

SOLAR ENERGY-UNFAILIGN AND RENEWABLE SOURCE OF ENERGY FOR THE PURPOSE OF ECONOMICAL DEVELOPMENT OF SLAVONIJA AND BARANJA

SOLARNA ENERGIJA-NEPRESUŠAN I OBNOVLJIV IZVOR ENERGIJE U CILJU GOSPODARSKOG RAZVOJA SLAVONIJE I BARANJE

LACKOVIC, Zlatko & VESIC, Mario

Abstract: *The article defines the possibilities of usage of solar energy as alternative and addition to other energy sources. In this sense attention is given to the systems and models, but also to the economic efficiency and especially implementation in Slavonija and Baranja.*

Keywords: *Sun, energy, system, model, efficiency*

Sažetak: *Članak obrađuje mogućnost korišćenja solarne energije kao alternative i dopune ostalim energetske izvorima. U tom smislu se pozornost poklanja sustavima i modelima ali i ekonomskoj učinkovitosti, osobito kod primjene u Slavoniji i Baranji*

”

Ključne riječi: *Sunce, energija, sustav, model, učinkovitost.*



Authors' data: Prof.dr.sc. Zlatko **Lackovic** dipl.oec.ing.el., redoviti profesor na Građevinskom i Elektrotehničkom fakultetu, Sveučilišta u Osijeku., Mario **Vesic**, ing.el., D.V.V. Zagreb, S.Batušića 2

1. Uvod

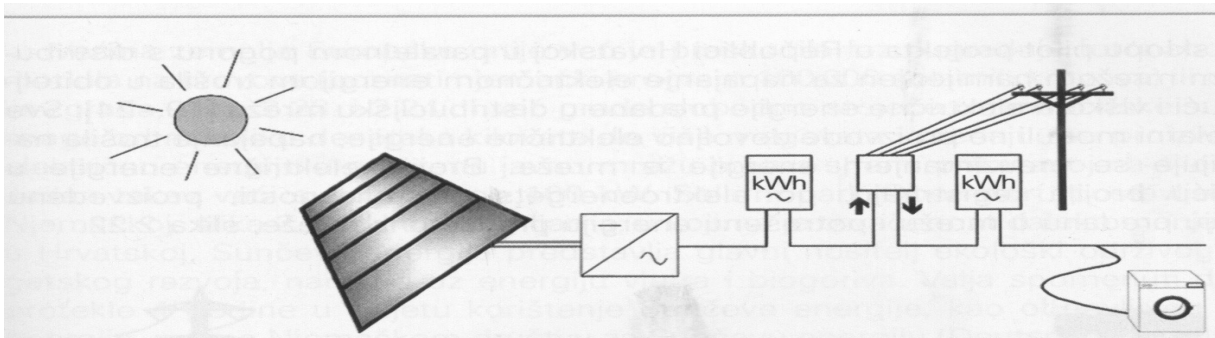
Energija je svakako najvažniji čimbenik razvitaka gospodarstva i društva u cjelini. S obzirom da su obnovljivi izvori, kao što je već poznato pri kraju, potrbno je pozornost obratiti na alatativne. U tom smislu se već koriste nekoliko obnovljivih energetske izvora kao što su sunčeva svjetlost, voda, vjetar, plima i oseka, geotermalni izvori i biomasa. Ovom prilikom je isohodište razmatranja sunčeva energija i to zbog više razloga kao što su:

1. U samo dva sata Sunce zrači toliko energije koliko cjelokupno stanovništvo Zemlje potroši u jednoj godini.
2. Solarna energija puno je čistija i prihvatljivija za okoliš od tradicionalnih fosilnih goriva pritom zadržavajući jednake prednosti opskrbe energijom.
3. Ako bi cijelu Saharu prekrili fotonaponskim ćelijama, mogli bismo pokriti cijelokupne energetske potrebe Zemlje.
4. Solarnu energiju možemo koristiti odmah, moguće ju je pohraniti u akumulatore ili, nakon što se iz istosmjerne pretvori u izmjeničnu struju, isporučiti u elektrodistribucijsku mrežu.
5. Solarna energija je „motor“ i za gotovo svih obnovljivih izvora energije.
6. Nezavisna je od rasta cijene fosilnih goriva i električne energije.
7. Investicijom u Solarnu energiju očekuje Vas pozitivni financijski povrat investicije.
8. Prema predviđanjima stručnjaka, do 2040. godine 50% svjetske energije dolaziti će iz obnovljivih izvora.
9. Solarna energija postaje sve više i više popularna. Svjetska potražnja za Solarnom energijom trenutno je veća od ponude.

