

Analizirani primer : Zagorje ob Savi

Naziv projekta:	Daljinsko ogrevanje Zagorje Ob Savi
Naslov projekta:	Integracija solarnega sistema v sistem daljinskega ogrevanja v mestu Zagorje ob Savi
Naziv in tip organizacije:	Javno podjetje Komunala Zagorje, d.o.o., Javno podjetje
Kontaktne podatki:	Marko KOS, vodja oddelka za energetiko Phone: +386 3 56 67 722 E-mail: marko.kos@komunala-zagorje.si

Vsebina projekta

Sistem daljinskega ogrevanja (SDO) oskrbuje s toploto 21 toplotnih postaj. Trenutno le v treh poteka tudi priprava sanitarne tople vode (STV). V poletnem času zaradi premajhnega toplotnega odjema SDO ne obratuje, priprava STV pa se vrši z lokalni električnimi grelci. Za proizvodno toplotne energije uporabljajo vročevodne kotle na biomaso (5 MW) in kurilno olje (7 MW). Z izgradnjo solarnega polja bi želeli predvsem zagotavljati toploto za pripravo STV v poletnem času in zmanjšati proizvodno ceno toplotne energije. V primeru presežka toplotne energije bi lahko omogočili pripravo STV tudi v drugih objektih. Kot hranilnik toplote bi uporabili omrežje SDO velikosti 100m³.

Finančna podpora

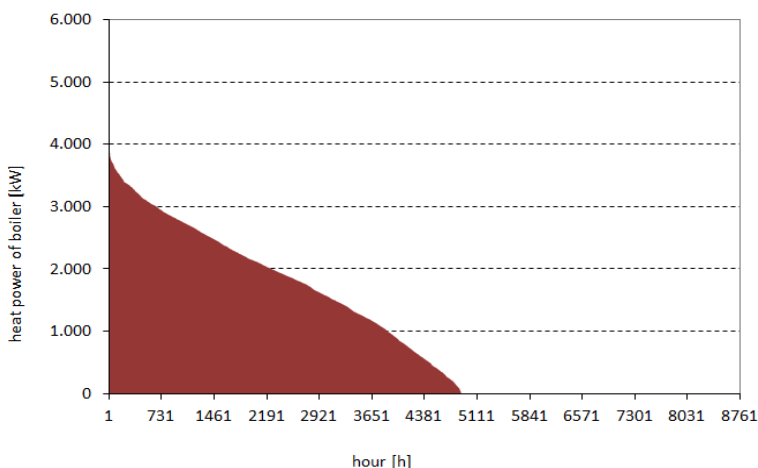
Trenutno ni razpisov o nepovratnih finančnih spodbud pravnim osebam za nove naložbe rabe obnovljivih virov energije. Objavljen je le razpis za kreditiranje okoljskih naložb pravnih oseb, samostojnih podjetnikov in zasebnikov 50P013. Najnižja letna obrestna mera za kredit je trimesečni EUROBOR + 1,5%. Najdaljša doba kreditiranja je 15 let.

Solarni sistem daljinskega ogrevanja

Koncept SSDO

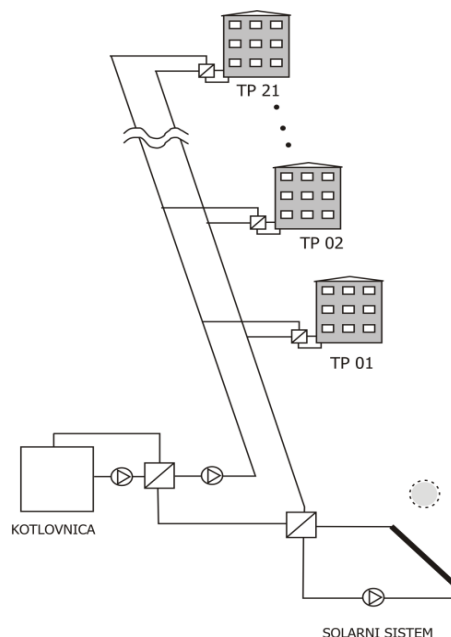
Toplotni odziv stavb in SDO smo modelirali z numeričnim modelom TRNSYS, ki je bil validiran z upoštevanjem realnih podatkov iz leta 2012. Pri analizah smo upoštevali meteorološke podatke iz TRL. Letni odjem toplotne energije iz SDO 9,1 MWh/leto. Od tega se 92,6 % porabi za ogrevanje stavb, 4,7 % za pripravo STV, preostalo pa predstavljajo toplotne izgube SDO. Na sliki je predstavljena odjemna toplotna moč iz SDO.

