



Autonomno napajanje Routerbord-a pomoću solarne energija

MUM Beograd, 09.10.2014. godine

Goran Stojković ing.inf.



O predavaču

- Inženjer informatike
- U IT od 1995. godine, vlasnik InterCom Computers-a
- Wireless servis provajder od 2005. godine
- Mikrotik trener od 2011 godine, Nr. 121
- MTCNA, MTCRE, MTCWE



Glavne teme

- Projektovanje na osnovu potreba,
- Instalacija i kontrola,
- Praktični primer naših instalacija na izolovanim lokacijama,
- Problemi u praktičnom radu i eksplotaciji – vremenski uslovi, uticaj na autonomiju sistema.



Solarna energija - činjenica

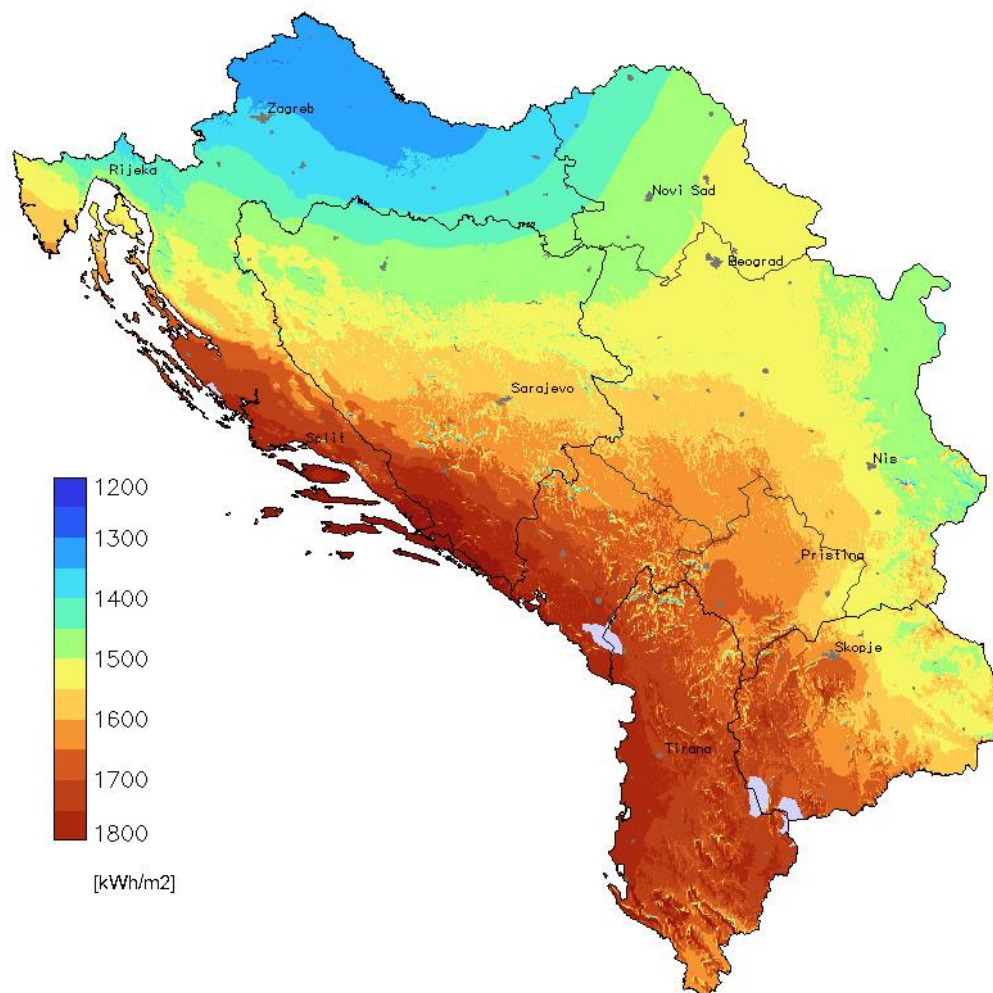
- Svetlosna energija sunca u idealnim uslovima (bezvazdušni prostor odmah iznad zemlje) iznosi 2000kW po 1 metru kvadratnom, a na površini zemlje nesto preko 1400kW/m² godišnje(SRB).
- Step en iskorišćenosti sunčeve energije kreće se izmedju 10-20%.