Prema navedenom, ova vrsta obnovljivog izvora neće nestati a iz godine u godini postaje sve ekonomski učinkovitija. Naravno da treba imati u vidu i ostale popratne pojave koje su vezane za korištenje ostalih, prije svega, fosilnih energenata. U nastavku je pozornost usmjerena na same sustave i modele, te način funkcioniranja. U smislu učinkovite upotrebe navedene su neke od postojećih aplikacija uz primjere ekonomske isplativosti kod upotrebe pojedinih sustava.

2. Sustavi

Sustavi podrazumjevaju kompletne instalacije i opreme za proizvodnju solarne energije. S tom problematikom se danas bavi veliki broj projektni i proizvodnih poduzeća kao i stručnih i znanstvenih institucija. Prema većini izvora se sustavi u osnovi dijele na samostalni i umreženi sustav. Samostalni sustav podrazumjeva proizvodnju za vlastite potrebe ali bez ikakve galvanske veze sa postojećim elektroenergetskim sustavom. Umreženi sustav je obično veće instalirane snage pa se povremeni višak proizvodnje isporučuje u energetske sustave pojedinih područja. Umreženi sustav može biti instaliran na jednom ili više samostalnih objekata ali to može biti i masovna instalacija na posebnom području u obliku „solarne farme“ kako to pokazuje slika 1.



Slika 2.22. Shema predane i preuzete električne energije fotonaponskog sustava



Slika 1. Princip rada umreženog sustava

3. Paneli

1. Monokristalni ili "single crystal" moduli

Prva generacija solarnih ćelija, odlična stopa pretvorbe (12 - 16%) (23% u laboratorijskim uvjetima) ali skup proces proizvodnje i još jedan nedostatak - potrebno je puno energije za dobivanje čistog kristala

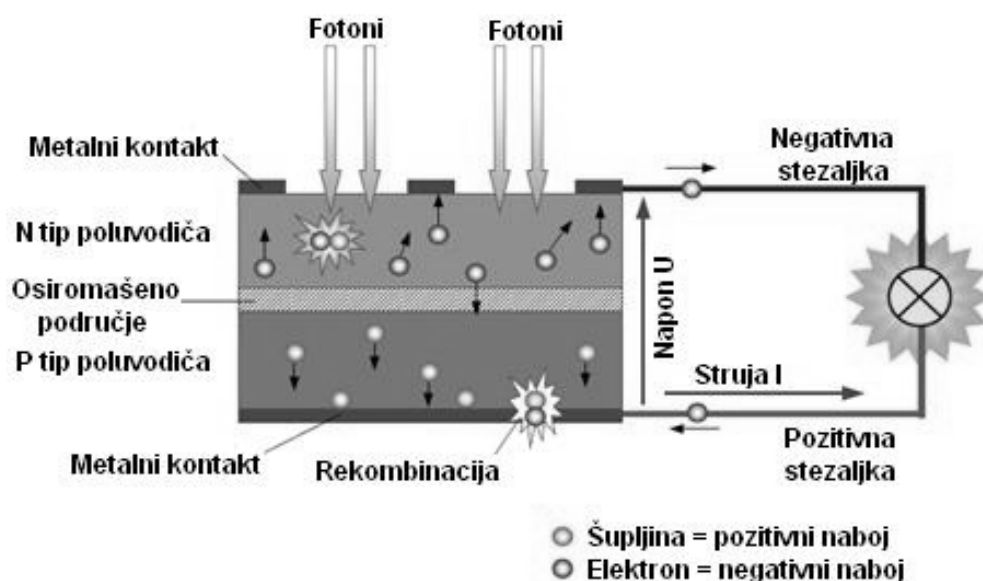
2. Polycrystalline moduli

Imaju niže troškove proizvodnje, koji zahtijevaju manje energije za proizvodnju (11 - 13%) efikasnost pretvorbe (18% u laboratoriju)

