

TERMOSLEKTRARNA
BRESTANICA



TE BRESTANICA

Predstavitev sončnih elektrarn

28. september 2010

Pripravil: Bojan Vovčko, univ.dipl.inž.el.

EN ERGIJA

TERMOSLEKTRARNA
BRESTANICA

EN ERGIJA

Predstavitev glavnih dejavnosti TE Brestanica

- TE Brestanica zaradi tehnologije (plinske turbine) in ugodne lokacije zagotavlja EES RS naslednje storitve:
 - Terciarna regulacija (291 MW v 15 minutah),
 - Zagon agregatov brez zunanje vira napajanja in očno obratovanje,
 - Zagotavljanje nujne lastne rabe NEK,
 - Proizvodnja hvarijske in konične električne energije
- Poleg zgoraj naštetega se TE Brestanica aktivno udeležuje tudi na naslednjih področjih:
 - Proizvodnja električne energije iz obnovljivih virov (OVE)
 - Hidroelektrarne na spodnji Savi (financiranje, strokovni nadzor, vzdrževanje, obratovanje,...)
 - Izgradnja sončnih elektrarn (MFE TEB 1,2,3)
 - Soproizvodnja toplote in električne energije z visokim izkoristkom (SPTE)
 - Trigeneracijska toplotna postaja na lokaciji IC Vrblina (priprava projektne in investicijske dokumentacije)

TERMOSLEKTRARNA
BRESTANICA

EN ERGIJA

Časovni pregled aktivnosti na področju izgradnje sončnih elektrarn v TE Brestanica

April 2008	– pričetek aktivnosti na področju izgradnje sončnih elektrarn
Oktober 2008	– podpis pogodbe za izgradnjo prve sončne elektrarne MFE TEB 1
Februar 2009	– pričetek poskusnega obratovanja sončne elektrarne MFE TEB 1
November 2009	– podpis pogodb za izgradnjo MFE TEB 2 in MFE TEB 3
April 2010	– pričetek poskusnega obratovanja MFE TEB 2 in MFE TEB 3

Skupna inštalirana moč sončnih elektrarn v TE Brestanici znaša 170 kW



TERMOSLEKTRARNA
BRESTANICA

EN ERGIJA

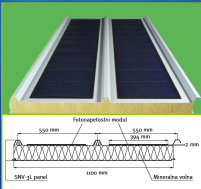
Sončna elektrarna MFE TEB 1

– Nazivna moč / vrednost investicije :	38,08 kW / 200.000 € (5,2 €/W)
– Lokacija:	streha stavbe splošnega in tehničnega sektorja ter delavnic
– Naklon in orientacija:	10 °proti vzhodu, zahodu in jugu
– Sončni moduli:	amorfni silicij, tip: PVL 136, moč: 136 W, izkoristek: 6 %, proizvajalec: Unisolar (ZDA) (tankoplastni sončni moduli, prilepljeni na Trimove SNV-3L sendvič panele)
– Razsmerniki:	SMA (2 x 3kW in 6 x 5kW)
– Planirana letna proizvodnja:	36.216 kWh (v letu 2009: 37.542 kWh)
– Planirana obratovalne ure:	953 ur
– Izvajalec:	Trimo d.d. (nosilec projekta) in Techaton d.o.o.

TERMOELEKTRARNA BRESTANICA

SON
ENERGIJA

Sončna elektrarna MFE TEB 1



Slika 1: Strešni paneli Trimo EcoSolar PV



Slika 2: Pogled od zgoraj



Slika 3: Razmerniški prostor



Slika 4: Detajl strehe

TERMOELEKTRARNA BRESTANICA

SON
ENERGIJA

Sončna elektrarna MFE TEB 2

- Nazivna moč / vrednost investicije: 81,78 kW / 280.000 € (3,4€/W)
- Lokacija: nova avtomobilska nadstrešnica pred upravno zgradbo
- Naklon in orientacija: 5 °proti vzhodu
- Sončni moduli: monokristalni silicij, tip: Asola 290 W/72, moč: 290 W, izkoristek: 15 %, proizvajalec: Asola (Nemčija)
- Razmerniki: SMA (3 x 5kW in 6 x 11kW)
- Planirana letna proizvodnja: 74.200 kWh / 916 ur (2.4 - 26.9.2010: 56.550 kWh)
- Izvajalec: Armat d.o.o. (nosilec projekta) in HTZ, I.P., d.o.o.
- Posebnost: Integracija – sončni moduli opravljajo vlogo generatorja električne energije in vlogo strehe - 15 % dodatek k podpori pridobljen

TERMOELEKTRARNA BRESTANICA

SON
ENERGIJA

Sončna elektrarna MFE TEB 2



Slika 1: Avtomobilski nadstrešnik



Slika 2: Razmerniki



Slika 3: Pogled s spodnje strani



Slika 4: Montaža sončnih modulov

TERMOELEKTRARNA BRESTANICA

SON
ENERGIJA

Sončna elektrarna MFE TEB 3

- Nazivna moč / vrednost investicije: 49,9 kW / 190.000 € (3,8 €/W)
- Lokacija: streha industrijskega objekta GPO 2
- Naklon in orientacija: 7 °proti jugu
- Sončni moduli: monokristalni silicij, moč: 235 W, izkoristek: 15%, tip: Solarwatt M230 96 GET AK, proizvajalec: Solarwatt (Nemčija)
- Razmerniki: SMA Nemčija (1 x 5kW, 2 x 7kW in 3 x 11kW)
- Planirana letna proizvodnja: 51.430 kWh (2.4 - 26.9.2010: 31.967 kWh)
- Planirana obratovalne ure: 1028 ur
- Izvajalec: Trimo d.d. (nosilec projekta) in Techatton d.o.o.

