

**NOVI I OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE – SOLARNA ENERGIJA –
POTENCIJALI, PERSPEKTIVE I MOGUĆNOSTI ZA KORIŠĆENJE
U JAVNOM SEKTORU AP VOJVODINE, INDUSTRIJI I KOMUNALNOJ
ENERGETICI**

11.11.2009. NOVI SAD

**PRIMERI DOBRE PRAKSE U OBLASTI TERMALNOG
KORIŠĆENJA SOLARNE ENERGIJE U JAVNOM SEKTORU –
DONACIJA SLOVAČKE VLADE –
BOLNICA “ĐORĐE JOANOVIĆ” I DOM UČENIKA “ANGELINA
KOJIĆ – GINA” – ZRENJANIN**

**Prof. dr Miroslav Lambić, Tehnički Fakultet “Mihajlo Pupin” Zrenjanin
Novica Hornjak, dipl. inž. maš , Opšta Bolnica “Đorđe Joanović” Zrenjanin**



Sporazumom o partnerskoj saradnji između Slovačke agencije za razvojnu pomoć ODA i firme "Thermo Solar" Žiar sa Pokrajinskim sekretarjatom za energetiku i mineralne sirovine AP Vojvodine, realizovan je projekat "Solarna energija za Vojvodinu".

Postavljeni su solarni sistemi sa pratećom opremom za grejanje sanitarne potrošne vode u :

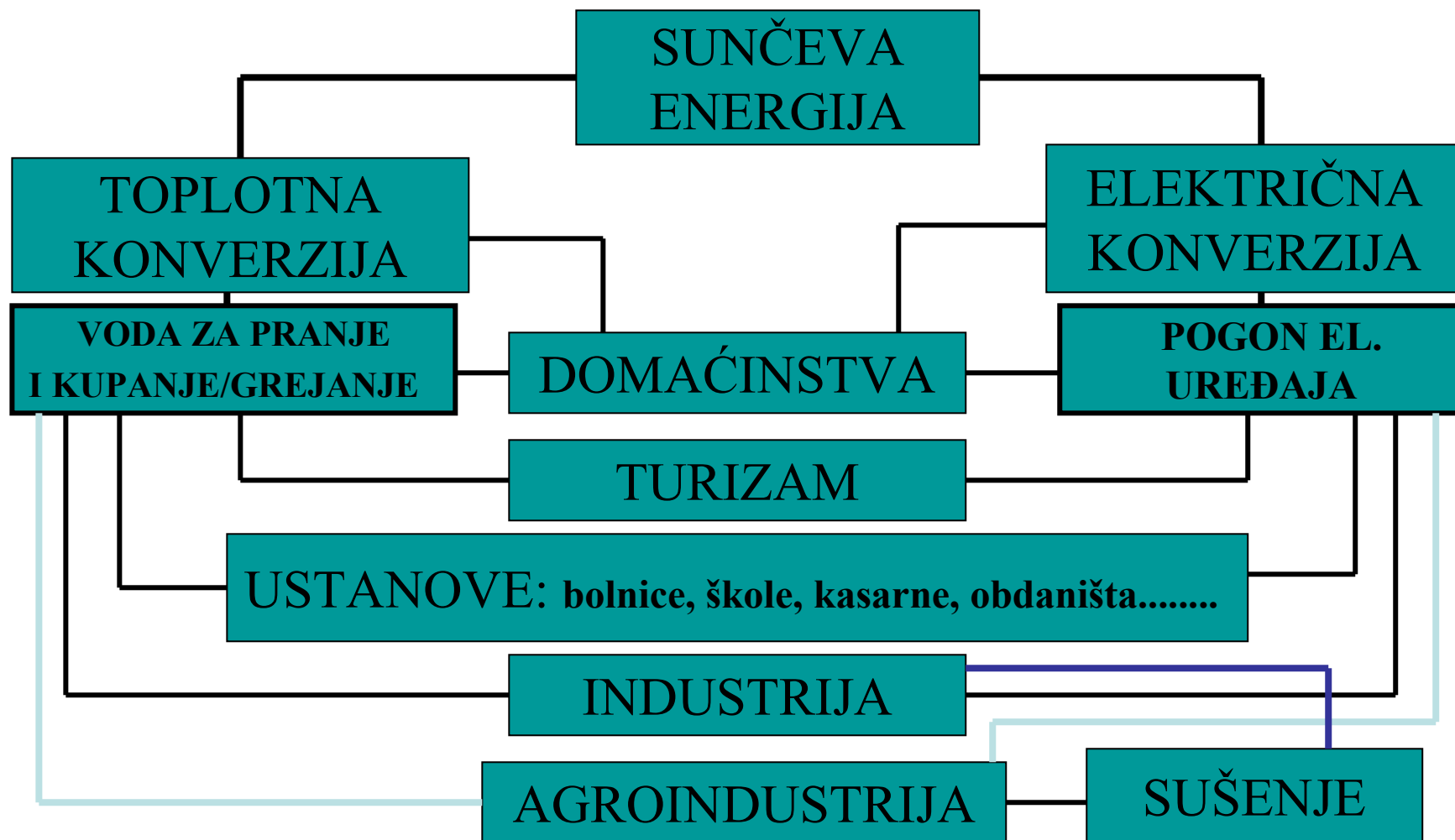
- Opštoj bolnici "Đorđe Joanović",
- Domu učenika srednjih škola "Angelina Kojić – Gina" u Zrenjaninu.

Vrednost donacije je 259.261.31 evra, uz učešće Pokrajinskog sekretarijata za zdravstvo od 2.080.000 dinara i Pokrajinskog sekretarijata za obrazovanje od 1.500.000 dinara.

Početak radova: 23.08.2009.

Puštanje solarnih sistema u rad: 29.10.2009.

KORIŠĆENJE SUNČEVE ENERGIJE



Prednosti	Nedostaci
Konstantna cena toplote za period eksploatacije 20 – 30 godina.	Relativno visoki investicioni troškovi.
Decentralizovana proizvodnja toplote – manja zavisnost od snabdevača toplote i rasta cene goriva.	Manja efikasnost sistema u području temperatura viših od 100 °C.
Bez negativnih ekoloških uticaja u toku eksploatacije.	Potreban je dopunski energetski izvor.
Mali radni troškovi.	Problemi sa instalacijama na objektima pod zaštitom države.
Mogućnost stopostotne reciklaže konstrukcijskih materijala.	
Visoka efikasnost (30 – 60 %).	
Ne zahteva dodatnu površinu.	
Uzajamno dopunjavanje sa drugim obnovljivim izvorima energije.	
Mogućnost povećanja korišćenja toplote u vidu akumulacije i solarnog rashlađivanja.	
Kratko vreme energetske amortizacije.	
Razvijenost tehnologije.	



Tehničke karakteristike solarnog kolektora TS 300:

- Tlocrtna površina 2,03 m²
- Apsorpciona površina 1,76 m²
- Pripajajući izvodi f26 mm
- Max. radni predpritisk 0,6 MPa
- Radna temperatura ispod 100 C
- Temperatura mirovanja kod zračenja 1000 W/m² i temperature okoline 25 C
- Sunčeva apsorpcija min 0,94
- Toplotna emisija pri 82 C max 0,16
- Dimenzije 2009x1038 mm
- Težina 36,5 kg

Opšta bolnica “Đorđe Joanović” u Zrenjaninu je kompleks:

- objekata paviljonskog tipa stare bolnice izgrađene 1895. godine,
- internog odeljenja izgrađenog 1969. godine,
- nove bolnice u izgradnji od 1985. godine isključivo sredstvima samodoprinosu građana opštine Zrenjanin.



Postavljena je noseća konstrukcija kolektora dimenzija 14.5m x 45m na stubovima “samcima”, čime je dobijeno 40 parking mesta ispod konstrukcije. Kolektorsko polje čini 4 reda sa po 50 kolektora i cevovod koji najkraćim putem vodi do energane gde se nalazi ostala prateća oprema (izmenjivač, bojler, pumpe i dr.).



