



Pregled kampa o primernosti rabe sončne energije

Solarni sistem

Dimenzioniranje in analiza solarnega sistema za
"Camping Radovljica"
v Radovljici

Naročnik:

Občina Radovljica, upravljavec Plavalni klub Radovljica
Kopališka c. 9
4240 Radovljica

Pregled glede možnosti izrabe sončne energije je opravil:

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

1. Uvod

Pregled "Camping Radovljica" z vidika primernosti rabe sončne energije je bil izveden 12.6.07. Podatki o rabi tople vode in porabi goriva v kampu so bili uporabljeni v računalniškem programu T*SOLCAMP¹, izračun je bil narejen za:

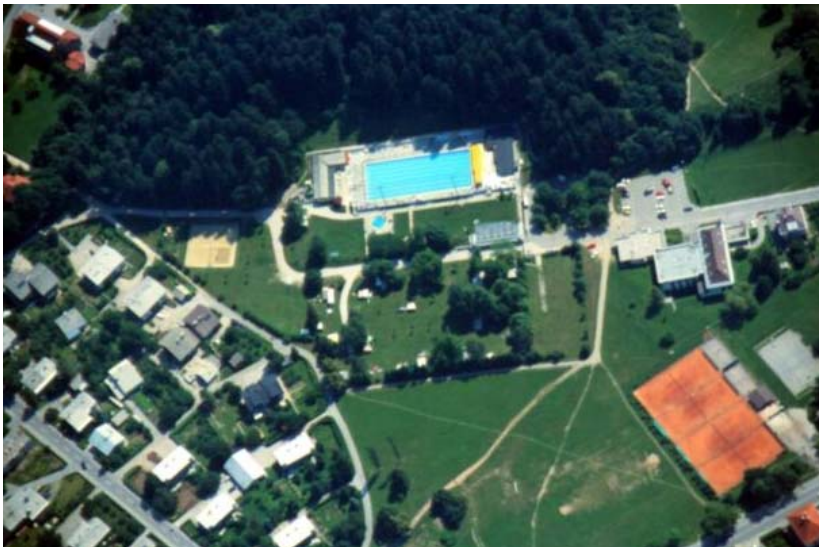
- **solarni sistem s ploščatimi sprejemniki sončne energije**

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

- pokrije skoraj vse potrebe po topli vodi med poletnimi meseci brez uporabe dodatnega ogrevanja
- 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 obsevanju² in temperaturnih podatkov za Radovljici. Prosimo upoštevajte, da ti podatki lahko odstopajo od dejanskih letnih vrednosti do 10%.



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

² Sončno obsevanje je vsota sončne energije, ki pade na zemeljsko površje.

2. Rezultati pregleda kampa glede možnosti izrabe sončne energije

2.1. Kamp

V "Camping Radovljica" je skupaj 90 enot, od tega 8 stalnih enot. Kamp je odprt od junija do 15. septembra.

Priporočamo, da se solarni sistem postavi na sanitarno zgradbo. Naklon strehe na kateri bodo postavljeni sprejemniki je 0° , usmeritev je 0° (jug). Uporabna površina strehe je 150 m^2 .

Senčenje je sledeče: skupina dreves vzhod, jug in zahod.

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“³. Povprečna količina porabljene tople vode je ocenjena na $3,5 \text{ m}^3$ na dan pri $50 \text{ }^\circ\text{C}$. Obstoječ sistem tople sanitarne vode je izveden s prisilnim kroženjem tekočine.

3. Rezultati izračuna

3.1. Solarni sistem

Opis in načrt sistema:

Optimalen načrt sistema sestavljajo naslednje komponente:

- površina SSE: 81 m^2
- število hranilnikov toplote: 2
- skupna prostornina hranilnikov toplote: 8750 litrov
- prostornina hranilnika tople sanitarne vode: 1750 m^3 .

V kampu sta sistem za sanitarno 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 $7 \text{ }^\circ\text{C}$ med SSE (okoli 67°C) in hranilnikom sanitarne tople vode ($60 \text{ }^\circ\text{C}$), 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 50%, kar pomeni, da bo sistem pokril približno 50% skupne letne potrebe po topli vodi. Učinkovitost solarnega sistema je 31%.

- **Energetski prihranki in okoljske koristi**

Postavitev solarnega sistema lahko zmanjša letno porabo energije kampa do 21.000 kWh električne energije ali 2.040 €. To bi zmanjšalo emisije CO₂ za 11.500 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 m² površine SSE. Skupni stroški investicije znašajo 32.400 €.

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 12.6.2007.

ApE d.o.o.....

