



Završna konferencija IEE projekta

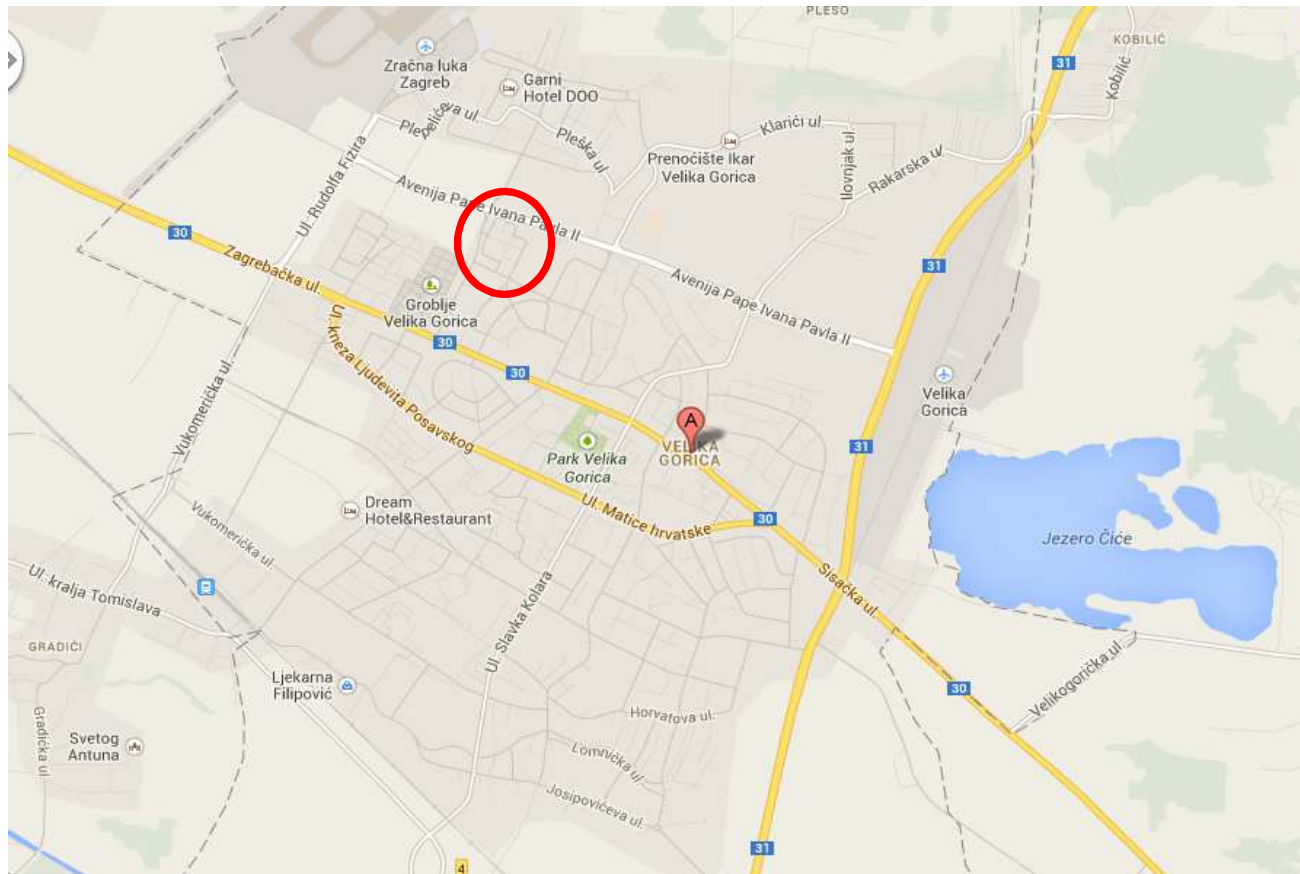
SDHplus – Nove poslovne prilike za razvoj solarnog daljinskog grijanja i hlađenja

Analize slučajeva – primjeri iz Hrvatske

Hotel Westin, Zagreb, 26. svibnja 2015.