Kolektorsko polje

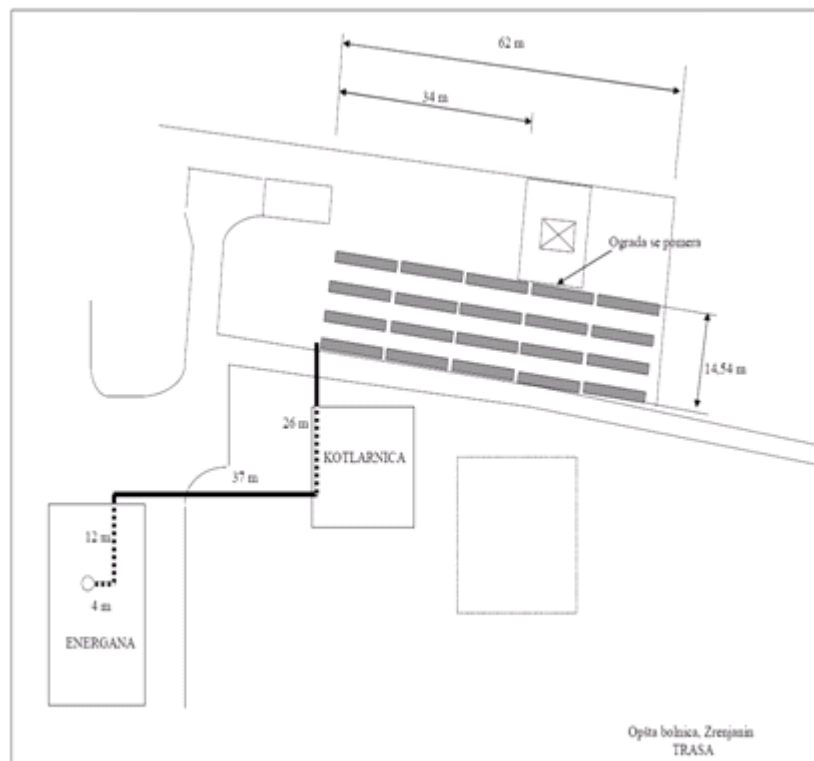


Završni radovi parking prostora bolnice



Novi parking prostor bolnice





Pri osunčanju solarnih kolektora, tečni radni medijum u njima se zagreva. Dejstvom cirkulacione pumpe zagrejani radni medijum cirkuliše kroz primarnu cevnu instalaciju do izmenjivača gde predaje toplotu sanitarnoj vodi koja se uvodi u akumulacioni bojler. Bojler je cevovodom spojen na vodovodnu instalaciju odakle se snabdeva sanitarnom hladnom napojnom vodom. Topla voda za potrošnju se odvodi cevnim instalacijama do potrošača.

EFEKTI SOLARNOG POSTROJENJA ZA GREJANJE SANITARNE POTROŠNE VODE

Opšta bolnica “Đorđe Joanović” Zrenjanin

Veličina solarnog postrojenja: 200 komada termičkih solarnih kolektora proizvođača “Thermo Solar”, Slovačka

Ukupna površina kolektora:

-bruto $200 \times 2.024 \text{ m}^2 = 404.8 \text{ m}^2$

-neto apsorbujuća $200 \times 1.74 \text{ m}^2 = 348.4 \text{ m}^2$

❖ NETO KORISNA ENERGIJA SOLARNOG POSTROJENJA

Godišnje(min) = 267,74 Mwh

Za 30 godina = 8.032 Mwh

Za 50 godina = 13.387 Mwh

❖ EKVIVALENTNA KOLIČINA SUPSTITUISANOG ZEMNOG GASA:

Godišnje(min) = 29.680 m³

Za 30 godina =890.400 m³

Za 50 godina =1.484.000 m³

❖ EKOLOŠKI EFEKTI:

smanjenje emisije CO₂ u atmosferu zbog korišćenja sunčeve energije

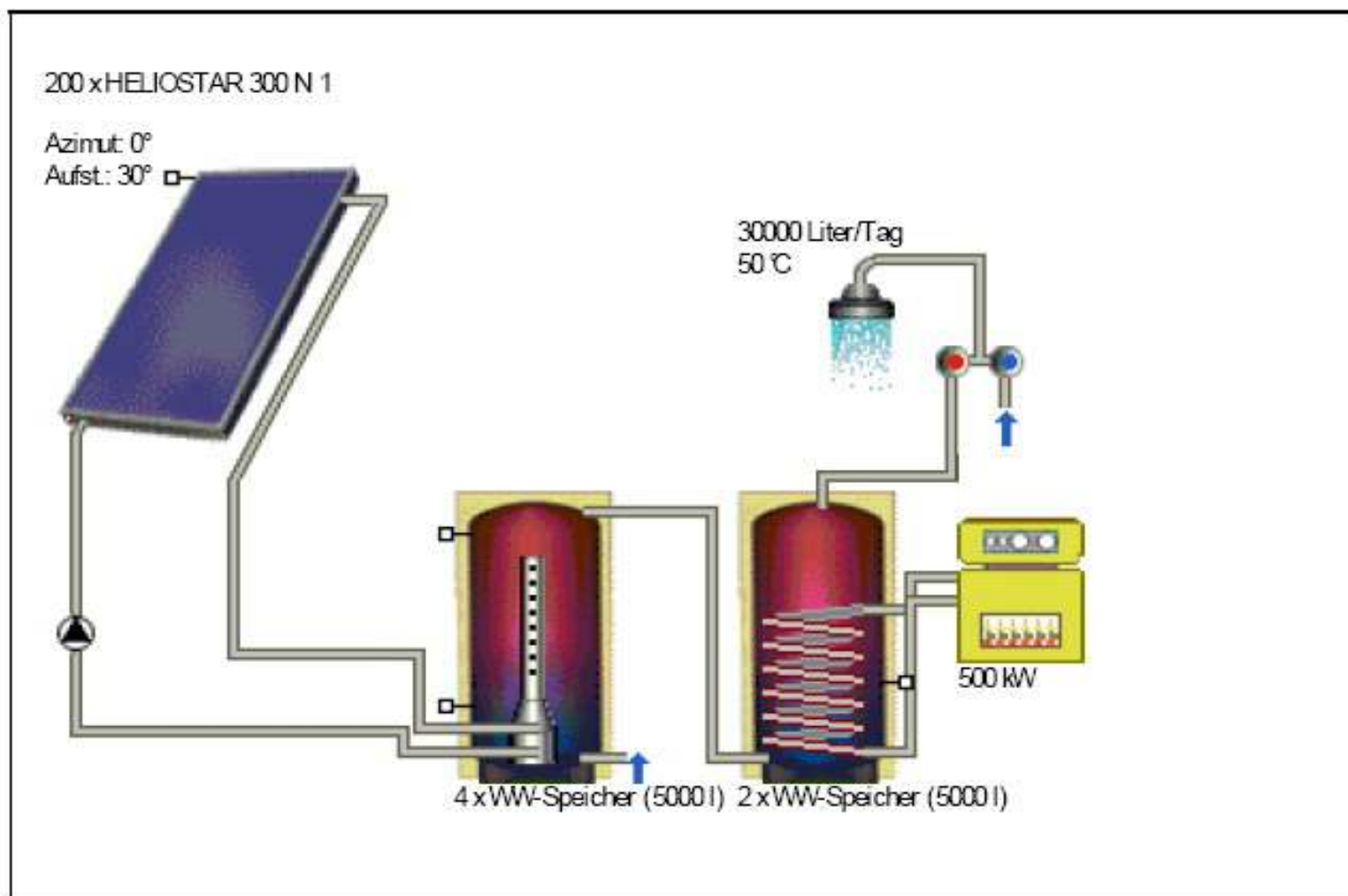
Godišnje(min) =67.335,4 kg

Za 30 godina =2.020.062 kg

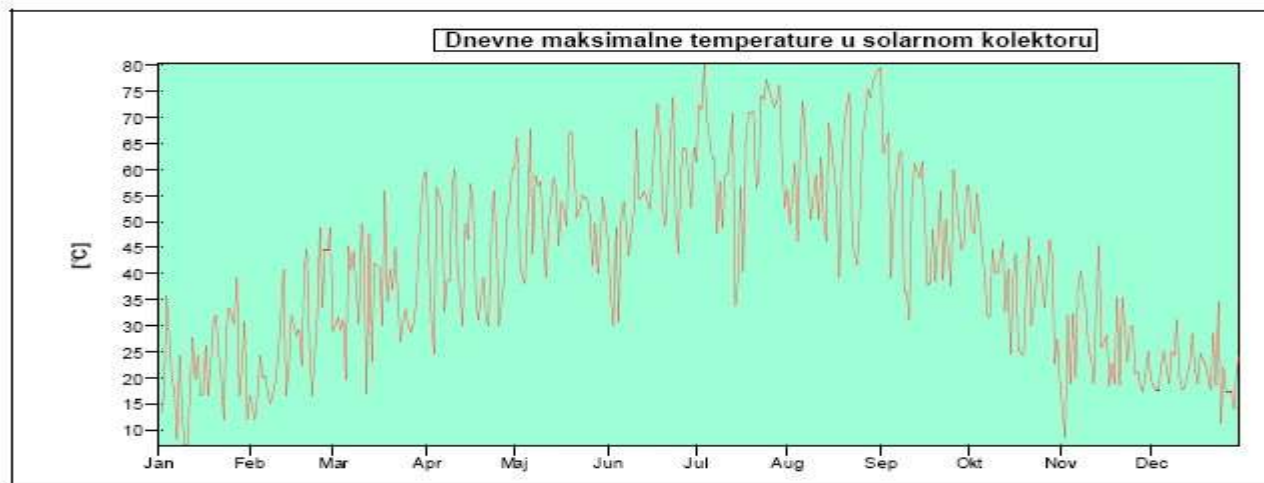
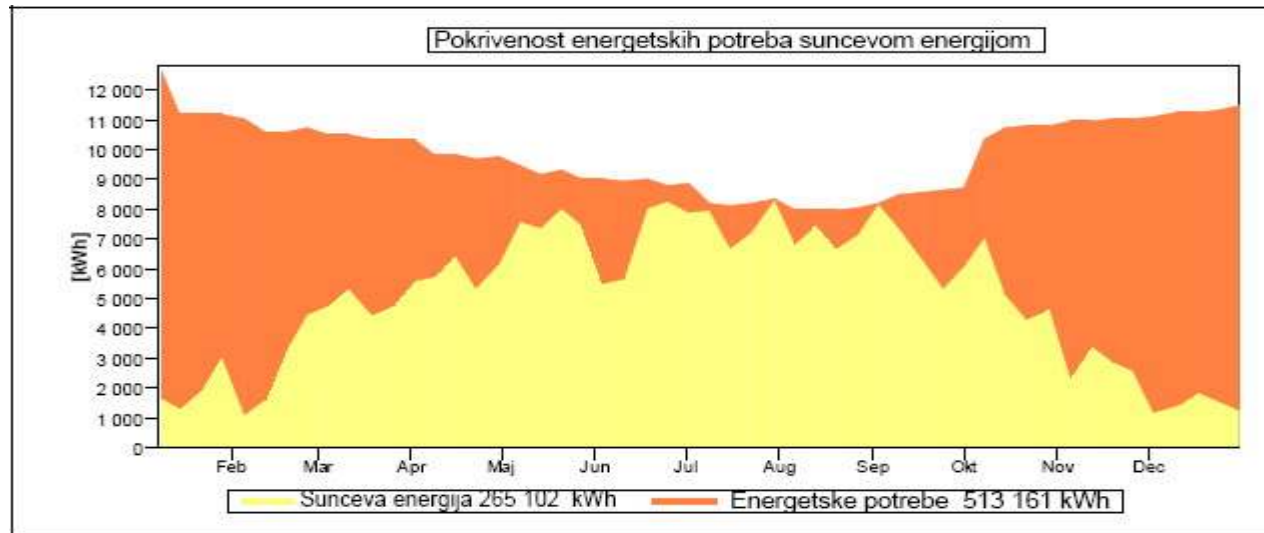
Za 50 godina =3.366.770 kg

Kolektori će supstituisati oko 3.5% ukupnog toplotnog konzuma u bolnici, čija je godišnja potrošnja cca 1.500.000 m³ prirodnog gasa.