TERMOELEKTRARNA BRESTANICA **EN ERGIJA**

Sončna elektrarna MFE TEB 3



Slika 1: Sončna elektrarna na industrijskem objektu GPO 2



Slika 2: Pogled s Sretniča



Slika 3: Razmerilniki



Slika 4: Pogled iz zraka

TERMOELEKTRARNA BRESTANICA **EN ERGIJA**

Analiza izplena sončnih elektrarn

– Tabela 1: Tehnični podatki sončnih elektrarn:

	MFE TEB 1	MFE TEB 2	MFE TEB 3
Nazivna moč [kW]	38,08	81,78	49,9
Aktivna površina [m ²]	524	564	339
Tip sončnih modulov	Amorfni, Unisolar, ZDA	Monokristalni, Asola, Nemčija	Monokristalni, Solarwatt, Nemčija
Število sončnih modulov	280	382	212
Orientacija modulov	V, Z in J	V	J
Naklon modulov	10 °	5 °	7 °
Lokacija	Objekt TO	Nadstrešnica	GPO 2

– Tabela 2: Analiza izplena sončnih elektrarn za nekaj karakterističnih dni:

Datum	Faktor	MFE TEB 1	MFE TEB 2	MFE TEB 3
30.4.2010	kWh	203,55	458,13	288,70
sončno	kWh/kW	5,35	5,60	5,79
	kWh/m ²	0,39	0,81	0,85
12.5.2010	kWh	185,25	404,58	256,67
oblačno	kWh/kW	4,86	4,95	5,14
	kWh/m ²	0,35	0,72	0,76
16.5.2010	kWh	32,06	87	52,82
deževno	kWh/kW	0,84	1,06	1,06
	kWh/m ²	0,06	0,15	0,16
30.5.2010	kWh	230,49	495,07	316,54
sončno	kWh/kW	6,05	6,15	6,34
	kWh/m ²	0,44	0,88	0,93

TERMOELEKTRARNA BRESTANICA **EN ERGIJA**

Analiza izplena sončnih elektrarn

– Ugotovitve:

- Glede na faktor kWh/kW in kWh/m² ima najboljši izplen sončna elektrarna MFE TEB 3, ki je orientirana proti jugu z naklonom 7 °
- Glede na faktor kWh/kW je MFE TEB 3 učinkovitejša od MFE TEB 2 za 4 %, glede na MFE TEB 1 pa za 6 %
- Glede na faktor kWh/m² je MFE TEB 3 učinkovitejša od MFE TEB 2 za 5 %, glede na MFE TEB 1 pa za 115 % (isto velja tudi za MFE TEB 2 proti MFE TEB 1)
- Glede na faktor kWh/m² lahko sklepamo, da ima sončna elektrarna orientirana z blagim naklonom na jug približno 5 % boljši izplen napram sončni elektrarni orientirani z blagim naklonom proti vzhodu ali zahodu (v obeh primerih monokristalni silicij)
- V kolikor primerjamo sončno elektrarno z monokristalnimi celicami in sončno elektrarno z amorfnimi celicami pa je pri istem naklonu in orientaciji razlika več kot 100 %, kar je posledica manjšega izkoristka amorfnih sončnih celic (cca 6 %), kot pa ga imajo monokristalni sončni moduli (cca 15 %)
- Nižji izkoristek sončnega modula ima za posledico manjšo inštalirano moč pri isti površini sončnega generatorja (primerjava MFE TEB 1 in MFE TEB 2)

TERMOELEKTRARNA BRESTANICA **EN ERGIJA**

Nadaljnji razvoj na področju izgradnje sončnih elektrarn

– Izgradnja prosto stoječih sončnih elektrarn – Solarni park MFE TEB 4 in 5

– Nazivna moč: cca 2 x 500 kW

– Lokacija: neizkoriščene travnate površine pred MRP Brestanica in okoli rezervoarjev R 1 2 3

– Naklon in orientacija: 30 °, jug

– Sončni moduli: monokristalni silicij, izkoristek 15 -17 %

– Priključitev v elektroenergetsko omrežje: novi TP Sigmat (1000 kVA)



TERMOELEKTRARNA
BRESTANICA

cen
ENERGIJA

Nadaljnji razvoj na področju izgradnje sončnih elektrarn

- Za solarni park MFE TEB 4 je bila v letu 2010 izdelana projektna dokumentacija - izdelovalec Savaprojekt d.d. iz Krškega:
 - Idejna zasnova
 - Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja
- V teku je upravni postopek za izdajo gradbenega dovoljenja
- Izveden je bil razpis za izvedbo projekta, vendar izvajalec zaradi trenutnih razmer na trgu s fotovoltaično opremo (visoke cene in dolgi dobavni roki) ni bil izbran
- Izvedba projekta je močno odvisna od nadaljnjega gibanja cen fotovoltaične opreme in napovedanih znižanj podpor za električno energijo proizvedeno s proizvodnimi enotami na obnovljive vire