Potencijali sunčeve energije

Yearly sum of global irradiation received by optimally-inclined PV modules

Croatia, Bosnia & Herzegovina, Serbia & Montenegro, Albania, and FYR Macedonia

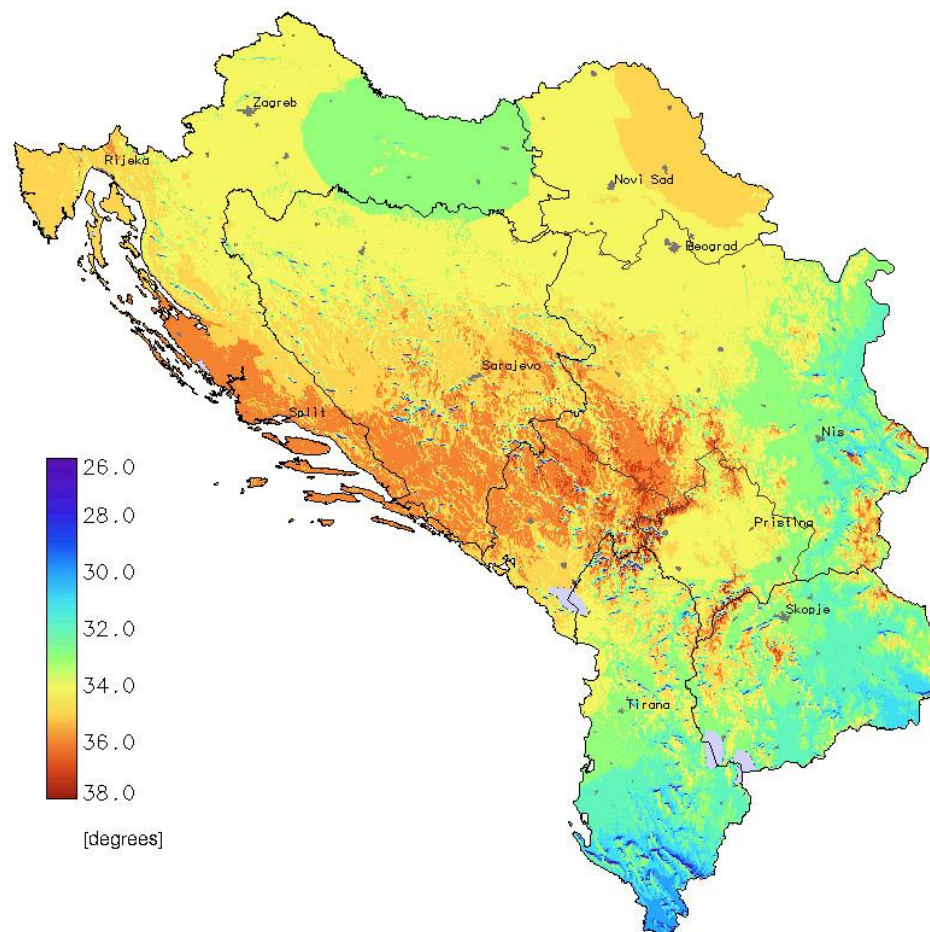




Pozicija fotonaponskog panela

Optimum inclination of South-facing PV modules

Croatia, Bosnia & Herzegovina, Serbia & Montenegro, Albania, and FYR Macedonia





Fotonaponski paneli - tehnologija

- Solarni paneli su skup solarnih ćelija (slicijum), koje kada se izlože svetlosti, na svojim krajevima daju odredjeni napon, najčešće 12V, 24V i 48V, koji se može koristiti za punjenje akumulatorskih baterija
- U većini slučajeva to je idealno a ponekad i jedino rešenje za mesta i objekte gde je veoma teško ili nemoguće obezbediti klasičnu električnu energiju.