Principijalna šema delovanja solarnog sistema

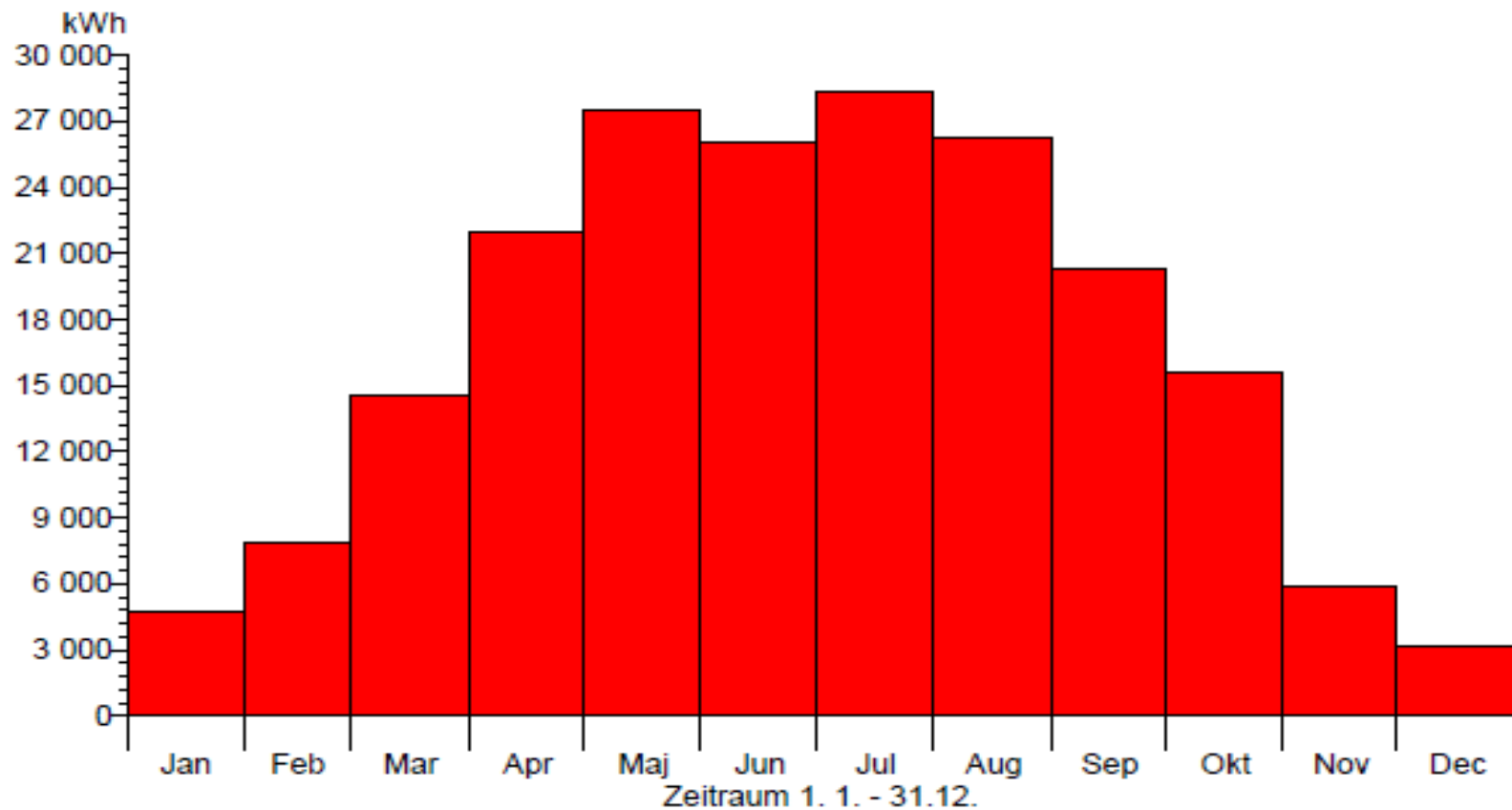


Rezultati simulacije



Ukupna godišnja produkcija toplotne energije

Varijanta 1



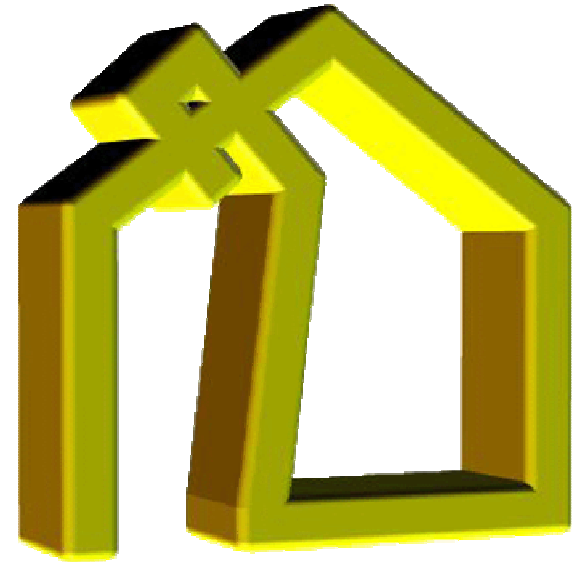
E Solar WW 202 322 kWh

Projekat realizovali:

- Slovačka republika

- Thermosolar

- Dom učenika Angelina Kojić - Gina

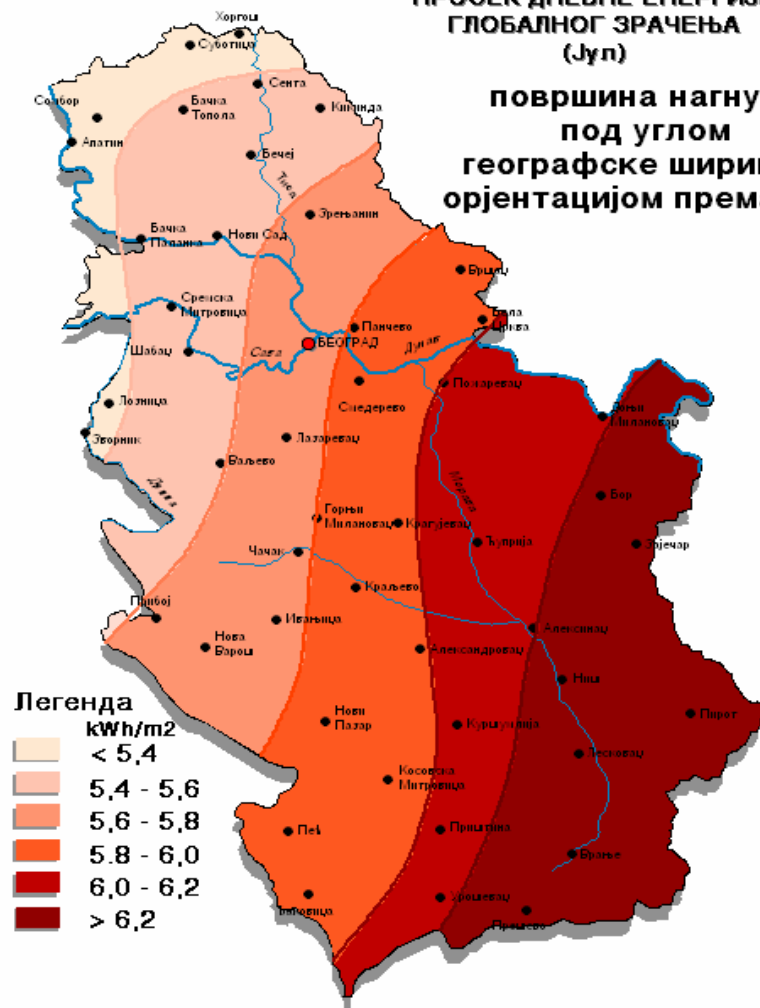


**Dinamika izvođenja projekta solarnih kolektora u Domu učenika Angelina Kojić - Gina, Zrenjanin
po mesecima u 2009. godini.**

Opis radova	mesec						
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Potpisivanje memoranduma o korišćenju donacije solarnih kolektora.							
Potpisivanje kooperativnog ugovora između SAMRS Slovačka i Doma učenika Angelina Kojić - Gina Zrenjanin.							
Obezbeđenje tehničke dokumentacije.							
Obezbeđenje potrebne zakonske dokumentacije.							
Izvršenje pripremnih građevinskih radova.							
Montaža solarnih kolektora.							

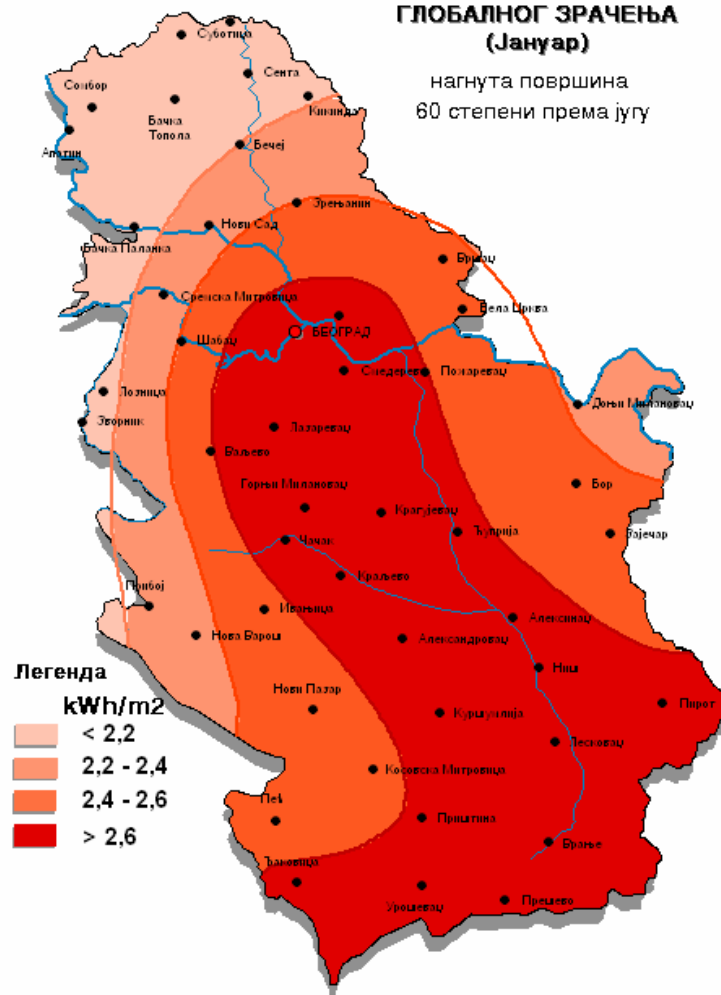
ПРОСЕК ДНЕВНЕ ЕНЕРГИЈЕ
ГЛОБАЛНОГ ЗРАЧЕЊА
(Јул)