3. Amorfni- silicijski film se nanosi na drugi materijal-staklo.

Osim navedenih mogućnosti postoje i paneli kojima je osnovni materijal dobiven posebnom tehnologijom obrade poznatom kao nanotehnologija. Osnovni materijal je premaz od jednog mikrona tzv. solarne tinte (na osnovi mješavine bakra, indija i galija) na aluminijsku foliju. To ima tri prednosti. Folija je mnogo jeftinija (1 - 2 centa po mm debljine) a osim toga, omogućuje da se paneli proizvode pomoću "roll-to-roll" tehnologije odnosno da se tiskaju folije u roli od 50.000 stanica u jednoj kontinuiranoj roli. Krajnji proizvod je vrlo lagan te prilagodljiv za mnoge aplikacije. Nanosolar još nije objavio svoje troškove proizvodnje modula i odredio cijene ali prema najavama trošak proizvodnje Nanosolar modula bi trebalo iznositi 0,99\$ dolara po svakom Wattu snage. Snage se kreću od 5W do 350 W po modulu uz napone 12/24/48 V. [1]

4. Funkcioniranje



Slika 2. Način pretvaranja solarne u električnu energiju

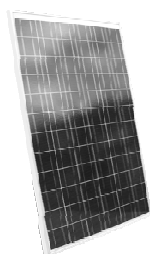
Sastavni dijelovi solarne elektrane su :Panel,Inverter,Kontroler,Regulator punjenja,akumulator i nužna instalacija.Panel vrši pretvorbu solarne enrgije u električnu, koju ivertor usmjerava u mrežu i u instalaciju objekta. Uz to su još potrebni regulator punjenja i akomultor, kako to pokazuju slike 3.,4.,5.,6., i 7.



Slika 3. Inverter



Slika 4.Kontroler



Slika 5.Panel



Slika 6. Regulator punjenja



Slika 7. Akumulator

5. Zakonski okvir i primjena

5.1. Regulativni uvjeti za izgradnju

Preporukama EU i Zakonima republike Hrvatske definiran je stimulativni okvir za izgradnju i korištenje sunčanih elektrana.

Okvir je definiran kroz sljedeće zakone:

- Zakon o energiji (Narodne novine broj 68/01, 177/04, 76/07, 152/08 i 127/10),
- Zakon o tržištu električne energije (Narodne novine broj 177/04, 76/07, 152/08 i 14/11),
- Zakon o regulaciji energetske djelatnosti (Narodne novine broj 177/04 i 76/07), a zatim i kroz podzakonske akte temeljene na navedenim zakonima:
- Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 67/07);
- Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 33/07);
- Uredba o naknadi za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 33/07, 133/07, 155/08 i 155/09 i 8/11);
- Uredba o minimalnom udjelu električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije u opskrbi električnom energijom (NN 33/07);
- Pravilnik o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača (NN 67/07).

5.2. Primjena

1. Osvjetljavanje: (prometni znakovi, informacijske ploče, javna rasvjeta, sigurnosna rasvjeta, i vrtovi .)
2. Udaljeni objekti: (vikend objekti, udaljene turističke destinacije, udaljeni istraživački centri, punjenje baterija za vozila)
- 3.- Turizam: el. energija za kamping, brodove i jahte
4. Stanovanje : (integriranje s javnom mrežom, hibridni sustavi s elektroagregatima i alternativnim izvorima)(navodnjavanje, opskrba vode u selima, upotreba u domaćinstvima, upotreba pri kampiranju i sl.)
5. Mjerenja: (cjevovodi, pogonski senzori, vode, meteorološke postaje, telemetrija)
6. Telekomunikacije: (repetitori, radio veze, telefoni),
7. Signalizacija: (visoki stupovi, navigacija, sirene, željeznički signali)
8. Katodna zaštita: (cjevovodi, rezervoari, mostovi, stupovi)

6. Ekonomska učinkovitost i uvjeti aplikacije

6.1. Ekonomska učinkovitost u uvjeti izgradnje

Prema istraživanjima stručnjaka tvrtke D.V.V. iz Zagreba postoji sustav poticanih cijena kao to pokazuje tablica na slici.