SDH postrojenje Velika Gorica - Cibljanica

Pregled područja



Slobodna
zemljišta:

- 50.000 m²
- 25.000 m²
- 6.700 m²

Velika Gorica - Cibljanica



Cibljanica - Situacija

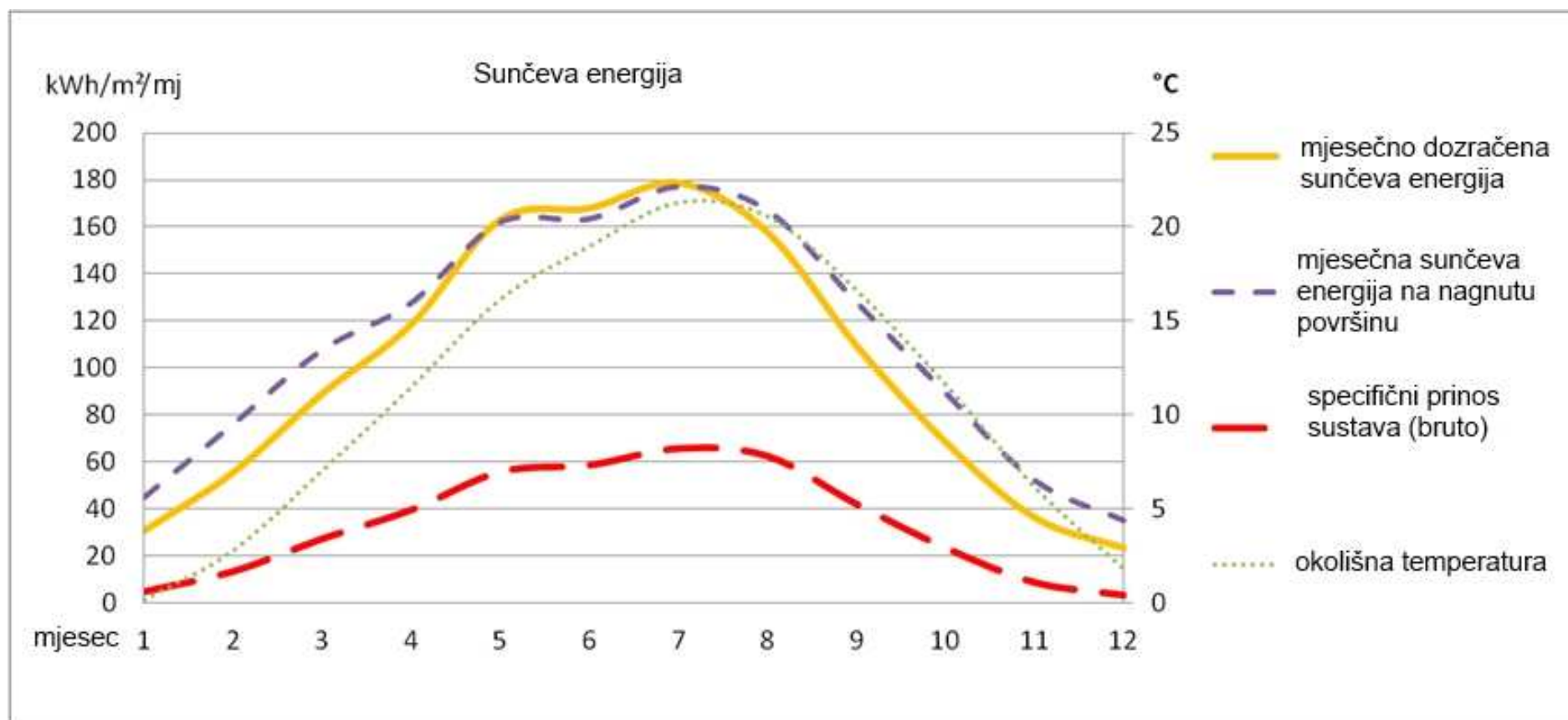
- Velika Gorica ima nekoliko zasebnih toplinskih mreža, čije je povezivanje u planu
- jedna od njih je u Cibljanici, sjeverozapadnom dijelu grada, povezuje nekoliko stambenih višekatnica
- trenutno gorivo je ELU; plan novih kotlovnica na plin
- povezivanje postojećih toplinskih mreža
- očekivani budući konzum: 4,57 GWh/god (za potrebe proračuna)
- max. toplinska snaga: 2,53 MW
- temperature mreže: 90°C polaz, 70°C povrat