површина нагнута
под углом
географске ширине и
орјентацијом према југу

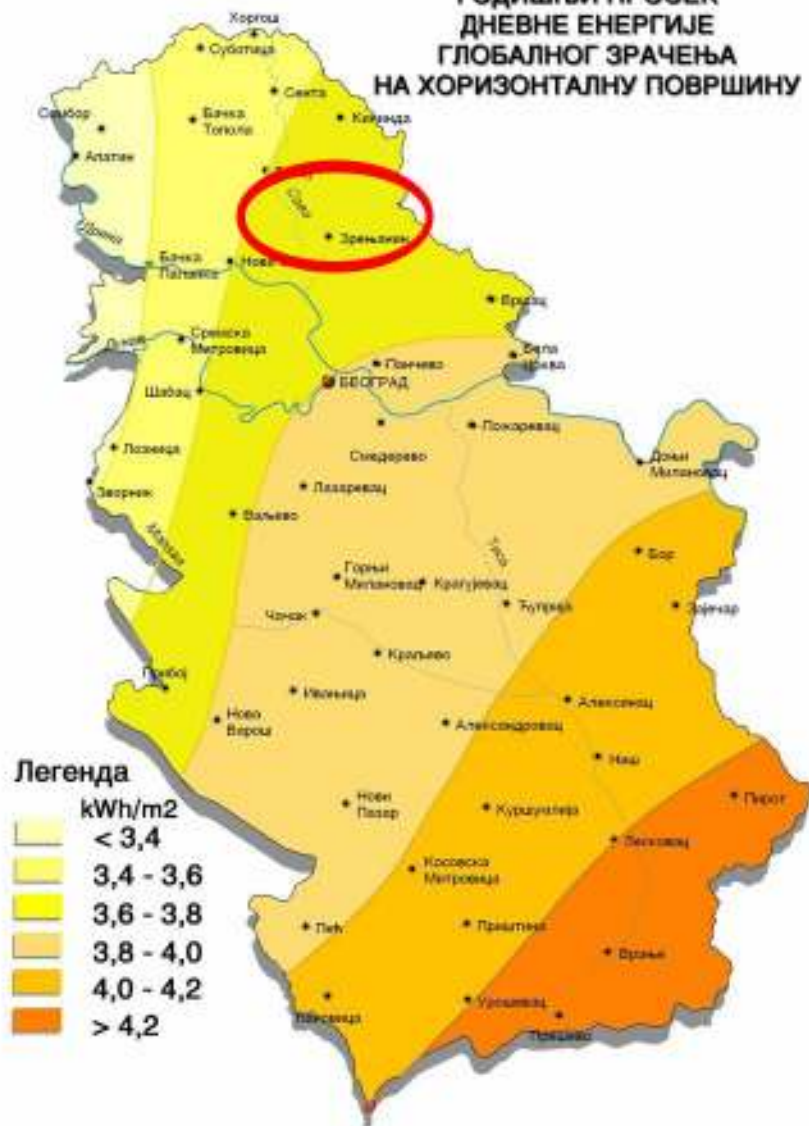


ПРОСЕК ДНЕВНЕ ЕНЕРГИЈЕ
ГЛОБАЛНОГ ЗРАЧЕЊА
(Јануар)