Sastavni delovi fotonaponskog sistema

- Fotonaponski modul (mono ili polikristalni, 50W, 100w...)
- Kontroler punjenja (PWM ili MPPT)
- Akumulatori (klasični ili želatinski)
- Kutija za akumuator i kontroler punjenja
- Drugi izvor napajanja, vetar, agregat...
- Držači i kablovi sa konektorima za povezivanje



Projektovanje autonomnog sistema

- Za šta obezbeđujemo energiju (vrsta potrošača)
- Koja nam voltaža potrebna
 - DC (12v, 18, 24v..) ili AC (220v) ili oba
- Koja potrošnja je zahtevana u maksimumu
 - U Ah - amperima ili W –vatima
- Autonomija
 - neprekidno punjenje ili dopunjavanje
- Lokacija fotonaponskog sistema
 - sunčana strana
 - temperatura



Proračun potrebne energije

- Primer iz prakse:
 - RB 433Ah sa 3x MiniPCI kartice
 - Potrošnja maksimalana 24w = 0.6KWh za 24 sata (12v na 2Ah)
 - RB napajamo na 12v sa maksimalnom potrošnom od 2 Ah
 - Autonomija pri slaboj sunčevoj svetlosti min 3 dana (zimski period, magla, oblačnost..)

Matematički model

http://www.solar-power-answers.co.uk/loads_calculator.html

Daily Load Calculator

To use this calculator, first select the type of appliance from the drop down list, and then insert the number of this type of appliance in the Qty field. If you know the daily Watt-hour consumption you may enter it directly, otherwise enter the power rating and daily usage in the appropriate fields. The value returned is the total daily energy consumption in Watt-hours.

Qty	Appliance	Usage	Rating	Daily Energy
0	Lamp	h	W	Wh/day
0	Computer	h	W	Wh/day
0	Television	h	W	Wh/day
0	Radio	h	W	Wh/day
0	Fridge	h	W	Wh/day
1	Other	24	h 24	W 576 Wh/day
Total				576 Wh/day

Calculate Reset

Close

http://www.solar-power-answers.co.uk/battery_calculator.html

Battery Capacity Calculator

To use this calculator, just input the daily energy consumption and select the system voltage and number of days autonomy required. The value returned is the minimum battery capacity expressed in Ampere-hours at the system voltage.

Please note: The results of this calculator are approximate and are based on a maximum depth of discharge of 80%.

Energy Consumption
576 Wh/day

System Voltage
12 V

Autonomy
3 Days

Minimum Battery Capacity
180 Ah

Calculate Reset

Close

http://www.solar-power-answers.co.uk/array_calculator.html

Solar Array Calculator

To use this calculator, just input the daily energy consumption and select the seasons the system will be used in. The value returned is the minimum peak wattage required.

Please note: The results of this calculator are approximate and apply only to the United Kingdom.

Energy Consumption
576 Wh/day

Select Seasons

Summer ☒

Autumn ☒

Winter ☒

Spring ☒

Minimum Array Size
100 Wp

Calculate Reset

Close

http://www.solar-power-answers.co.uk/cable_calculator.html

Cable Size Calculator

This calculator returns the minimum size for individual DC cable runs. The maximum load is entered, along with the system voltage and length of cable needed.

The result is the minimum cross-sectional area of two-core cable required to ensure a voltage drop of less than 5% of the system voltage.

