

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Strojarski fakultet u Slavanskom Brodu**

OIB: 65410788616, MBS: 050000714, MB: 3458091, žiro račun: 2340009-1100171075

Trg I.B. Mažuranić 2, 35000 Slavonski Brod; <http://www.sfsb.hr>

Ovlašteni inženjer elektrotehnike Prof. dr. sc. Marinko Stojkov

Tel.: 035 493 411, Fax.: 035 446 446, GSM: 091 446 0112, e-mail: mstojkov@sfsb.hr

Projektiranje, stručni nadzor, izrada studija, tehnička mjerenja i ispitivanja, revizija projekata i studija, izrada ekspertiza i konzalting

**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

*Oznaka projekta: 3/3/19*

**Investitor:** Klinički bolnički centar Osijek, Josipa Huttlera 4, 31000 Osijek

**Lokacija:** k.č. 6686, k.o. Osijek

## IDEJNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE KBCO 2 (ONKOLOGIJA I RADIOLOGIJA)

Projektant: dr. sc. Marinko Stojkov, dipl. ing. el.



E 1823

MARINKO STOJKOV  
dipl.ing.el., dr.sc.

OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE

Slavonski Brod, ožujak 2019.

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu**

OIB: 65410788616, MBS: 050000714, MB: 3458091, žiro račun: 2340009-1100171075

Trg I.B. Mažuranić 2, 35000 Slavonski Brod; <http://www.sfsb.hr>,

Ovlašteni inženjer elektrotehnike Prof. dr. sc. Marinko Stojkov

Tel.: 035 493 411, Fax.: 035 446 446, GSM: 091 446 0112, e-mail: mstojkov@sfsb.hr

Projektiranje, stručni nadzor, izrada studija, tehnička mjerenja i ispitivanja, revizija projekata i studija, izrada ekspertiza i konzalting

**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

Oznaka projekta: 3/3/19

## Sadržaj

1. DOKUMENTACIJA.....	1
1.1. Izvadak iz sudskog registra .....	1
1.2. Rješenje o upisu u HKIE .....	5
2. TEHNIČKI OPIS .....	7
2.1. Općenito .....	7
2.2. Tehnički opis dimenzioniranog postrojenja .....	8
2.3. Shema montaže fotonaponskih modula i izmjenjivača .....	11
3.4. Tehnički podaci predviđene opreme .....	14

**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

*Oznaka projekta: 3/3/19*

## 1. DOKUMENTACIJA

### 1.1. Izvadak iz sudskog registra

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU  
STALNA SLUŽBA U SLAVONSKOM BRODU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

---

SUBJEKT UPISA

---

MBS: 050000714

OIB: 65410788616

NAZIV:  
1 SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU, STROJARSKI  
FAKULTET U SLAVONSKOM BRODU

SJEDIŠTE/ADRESA:  
4 Slavonski Brod (Grad Slavonski Brod)  
Trg Ivane Brlić-Mažuranić 2

PRAVNI OBLIK:  
1 ustanova

DJELATNOSTI:

4	*	- Visokoškolsko obrazovanje u polju strojarstva
4	*	- Izvedba studijskih programa sveučilišnog preddiplomskog, diplomskog i poslijediplomskog studija te stručnog studija u polju strojarstva
4	*	- Istraživanje i razvoj u prirodnim i tehničkim znanostima
4	*	- Znanstvenoistraživački rad u znanstvenom polju strojarstva
4	*	- Znanstvenoistraživački rad u srodnim i strojarstvu gravitirajućim znanstvenim poljima i granama
4	*	- Interdisciplinarna istraživanja vezana na tekuće i razvojne probleme strojarstva
4	*	- Organiziranje cjeloživotnog obrazovanja, osposobljavanja i stručnog usavršavanja
4	*	- Obavljanje recenzijskih, ekspertiznih poslova i provedba stručnih vještačenja
4	*	- Konzalting u strojarstvu i drugim područjima
4	*	- Tehnološka unapređenja, racionalizacije i inovacije u strojarstvu
4	*	- Kontrola projekata
4	*	- Izrada i vođenje registra objekata i infrastrukture, te praćenje tehničkog stanja, stanja eksploatacije i stanja održavanja
4	*	- Suradnja u izradi tehnološke regulative (smjernice, propisi, standardi, zakoni)
4	*	- Obavljanje ostalih znanstvenih i stručnih poslova
10	*	- Ispitivanje materijala sa razaranjem (mehaničkih i metalografskih svojstava kemijskog sastava)
10	*	- Ispitivanje materijala bez razaranja
10	*	- Toplinska obrada materijala i umjeravanje

D004, 2014-03-05 11:46:30

Stranica: 1 od 4

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu**

OIB: 65410788616, MBS: 050000714, MB: 3458091, žiro račun: 2340009-1100171075

Trg I.B. Mažuranić 2, 35000 Slavonski Brod; <http://www.sfsb.hr>

Ovlašteni inženjer elektrotehnike Prof. dr. sc. Marinko Stojkov

Tel.: 035 493 411, Fax.: 035 446 446, GSM: 091 446 0112, e-mail: mstojkov@sfsb.hr

Projektiranje, stručni nadzor, izrada studija, tehnička mjerenja i ispitivanja, revizija projekata i studija, izrada ekspertiza i konzalting

**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

*Oznaka projekta: 3/3/19*

REPUBLIKA HRVATSKA

TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

STALNA SLUŽBA U SLAVONSKOM BRODU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