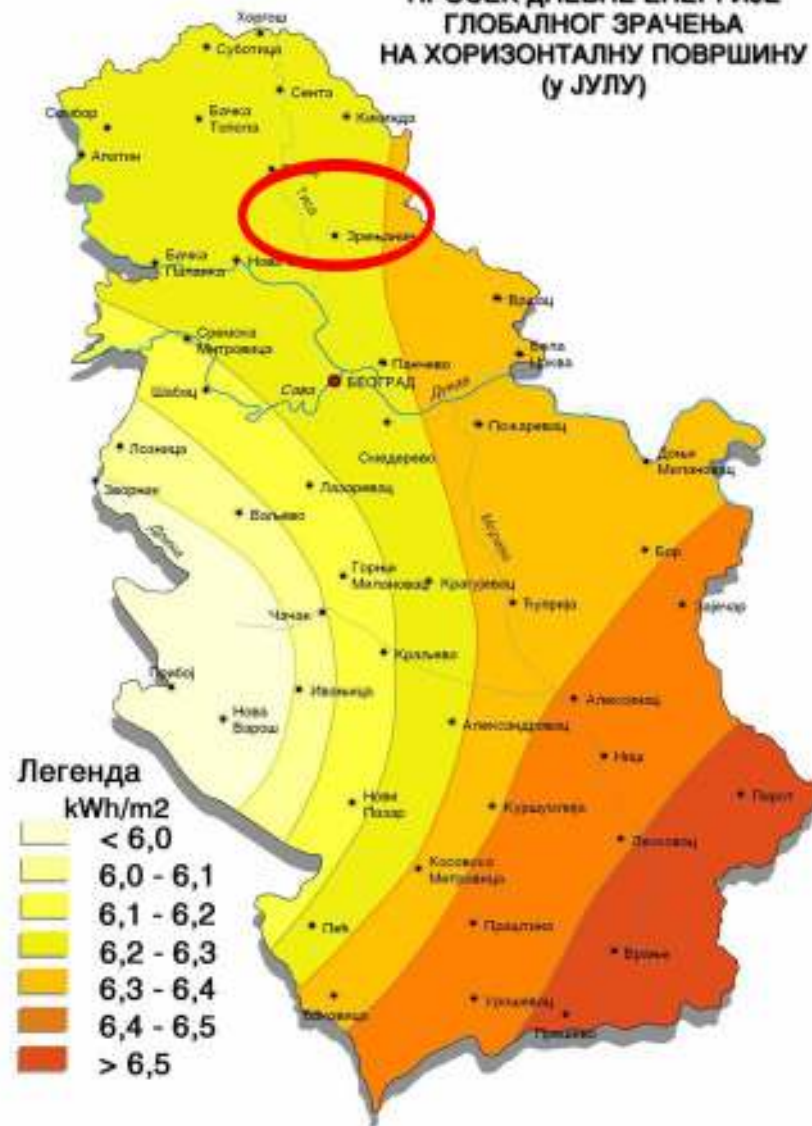
нагнута површина
60 степени према југу



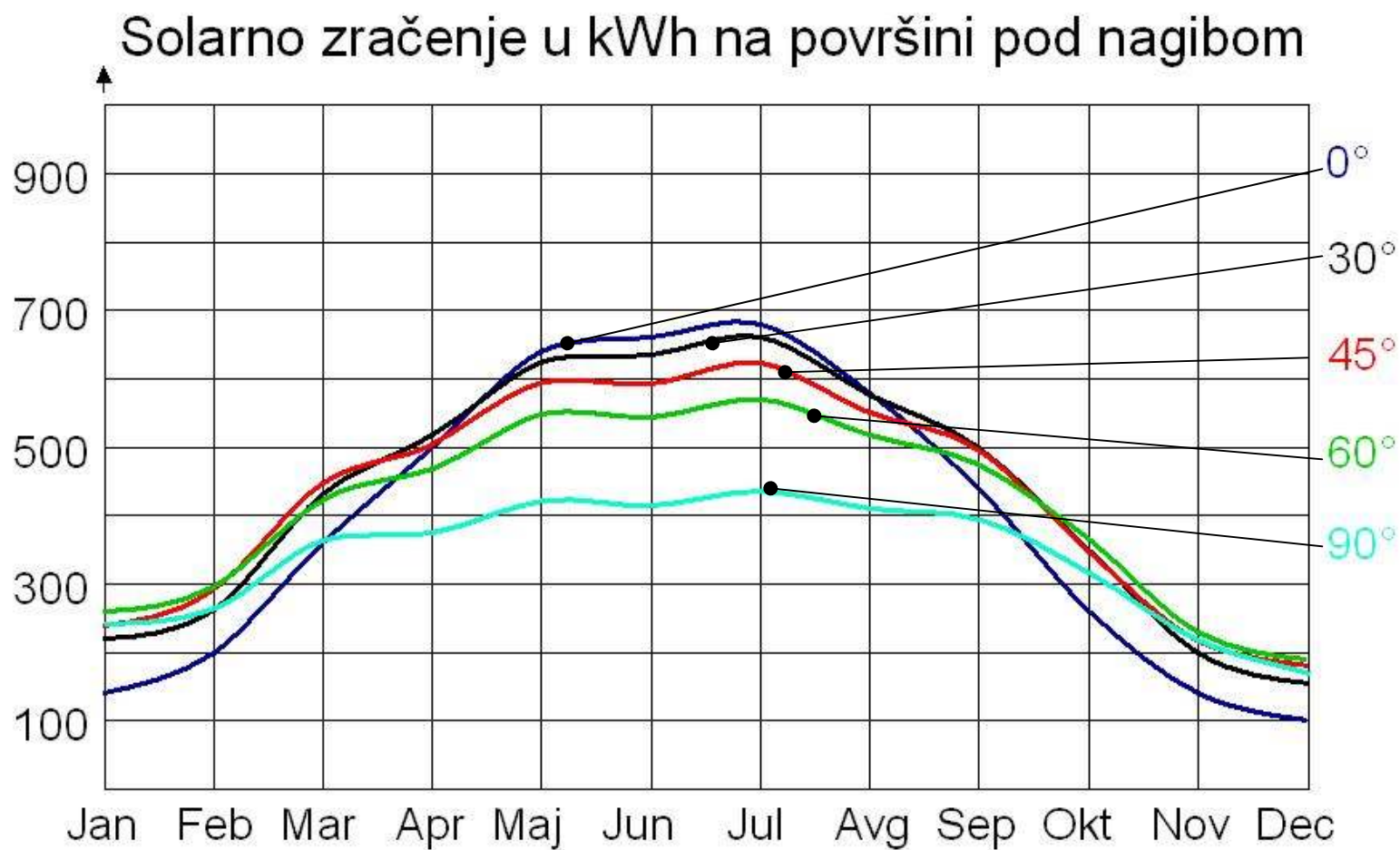
ГОДИШЊИ ПРОСЕК
ДНЕВНЕ ЕНЕРГИЈЕ
ГЛОБАЛНОГ ЗРАЧЕЊА
НА ХОРИЗОНТАЛНУ ПОВРШИНУ



ПРОСЕК ДНЕВНЕ ЕНЕРГИЈЕ
ГЛОБАЛНОГ ЗРАЧЕЊА
НА ХОРИЗОНТАЛНУ ПОВРШИНУ
(у ЈУЛУ)



Solarno zračenje na površine pod različitim nagibom



EFEKTI SOLARNOG POSTROJENJA ZA GREJANJE SANITARNE POTROŠNE VODE

Dom učenika srednjih škola "Angelina Kojić - Gina" Zrenjanin

Veličina solarnog postrojenja: 80 komada termičkih solarnih kolektora
proizvođača "Thermo Solar", Slovačka

Ukupna površina kolektora:

-bruto $80 \times 2.024 \text{ m}^2 = 161.92 \text{ m}^2$

-neto apsorbujuća $80 \times 1.74 \text{ m}^2 = 139.36 \text{ m}^2$

❖ NETO KORISNA ENERGIJA SOLARNOG POSTROJENJA

Godišnje(min) = 94.2 Mwh

Za 30 godina = 2.826 Mwh

Za 50 godina = 4.710 Mwh

❖ EKVIVALENTNA KOLIČINA SUPSTITUISANOG ZEMNOG GASA:

Godišnje(min) = 10.300 m³

Za 30 godina =309.000 m³

Za 50 godina =515.000 m³

❖ EKOLOŠKI EFEKTI:

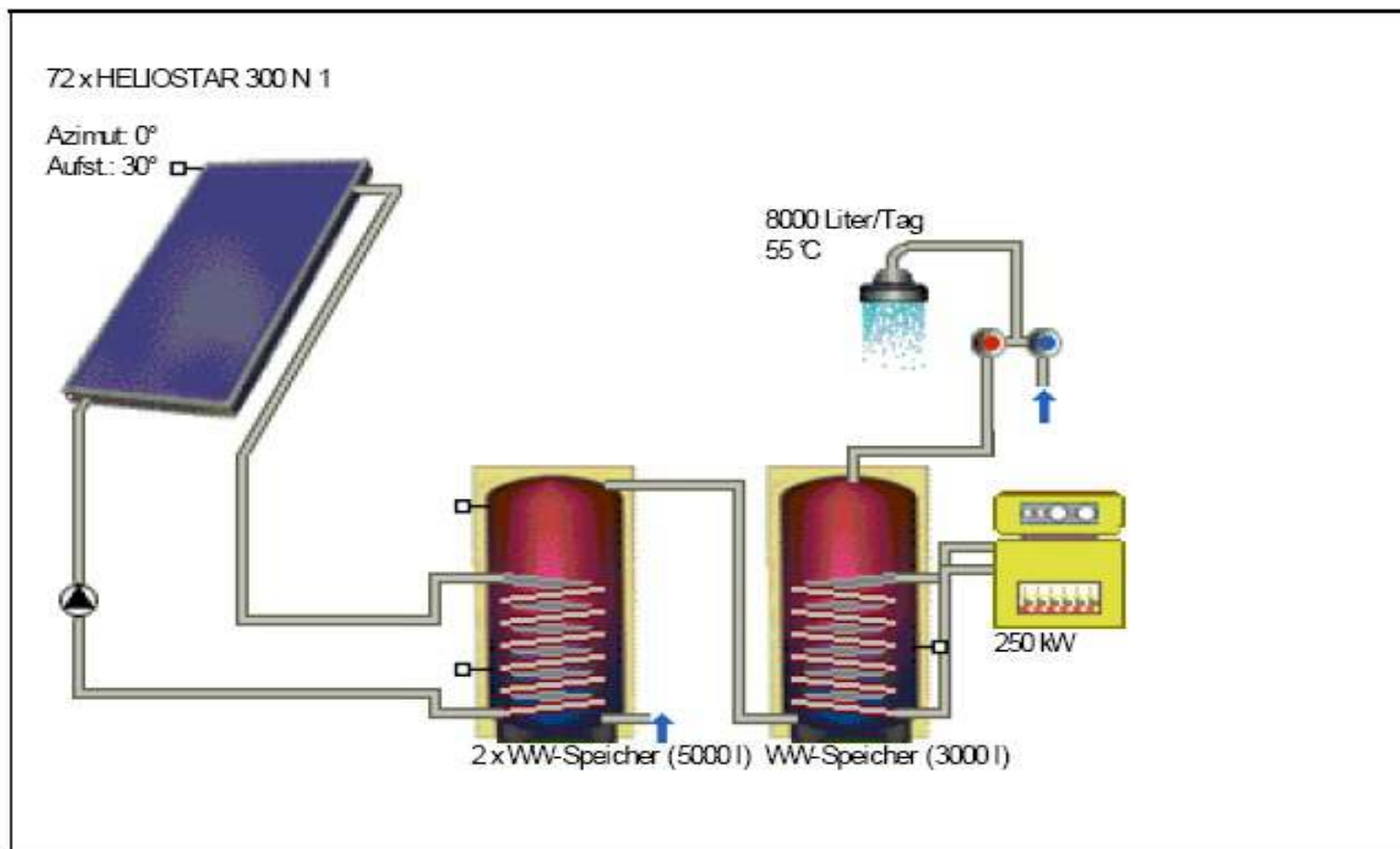
smanjenje emisije CO₂ u atmosferu zbog korišćenja sunčeve energije

