

# Izrada modela za predviđanje proizvodnje sunčane elektrane

---

Ćavar, Domagoj

Master's thesis / Diplomski rad

2015

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:272566>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2021-05-14**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

**Sveučilišni diplomski studij procesnog računarstva**

**IZRADA MODELA ZA PREDVIĐANJE PROIZVODNJE  
SUNČANE ELEKTRANE**

**Diplomski rad**

**Domagoj Čavar**

**Osijek, 2015. godina.**

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Zadatak završnog rada .....	3
2. FOTONAPONSKA ELEKTRANA I SUNČEVO ZRAČENJE .....	3
2.1. Fotonaponski panel.....	5
2.2. Sunčevo zračenje .....	9
2.3. Optimalni kut i orijentacija fotonaponskog panela.....	24
3. IZRADA MODELA SUNČANE ELEKTRANE I APLIKACIJE .....	27
3.1. Računanje rješenja modela sunčane elektrane.....	28
3.1.1. Unos podataka o elektrani .....	28
3.1.2. Računanje intenziteta sunčeva zračenja na površinu Zemlje .....	29
3.1.3. Izračun proizvodnje fotonaponske elektrane za vrijeme trajanja sijanja Sunca.....	42
3.1.4. Izračun proizvodnje fotonaponske elektrane za vrijeme naoblake .....	46
3.1.5. Izračun ukupne proizvodnje električne energije fotonaponske elektrane .....	49
3.2. Izrada aplikacije.....	49
3.2.1. Ulazno-izlazno grafičko sučelje i rad aplikacije .....	49
4. RASPRAVA REZULTATA .....	57
4.1. Točnost modela.....	57
4.2. Točnost aplikacije.....	61
4.3. Ostali faktori koji utječu na točnost.....	64
5. ZAKLJUČAK .....	65
LITERATURA.....	67
SAŽETAK.....	68
KLJUČNI POJMOVI.....	68
ABSTRACT .....	69
KEY TERMS .....	69
ŽIVOTOPIS .....	70
PRILOZI /na CD-u/.....	70

- [28] T. Nordmann, L. Clacadetscher, Understanding teperature effects on PV system performance, TNC Consulting AG, Erlenbach, Switzerland
- [29] <http://www.pveducation.org/pvcdrom/modules/nominal-operating-cell-temperature>
- [30] <http://iopscience.iop.org/0022-3727/46/48/485106/article>
- [31] ubaci ono s slike
- [32] <http://mathforum.org/library/drmath/view/56478.html>
- [33] [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_cloud\\_types](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_cloud_types)
- [34] K.Z. , Klimatski atlas Hrvatske, Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, 2008.
- [35] Z.M. , Sunčevo zračenje na području Republike Hrvatske, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb, 2007.

## SAŽETAK

U ovom radu izrađena je aplikacija za operacijski sustav Android koja ovisno o geografskoj lokaciji fotonaponske elektrane i klimatoloških podataka računa mjesečne podatke o temperaturi fotonaponske ćelije, optimalnoga kuta postavljanja fotonaponskih panela, proizvodnji električne energije za vrijeme naoblake, te ukupnoj mjesečnoj i godišnjoj proizvodnji električne energije. Aplikacija pomoću baze podataka i formula računa navedene podatke s vrlo visokom točnošću samo za područje Republike Hrvatske.

Aplikacija PPC uz to što predviđa proizvodnju električne energije nudi korisniku i sadržaj za dodatnu edukaciju o fotonaponskim sustavima. Aplikacija se odlikuje jednostavnim dizajnom te je u potpunosti prilagođena korisniku i koristi *toast* poruke kako bi korisnika uvijek usmjerila na pravi put. Za rad aplikacije potreban je samo Internet. Baza podataka koju koristi aplikacija, nalazi se na internetu te ju administrator može lako nadopunjavati po želji. Podaci o geografskoj lokaciji mogu se dobiti putem GPS-a, Google mapa ili ih možemo unijeti osobno. Osobnim unosom ili unosom zemljopisnih podataka putem Google mapa možemo provjeriti tražene podatke za bilo koje mjesto u Republici Hrvatskoj, dok pritiskom na GPS gumb provjeravamo tražene podatke za lokaciju na kojoj se korisnik nalazi.

## KLJUČNI POJMOVI

Fotonaponska elektrana, fotonaponski panel, monokristalne silicijeve ćelije, polikristalne silicijeve ćelije, amorfne silicijeve ćelije, galij arsenidne ćelije, kadmij telurij ćelije, spektralna klasifikacija zvijezda, fuzija, plazma, fotoelektrični efekt, sunčevo zračenje, zemljopisni položaj, zračna masa, sunčeva konstanta, orbita Zemlje, solarni ciklus, temperatura okoline, duljina dana, NOCT, elevacijski kut, zenitni kut, direktno zračenje na normalnu plohu, direktno zračenje na

horizontalnu plohu, difuzno zračenje, globalno zračenje na ravnu plohu, kosinusni efekt, piranometar, fotonaponski panel s praćenjem na dvije osi, temperatura fotonaponske ćelije, površina fotonaponske elektrane, naoblaka, promjene u atmosferi, optimalni kut, deklinacija sunca, instalirana snaga, sunčani sati, korisnost fotonaponskog panela, orijentacija fotonaponskoga panela, android, XML, DHMZ, PVGIS, PVWatts, google mape, meteorološka stanica, Linkeov faktor zamućenja atmosfere, unutarnji gubici, proizvodnja fotonaponke elektrane za vrijeme čistoga neba, proizvodnja fotonaponke elektrane za vrijeme naoblake.

## **ABSTRACT**

The result of this work is an application for the Android operating system which, depending on the geographical location of the photovoltaic power plants and climatological data counts monthly informations like: cell temperature, optimal angle, electricity production during cloudiness and monthly and annual electricity production. Application uses the database and calculates the specified data with very high accuracy only for the Republic of Croatia. PPC application except of giving users the ability to predict the electricity production of photovoltaic power plant, gives user additional content for more education about photovoltaic systems. Application is very simple designed and user friendly, application uses toast messages to help and navigate user through application. The application needs only internet for working. Application database is on Internet, and administrator can easily makes updates. Geographical location data can be obtained via GPS, Google maps or they can be entered by hand. Handwritten input or Google maps input of geographic data can verify the information required for any place in the Republic of Croatia, while pressing the GPS button we are check the information required for the location where the user is located.

## **KEY TERMS**

Photovoltaic power plants, photovoltaic panel, monocrystalline silicon solar cells, polycrystalline silicon solar cels, amorphous silicon solar cells, gallium arsenide solar cells, cadmium telluride solar cell, spectral star classification, fusion, plasma, the photoelectric effect, solar radiation, geographical location, air mass, solar constant, Earth orbit, solar cycle, ambient temperature, day duration, NOCT, elevation angle, zenith angle, direct normal irradiance, direct irradiance on horizontal surface, diffuse solar irradiance, global horizontal irradiance, cosine effect, pyranometer, 2 axis tracking panels, cell temperature, area of photovoltaic power plant, cloudy, changes in the atmosphere, the optimal angle, declination sun, installed capacity, sunny hours, the utility photovoltaic panels, photovoltaic panels orientation, android, XML, DHMZ, PVGIS,