**SUBJEKT UPISA**

**DJELATNOSTI:**

- |    |   |   |
|----|---|---|
|    |   | uređaja   |
| 10 | * | - Tribološka ispitivanja materijala                             |
| 10 | * | - Projektiranje i stručni nadzor                                |
| 10 | * | - Izrada studija  |
| 10 | * | - Tehnička mjerenja i ispitivanja                               |
| 10 | * | - Recenzija i revizija projekata i studija te izrada ekspertiza |

**OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:**

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, OIB: |
|   | 78808975734   |
|   | Osijek, S.Radića 15                                   |
| 1 | - osnivač   |

**OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:**

- |    |   |
|----|---|
| 11 | Ivan Samardžić, OIB: 79089602597                        |
|    | Slavonski Brod, 30. Svibnja 1990. 1                     |
| 11 | - dekan   |
| 11 | - Zastupa ustanovu pojedinačno i samostalno.            |
| 11 | - Odlukom Fakultetskog vijeća od 08.07.2013. godine uz  |
|    | Potvrdu Senata Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u  |
|    | Osijeku imenovan za dekana ustanove s danom 01.10.2013. |
|    | godine.   |

**PRAVNI ODNOSI:**

**Temeljni akt:**

- |    |  |
|----|--|
| 1  | Odluka o davanju suglasnosti na Statut Strojarskog fakulteta u Slavonskom Brodu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku donesena na sjednici Upravnog vijeća Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku 16. veljače 1995. godine. |
| 10 | Na sjednici Fakultetskog vijeća Strojarskog fakulteta u Slavonskom Brodu, održanoj 28.10.2010.g. uz suglasnost Senata Sveučilišta J.J.Strossmayera u Osijeku od 20.12.2010.godine izmijenjen Statut i to:                                      |
|    | - članak 10. - odredba o djelatnosti   |
|    | - članak 47. - odredba o stalnim i povremenim tijelima Fakultetskog vijeća,  |
|    | - članak 48. - odredba o stalnim i povremenim tijelima Fakultetskog vijeća,  |
|    | članak 72. - odredba o ugovornom osnivanju studija   |
|    | - članak 73. - odredba o studijskom programu   |
|    | - članak 76. - odredba o ostalim pitanjima vezanim uz studiju  |
|    | - članak 83. - odredba o upisu studenata   |
|    | - članak 84. - odredba o upisu studenata   |
|    | - članak 85. - odredba o redovitim i izvanrednim studentima  |
|    | - članak 90. - odredba o redovitim studentima  |
|    | - članak 92. - odredba o pravima i obvezama studenata  |

DD04, 2014-03-05 11:46:30

Stranica: 2 od 4

**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

*Oznaka projekta: 3/3/19*

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU  
STALNA SLUŽBA U SLAVONSKOM BRODU

IZVADAK IZ JUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- članak 104. - odredba o stegovnoj odgovornosti studenata
  - članak 110. - odredba o uvjetima za izbor u znanstveno-nastavna zvanja
  - članak 112. - odredba o postupku izbora
  - članak 113. - odredba o suradničkim zvanjima
  - članak 115. - odredba o postupku izbora
  - članak 118. - odredba o stegovnoj odgovornosti nastavnika i suradnika
  - članak 126. - odredba o prelaznim i završnim odredbama
  - članak 127. - odredba o prelaznim i završnim odredbama.
- usvojen statut - procisceni tekst koji se dostavlja  
Trgovačkom sudu u Osijeku - stalnoj službi u Slavonskom Brodu.

Statut:

- 1 Statut stupio na snagu dana 26. 01. 1995. godine
- 4 Statut usvojen 23.ožujka 2005.godine, kojim je u cijelosti stavljen izvan snage Statut od 26.siječnja 1995.godine.
- 6 Odlukom Senata Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, KLASA: 003-05/08-01/20, UR. BROJ: 2158-60-01-08-3 od 03.ožujka 2008. godine dana je suglasnost na Odluku o izmjenama i dopunama Statuta Strojarskog fakulteta u Slavonskom Brodu.

Mijenjaју se sljedeći članci i to: čl. 1 (opće odredbe), čl. 10, 12, 13 (dopune ustrojbeni jedinica u Zavodu), čl. 17 st. 1 (nadležnost Fakultetskog vijeća), čl. 19. st. 4. (ovlasti dekana), čl. 34. st. 1 i 2 i čl. 37 st. 1 (sastav i nadležnost Fakultetskog vijeća), čl. 40. st. 1 (briše se dio teksta st. 1), čl. 45. st. 3, čl. 46. st. 5, čl. 51. st. 2, čl. 56. st. 3 (stjecanje zvanja magistra), čl. 68 (dodaje se novi stavak 1 - odnosi se na preddiplomski i diplomski studij), st. 2 (odnosi se na završni rad), čl. 70. st. 2 (brisanje riječi završnog), čl. 70 st. 3. (izradba završnog rada), čl. 71 st. 1, st. 3, st. 4 (brisanje riječi "akadenskog" ili "specijalističkog"), čl. 80. st. 1 (dodaju se nove riječi, odnosi se na br. bodova za studente), čl. 90. (povređeni dužnosti studenata), čl. 94 i 94a, b, c (dodaje se novo poglavlje i novi članak, koje se odnosi na studentski zbor i studentske organizacije), čl. 108 st. 3 i 9, čl. 110 (brisanje riječi predavač i rad nastavnika poslije stjecanja mirovine, odgovornost nastavnika), čl. 112 st. 2 (dopuna nadležnosti Fakultetskog vijeća).