Godišnje(min) =23.365 kg

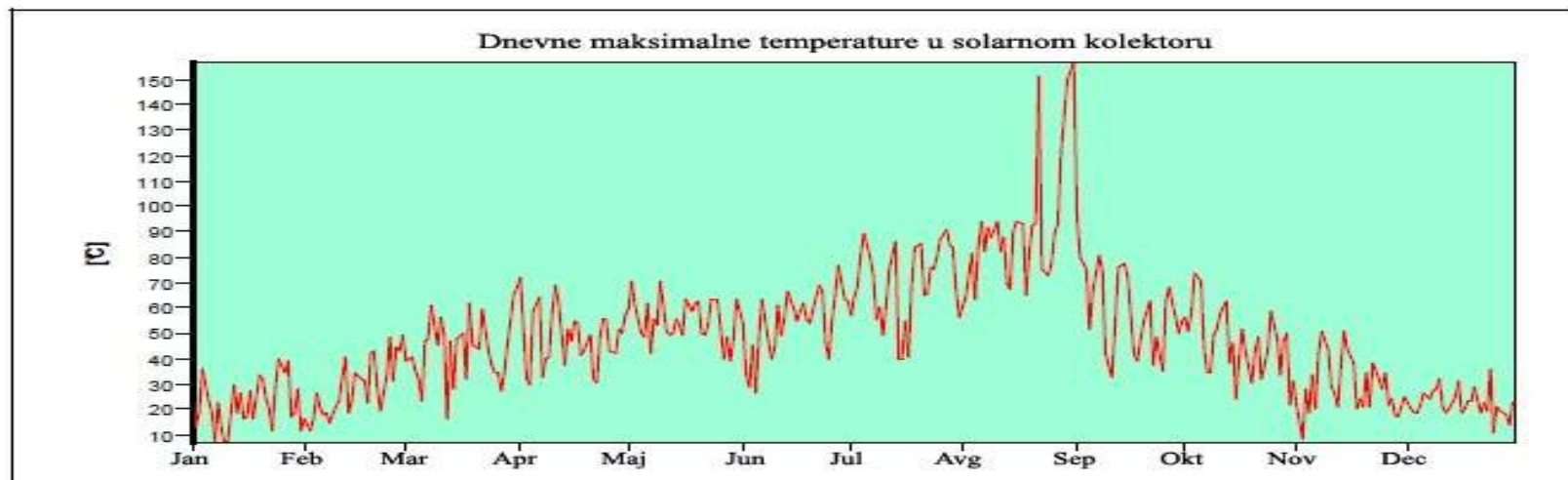
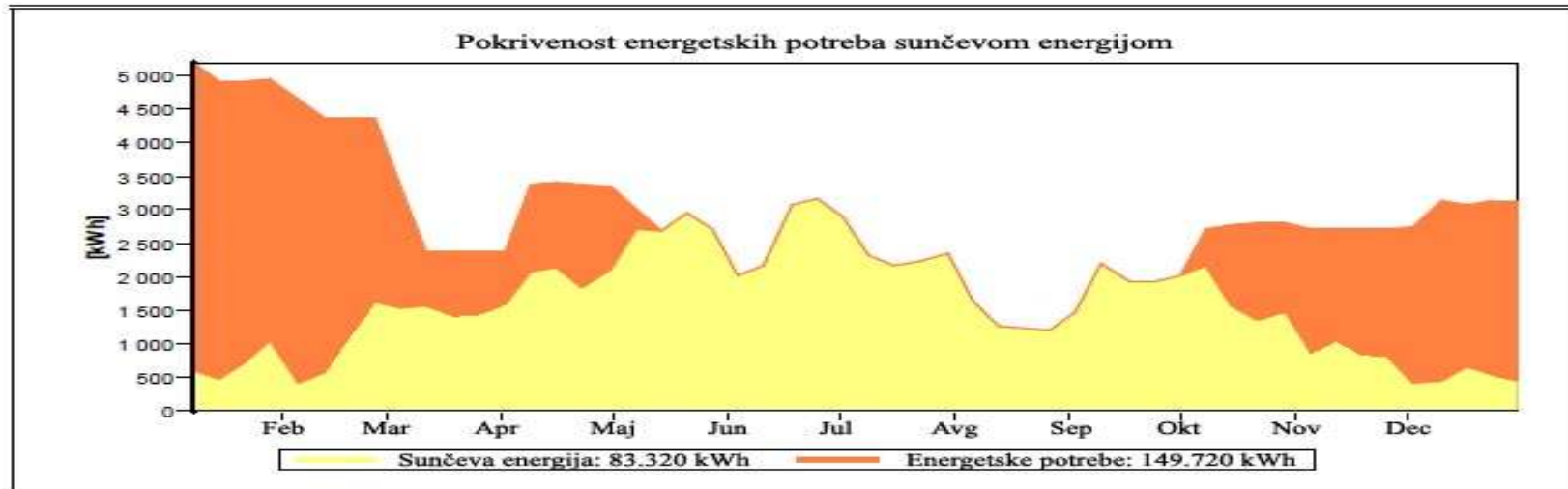
Za 30 godina =700.950 kg

Za 50 godina =168.250 kg

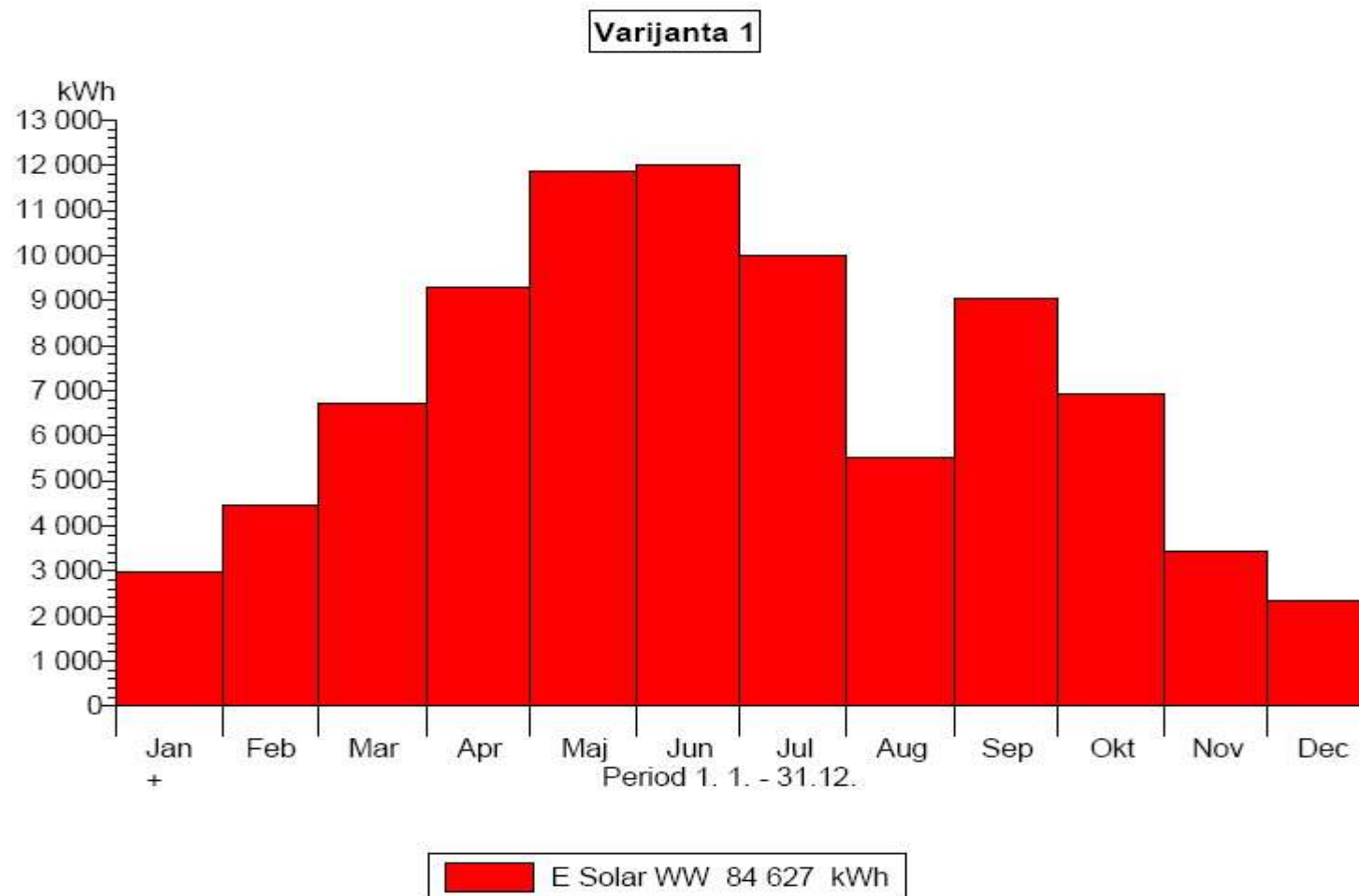
Principijalna šema delovanja solarnog sistema