Pri modeliranju SDO s solarnim sistemom smo predpostavili celoletno delovanje SDO.



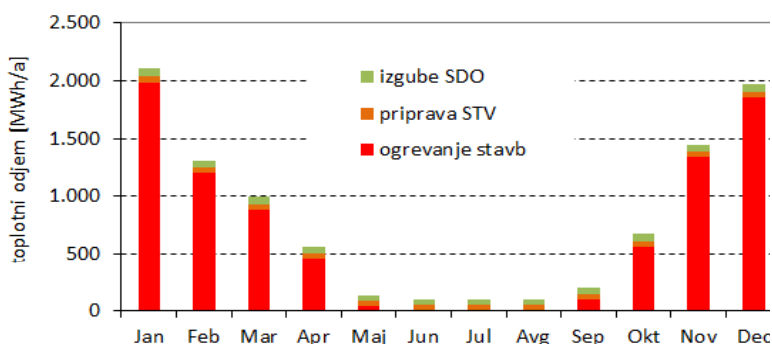
Tehnični podatki SSDO

Solarni sprejemniki so nameščeni na strehi kotlovnice in bližnjih proizvodnih objektov skupne površine 1500 m². Zaradi neustreznega naklona in usmeritve obstoječe strehe je potrebno sončne sprejemnike namestiti na podkonstrukcijo. Največja površina sprejemnikov je 744 m² oziroma 288 sprejemnikov. Solarni sistem je priključen na povratek SDO preko prenosnika toplote. Za hranilnik toplote se upošteva kar omrežje SDO velikosti cca 100 m³. Pri analizi smo upoštevali visokoselektivne ploščate, kot tudi vakuumске sončne sprejemnike.

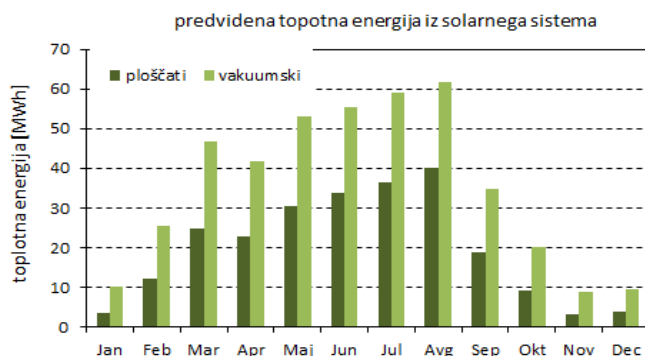


Energijska analiza SSDO

Letna potrebna toplotna energija v SDO znaša 9.666 MWh, od katere 8.427 MWh za ogrevanje stavb, 674 MWh za pripravo STV preostalo pa predstavljajo toplotne izgube omrežja SDO.



Letna predvidena proizvodnja toplotne energije s solarnim sistemom je v primeru ploščatih sprejemnikov 239 MWh oziroma 2,4 % potreb po toplotni energije in pri vakuumskih 427 MWh oziroma 4,4 %.