Cibljanica - Ključni podaci

- površina solarnih kolektora potrebna za gotovo 100% solarnog udjela u ljetnom periodu: oko 1500 m², montaža na tlu
- specifični prinos (bruto površina): 433 kWh/m² god
- nagib kolektora: 30°
- orijentacija kolektora: 205°



Cibljanica - potencijal korištenja sunčeve energije



Cibljanica - prinos topline od sunca



Dimenzioniranje: sva toplina od sunca, i ljeti, se može plasirati u toplinsku mrežu; nema viška proizvedene topline. Na temelju takvog dimenzioniranja → 1500 m² za napredne pločaste solarne kolektore;

Cibljanica - mjesečni sunčevi udjeli

mjesec	dozračivanje na nagnutu plohu (kWh/m ² , mj)	slarni neto prinos (MWh)	potrebe za toplinom (MWh)	pokrivenost solarom
sij	45	7,20	738	1%
velj	76	20,26	837	2%
ožu	108	41,40	462	9%
tra	128	60,14	348	17%
svi	162	84,80	151	56%
lip	164	89,11	129	68%
srp	177	99,87	112	88%
kol	167	94,80	105	89%
ruj	128	63,72	128	49%
lis	90	35,38	295	12%
stu	52	13,06	517	3%
pro	35	4,84	751	1%
	1332	614,6	4573	god. 13%

Dimenzioniranje postrojenja prema prethodno postavljenim uvjetima

Cibljanica - ekonomika

- procjena investicije: € 500.000
- životni vijek postrojenja: >25 godina
- troškovi proizvodnje topline iz sunčevog sustava tijekom 25 godina: 70,73 €/MWh
- period povrata: 9 godina, pretpostavljajući ove parametre:
 - cijena lož-ulja: 50 EUR/MWh
 - cijena plina: 39.1 EUR/MWh
 - pretpostavljena učinkovitost kotlovnica: 0,7


Cibljanica - izgledi projekta

- Ostvarenje projekta nije izgledno
- Regulativne izmjene
- Stav HEP
Toplinarstva ne daje jasne planove mogućeg razvitka u ovom smjeru



