblasti u privredi, u kojoj se uložena sredstva brže otplaćuju nego što je energetika. Ako je to tako, a jeste, onda nema nikakvog opravdanja za neodgovoran odnos prema racionalnoj potrošnji i štednji goriva kakav vlada kod nas.

4. EKOLOŠKI POVOLJNI OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

Za obnovljive izvore energije u koje spadaju hidropotencijali malih i velikih vodenih tokova, biomasa, energija sunčevog zračenja, geotermalna energija, energija vetra i dr. - postoje kod nas posebne pogodnosti i potrebe za njihovim organizovanim korišćenjem u tzv. decentralizovanoj proizvodnji toplotne (korišćenjem sunčeve energije i sagorevanjem biomase) i električne energije (izgradnjom mini hidroelektrana, snage do 10 MW i vetrogeneratora snage do 1 MW), za zadovoljenje potreba lokalnih potrošača kao i isporuke viškova električne energije lokalnoj mreži u okviru postojećih elektroenergetskih sistema.

5. ENERGIJA SUNCA SA ASPEKTA ENERGETSKOG POTENCIJALA REPUBLIKE SRBIJE

Energija Sunca predstavlja energetske potencijal Republike Srbije, koji se može koristiti za proizvodnju toplotne ili električne energije. Na većem delu teritorije Republike Srbije broj časova sunčevog zračenja znatno je veći nego u mnogim evropskim zemljama (između 1.500 i 2.200 časova godišnje). Prosečan intenzitet sunčevog zračenja na teritoriji Republike Srbije se kreće od 1,1 kWh/m²/dan na severu do 1,7 kWh/m²/dan na jugu - tokom januara, a od 5,9 do 6,6 kWh/m²/dan - tokom jula. Na godišnjem nivou, prosečna vrednost energije zračenja iznosi od 1.200 kWh/m²/godišnje u severozapadnoj Srbiji, do 1.550 kWh/m²/godišnje u jugoistočnoj Srbiji, dok u centralnom delu iznosi oko 1.400 kWh/m²/godišnje. Tehnički iskoristiv energetske potencijal za konverziju energije Sunca u toplotnu energiju (za pripremu tople vode i druge namene) je procenjen na 0,194 miliona ten godišnje uz pretpostavku primene solarnih termalnih kolektora na 50% raspoloživih objekata u zemlji. Što se tiče proizvodnje električne energije, osnovno tehničko ograničenje, kao i u slučaju vetra, predstavlja mogućnost elektroenergetskog sistema da ovu energiju prihvati u letnjim mesecima, pošto je u pitanju varijabilna proizvodnja. Na osnovu trenutno raspoloživih kapaciteta elektroenergetskog sistema Republike Srbije za obezbeđenje tercijalne rezerve usvojeno je da je maksimalni tehnički iskoristiv kapacitet solarnih elektrana 450 MW, odnosno, njihov tehnički iskoristiv potencijal iznosi 540 GWh/godišnje (0,046 Mtoe/godišnje).

6. CILJEVI ENERGETSKE POLITIKE REPUBLIKE SRBIJE

Jedan od ciljeva energetske politike Srbije koji se odnose na veće korišćenje OIE, koje je Ministarstvo energetike i rudarstva, odnosno sektor za energetske efikasnost i obnovljive izvore energije postavilo ispred sebe, jeste zamena korišćenja električne energije za proizvodnju sanitarne tople vode solarnom energijom i drugim izvorima OIE.

Ciljevi nacionalne energetske politike vezani su na utvrđivanju njenih prioriteta i odgovarajućih instrumenata zasnovanih je na opredeljenju zemlje prema ekonomičnom usklađivanju razvoja celokupnog energetske sistema sa ekonomskim razvojem zemlje i njenim uključivanjem u evropske integracije.

U skladu sa Direktivom 2009/28/EC [6] i Odlukom Ministarskog saveta Energetske zajednice određen je veoma ambiciozan obavezujući cilj za republiku Srbiju koji iznosi 27% obnovljivih izvora energije u njenoj bruto finalnoj potrošnji energije u 2020. godini.

