



# Pregled kampa o primernosti rabe sončne energije

## Solarni sistem

Dimenzioniranje in analiza solarnega sistema za  
**"Kamp Menina"**  
v Rečici ob Savinji

Naročnik:  
Jure Kolenc  
Varpolje 105  
3332 Rečica ob Savinji

Pregled možnosti izrabe sončne energije je opravil:

.....ApE d.o.o., Litajska cesta 45, 1000 Ljubljana.....

## 1. Uvod

Pregled **"Kamp Menina"** z vidika primernosti rabe sončne energije je bil izveden 20.6.08. Podatki o rabi tople vode in porabi goriva v kampu so bili uporabljeni v računalniškem programu T\*SOLCAMP<sup>1</sup>, izračun je bil narejen za:

- **solarni sistem s ploščatimi sprejemniki sončne energije**

Program smo uporabili za izračun optimalne velikosti sistema v smislu proizvodnje energije in stroškov. Solarni sistem je bil načrtovan tako da:

- pokrije do 50% potreb po topli vodi med poletnimi meseci pri polni zasedenosti kampa;
- zagotavlja, da poleti ni presežka tople vode proizvedene s solarnim sistemom;
- zagotavlja učinkovitost sistema z vidika delovanja in stroškov.

V izračunu solarnega sistema so bile uporabljene splošne naprave in se ne nanašajo na določene proizvode ali podjetje. To velja za sprejemnike, hranilnike toplote in kotle. Podatki o zmogljivosti teh komponent ustrezajo najboljši razpoložljivi tehnologiji.

Solarni sistem za vaš kamp je bil določen na osnovi dolgoročnih podatkov o sončnem obsevanju<sup>2</sup> in temperaturnih podatkov za **Ljubljano**. Prosimo upoštevajte, da ti podatki lahko odstopajo od dejanskih letnih vrednosti do 15%.



<sup>1</sup> Simulacijski program je bil razvit posebej za projekt SOLCAMP in zajema dolgoročne vremenske podatke za različne lokacije.

<sup>2</sup> Sončno obsevanje je vsota sončne energije, ki pade na zemeljsko površje.

## 2. Rezultati pregleda kampa o možnostih izrabe sončne energije

### 2.1. Kamp

V "Kamp Menina" je skupaj 275 enot, od tega 25 stalnih enot in 9 bungalovov. Kamp je odprt od 1. maja do 15. novembra.

Priporočamo, da se solarna sistema postavi na zgradbah 1 in 2. Naklon streh na katerih bodo postavljeni sprejemniki je 30°, usmeritev zgradbe 1 je 30° (jugo-zahod) in zgradbe 2 -30° (jugo-vzhod). Skupna uporabna površina streh obeh zgradb je 110 m<sup>2</sup>.

Senčenje ustreza profilu »skupina dreves, jug in zahod« oz. »skupina dreves, vzhod in jug«.

### 2.2. Poraba tople vode v kampu

Glede na informacije naročnika se predvideva, da porabi tople vode ustreza tipičen „porabniški profil južno od Alp v notranjosti“<sup>3</sup>. Povprečna količina porabljene tople vode je ocenjena na 1.340 litrov na dan na posamezno zgradbo pri 50 °C. Obstoječ sistem tople sanitarne vode je izveden s prisilnim kroženjem tekočine.

## 3. Rezultati izračuna

### 3.1. Solarni sistem

#### Opis in načrt sistemov:

Optimalen solarni sistem zajema (za vsako zgradbo):

- površina SSE: 13,2 m<sup>2</sup>
- število hranilnikov toplote: 2
- skupna prostornina hranilnikov toplote: 3350 (2680 + 670) litrov
- prostornina hranilnika tople sanitarne vode: 670 litrov.

V kampu sta sistem za toplo vodo in sistem za solarno toplo vodo ločena. Hladna voda iz hranilnika hladne sanitarne vode teče skozi sprejemnik sončne energije in se ogreva s sončno energijo. Ko toplota sonca zadošča za ogretje vode na temperaturno razliko od 5 do 7 °C med SSE (okoli 67°C) in hranilnikom sanitarne tople vode (60 °C), se voda iz SSE prečrpa v hranilnik toplote.

Za preprečevanje poškodb zaradi zamrzovanja je vodi v solarnem sistemu dodana protizamrzovalna tekočina vode/propilenglikola. Zaščita deluje do temperatur -25°C.

**Prosimo upoštevajte:** voda v solarnem sistemu se ne pomeša z vodo v hranilniku tople vode in to ni voda, ki prihaja iz pip.

- **Solarni delež in učinkovitost solarnega sistema**

Sončni delež načrtovanega solarnega sistema znaša okoli 35%, kar pomeni, da bo sistem pokril približno 35% skupne letne potrebe po topli vodi. Učinkovitost solarnega sistema znaša 46%.