Poticajne cijene za fotonaponske sustave u Republici Hrvatskoj

Snaga sustava do uključivo	Poticajna cijena 2007.	Poticajna cijena 2012.
10 kW	3,4 kn/kWh	3,92 kn/kWh
30 kW	3,0 kn/kWh	3,46 kn/kWh
preko 30 kW	2,1 kn/kWh	2,42 kn/kWh

Slika 9. Sustav poticaja

Za usporedbu, cijena električne energije bez poreza za kućanstva u bijelom tarifnom modelu je 0,39 kn/kWh u nižoj odnosno 0,74 kn/kWh u višoj tarifi.(samostalno istraživanje autora)

6.2. Uvjeti aplikacije

Prema prethodno navedenom izvoru podataka za samu izgradnju solarne elektrane treba zadovoljiti i ostale, prije svega prostorne

Prostorni uvjeti:

Sunčana elektrana može se graditi na postojećim objektima ili slobodnom dijelu građevinske parcele.

Ako građevinski objekt ima građevinsku i uporabnu dozvolu, za izgradnju sunčane elektrane na predmetnom objektu ili slobodnom dijelu građevinske čestice na kojem je objekt, nije potrebna građevinska dozvola.

Za orijentacijsku procjenu mogućnosti gradnje sunčane elektrane može se primjeniti sljedeća računica:

- kosi krov s nagibom 15 do 70 stupnjeva – 10 m² po 1 kW nominalne snage elektrane. Krov mora moći prihvatiti novo opterećenje od cca 20 kg/m².
- ravni krovovi ili građevinska čestica – 15 m² za 1 kW nominalne snage elektrane.

Kod odabira krova ili parcele važno je paziti da tijekom dana nema zasjenjenja na dijelu gdje su položeni fotonaponski paneli.

Primjer -SOLARNA ELEKTRANA JING LI 10 kWp

- Solarni set za elektranu sadrži:
- Pretvarač SMA 10000 TL TRIPOWER 1 kom
- Kabel Radox 125 300m

- Konektori TYCO MC4 u paru 50 kom
- Konstrukcija za montažu
- Površina potrebna za postavljanje 85 m²
- Fotonaponski paneli polikristal 220W YING-LI KINA

Cijena: 120 000 Kn

7. Zaključak

Iz prethodnih materijala i razmatranja se može više toga zaključiti. Prije svega je neoboriva činjenica da sve države i lokalne zajednice moraju što prije postaviti energetske strategije u smislu sve većeg korištenja obnovljivih izvora energije. To se osobito odnosi na solarnu energiju zbog svoje neiscrpnosti, sve racionalnijeg investiranja i jeftinog održavanja.

U radu su navedene teorijske postavke ali neki praktični primjeri poznati u funkciji. Na temelju ovih pretpostavki može se prići temeljitom planiranju i upotrebi solarne energije kao bitnog energenta u budućnosti.

8. Literatura

- [1.] Lacković,Z., Inženjerski menadžment,Elektrotehnički fakultet,Osijek,2008.
- [2.] Majdandžić,Lj.,Obnovljivi izvori energije,GRAPHIS,Zagreb,2011.
- [3.] Vešić,M., D.V.V. Zagreb, samostalno istraživanje na terenu
- [4.][Http://www.solarni -paneli](http://www.solarni-paneli)
- [5.]<http://www.besplatn-energija.com>
- [7.]<http://www.sunato.hr>
- [8.]<http://www.metro-portal.hr>
- [9.] www.omnibus.hr
- [10.] Zakonska regulativa.