Rezultati simulacije



Ukupna godišnja produkcija toplotne energije







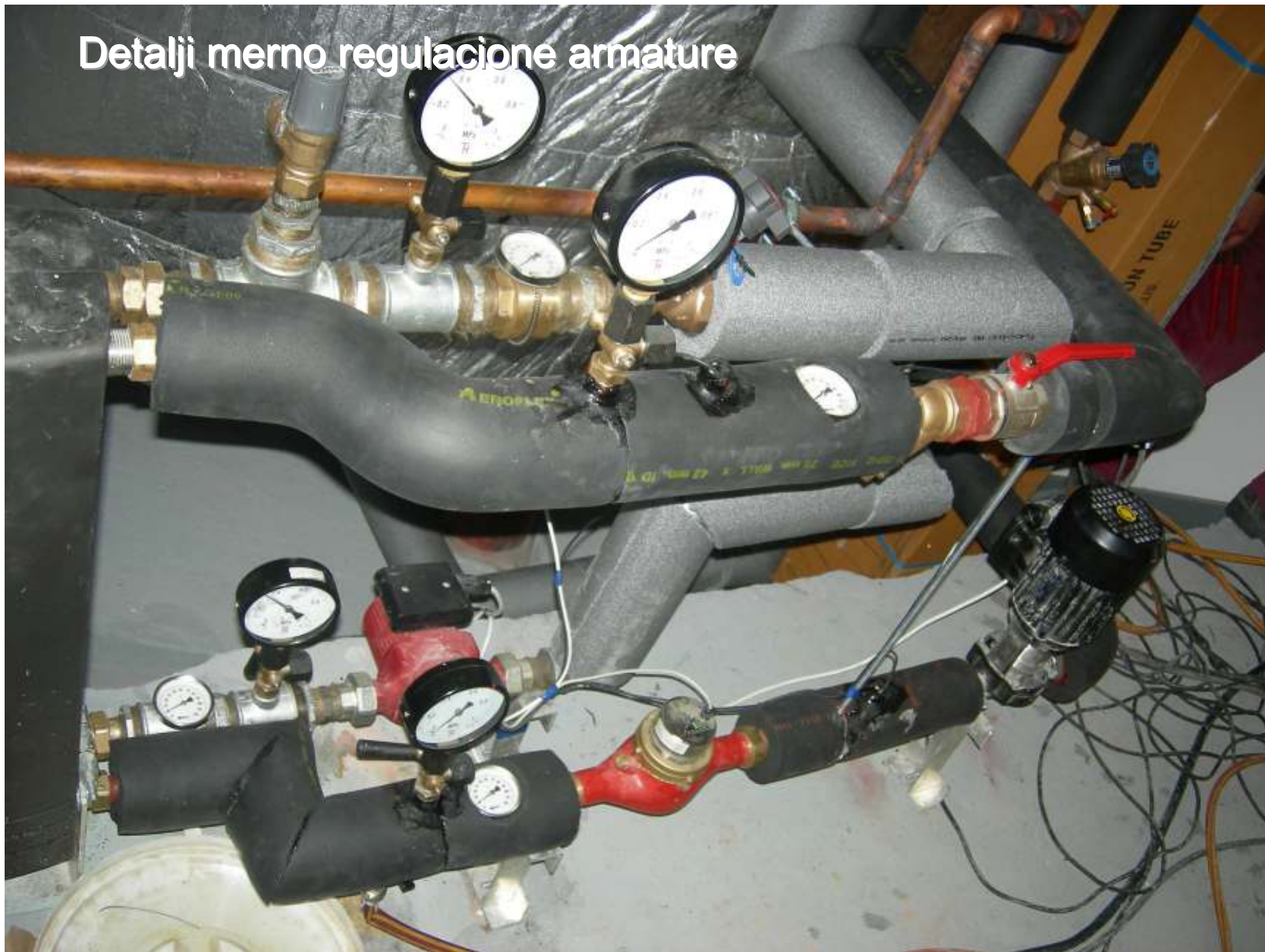




Detalj izmenjivača



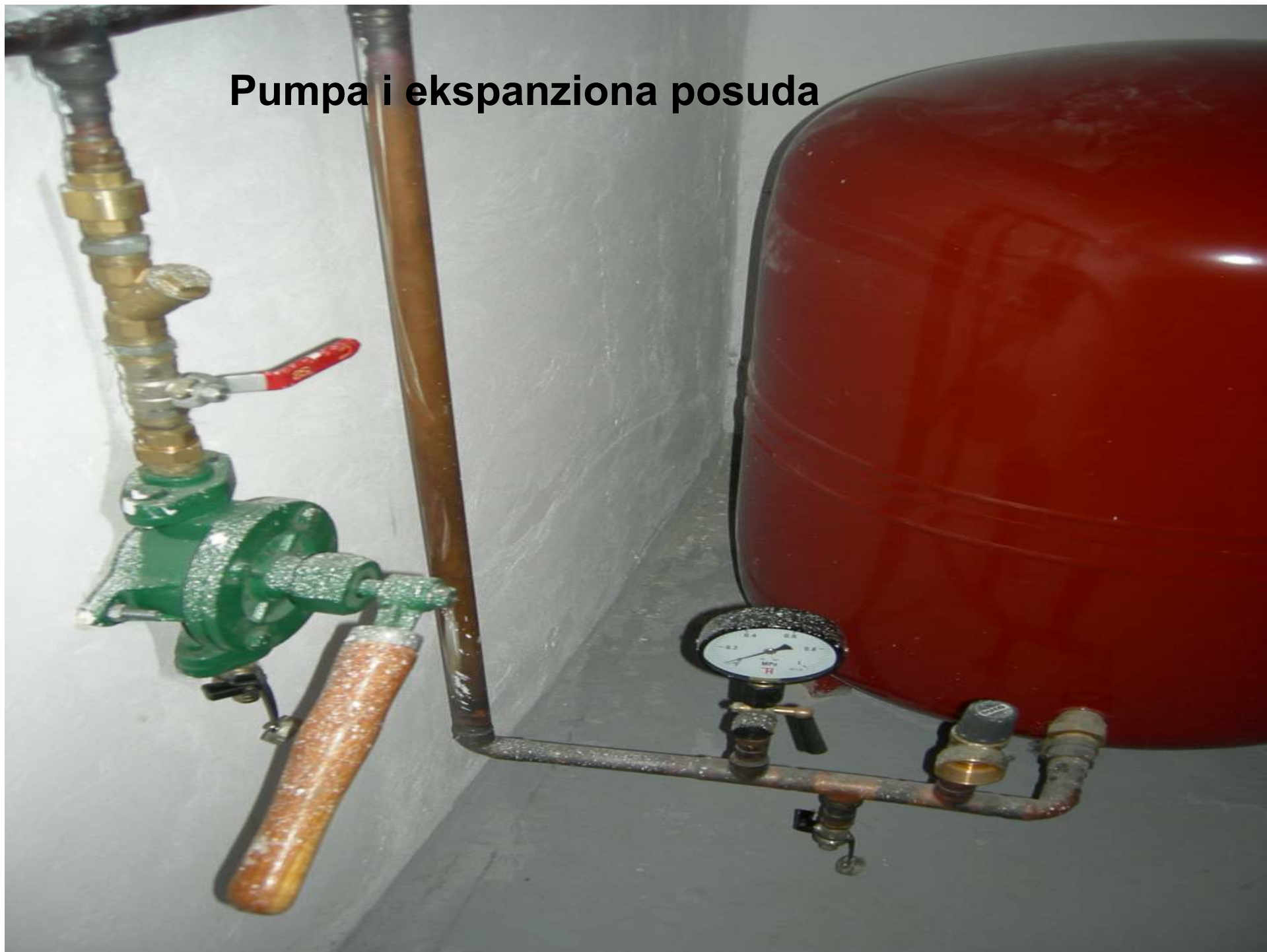
Detalji merno regulacije armature



Cirkulaciona pumpa i akumulacioni bojler



Pumpa i ekspanziona posuda



Zaključak

Globalno zagrevanje i klimatske promene su postale realnost. Potrebno je povećanje udela “čistih” tehnologija.

Donacija slovačke vlade predstavlja primer dobre prakse u oblasti termalnog korišćenja solarne energije u javnom sektoru. Projekat ukazuje na mogućnost korišćenja solarne energije u Vojvodini i poboljšanje svesti o upotrebi obnovljivih izvora energije u cilju zaštite životne sredine.

Najveći solarni sistem u Srbiji ostvaruje upotrebu solarne energije za grejanje sanitarne potrošne vode za potrebe zrenjaninske bolnice u narednom periodu od 30 i više godina. Time se doprinosi:

- smanjenju troškova za korišćenje energenata – gasa,
- ostvaruje energetska nezavisnost i
- doprinosi očuvanju i zaštiti životne sredine prema zahtevima Evropske Unije.



“Čovek se vraća Suncu”
... prof.Živojin Ćulum

HVALA NA PAŽNJI!