



# Pregled kampa o primernosti rabe sončne energije

## Solarni sistem

Dimenzioniranje in analiza solarnega sistema za  
**"Avtokamp Jezero"**  
v Velenju

Naročnik:  
Premogovnik Velenje d.d.  
Cesta Simona Blatnika 26  
3320 Velenje

Pregled možnosti izrabe sončne energije je opravil:

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

## 1. Uvod

Pregled "**Avtokamp Jezero**" 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 "Avtokamp Jezero" je skupaj 80 enot. Kamp je odprt od 1. maja do 30. septembra.

Priporočamo, da se skupni solarni sistem postavi na obeh zgradbah. Naklon strehe na kateri bodo postavljeni sprejemniki je 20°, usmeritev je 10° (jug). Skupna uporabna površina streh obeh zgradb je 35 m<sup>2</sup>.

Senčenje ustreza profilu »prost horizont«.

### 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 2800 litrov na dan pri 50 °C. Obstoječ sistem tople sanitarne vode je izveden s prisilnim kroženjem tekočine.

## 3. Rezultati izračuna

### 3.1. Solarni sistem

#### Opis in načrt sistema:

Optimalen solarni sistem zajema:

- površina SSE: 20,9 m<sup>2</sup>
- število hranilnikov toplote: 2
- skupna prostornina hranilnikov toplote: 7000 (5600 + 1400) litrov
- prostornina hranilnika tople sanitarne vode: 1400 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 is 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.

<sup>3</sup> To se nanaša na dnevni profil rabe tople vode.

- **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 51%.

- **Energetski prihranki in okoljske koristi**

Postavitev solarnega sistema lahko zmanjša letno porabo energije kampa do 7.080 kWh električne energije ali 680 €. To bi zmanjšalo emisije CO<sub>2</sub> za 3.880 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 8.360 €.

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

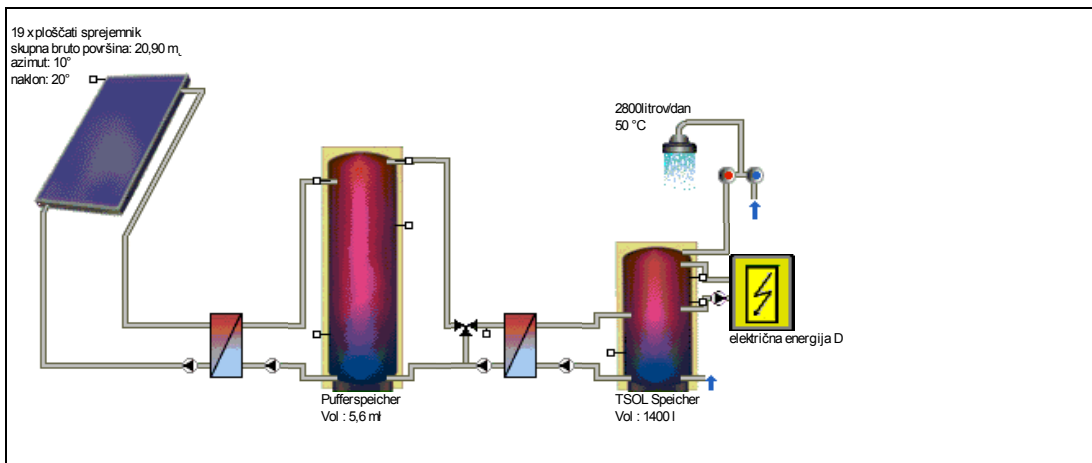
.....

Podpis



26.6.2008

## Avtokamp Jezero



**začetek sezone: 1. 5.06    konec sezone: 30. 9.06**

obsevanje površine sprejemnika:	13,9 MWh	731,61 kWh/m <sup>2</sup>
energija proizvedena s sprejemniki:	7,68 MWh	404,17 kWh/m <sup>2</sup>
energija proizvedena v sistemu SSE:	7,35 MWh	386,97 kWh/m <sup>2</sup>
dobavljena energija za ogrevanje tople sanitarne vode:	19,24 MWh	
energija iz sistema SSE porabljena za ogrevanje sanitarne vode:	7,09 MWh	
energija iz dodatnega sistema ogrevanja:	12,5 MWh	

**prihranki: električna energija 2 (CO<sub>2</sub> 0,152 g/kJ) :7.085,3 kWh  
zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub>:3.877,1 kg**

**delež pokritja potreb za ogrevanje tople sanitarne vode 36,2 %  
iz sistema SSE:  
izkoristek sistema 51,0 %**

26.6.2008



26.6.2008

#### projektni podatki

lokacija:	"Ljubljana"
klimatski podatki	
letno globalno obsevanje:	1114,63 kWh
senčenje sistema	prost horizont
geografska širina:	46,07 °
geografska dolžina:	-14,52 °

#### osnovni podatki

##### topla sanitarna voda

dnevna poraba:	2800 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:	20,9 m <sup>2</sup>
aktivna površina SSE	19 m <sup>2</sup>
naklon:	20 °
azimut:	10 °