- **Energetski prihranki in okoljske koristi**

Postavitev solarnega sistema lahko zmanjša letno porabo energije kampa do 8.810 kWh električne energije ali 850 €. To bi zmanjšalo emisije CO<sub>2</sub> za 4.820 kg na leto.

Dodatno korist pomeni zmanjšanje zneska za plačilo okoljskih dajatev.

### **3.2. Stroški investicije in finančne spodbude**

Investicija, ki vključuje vgradnjo sistema s ploščatimi sprejemniki sončne energije znaša okoli 400 € na m<sup>2</sup> površine SSE. Skupni stroški investicije znašajo 10.560 €.

V Sloveniji ni na voljo nepovratnih sredstev za investicije v solarne sisteme za pravne osebe. Pridobiti pa je možno kredite z ugodnejšo obrestno mero, ki jih podeljuje Ekološki sklad RS. Natančnejši opis možnosti financiranja se nahaja v prilogi.

## **4. Priporočila**

ApE priporoča, da naročnik pridobi vsaj tri različne ponudbe inštalaterskih podjetij in si tako zagotovi najugodnejšo ponudbo. Seznam inštalaterjev SSE se nahaja v prilogi.

Če se sistemi, ki jih ponujajo inštalaterji SSE zelo razlikujejo od predlaganega sistema v tem poročilu, priporočamo, da od inštalaterja zahtevate pojasnilo. Če je potreben kakršenkoli dodaten nasvet, se obrnite na osebo, ki je pripravila to poročilo.

To poročilo je bilo zaključeno 26.6.2008.

ApE d.o.o.....

Ime

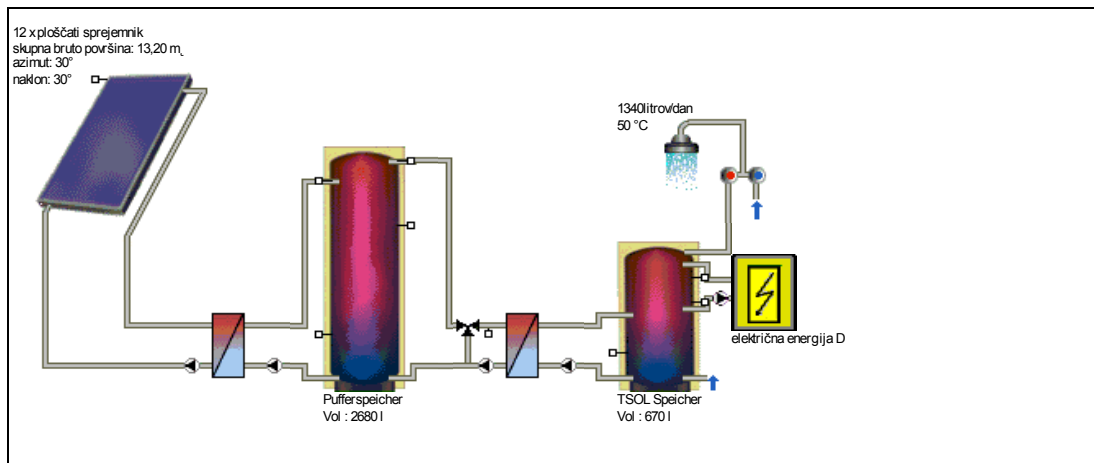
.....

Podpis



26.6.2008

## Kamp Menina



**začetek sezone: 1. 5.06    konec sezone: 15.11.06**

obsevanje površine sprejemnika:	9,55 MWh	796,17 kWh/m <sup>2</sup>
energija proizvedena s sprejemniki:	4,94 MWh	411,68 kWh/m <sup>2</sup>
energija proizvedena v sistemu SSE:	4,72 MWh	393,17 kWh/m <sup>2</sup>
dobavljena energija za ogrevanje tople sanitarne vode:	11,97 MWh	
energija iz sistema SSE porabljena za ogrevanje sanitarne vode:	4,4 MWh	
energija iz dodatnega sistema ogrevanja:	7,92 MWh	

**prihranki: električna energija 2 (CO<sub>2</sub> 0,152 g/kJ) :4.403,9 kWh  
zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub>:2.409,8 kg**

**delež pokritja potreb za ogrevanje tople sanitarne vode 35,7 %  
iz sistema SSE:  
izkoristek sistema 46,1 %**

26.6.2008



26.6.2008

#### projektni podatki

lokacija:	"Ljubljana"
klimatski podatki	1114,63 kWh
letno globalno obsevanje:	skupina dreves jug in zahod
senčenje sistema	46,07 °
geografska širina:	-14,52 °
geografska dolžina:	

#### osnovni podatki

##### topla sanitarna voda

dnevna poraba:	1340 l	
želena temperatura:	50 °C	
temperatura hladne vode:	8 °C	12 °C
izbran profil:	južno od Alp - v notranjosti	