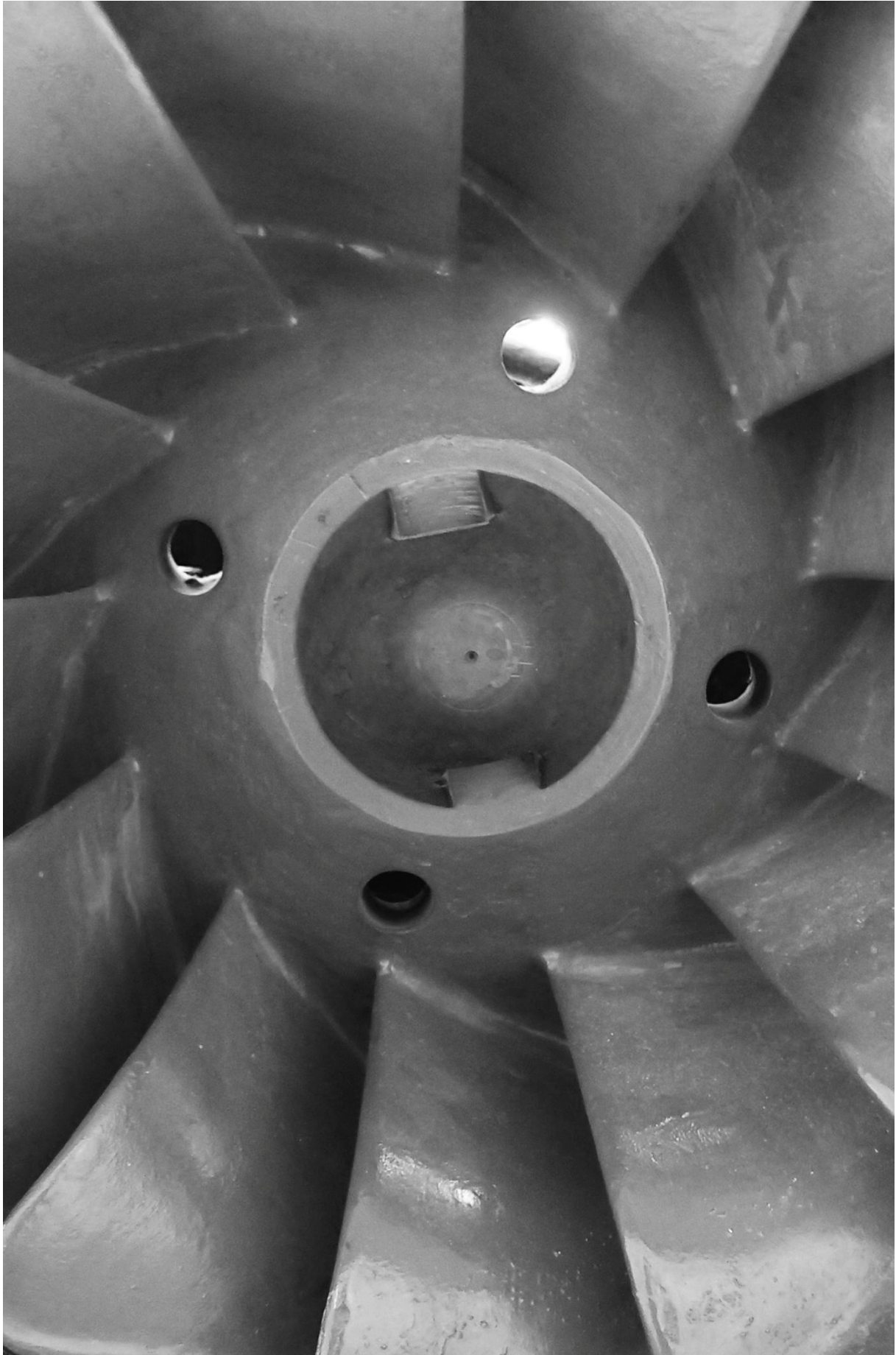


Photo 061. Turbine / Turbina