- 7 Potpuni tekst Statuta dostavljen sudskom registru.
- 7 Odlukom Fakultetskog vijeća Strojarskog fakulteta u Slavonskom Brodu od 26.02.2009.godine, uz prethodno mišljenje Odbora za statutarne i pravna pitanja Senata Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i Odluke o davanju suglasnosti na Statut, usvojen je Statut kojim je



**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu**

OIB: 65410788616, MBS: 050000714, MB: 3458091, žiro račun: 2340009-1100171075

Trg I.B. Mažuranić 2, 35000 Slavonski Brod; <http://www.sfsb.hr>

Ovlašteni inženjer elektrotehnike Prof. dr. sc. Marinko Stojkov

Tel.: 035 493 411, Fax.: 035 446 446, GSM: 091 446 0112, e-mail: mstojkov@sfsb.hr

Projektiranje, stručni nadzor, izrada studija, tehnička mjerenja i ispitivanja, revizija projekata i studija, izrada ekspertiza i konzalting

**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2**Oznaka projekta: 3/3/19*

REPUBLIKA HRVATSKA

TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

STALNA SLUŽBA U SLAVONSKOM BRODU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Statut:

zamijenjen Statut od 31.siječnja 2008.godine.

Usvojeni Statut se dostavlja Trgovačkom sudu u Slav.Brodu.

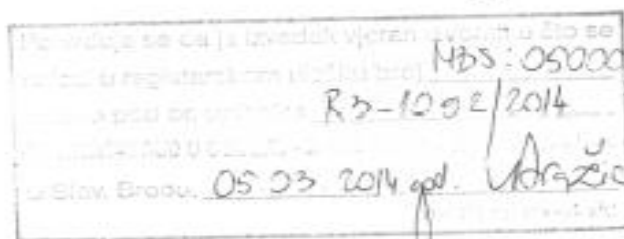
Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/74-2	20.07.1995	Trgovački sud u Slavonskom Brodu
0002 Tt-99/425-2	02.11.1999	Trgovački sud u Slavonskom Brodu
0003 Tt-03/837-2	15.10.2003	Trgovački sud u Slavonskom Brodu
0004 Tt-05/1004-2	30.09.2005	Trgovački sud u Slavonskom Brodu
0005 Tt-07/769-2	01.10.2007	Trgovački sud u Slavonskom Brodu
0006 Tt-08/387-2	10.06.2008	Trgovački sud u Slavonskom Brodu
0007 Tt-09/240-2	09.04.2009	Trgovački sud u Slavonskom Brodu
0008 Tt-09/700-2	23.11.2009	Trgovački sud u Slavonskom Brodu
0009 Tt-10/103-2	15.02.2010	Trgovački sud u Slavonskom Brodu
0010 Tt-11/198-2	28.01.2011	Trgovački sud u Osijeku
0011 Tt-13/4442-2	04.10.2013	Stalna služba u Slavonskom Brodu
		Trgovački sud u Osijeku
		Stalna služba u Slavonskom Brodu

U Slavonskom Brodu, 05. ožujka 2014.

Ovlaštena gspba

MORZIC



**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

*Oznaka projekta: 3/3/19*

## 1.2. Rješenje o upisu u HKIE



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-34/01-01/1823  
Urbroj: 314-01-01-1  
Zagreb, 24. prosinca 2001.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99) i Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike od 17.12.2001. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis mr.sc. Stojkov Marinka, dipl.ing.el., SLAVONSKI BROD, Vladimira Gortana 4, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi

### RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike** upisuje se mr.sc. **Stojkov Marinko**, (JMBG 1811970302109), dipl.ing.el., SLAVONSKI BROD, pod rednim brojem **1823**, s danom upisa **17.12.2001.** godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike**, mr.sc. Stojkov Marinko, dipl.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike stječe pravo na "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**".
4. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

*Oznaka projekta: 3/3/19*

2

### Obrazloženje

Mr.sc. Stojkov Marinko, dipl.ing.el., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike.

Odbor za upise razreda inženjera elektrotehnike proveo je na sjednici održanoj 17.12.2001. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 25. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora u samostalnom uredu ili u projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora obavljati stvarno i stalno sukladno članku 25. stavku 2. Zakona o gradnji "Narodne novine", br. 52/99).

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

#### Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.



#### Dostaviti:

1. Marinko Stojkov, 35000 SLAVONSKI BROD, Vladimira Gortana 4
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

*Oznaka projekta: 3/3/19*

## 2. TEHNIČKI OPIS

### 2.1. Općenito

Investitor, KLINIČKI BOLNIČKI CENTAR OSIJEK iz Osijeka, Josipa Huttlera 4 ima namjeru izgraditi SUNČANU ELEKTRANU KBCO 2 na k.č.br. 6686, k.o. Osijek.

Namjena građevine je proizvodnja električne energije za vlastite potrebe dok bi se višak predavao u distribucijsku niskonaponsku elektroenergetsku mrežu HEP-ODS-a. Očekivana godišnja proizvodnja električne energije SUNČANE ELEKTRANE KBCO 2 je oko 130 MWh.

Vršna snaga fotonaponskog polja iznosi 118,8 kW dok će nazivna snaga elektrane iznositi 120 kW. Građevina se sastoji od dva dijela. Prvi dio se nalazi na zgradi Zavoda za onkologiju dok se drugi nalazi na zgradi Kliničkog centra za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju a Elektrana je podijeljena u 2 fotonaponska niza od kojih se svaki nalazi na jednoj zgradi. Zgrada Zavoda za onkologiju ima ravni krov dok zgrada Kliničkog centra za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju ima kombinaciju ravnog i kosog krova.