Ime

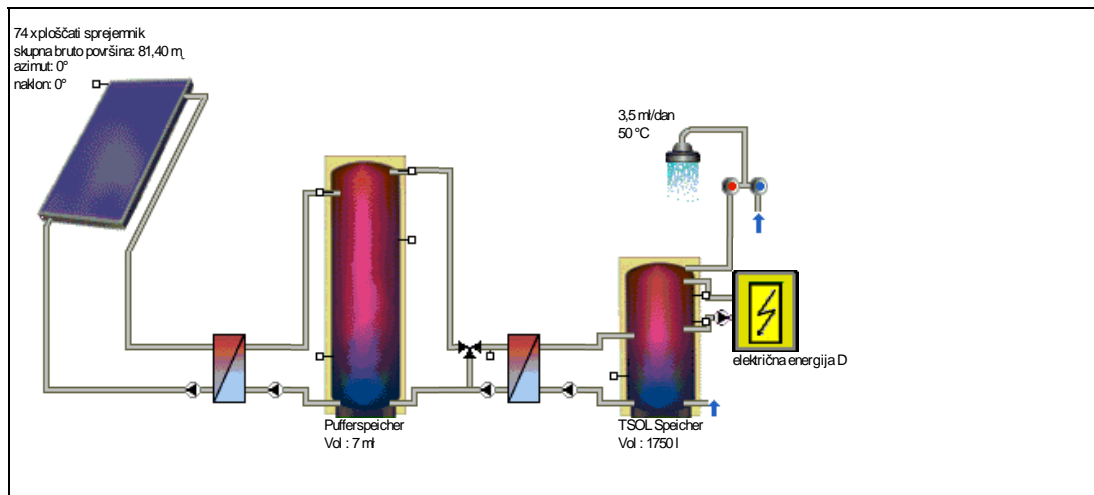
.....

Podpis



23.7.2007

Radovljica



začetek sezone: 1. 1.06 konec sezone: 15. 9.06

obsevanje površine sprejemnika:	67,63 MWh	913,86 kWh/m ²
energija proizvedena s sprejemniki:	23,5 MWh	317,6 kWh/m ²
energija proizvedena v sistemu SSE:	22,45 MWh	303,33 kWh/m ²
dobavljena energija za ogrevanje tople sanitarne vode:	40,7 MWh	
energija iz sistema SSE porabljena za ogrevanje sanitarne vode:	20,92 MWh	
energija iz dodatnega sistema ogrevanja:	20,62 MWh	

**prihranki: električna energija 2 (CO₂ 0,152 g/kJ) :20.922,6 kWh
zmanjšanje emisij CO₂:11.448,9 kg**

**delež pokritja potreb za ogrevanje tople sanitarne vode 50,4 %
iz sistema SSE:
izkoristek sistema 30,9 %**

23.7.2007



23.7.2007

projektni podatki

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

osnovni podatki

topla sanitarna voda

dnevna poraba:	3,5 m ³	
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:	81,4 m ²
aktivna površina SSE	74 m ²
naklon:	0 °
azimut:	0 °

hranilnik sanitarne tople vode

vrsta:	TSOL hranilnik
prostornina:	1750 l

hranilnik toplote

vrsta:	hranilnik toplote
prostornina:	7 m ³

dodatno ogrevanje

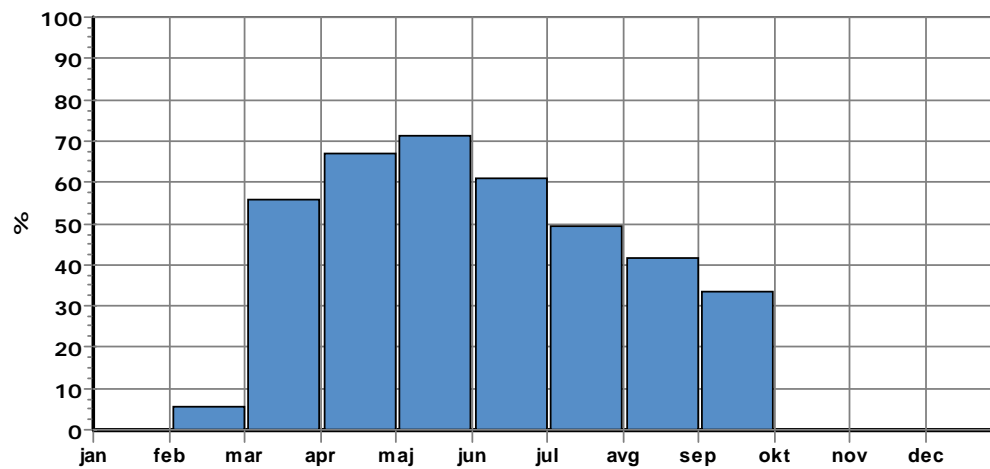
vrsta:	električna-30
Max. nazivna moč:	30 kW