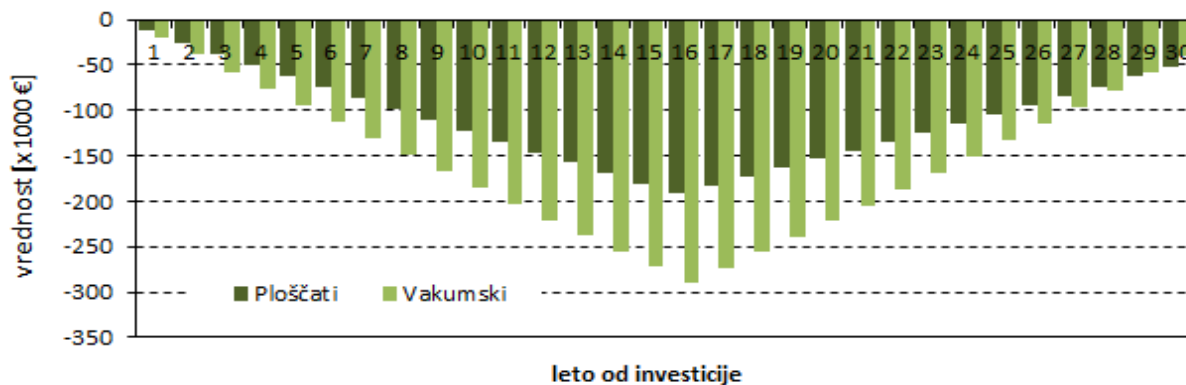
Ekonomska analiza SSDO economics

Pri ekonomski analizi sistema se upošteva kreditno financiranje po pogojih, ki jih opredeljuje razpis EKO sklada za financiranje okoljskih naložb (Javni poziv za kreditiranje okoljskih naložb 50PO13). Doba kreditiranja je 15 let s 1,79 % letno obrestno mero. Prav tako se upoštevajo letni obratovalni in vzdrževalni stroški.

	Ploščati sprejemniki	Vakuumski sprejemniki
Cena solarnega sistema [€/m ²]	360	585
Obratovalni stroški [€/MWh]	0,5	0,5
Vzdrževalni stroški [€/MWh]	0,5	0,5

	Ploščati sprejemniki	Vakuumski sprejemniki
Vrednost sistema [€]	267.840	4352.240
Vrednost anuitete kredita [€/leto]	20.528	33.358
Obratovalni stroški [€/MWh]	1	1
Proizvedena toplota [MWh/leto]	239	427
Cena toplota [€/MWh]	87	79

Denarni tok stroškov in prihrankov je določen na oceni prihranka energenta - sekancev po ceni 31 €/MWh. Upoštevana letna rast cena sekancev je 1%.Vračilna doba sistema s ploščatimi kakor tudi vakuumskimi sprejemniki je preko 30 let.



Ob upoštevanju kreditnega financiranja sistema in ob ceni energenta sta analizirana sistema ekonomsko neopravičena, saj je vračilna doba večja kot 20 let. V 25 letni življenjski dobi solarne sistema s ploščatimi sprejemniki, bi znašal prihranek 230.179 € in v primeru vakuumskih sprejemnikov 411.241 €.

SSDO priložnosti in nevarnosti ter prednosti in omejitve

Priložnosti: Vgradnja lokalnih toplotnih črpalk za pripravo STV v poletnih mesecih, bi omogočala bistveno nižje temperature medija v SDO. Stabilna cena energije naslednjih 20 let. Zanesljiv sistem z majhnimi stroški vzdrževanja. Povečanje energetske neodvisnosti.

Omejitve: visoko temperaturno omrežje SDO (75°C) – nizka energijska donosnost solarne sistema. Brez finančnih podpor - dolga življenjska doba odplačevanja. Nizka cena trenutnega energenta 31 €/MWh.

Slike



Avtorji poročila: dr. Boris Vidrih, dr. Andrej Kitanovski, Tjaša Duh u.d.i. in Suzana Domjan u.d.i

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za Strojništvo, Aškerčeva 6, 1000 Ljubljana

Supported by:



Intelligent Energy Europe Programme
of the European Union

The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the funding organizations. Neither the funding organizations nor the authors are responsible for any use that may be made of the information contained therein.