Fotonaponski niz na zgradi Zavoda za onkologiju će biti postavljeni pod optimalnim godišnjim kutom za lokaciju od  $34^{\circ}$ . Azimut građevine, a time i fotonaponskog polja iznosi  $1^{\circ}$  zapadno, gdje je  $0^{\circ}$  referenca prema jugu. Ukupna površina koju fotonaponski moduli zauzimaju iznosi  $289 \text{ m}^2$ , a tlocrtna površina iznosi  $240 \text{ m}^2$ .

Fotonaponski niz na zgradi Kliničkog centra za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju će biti postavljen na ravnom dijelu krova pod optimalnim godišnjem kutom za lokaciju od  $34^{\circ}$  dok će dio na kosom dijelu krova biti postavljen pod kutom krova od  $32^{\circ}$ . Azimut građevine, a time i fotonaponskog niza iznosi  $2^{\circ}$  zapadno, gdje je  $0^{\circ}$  referenca prema jugu. Ukupna površina fotonaponskih modula iznosi  $361 \text{ m}^2$  dok tlocrtna površina koju fotonaponski niz zauzima na krovu iznosi oko  $344 \text{ m}^2$ . Skica postrojenja dana je na slici 1.

Ovaj idejni elektrotehnički projekt je izrađen na temelju kopije katastarskog plana, zahtjeva investitora te posebnih uvjeta, a u svrhu ishoda prethodne elektroenergetske suglasnosti.

**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

*Oznaka projekta: 3/3/19*



Slika 1. Sunčana elektrana KBCO 2 na krovu

## 2.2. Tehnički opis dimenzioniranog postrojenja

Fotonaponsko polje se sastoji od 396 fotonaponskih modula snage 300 W što daje ukupnu snagu od 118,8 kW na istosmjernoj strani sunčane elektrane.

Predviđeni fotonaponski moduli za formiranje fotonaponskog polja sunčane elektrane su SUNCECO SEM 300W-HE maksimalne snage 300 W čije su tehničke karakteristike dane u tablici 1.

**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2**Oznaka projekta: 3/3/19*

Tablica 1. Tehničke karakteristike fotonaponskog modula SUNCECO SEM 300W-HE

SUNCECO SEM 300W-HE			
Maksimalna snaga	$P_{\max}$	300	W
Napon pri maksimalnoj snazi	$U_{MPP}$	32,9	V
Struja pri maksimalnoj snazi	$U_{MPP}$	9,12	A
Struja kratkog spoja	$U_{OC}$	9,58	A
Napon praznog hoda	$I_{SC}$	39,7	V
Učinkovitost	$\eta$	18,3	%
Maksimalni napon sustava		1000	V
Dimenzije		1650 x 992 x 35	mm
Masa		18,5	kg
Radna temperatura		-40 do +85	°C
Broj ćelija		60	kom.

Fotonaponski moduli se spajaju u 2 fotonaponska niza (stringa) od kojih je svaki spojen na jedan ulaz izmjenjivača elektrane. Svaki fotonaponski niz se nalazi na zasebnoj zgradi. Na prvi izmjenjivač elektrane se spaja fotonaponski niz postavljen na ravnom krovu zgrade Zavoda za onkologiju. Fotonaponski niz se sastoji od 8 paralelno spojenih grana od kojih svaka ima 22 serijski spojenih fotonaponskih modula što čini ukupno 176 fotonaponskih modula snage 52,8 kW.

Na drugi izmjenjivač elektrane se spaja fotonaponski niz od ukupno 220 fotonaponskih modula ukupne vršne snage 66 kW postavljenih na ravnom i kosom krovu zgrade Kliničkog centra za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju. Fotonaponski niz se sastoji od ukupno 11 paralelno spojenih grana. 8 paralelno spojnih grana od kojih svaka ima 20 serijski spojenih fotonaponskih modula se nalazi na kosom dijelu postavljenim pod kutom krova od 32 ° dok se ostale 3 paralelno spojene grane od kojih svaka ima 20 serijski spojenih fotonaponskih modula nalazi na ravnom dijelu krova postavljenim pod optimalnim godišnjem kutom za lokaciju od 34 °. Prilikom dizajniranja vođeno je računa o rasponu tragača maksimalne snage izmjenjivača, nazivnoj ulaznoj struji izmjenjivača, maksimalnom ulaznom naponu u izmjenjivač te rasporedu fotonaponskih polja uz minimalno zasjenjenje modula.

Predviđen je izmjenjivač SMA SUNNY TRIPOWER 60 nazivne snage 60 kW čije su tehničke karakteristike dane u tablici 2.

**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2**Oznaka projekta: 3/3/19*

Tablica 2. Tehničke karakteristike izmjenjivača SMA SUNNY TRIPOWER 60

SMA SUNNY TRIPOWER 60			
Ulazne veličine			
Maksimalni napon	$U_{DC, max}$	1000	V
Nazivna struja po ulazu	$I_{DC, max}$	110	A
Raspon rada tragača maksimalne snage (MPPT)		570 do 800	V
Maksimalna struja po ulazu	$I_{SC, max}$	150	A
Broj ulaza		1	kom.
Broj tragača maksimalne snage (MPPT)		1	kom.
Izlazne veličine			
Nazivna snaga	$P_{AC, nom}$	60	kW
Nazivna struja	$I_{AC, nom}$	87	A
Ukupno harmonijsko izobličenje	THD	$\leq 1$	%
Nazivni fazni / linijski napon	$U_{AC, nom}$	230 / 400	V
Nazivna frekvencija	$f_{nom}$	50	Hz
Nazivni faktor snage	$\cos\varphi$	1	
Učinkovitost			
Maksimalna učinkovitost	$\eta_{max}$	98,8	%
Europska učinkovitost	$\eta_{eur}$	98,3	%
Mehanička svojstva			
Dimenzije		570 x 740 x 306	mm
Masa		75	kg
Stupanj zaštite		IP65	