SDH postrojenje TE-TO Zagreb



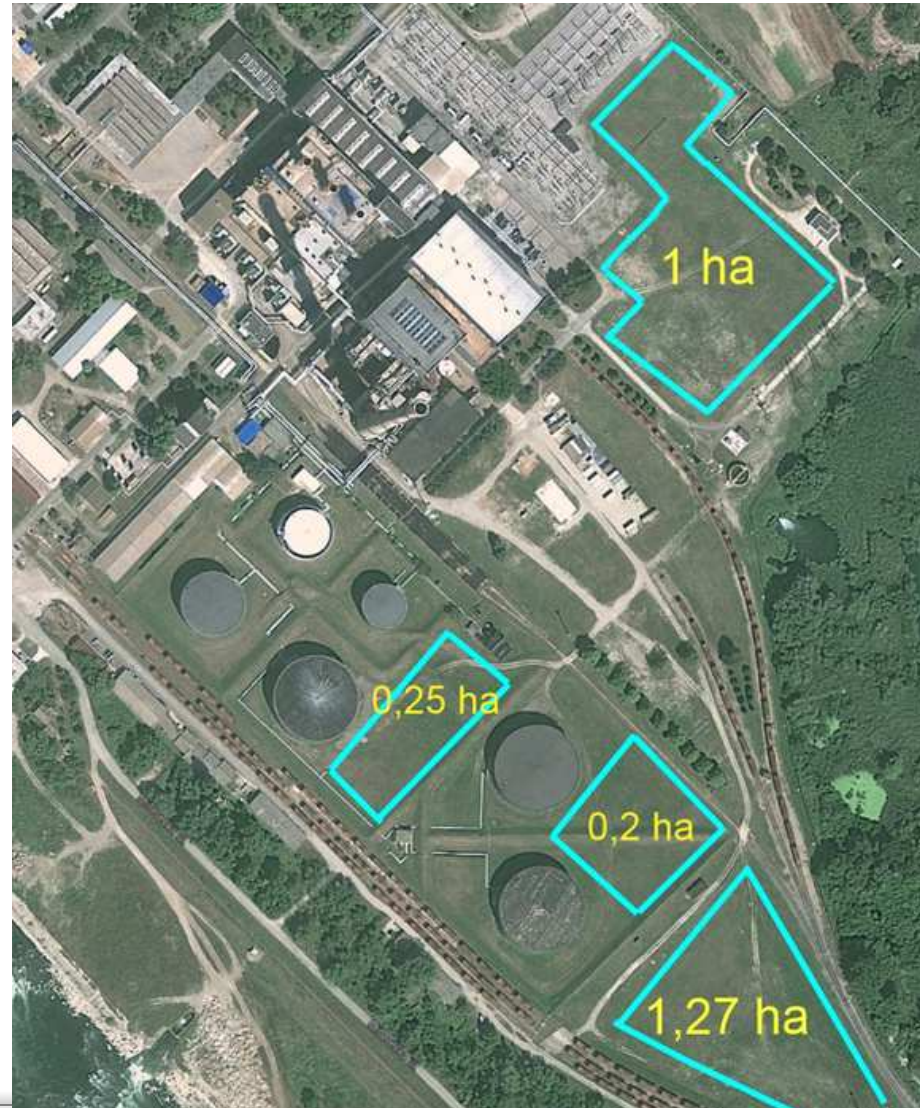
Intelligent Energy  Europe

Koncept sustava

- Pretpostavljeno postrojenje instalirano na lokaciji Te-To (Zagreb istok)
- u pogonu razni kogeneracijski blokovi i kotlovnice, na lokaciji ima dovoljno prostora za izgradnju polja solarnih kolektora
- Razmatra se polje ukupne instalirane snage od 15 MW, na površini od oko 27 000 m²
- Pretpostavlja se godišnji prinos topline od 500 kWh/m².

TE-TO: Dispozicija

- U obzir se uzimala moguća izgradnja akumulatora topline - povoljno za SDH opciju
- SDH postrojenje bi nadomjestilo kogeneracijski pogon, bilo predgrijavanjem ogrjevne vode, ili predavanjem topline mreži direktno.



TE-TO: Tehnički podaci

- Buduće potrebe za toplinom: 13,5 GWh/god (pretpostavka za proračun)
- Maksimalna snaga grijanja: 15 MW
- Temperature u mreži: 98 °C polaz, 75 °C povrat
- Kolektori CPC tipa: 27000 m² površine kolektora
- Nagib kolektora: 30°

TE-TO: ekonomika

- Procjena investicije: € 7.700.000 (HRK 58.400.000)
- vijek projekta: >20 godina
- prosječni trošak proizvodnje solarne energije u sustavu:
63 €/MWh (HRK 483/MWh)
prodajna cijena topline: 43 €/MWh (HRK 330/MWh)
- troškovi održavanja: 1% investicije
- kriterij prihvatljivosti: pozitivna neto sadašnja vrijednost uz diskontnu stopu od 7%