#### komponente sistema:

##### krog SSE

vrsta:	ploščati sprejemnik
skupna bruto površina:	13,2 m <sup>2</sup>
aktivna površina SSE	12 m <sup>2</sup>
naklon:	30 °
azimut:	30 °

##### hranilnik sanitarne vode

vrsta:	TSOL hranilnik
prostornina:	670 l

##### hranilnik toplote (P)

vrsta:	hranilnik toplote
prostornina:	2680 l

##### dodatno ogrevanje

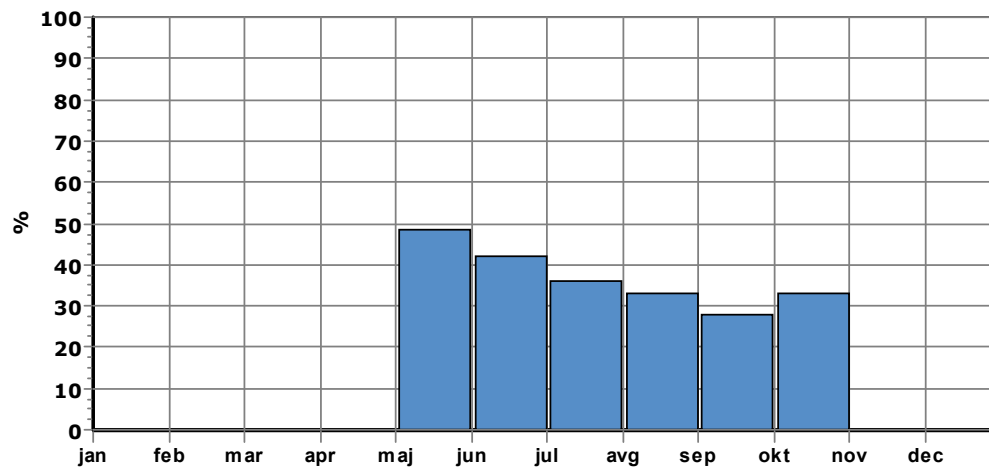
vrsta:	električna-30
Max. nazivna moč:	30 kW

26.6.2008



26.6.2008

### delež pokritja s sončno energijo



	obsevanje površine sprejemnika [kWh]	energija proizvedena v sistemu SSE [kWh]	koristna energija [kWh]	delež pokritja s sončno energijo [%]	prihranki CO <sub>2</sub> [Kg]
jan	0	0	0	0	0
feb	0	0	0	0	0
mar	0	0	0	0	0
apr	0	0	0	0	0
maj	1729	769	1329	48	370
jun	1743	897	1982	42	469
jul	1937	1065	2812	36	564
avg	1761	981	2796	33	515
sep	1280	680	2374	28	371
okt	828	282	609	33	121
nov	278	45	71	0	0
dec	0	0	0	0	0
<b>leto</b>	<b>9554</b>	<b>4718</b>	<b>11972</b>	<b>35,7</b>	<b>2410</b>

Delež pokritja je določen za vsako uro v letu, za enomesečne vrednosti v zgornji tabeli pa je določen aritmetično. Tudi če je celotna energija proizvedena s solarnim sistemom v nekem mesecu večja kot skupne energetske potrebe v nekem mesecu, je lahko povprečni sončni delež manjši od 100 %.

Izračuni so bili narejeni s T\*SOL camp, simulacijskim programom za sisteme SSE. Zgornja shema solarnega sistema ne more nadomestiti celovitega tehničnega načrta.

podprto z:



26.6.2008



## Pregled kampa za rabo sončne energije

### Splošne informacije

ime kampa	Kamp menina		
ime in priimek lastnika	Jure kolenc		
naslov	Varpolje 105		
poštna številka in pošta	3332 Rečica ob savinji		
telefon	040-52-52-66		
faks	xy		
e-pošta	info@campingmenina.com		
spletna stran	www.campingmenina.com		
število enot (parcel)	250		
število stalnih enot (pavšalno najete parcele)	25		
število koč / bungalovov	9		
skupno število enot	275		
število gostov v letu	2000		
odprto od	Vse leto	do	

### Pripombe

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Pregled kampa za rabo sončne energije

### Podatki o prostorih za prhanje in umivanje

število zgradb	4
<b>Zgradba 1</b>	
naklon strehe <sup>(1)</sup>	30
orientacija strehe <sup>(2)</sup>	jug
površina strehe v m <sup>2</sup>	100
senčenje	št. v skladu s programom T*SOLCAMP <sup>(3)</sup>
<b>Zgradba 2</b>	
naklon strehe <sup>(1)</sup>	30
orientacija strehe <sup>(2)</sup>	jug
površina strehe v m <sup>2</sup>	120
senčenje	št. v skladu s programom T*SOLCAMP <sup>(3)</sup>
<b>Zgradba 3</b>	
naklon strehe <sup>(1)</sup>	45
orientacija strehe <sup>(2)</sup>	jug
površina strehe v m <sup>2</sup>	25
senčenje	št. v skladu s programom T*SOLCAMP <sup>(3)</sup>