Uz problem o nedovoljno razvijenoj nacionalnoj sveti o mogućnostima korišćenja alternativnih vidova energije, veliki problem predstavlja nedostatak materijalnih sredstava koji prati našu zemlju, kao i zemlje okruženja. U cilju svega ovoga država raspisuje javne pozive za dodelu sredstava iz Budžetskog fonda za unapređenije energetske efikasnosti u oblasti efikasnog korišćenja energije. Takođe, postoji niz evropskih fondova koji finansiraju ovakve investicije. U daljem tekstu prikazan je deo projekta koji je finansiran od strane Pokrajinskog sekretarijata za energetiku i mineralne sirovine.

7. SOLARNI KOLEKTORI SA SISTEMOM ZA GREJANJE SANITARNE VODE

7.1. Tehnički opis

U cilju racionalnog korišćenja energije Menadžment Gerontološkog centra “Srem” iz Rume prepoznao je značaj pomenutog u cilju smanjenja troškova energenata.

Projektom je predviđeno da se sunčevom energijom greje/dogreva sanitarna voda sa 40 solarnih kolektora, odnosno snaga 44 kW, koja je povezana na postojeći centralni razvod tople vode, u kome se zagrevanje vrši preko gasnog kotla. Solarna instalacija za grejanje sanitarne vode je predviđena za automatski rad. Takođe je predviđen softver kojim je moguće očitavanje/praćenje efekata postrojenja sa udaljenog računara.

Projekat je izrađen na osnovu:

- Projektnog zadatka,
- zahteva korisnika postrojenja,
- podataka dobijenih od strane investitora i korisnika,
- tehničkih podataka proizvođača korišćenih tehnoloških postrojenja,
- glavnog projekta vodovoda i kanalizacije i
- glavnog građevinskog projekta.

U prolećnim, letnjim i jesenjim uslovima, moguće je intenzivnije korišćenje sunčeve energije kao osnovne energije za grejanje sanitarne vode, a u lošijim insolacionim uslovima (jesen, zima) dogrevanje sanitarne vode vrši se putem postojećeg sistema.

Grejanje sunčevom energijom omogućuje solarna instalacija sa 40 kolektora tipa FCC-1S, proizvođača "BOSCH" - Nemačka, ukupne bruto/neto prijemne površine od 83,6/76,8 m². Solarni kolektori su postavljeni na krovu objekta Doma. Postavljaju se u dva reda, pri čemu su po deset kolektora vezani u baterije, 2 x 20 (2 x 10 kolektora u redu). Kolektorske baterije su povezane u sistem - paralelno (sistem Tichelman). Solarni medijum u primarnom - solarnom krugu je Propylene glycol "L" 30% – tečnost sa niskom tačkom zamrzavanja.

Noseća konstrukcija kolektora je ankerisana za noseću krovnu konstrukciju i hidroizolovana.

Nagib PSE je 30° - koji je obezbeđen tipskom podkonstrukcijom kolektora - proizvođača "BOSCH" - Nemačka.

Tipska noseća podkonstrukcija kolektora je povezana sa osnovnom krovnom nosećom konstrukcijom/pločom (prema Glavnom građevinskom projektu). Orijentacija kolektora je jugozapadna, odstupanje od juga je 31°.

Regulacija rada solarne instalacije je automatizovana kako ne bi došlo do kontra efekata u procesu grejanja vode. Za upravljanje radom solarnih kolektora predviđen je upravljački sistem, regulator tipa DUEL DX 4232 [7].

7.2. Tehno-ekonomska analiza

Dominantne osobine sistema sa stanovišta rentabilnosti investicije i dalje eksploatacije Solarnog postrojenja su energetska efikasnost i smanjenje troškova [8].

7.2.1. Energija

Neto korisna energija solarnog postrojenja na godišnjem nivou iznosi 172780,8 kWh. Dok za minimalni eksploatacioni vek od 30 godina ona iznosi 5183424 kWh ili 5183,4 MWh.

Treba napomenuti da vek solarne instalacije može biti 50-tak godina. U tom slučaju su efekti 8639 MWh.

7.2.2. Ekvivalentna količina supstituisanog zemnog gasa

Ekvivalentna količina supstituisanog zemnog gasa godišnje je 19242,56 m³, za minimalni eksploatacioni period od 30 god. je 577276 m³, dok za eksploatacioni period od 50 godina iznosi 962128 m³.