23.7.2007



23.7.2007

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 ₂ [Kg]
jan	2374	71	552	0	0
feb	3480	252	496	5	18
mar	6289	795	650	56	244
apr	7870	2223	2993	67	1137
maj	10722	3724	4737	71	1898
jun	11136	4521	7066	61	2382
jul	12252	5147	10025	49	2715
avg	10081	4300	9965	41	2279
sep	3423	1413	4218	33	775
okt	0	0	0	0	0
nov	0	0	0	0	0
dec	0	0	0	0	0
leto	67626	22446	40703	50,4	11449

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:



23.7.2007



Pregled kampa za rabo sončne energije

Splošne informacije

ime kampa	Camping Radovljica
ime in priimek lastnika	Občina Radovljica, upravljavec Plavalni klub Radovljica
naslov	Kopališka c. 9
poštna številka in pošta	4240 Radovljica
telefon	04/56 15 770
faks	04/53 01 229
e-pošta	pkrad@plavalniklub-radovljica
spletna stran	www.plavalniklub-radovljica.si
število enot (parcel)	90 parcel
število stalnih enot (pavšalno najete parcele)	8 parcel
število koč / bungalovov	/
skupno število enot	90
število gostov v letu	1.800 gostov
odprto od	01.06. do 15.09.

Pripombe

Na objektu sanitarij Campinga Radovljica je že več let nameščenih 42 kolektorjev za ogrevanje
sanitarne vode.



Pregled kampa za rabo sončne energije

Podatki o prostorih za prhanje in umivanje

število zgradb 1 (sanitarije)

Zgradba 1

naklon strehe⁽¹⁾ 0° = ravna streha

orientacija strehe⁽²⁾ 0° = ravna streha

površina strehe v m² 150 m²(42kolektorjev)

senčenje št. v skladu s programom T*SOLCAMP⁽³⁾ 1

Zgradba 2

naklon strehe⁽¹⁾ /

orientacija strehe⁽²⁾

površina strehe v m²

senčenje št. v skladu s programom T*SOLCAMP⁽³⁾

Zgradba 3

naklon strehe⁽¹⁾ /

orientacija strehe⁽²⁾

površina strehe v m²

senčenje št. v skladu s programom T*SOLCAMP⁽³⁾

Osnove za načrtovanje

Na kateri stavbi bi lahko bil postavljen solarni sistem?

Na
sanitriajah

V kateri stavbi je sistem ogrevanja?

V prostoru
poleg sanitarij

⁽¹⁾ 0° = ravna streha

⁽²⁾ jug = 0°, zahod = + 90°, vzhod = -90°

⁽³⁾ 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 _____ do _____

Poraba tople vode

povprečna poraba tople vode v letu _____ m³/litrov

povprečna poraba goriva na leto _____ m³/litrov/kWh

povprečna temperatura tople vode _____ °C



Pregled kampa za rabo sončne energije

Podatki o porabi ⁽⁴⁾

letno

jan. / <input type="text"/> %	apr. / <input type="text"/> %	jul. 40 %	okt. / <input type="text"/> %
feb. / <input type="text"/> %	maj. / <input type="text"/> %	avg. 35 %	nov. / <input type="text"/> %
mar. / <input type="text"/> %	jun. 10 %	sep. 5 %	dec. / <input type="text"/> %

tedensko

pon. 14 %
tor. 14 %
sre. 14 %
čet. 14 %
pet. 14 %
sob. 15 %
ned. 15 %

dnevno

00:00 – 01:00 0 %	12:00 – 13:00 5 %
01:00 – 02:00 0 %	13:00 – 14:00 5 %
02:00 – 03:00 0 %	14:00 – 15:00 3 %
03:00 – 04:00 0 %	15:00 – 16:00 3 %
04:00 – 05:00 1 %	16:00 – 17:00 5 %
05:00 – 06:00 1 %	17:00 – 18:00 4 %
06:00 – 07:00 5 %	18:00 – 19:00 10 %
07:00 – 08:00 8 %	19:00 – 20:00 8 %
08:00 – 09:00 10 %	20:00 – 21:00 8 %
09:00 – 10:00 10 %	21:00 – 22:00 2 %
10:00 – 11:00 5 %	22:00 – 23:00 1 %
11:00 – 12:00 5 %	23:00 – 00:00 1 %

Pripombe

⁽⁴⁾ 0% = ni porabe
100% = najvišja poraba