##### hranilnik sanitarne vode

vrsta:	TSOL hranilnik
prostornina:	1400 l

##### hranilnik toplote (P)

vrsta:	hranilnik toplote
prostornina:	5,6 m <sup>3</sup>

##### dodatno ogrevanje

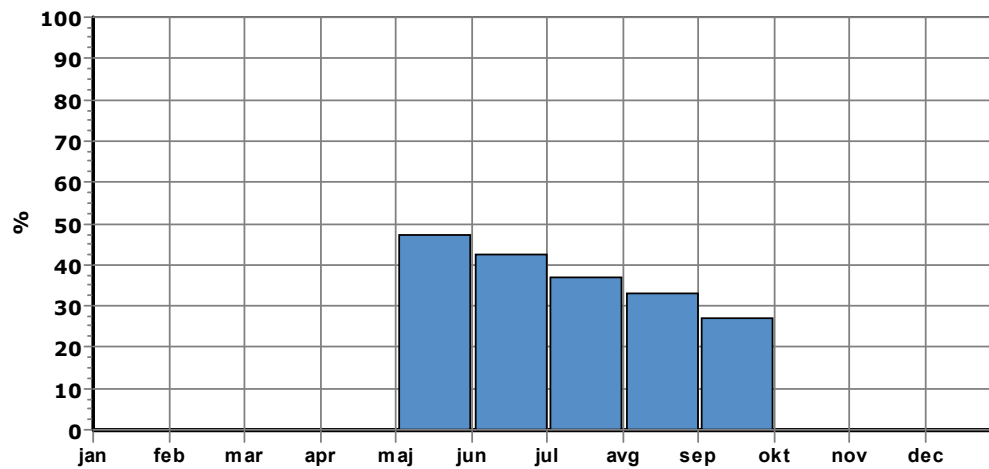
vrsta:	električna-30
Max. nazivna moč:	30 kW

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 CO2 [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	2839	1268	2264	47	609
jun	2900	1512	3377	42	801
jul	3220	1824	4792	37	986
avg	2867	1634	4764	33	872
sep	2075	1114	4044	27	610
okt	0	0	0	0	0
nov	0	0	0	0	0
dec	0	0	0	0	0
<b>leto</b>	<b>13901</b>	<b>7352</b>	<b>19241</b>	<b>36,2</b>	<b>3877</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 solarnege sistema ne more nadomestiti celovitega tehničnega načrta.

podprto z:



26.6.2008



## Pregled kampa za rabo sončne energije

### Splošne informacije

ime kampa	<u>AVTOKAMP JEZERO</u>
ime in priimek lastnika	<u>PREMOGOVNIK VELENJE d.d.</u>
naslov	<u>Cesta Simona Blatnik 26</u>
poštna številka in pošta	<u>3320 Velenje</u>
telefon	<u>03/5862-776</u>
faks	<u>03/5866-468</u>
e-pošta	<u>Trcjezero@rlv.si</u>
spletna stran	<u><a href="http://www.trcjezero.si">www.trcjezero.si</a></u>
število enot (parcel)	<u>400</u>
število stalnih enot (pavšalno najete parcele)	<u>0</u>
število koč / bungalovov	<u>0</u>
skupno število enot	<u>400</u>
število gostov v letu	<u>2.000</u>
odprto od	<u>1.5.</u> do <u>30.9.</u>

### Pripombe

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Pregled kampa za rabo sončne energije

### Podatki o prostorih za prhanje in umivanje

število zgradb	2
<b>Zgradba 1</b>	
naklon strehe <sup>(1)</sup>	?
orientacija strehe <sup>(2)</sup>	1
površina strehe v m <sup>2</sup>	70
senčenje	št. v skladu s programom T*SOLCAMP <sup>(3)</sup> 1
<b>Zgradba 2</b>	
naklon strehe <sup>(1)</sup>	?
orientacija strehe <sup>(2)</sup>	1
površina strehe v m <sup>2</sup>	70
senčenje	št. v skladu s programom T*SOLCAMP <sup>(3)</sup> 1
<b>Zgradba 3</b>	
naklon strehe <sup>(1)</sup>	_____
orientacija strehe <sup>(2)</sup>	_____
površina strehe v m <sup>2</sup>	_____
senčenje	št. v skladu s programom T*SOLCAMP <sup>(3)</sup> _____

### Osnove za načrtovanje

Na kateri stavbi bi lahko bil postavljen solarni sistem? V obeh

V kateri stavbi je sistem ogrevanja? V obeh

<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   
 kombiniran kotel  (potopni) električni grelec  drugo

leto izdelave ? moč ? kW

izdelovalec ? model ?

#### Gorivo

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

#### Posoda s toplo vodo

leto izdelave ? prostornina ? litrov

izdelovalec ? model ?

#### Hranilnik toplote

leto izdelave ? prostornina ? litrov

izdelovalec ? model ?

#### Obtok

odprto od 01.01. do 31.12.

#### Poraba tople vode

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

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

povprečna temperatura tople vode ? °C



## Pregled kampa za rabo sončne energije

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

#### letno

jan.	<input type="text" value="1"/> %	apr.	<input type="text" value="1"/> %	jul.	<input type="text" value="1"/> %	okt.	<input type="text" value="1"/> %
feb.	<input type="text" value="1"/> %	maj.	<input type="text" value="15"/> %	avg.	<input type="text" value="22"/> %	nov.	<input type="text" value="1"/> %
mar.	<input type="text" value="1"/> %	jun.	<input type="text" value="35"/> %	sep.	<input type="text" value="20"/> %	dec.	<input type="text" value="1"/> %

#### tedensko

pon.	<input type="text"/> %
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"/> %	12:00 – 13:00	<input type="text"/> %
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

Nimamo podatkov o dnevni porabi tople vode.

---



---



---

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