7.2.3. Ekološki efekti

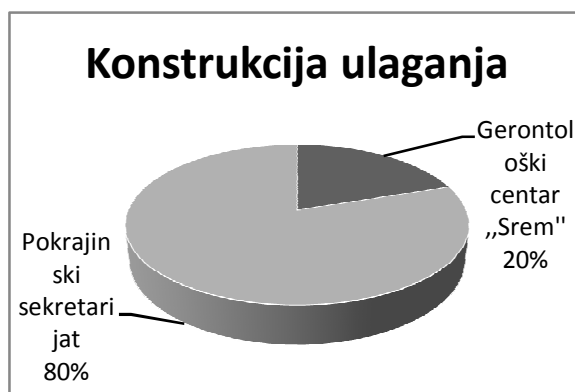
Smanjenje emisije CO₂ u atmosferu na godišnjem nivou iznosi 43193,56 kg. Smanjenje emisije CO₂ u atmosferu za minimalni eksploatacioni vek od 30 godina ona iznosi 1295807kg, uz napomenu da vek solarne instalacije može biti 50-tak godina, pa je u tom slučaju smanjenje emisije CO₂ u atmosferu zbog korišćenja sunčeve energije iz ove faze: 2159680 kg [5].

7.2.4. Ekonomska struktura

Tabela 1: Izvori finansiranja

Redni broj	Izvori finansiranja	% učešća
1.	Sopstveno učešće	20
2.	Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine	80
3.	Kredit	0
4.	Ostali izvori	0
5.	Ukupno	100

Pošto su investiciona sredstva bespovratna, ne postoje obaveze otplate prema izvoru finansiranja.



Slika 1: Konstrukcija ulaganja

Na osnovu iznešenih podataka period otplate investicionog ulaganja je nešto manji od 4 godine. Polazna osnova za ovu ocenu projekta su novčani tokovi, za ceo njegov ekonomski vek. Dok su u analizi rentabilnosti korišćeni kriterijumi perioda povraćaja investicionih ulaganja i neto sadašnje vrednosti projekta.

Realizacijom ovog projekta, Solarnog postrojenja predviđa se ušteda energije za oko 172780,8 kWh na godišnjem nivou. Predviđeni eksploatacioni period Solarnog postrojenja je oko 50 godina, što bi značilo da bi se za taj period ostvarila ušteda za oko 8.639.040,00 MWh. Pored ekonomske isplativosti vrlo je važno napomenuti i ekološke efekte koji se postižu, na godišnjem nivou smanjenje emisije CO₂ iznosilo bi 43193,599 kg, bez čega sama novčana ušteda ne bi imala pravi efekat, što doprinosi opštoj opravdanosti investicije.

Ovakvi rezultati direktno utiču na kratak period otplate, a samim tim i na investicionu opravdanost [8].

8. ZAKLJUČAK

Analize koje su urađene pokazuju da će se realizacijom investicije postići brojni pozitivni energetske efekti uključujući na prvom mestu isplativost i povećan kvalitet zagrevanja sanitarne vode.

Sa aspekta zaštite životne sredine ovakve vrste projekta u postpunosti zadovoljavaju ekološke principe. Takođe, realizacijom ove vrste projekta ostvariće se bolji uslovi za rad sa aspekta zaštite na radu i uslova rada.

I na kraju realizacijom projekta će se ostvariti dobit u toku celog veka trajanja projekta (ukupan prihod će biti veći od ukupnih rashoda).

Ovaj tip izvedenog projekta može koristiti kao primer korišćenja ustanovama sličnog karaktera.

LITERATURA

- [1] https://www.wmo.int/pages/index_en.html
- [2] <http://www.unep.org>
- [3] <http://www.ipcc.ch>
- [4] http://www.mre.gov.rs/doc/efikasnost-izvori/NAPOIE%20KONACNO%2028_jun_2013.pdf?uri=CELEX:32009L0028

- [5] <https://www.iea.org>
- [6] <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32009L0028>
- [7] PONOČKO, M., VUJIČIN, K.: *Projekat mašinskih instalacija – Solarni kolektori sa sistemom za grejanje sanitarne vode*, Gerontološki centar „Srem“, Ruma, Republika Srbija, 2015.
- [8] PONOČKO, M., VUJIČIN, K.: *Elaborat tehno-ekonomska analiza postrojenja za grejanje vode sunčevom energijom*, Gerontološki centar „Srem“, Ruma, Republika Srbija, 2015.