TE-TO: ekonomika

- Solarna elektrana ostvaruje prihod isključivo od proizvodnje i prodaje toplinske energije.
- Pretpostavljeno: prodaja toplinske energije po 330 kn/MWh (43,5 €/MWh)
- Troškovi pogona i održavanja 1% investicije
- Analiza mogućnosti - korištene samo glavne kategorije troškova i to na način da su korištene procijenjene vrijednosti

TE-TO ekonomika – procjena rentabilnosti projekta

Ekonomski tok

kn

Godina	Prihod	Količina (MWh)	Cijena (kn/MWh)	Rashod	Operativna dobit	Ulaganje	Dobit na kraju godine	Kumulativna dobit
0						58.520.000	-58.520.000	-58.520.000
1	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	-54.650.200
2	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	-50.780.400
3	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	-46.910.600
4	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	-43.040.800
5	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	-39.171.000
6	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	-35.301.200
7	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	-31.431.400
8	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	-27.561.600
9	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	-23.691.800
10	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	-19.822.000
11	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	-15.952.200
12	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	-12.082.400
13	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	-8.212.600
14	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	-4.342.800
15	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	-473.000
16	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	3.396.800
17	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	7.266.600
18	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	11.136.400
19	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	15.006.200
20	4.455.000	13.500	330	585.200	3.869.800	0	3.869.800	18.876.000

IRR 3%
NPV -16.376.901

TE-TO ekonomika - zaključci

- Uz korištene pretpostavke, postrojenje nije rentabilno, obzirom na vrlo negativnu NPV projekta, uz internu stopu povrata od samo 3%.
- Tek za značajno smanjenje troška ulaganja (85% bazne vrijednosti) projekt zadovoljava kriterij prihvatljivosti ($NPV > 0$ pri diskontnoj stopi od 7%).
- Utjecaj veličine investicije na rentabilnost projekta:

Iznos ulaganja	NPV	IRR
7.700.000	-16.376.901	3%
7.315.000	-13.352.619	3%
6.930.000	-7.606.485	5%
6.545.000	150.796	7%
6.160.000	8.942.381	10%

TE-TO: SWOT analiza

- **Prilike i koristi:** uvođenje obnovljivog izvora energije u toplinarstvo, integracija s konvencionalnom elektranom-toplanom, energetska sustava u stambenom području prihvatljiv za okoliš i ljude
- **Prijetnje:** nema ekonomske isplativosti za postrojenje ove veličine, usklađivanje s pogonom konvencionalne toplane
- **Ograničenja:** investicija i rentabilnost, teškoće s prilagodbom na režim toplinskih mreža, financijska ograničenja, novije promjene u legislativi koje mogu dovesti do veće birokracije



Solaris: u razmatranju

- integracija SDH postrojenja s hotelskim naseljem



PREDVIDENI BROJ NOVIH KOLEKTORA	DODATNI SPREMNIKI PTV-a	PREDVIDENI UKUPNI VOLUMEN SPREMNIKOV PTV	UŠTEDA PLINA [m3] T*SOL	STVARNA UŠTEDA PLINA [m3] (odbitak postojećih kolektora)
202	4 x 5000 L	40000	19367	12.302
115	NE	38000	19149	7.727
170	2 x 4000 L	21000	10975	10.975
140	2 x 4000 L	19000	9447	9.447
554	6x5000	73500	56513	40.139
36	2x1500 L	7500	3396	1.910
14	2 x1000 L	2900	1404	983
1231	71000		120251	83.483

Hvala na pažnji!

SDH
solar district heating



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Energetski institut Hrvoje Požar



Vedran Krstulović
vkrstulovic@eihp.hr

www.solar-district-heating.eu/hr



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

*The sole responsibility for the content of this document lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the funding authorities.
The funding authorities are not responsible for any use that may be made of the information contained therein.*