Maximum Load
24 Watts

Cable Length
2 Metres

System Voltage
12 Volts

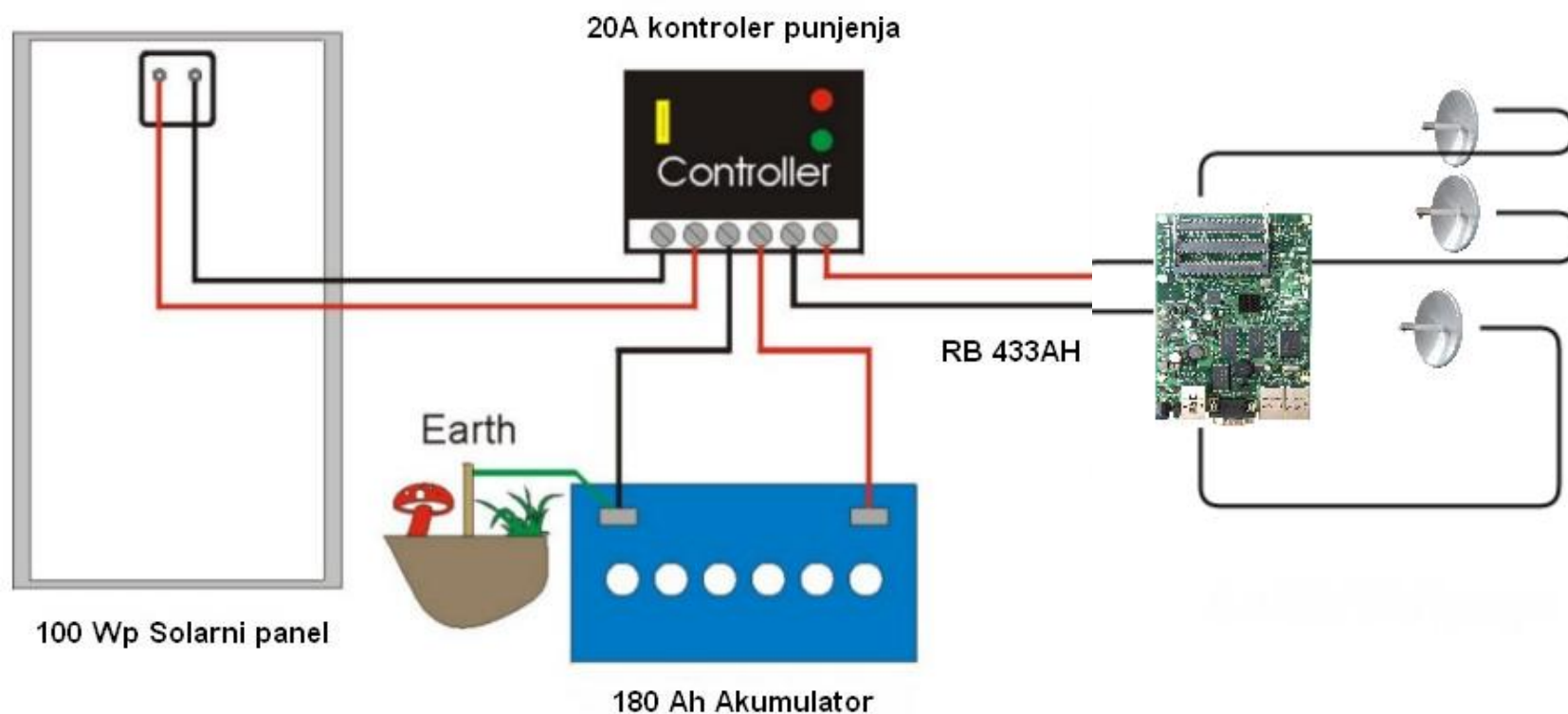
Minimum Cable Size
0.5 mm²

Calculate Reset

Close



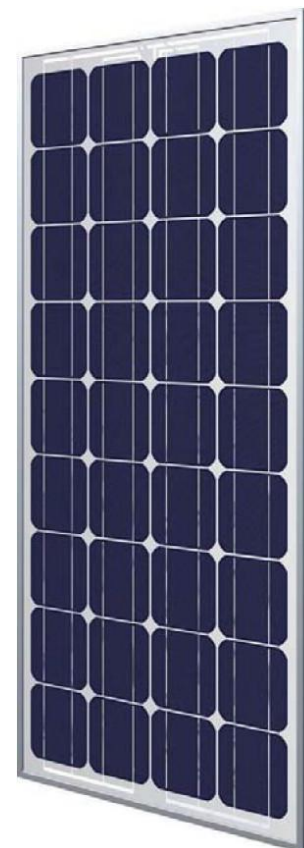
Finalna projekcija



A koliko to košta?

- Fotonaponski panel.....100€

Model type	STM5-100/36
Cell Efficiency	17.12%
Module Efficiency	15.87%
Peak power (Pmax)	100W
Maximum power voltage (Vmp)	17.85V
Maximum power current (Imp)	8.30A
Open circuit voltage (Voc)	22.20V
Short circuit current (Isc)	8.51A
Power Tolerance	0 to +5W



A koliko to košta?

- Kontroler punjenja.....30 €+PDV

PWM (Pulse Width Modulation) :

Solarni PWM (pulsno širinska modulacija) regulator punjenja služi za reguliranje punjenja solarnih baterija. Solarni regulator punjenja je optimalno dizajniran mikroprocesorski uređaj sa izvrsnim svojstvima. Uređaj je dizajniran za kućne solarne sisteme i izdvojene solarne sisteme. PWM (pulsno širinska modulacija) punjenja s visokom efikasnošću, precizno upravljanje naponima, LED indikacija kapaciteta baterije.

MPPT (Maximum Power Point Tracking):

Najvažnija osobina ovog regulatora je inteligentno praćenje ulaznog napona iz solarnih panela, koji omogućava solarnom modulu da radi na maksimalnoj snazi (V/A krivulje). U poređenju sa PWM solarnim regulatorima punjenja, MPPT kontroleri mogu povećati efikasnost od 10% -30%.