Električna energije (istosmjerni napon i struja) generirana u fotonaponskim ćelijama (modulima) prenosi se posebnim istosmjernim vodičima (kabelima) do razdjelnog ormarića fotonaponskih modula, a zatim i do izmjenjivača elektrane koji vrši pretvorbu istosmjernog napona i struje u izmjeničnu nazivnog mrežnog napona i frekvencije. Iz izmjenjivača se izmjenični naponi i struje šalju do priključnog ormara instalacije objekta (glavni razvodni ormar objekta) u kojem se između ostalog nalazi i četveropolni prekidač koji služi isključenju

**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

*Oznaka projekta: 3/3/19*

elektrane u slučaju potrebe. Elektrana je opremljena svim potrebnim zaštitnim uređajima od nepovoljnih pogonskih prilika.

Priključak sunčane elektrane će se odraditi u glavnom razvodnom ormaru građevine na kojoj je planirana montaža FN elektrane. Zgrada će koristiti proizvedenu električnu energiju za vlastite potrebe, a višak električne energije će se predavati u niskonaponsku distribucijsku mrežu putem postojećeg napojnog kabela građevine.

Fotonaponske module je potrebno učvrstiti na tipičnu montažnu podkonstrukciju za ravne i kose krovne površine. Međusobno učvršćivanje fotonaponskih modula na šine je potrebno izvesti s posebnim stezaljkama za pričvršćivanje fotonaponskih modula.

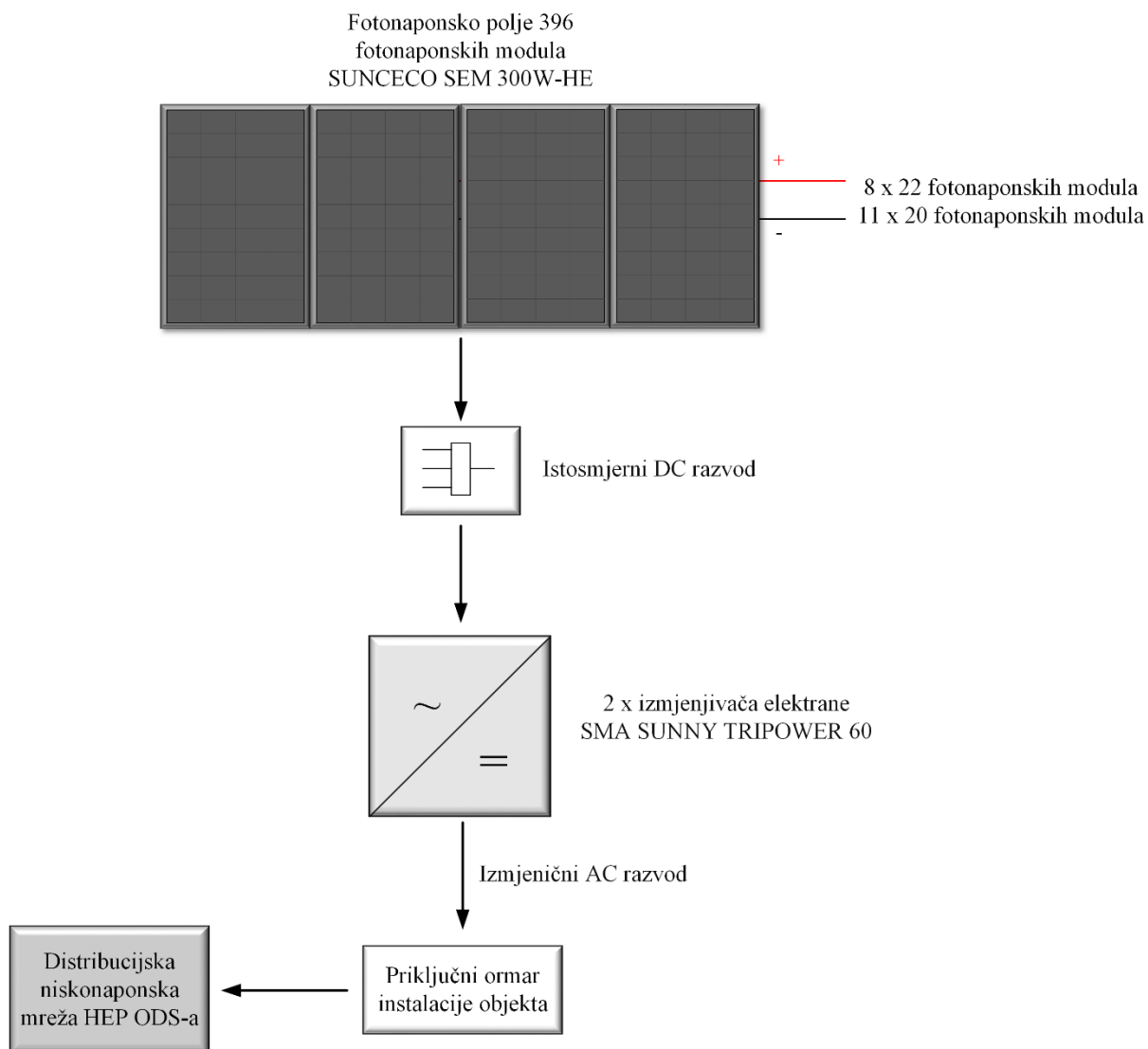
### **2.3. Shema montaže fotonaponskih modula i izmjenjivača**

Tijekom rada elektrane mogu se javiti problemi na nekom nizu modula, spojnim kabelima ili oštećenja nekog fotonaponskog modula kojeg treba zamijeniti. Upravo zbog ovoga toga, ispravna i točna shema spajanja odnosno plan montaže ima važnu ulogu. Načelna blok shema elektrane prikazana je na slici 2 dok je na slici 3 prikazana elektro shema elektrane.