### Osnove za načrtovanje

Na kateri stavbi bi lahko bil postavljen solarni sistem? 1,2,3

V kateri stavbi je sistem ogrevanja? \_\_\_\_\_

<sup>(1)</sup> 0° = ravna streha

<sup>(2)</sup> jug = 0°, zahod = + 90°, vzhod = -90°

<sup>(3)</sup> 1 = prost horizont

2 = drevo, vzhod, celo leto

3 = drevo, vzhod, pomlad/jesen

4 = zgradba, vzhod, celo leto

5 = zgradba vzhod, pomlad/jesen

6 = drevo, zahod, celo leto

7 = drevo, zahod, pomlad/jesen

8 = zgradba, zahod, celo leto

9 = zgradba, zahod, pomlad/jesen

10 = visoko drevo, jug

11 = gorat horizont

12 = hribovit horizont

13 = rečna dolina

14 = gorska dolina

15 = skupina dreves, vzhod, jug in zahod

16 = skupina dreves, vzhod in jug

17 = skupina dreves, jug in zahod



## Pregled kampa za rabo sončne energije

### Podatki o sistemu za pripravo tople vode

#### Ogrevanje tople vode

kotel  kondenzacijski kotel  toplotna črpalka  da  
 kombiniran kotel  (potopni) električni grelec  da drugo

leto izdelave 2003 moč 8 kW

izdelovalec termotehna model ?

#### Gorivo

propan  butan  dizel   
 zemeljski plin  kurilno olje  peleti   
 les  električna ener.  da drugo

### Posoda s toplo vodo

leto izdelave 1980 prostornina 1200 litrov

izdelovalec gorenje model ?

### Hranilnik toplote

leto izdelave \_\_\_\_\_ prostornina \_\_\_\_\_ litrov

izdelovalec \_\_\_\_\_ model \_\_\_\_\_

### Obtok

odprto od 1.1. do 31.12.

### Poraba tople vode

povprečna poraba tople vode v letu 800 m<sup>3</sup>/litrov

povprečna poraba goriva na leto 50.000kwh m<sup>3</sup> /litrov/kWh

povprečna temperatura tople vode 65 °C



## Pregled kampa za rabo sončne energije

### Podatki o porabi <sup>(4)</sup>

#### letno

jan.	<input type="text" value="5"/> %	apr.	<input type="text" value="2"/> %	jul.	<input type="text" value="25"/> %	okt.	<input type="text" value="2"/> %
feb.	<input type="text" value="2"/> %	maj.	<input type="text" value="10"/> %	avg.	<input type="text" value="25"/> %	nov.	<input type="text" value="2"/> %
mar.	<input type="text" value="2"/> %	jun.	<input type="text" value="20"/> %	sep.	<input type="text" value="2"/> %	dec.	<input type="text" value="2"/> %

#### tedensko

pon.	<input type="text" value="100"/> %
tor.	<input type="text"/> %
sre.	<input type="text"/> %
čet.	<input type="text"/> %
pet.	<input type="text"/> %
sob.	<input type="text"/> %
ned.	<input type="text"/> %

#### dnevno

00:00 – 01:00	<input type="text" value="50"/> %	12:00 – 13:00	<input type="text" value="50"/> %
01:00 – 02:00	<input type="text"/> %	13:00 – 14:00	<input type="text"/> %
02:00 – 03:00	<input type="text"/> %	14:00 – 15:00	<input type="text"/> %
03:00 – 04:00	<input type="text"/> %	15:00 – 16:00	<input type="text"/> %
04:00 – 05:00	<input type="text"/> %	16:00 – 17:00	<input type="text"/> %
05:00 – 06:00	<input type="text"/> %	17:00 – 18:00	<input type="text"/> %
06:00 – 07:00	<input type="text"/> %	18:00 – 19:00	<input type="text"/> %
07:00 – 08:00	<input type="text"/> %	19:00 – 20:00	<input type="text"/> %
08:00 – 09:00	<input type="text"/> %	20:00 – 21:00	<input type="text"/> %
09:00 – 10:00	<input type="text"/> %	21:00 – 22:00	<input type="text"/> %
10:00 – 11:00	<input type="text"/> %	22:00 – 23:00	<input type="text"/> %
11:00 – 12:00	<input type="text"/> %	23:00 – 00:00	<input type="text"/> %

### Pripombe

---



---



---

<sup>(4)</sup> 0% = ni porabe  
100% = najvišja poraba