A koliko to košta?

- Akumulator.....od 0,7€ po Ah do 1.9€ po Ah





A koliko to košta?

- Kablovi
- Kućište
- Izolacija
- Držači
- Sitni materijal...
- Ukupno.....50€



Da se saberemo...pa se oduzmemo!

- Fotonaponski panel 100€
- Kontroler punjenja 30€
- Akumulator klasičan 120€
- Sitan materijal 50€
- UKUPNO: **300 €**

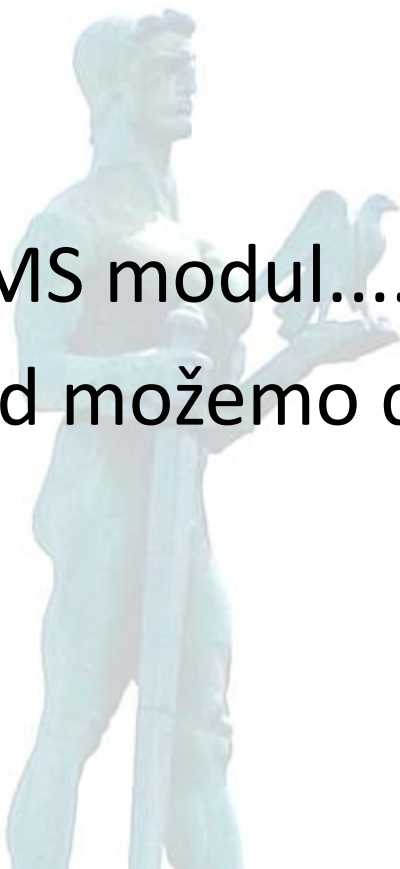


Nije to sve!

- SMS modul.....80€?!

E sad možemo da kažemo da je gotovo...recimo..

Oko 400 €





Prikaz naših instalacija....





Prikaz naših instalacija....





InterCom
Computers

MikroTik

Prikaz naših instalacija....





Prikaz naših instalacija....



A to traje....

System Health

Fan Mode:

Use Fan:

Active Fan:

Voltage:

Temperature:

Current:

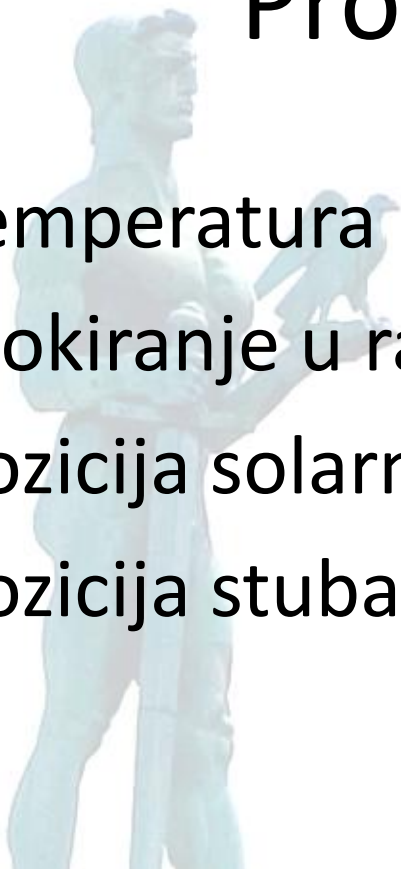
Power Consumption:

Uptime: 161d 16:24:44 Memory: 107.4 MiB C



Problemi iz iskustva

- Temperatura
- Blokiranje u radu RB-a
- Pozicija solarnog panela
- Pozicija stuba odnosno instalacije





Ponovimo na kraju

- Pravilno dimezionisanje sisteme to jest potrošnje
- Pravilna instalacija
- Dobra izolacija
- SMS modul
- Što je moguće bolja oprema
- Dobri držači

Korisni linkovi

- <http://www.solar-power-answers.co.uk/index.php>
- <http://www.elvet.co.rs/index.htm>
- <http://www.green-x.at/RS-potdb/potdb-long term potentials.php>
- <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/countries/countries-europe.htm>
- <http://www.solarnipaneli.us/index.php>
- <http://www.freesunpower.com/index.php>



Pitanja!





Hvala na pažnji!



Ma ćao, ćao

Ne raspravljaj se s mene.