**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

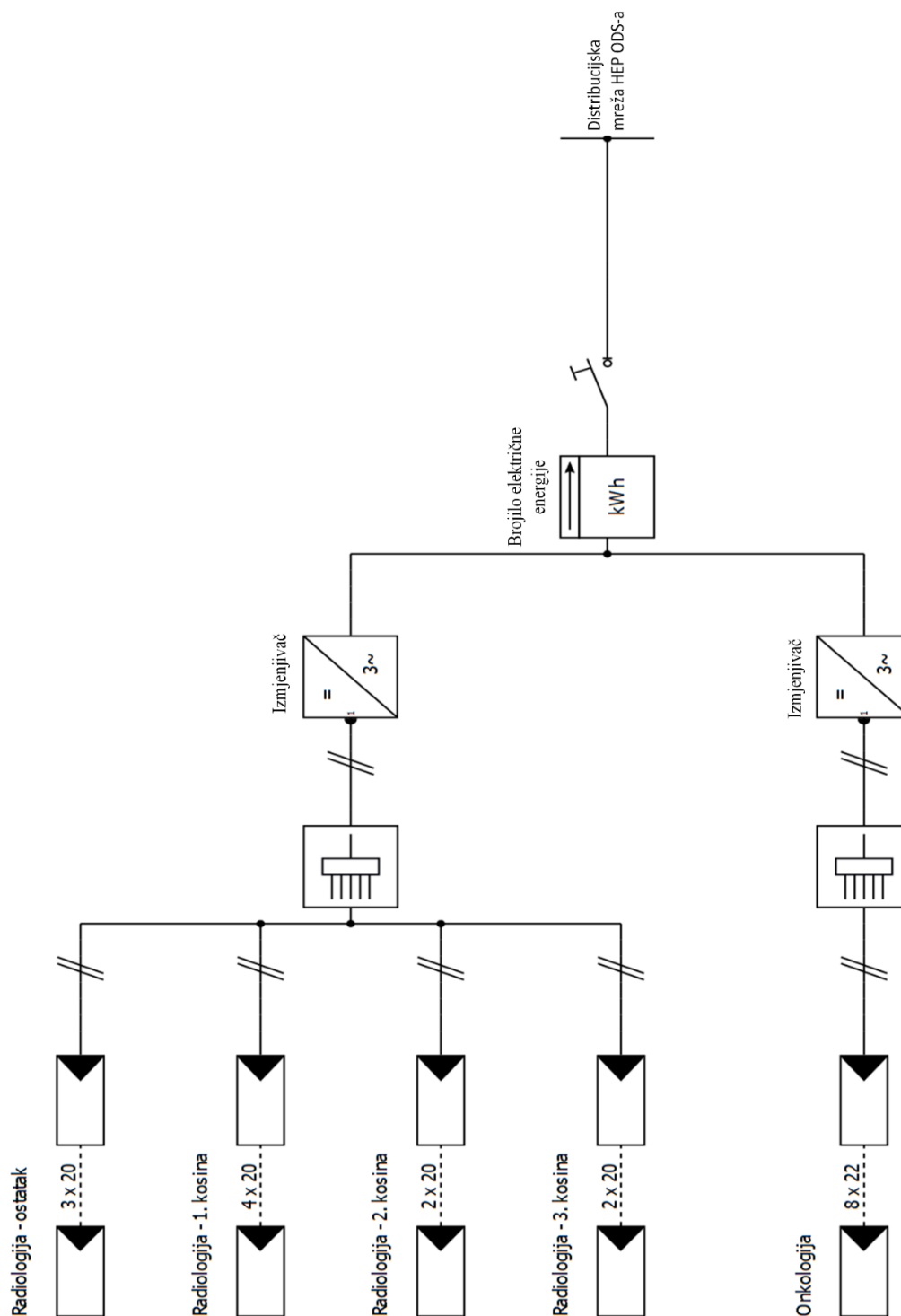
*Oznaka projekta: 3/3/19*



Slika 2. Načelna blok shema elektrane

**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

*Oznaka projekta: 3/3/19*



Slika 3. Elektro blok shema elektrane

**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

*Oznaka projekta: 3/3/19*

### 3.4. Tehnički podaci predviđene opreme

#### Fotonaponski moduli SUNCECO SEM 300W-HE



**SEM 290W/295W/300W HE**

### 290 W – 300 W Mono-crystalline Solar Module



#### Enhanced Reliability and Power Output

- Higher power output: with passivated backside and BSF technology
- Excellent low light performance on cloudy days, mornings and evenings
- High reliability, strict module BOM selection

#### Robust Design

- Strong anodized aluminum alloy frame
- Certified by TÜV to withstand up to 2400 Pa wind load and up to 5400 Pa snow load
- Easy installation and minimal maintenance with compatibility to industry standard inverters and mounting systems

#### Certificates



#### Warranty

10 Years: Manufacturing Warranty

12 Years Warranty: 90% Power Output

25 Years Warranty: 80% Power Output

#### Mechanical Characteristics

Cell type	Mono-crystalline
Cell Dimensions	156.75 × 156.75 mm
Cell Arrangement	60 (6 × 10)
Weight	18.5 kg
Module Dimensions	1650 × 992 × 35 mm (also available: 1650 × 992 × 30 mm)
Glass	3.2 mm, high transmission, tempered
Connector	MC4 compatible
Cable Length	900 mm
Cable Cross-section Size	4 mm <sup>2</sup>
No. of Bypass Diodes	3/6

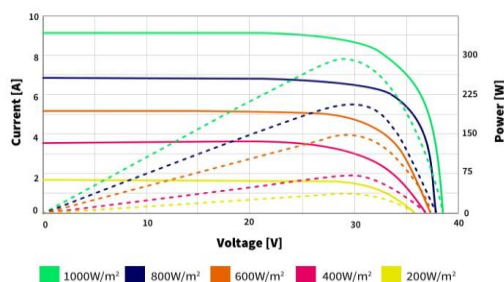
**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

*Oznaka projekta: 3/3/19*

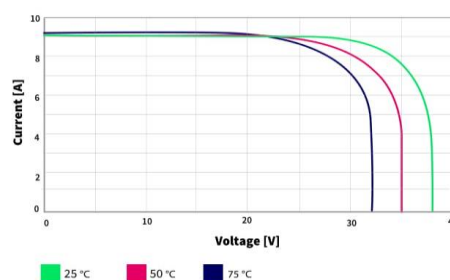
## Electrical Characteristics

SOLAR CELLS		MONO-CRYSTALLINE 156.75 × 156.75MM 60 PCS. (6×10) – 5 BUS BARS	
Model	SEM 290 HE	SEM 295 HE	SEM 300 HE
Performance at Standard Test Conditions (STC): 1000 W/m², 25°C, AM 1.5, positive power tolerance 0/+3 %			
Maximum Power (Pmax)	290 Wp	295 Wp	300 Wp
Operating Voltage (Vmpp)	32.4 V	32.6 V	32.9 V
Operating Current (Impp)	8.96 A	9.05 A	9.12 A
Open-Circuit Voltage (Voc)	39.3 V	39.5 V	39.7 V
Short-Circuit Current (Isc)	9.47 A	9.52 A	9.58 A
Module Efficiency	17.7 %	18.0 %	18.3 %
Performance at Nominal Operating Cell Temperature (NOCT) : 800 W/m², 20°C, AM 1.5, wind speed 1m/s			
Maximum Power (Pmax)	214 Wp	217 Wp	221 Wp
Operating Voltage (Vmpp)	29.9 V	30.1 V	30.3 V
Operating Current (Impp)	7.17 A	7.24 A	7.30 A
Open-Circuit Voltage (Voc)	36.3 V	36.5 V	36.7 V
Short-Circuit Current (Isc)	7.65 A	7.69 A	7.74 A
Temperature Coefficient			
Temperature Coefficient at Pmax	- 0.39 % / °C		
Temperature Coefficient at Voc	- 0.30 % / °C		
Temperature Coefficient at Isc	+ 0.05 % / °C		
Nominal Operating Cell Temperature	45 ± 2 °C		
Operating conditions			
Maximum System Voltage	1000 V / DC (IEC)		
Operating Temperature	-40 °C to +85 °C		
Maximum Series Fuse	15 A		
Static Loading	5400 Pa		
Conductivity at Ground	≤ 0.1 Ω		
Resistance	≥ 100 MΩ		
Safety Class	II		

I-V Curves at different irradiance



I-V Curves at different temperature



**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

*Oznaka projekta: 3/3/19*

## Izmjenjivač SMA SUNNY TRIPOWER 60



### SUNNY TRIPOWER 60



STP 60-10

**Efficient**

- Maximum efficiency of 98.8%
- Superior power density: 60 kW with only 75 kg of weight

**Reliable**

- Superior PV system availability with 60-kW units
- SMA Inverter Manager as central control unit

**Flexible**

- DC input voltage of up to 1000 V
- Flexible DC solutions with customer-specific PV array combiner boxes

**Innovative**

- Cutting-edge system design

## SUNNY TRIPOWER 60

### The Best of Two Worlds

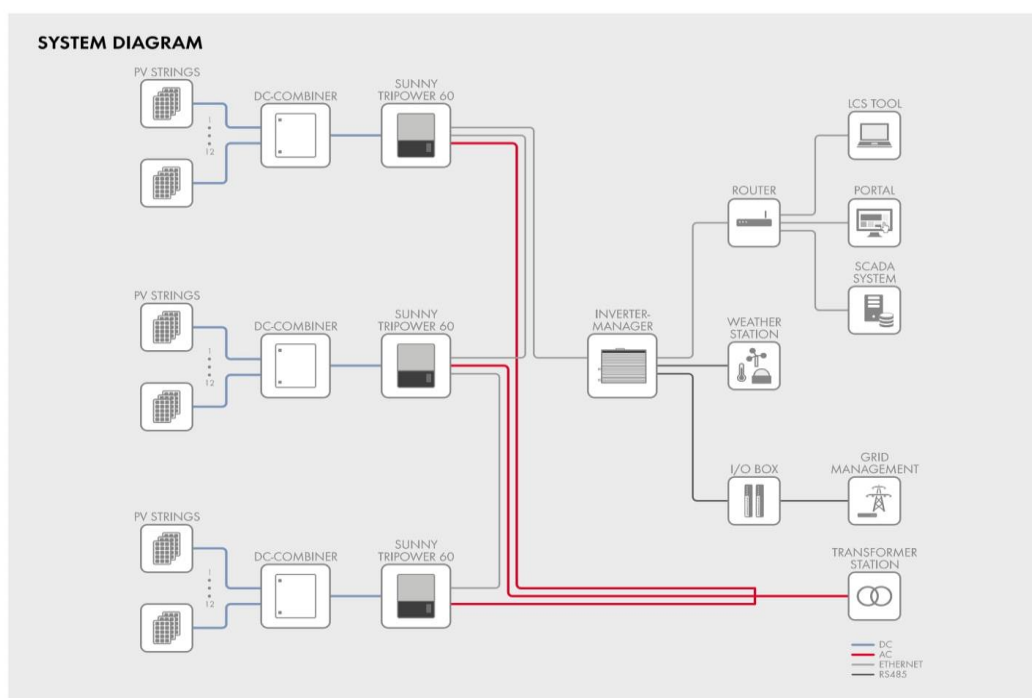
The new Sunny Tripower 60 is part of an innovative global system solution for commercial and industrial PV systems. This solution combines the advantages of a decentralized system layout with the benefits of centralized inverter designs in order to get the best of two worlds. High efficiency, flexible system design, easy installation, simple commissioning and low maintenance requirements contribute decisively to reducing the operating costs for the entire system.



**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

*Oznaka projekta: 3/3/19*

## SUNNY TRIPOWER 60



Technical Data	SMA Inverter Manager
<b>Voltage supply</b>	
Input voltage	9 to 36 Vdc
Power consumption	< 20 W
<b>General data</b>	
Dimensions (W/H/D)	160 / 125 / 49 mm (6.3 / 4.9 / 1.9 inches)
Weight	940 g (2 lbs)
Maximum allowed number of inverters	42
Degree of protection	IP21
Mounting	DIN top-hat rails or wall mounting
Operating temperature range	-40 °C to +85 °C (-40° F to +185° F)
Relative humidity (non-condensing)	5 % to 95 %
<b>Interfaces</b>	
PC user interface	LCS tool
Sensor interface / protocol	RS485 / Modbus RTU for SunSpec Alliance compatible weather station
Interface to inverter	1 Ethernet port (RJ45)
Interface for external network / protocol	1 Ethernet port (RJ45) / Modbus TCP, SunSpec Alliance
Interface to remote control	6 x DI via external SMA Digital I/O Box
Certificates and approvals (more available upon request)	UL 508, UL 60950-1, CSA C22.2 No. 60950-1-07, EN 60950-1, EN 55022 Class A, EN 61000-3-2 Class D, EN 61000-3-3, EN 61000-6-4, EN 55024, FCC Part 15, Sub-part B Class A
SMA Inverter Manager type designation	IM-20
SMA Digital I/O Box type designation	IM-DIO-10



**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

*Oznaka projekta: 3/3/19*

## FLEXIBLE SYSTEM DESIGN

With Maximum Efficiency

The new SMA system solution consists of four components: highly efficient inverters, the flexible combiner boxes, the central SMA Inverter Manager and the LCS commissioning tool. It is precisely this systemized approach that makes the Sunny Tripower 60 so unique and guarantees a high level of performance along with maximum flexibility in system planning and design.

### **Sunny Tripower 60 inverters with impressive design**

No other inverter weighing only 75 kg with an output of 60 kW offers this. With its compact design, the Sunny Tripower 60 requires little space, reduces on-site preparation work, simplifies installation and lowers maintenance costs.

### **Innovative system management with the SMA Inverter Manager**

The SMA Inverter Manager is the central communications component and sole interface for controlling the entire system. It handles all the important inverter and system management functions for up to 42 inverters in one system (up to 2.5 MW). Based on Modbus TCP (SunSpec Alliance) Communication, it can be easily integrated into a larger communication system. Moreover, the SMA Inverter Manager provides grid management functions and exchanges data with the grid operator.

### **Easy commissioning with the LCS commissioning tool**

The specially developed LCS tool (Local Commissioning and Service) makes commissioning easy, saves time and reduces costs. The inverter is configured by simply selecting the system-specific configuration files and then transmitting them to all inverters. Furthermore, by reading the status, current values and incidents at the inverter level can make troubleshooting and bug-fixing considerably easier.

### **External combiner box for flexible system design**

The module strings are connected to the inverters using the external combiner boxes.\* This allows the system to flexibly adapt to various regional standards and the generator configuration. This new design decisively contributes to reducing system costs.

\*Different configurations can be delivered upon request

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Strojarski fakultet u Slavonskom Brodu**

OIB: 65410788616, MBS: 050000714, MB: 3458091, žiro račun: 2340009-1100171075

Trg I.B. Mažuranić 2, 35000 Slavonski Brod; <http://www.sfsb.hr>

Ovlašteni inženjer elektrotehnike Prof. dr. sc. Marinko Stojkov

Tel.: 035 493 411, Fax.: 035 446 446, GSM: 091 446 0112, e-mail: mstojkov@sfsb.hr

Projektiranje, stručni nadzor, izrada studija, tehnička mjerenja i ispitivanja, revizija projekata i studija, izrada ekspertiza i konzalting

**Naziv Građevine:** *Idejni elektrotehnički projekt sunčane elektrane KBCO 2*

*Oznaka projekta: 3/3/19*

### **Zadnja stranica projekta**



MARINKO STOJKOV  
dipl.ing.el. dr.sc.

OVLASTI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE