

INVESTITOR / NARUČITELJ:

**Supernova Sisak East d.o.o.,
Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb
OIB: 49043678193**

GRAĐEVINA:

**POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića
Ugradnja fotonaponske elektrane**

NAZIV POSTROJENJA:

Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East

TIP POSTROJENJA:

**integrirana sunčana elektrana veća od 50 kW
do uključivo 500 kW**

LOKACIJA:

Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari

Z.O.P.:

21-125

BROJ PROJEKTA:

21-125/E

RAZINA RAZRADE:

GLAVNI PROJEKT

IZRADIO:

Projektni biro Naglić d.o.o., Olibska 17, 10000 Zagreb

**GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
SNAGE 349,32 kWp NA KROVU POSLOVNE ZGRADE U SISKU, ULICA IVANA FISTROVIĆA 23**

<p>GLAVNI PROJEKTANT I PROJEKTANT ELEKTRO DIJELA Mario Šulc, dipl.ing.el. (E 2096)</p> <p>(potpis)</p> 	<p>(mjesto digitalnog potpisa)</p>
<p>DIREKTOR: Mario Šulc, dipl.ing.el.</p> <p>(potpis)</p> 	<p>(mjesto digitalnog potpisa)</p>

ZAGREB, prosinac 2021.

POPIS MAPA

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 21-125

MAPA I

Vrsta projekta i naziv projekta: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - SUNČANE ELEKTRANE
Projektna tvrtka: Projektni biro Naglić d.o.o., Olibska 17, 10000 Zagreb
Broj projekta: 21-125/E
Projektant: Mario Šulc, dipl.ing.el.

MAPA II

Vrsta projekta i naziv projekta: ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE
GRAĐEVINA 1
Projektna tvrtka: Pronad d.o.o., III Vrbik 17, 10000 Zagreb
Broj projekta: TD 946-21
Projektant arhitekture: Tatjana Barišić Antolić, dipl. ing arh.
Projektant konstrukcije: Željko Kosovec, dipl. ing.građ.

SADRŽAJ

1. OPĆI PRILOZI

- izvod iz sudskog registra,
- rješenje o postavljanju projektanta,
- rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike,
- izjava br. 125-1/21 E o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa,
- izjava br. 125-2/21 E o usklađenosti projekta sa Pravilnikom o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN RH br. 112/2017, 34/2018, 36/2019, 98/2019, 31/20),

2. TEHNIČKI PRILOZI

- projektni zadatak,
- potvrda glavnog projekta, Klasa: 361-03/08-01/46, Ur.broj: 2176/05-07/02/2-08-11 od 22.04.2007.,
- uporabna dozvola Klasa: 361-05/08-1/116, Ur.broj: 2176/05-07/0/2-08-5 od 21.10.2008.,
- elektroenergetska suglasnost za priključak sunčane elektrane br. 4018-70080490-100000391 od 10.12.2021.
- kopija katastarskog plana za k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari.

3. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE I BITNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

5. TEHNIČKI OPIS

6. PRORAČUNI

7. SPECIFIKACIJA MATERIJALA I RADOVA

8. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

9. NACRTI

1. Pregledna situacija položaja sunčane elektrane SE Supernova Sisak East
2. Lokacija SE Supernova Sisak East na kopiji katastarskog plana
3. Blok shema uklopa SE Supernova Sisak East u elektroenergetski sustav lokacije
4. Jednopolna shema elektrane SE Supernova Sisak East i priključka u elektroenergetski sustav lokacije
5. Pregledni crtež smještaja FN panela sunčane elektrane SE Supernova Sisak East
6. Pregledni crtež rasporeda FN nizova sunčane elektrane SE Supernova Sisak East
7. Pregledni crtež smještaja PK polica i štapnih hvataljki za SE Supernova Sisak East

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

INVESTITOR / NARUČITELJ: **Supernova Sisak East d.o.o., Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb, OIB: 49043678193**

GRAĐEVINA: **POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića
Ugradnja fotonaponske elektrane**

NAZIV POSTROJENJA: **Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East**

LOKACIJA: **Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari**

BROJ PROJEKTA: **21-125/E**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
SNAGE 349,32 kWp NA KROVU POSLOVNE ZGRADE U SISKU,
ULICA IVANA FISTOVIĆA 23**

1. OPĆI PRILOZI



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 13.10.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
MBS:	080035783
OIB:	18216105743
EUID:	HRSR.080035783
TVRKA:	2 PROJEKTI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu 2 PROJEKTI BIRO NAGLIĆ d.o.o.
SJEDIŠTE/ADRESA:	3 Zagreb (Grad Zagreb) Olibska 17
PRAVNI OBLIK:	1 društvo s ograničenom odgovornošću
PREDMET POSLOVANJA:	4 * - Kupnja i prodaja robe 5 * - stručni poslovi prostornog uređenja 5 * - djelatnost privatne zaštite 5 * - obrada podataka 5 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu 8 * - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja 8 * - energetska certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi 8 * - djelatnost upravljanja projektom gradnje 8 * - tehničko ispitivanje i analiza 8 * - pružanje usluga u trgovini 8 * - zastupanje inozemnih tvrtki 8 * - usluge informacijskog društva
OSNIIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:	6 MILE NAGLIĆ, OIB: 83557960689 Zagreb, KORČULANSKA 12 - član društva 6 MARICA NAGLIĆ, OIB: 91806103939 Zagreb, KORČULANSKA 12 - član društva

Izrađeno: 2021-10-13 13:35:37
Podaci od: 2021-10-13
Stranica: 1 od 4



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 13.10.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
OSOBE OVLAŠTENNE ZA ZASTUPANJE:	
5	Marica Naglić, OIB: 91806103939 Zagreb, Korčulanska 12
5	- prokurist
5	- zastupa samostalno i pojedinačno
7	Mario Šulc, OIB: 67390142055 Dugo Selo, Klanjec 8
7	- direktor
7	- zastupa društvo pojedinačno i samostalno od 01.04.2015. godine
7	Mile Naglić, OIB: 83557960689 Zagreb, Korčulanska 12
7	- prokurist
TEMELJNI KAPITAL:	
1 20.800,00 kuna	
PRAVNI ODNOSI:	
Osnivački akt:	
1	Akt o osnivanju od 20. studenog 1992. godine usklađen sa ZTD-om 23. listopada 1995.godine i sastavljen u novom obliku kao Društveni ugovor
2	Odlukom osnivača od 26. ožujka 1997. godine izmijenjen je članak 2 odredbe o tvrtki i sjedištu društva. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora od 26. ožujka 1997. godine dostavlja se sudu i ulaže u zbirku isprava.
3	Odlukom skupštine društva od 11.10.2002. god. promijenjeno je sjedište društva, te je sukladno odnietoj odluci da se Društveni ugovor od 26.03.1997. god. u cjelosti zamijeni novim tekstom Društvenog ugovora. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
4	Odlukom skupštine društva od 03.09.2003.god. dodana je nova djelatnost. Djelatnost izrade stručnih podloga za izdavanje lokacijskih dozvola za građevine niskogradnje, te je sukladno donijetoj Odluci odlučeno da se Društveni ugovor od 11.10.2002.god. u cjelosti zamijeni novim tekstom Društvenog ugovora, kojom se pobliže određuje sadržaj odnosa u društvu sukladno čl. 388.ZTD. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora, uz potvrdu javnog bilježnika po čl.456.ZTD dostavljen sudu i odložen u zbirku isprava.
5	Odlukom skupštine društva od 20.10.2009. godine, izmijenjen je društveni ugovor od 03.09.2003. u cjelosti, te zamijenjen novim tekstom Društvenog ugovora. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
8	Odlukom člana društva od 14.03.2017.godine dodane su nove djelatnosti društva a neke su prestale važiti, te sukladno tome Društveni ugovor o osnivanju od 20.10.2009.godine zamijenjen je u

Izrađeno: 2021-10-13 13:35:37
Podaci od: 2021-10-13
Stranica: 2 od 4



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 13.10.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
PRAVNI ODNOSI:	
Osnivački akt:	
cijelosti novim tekstom Društvenog ugovora o osnivanju - potpuni tekst, kojim se pobliže određuje sadržaj odnosa u društvu sukladno čl. 387. i 388. ZTD. Potpuni tekst Društvenog ugovora, uz potvrdu javnog bilježnika dostavljen je sudu i odložen u zbirku isprava.	
Promjene temeljnog kapitala:	
1. Uvećanje uloga u stvarima za iznos 15.894,76 kn, Odlukom od 23. listopada 1995. godine	
OSTALI PODACI:	
1. Subjekt je upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu pod reg. uloškom br. 1-32493	
FINANCIJSKA IZVJEŠTAJA:	
Predano eu	God. 2020 Za razdoblje 01.01.20 - 31.12.20 Vrsta izvještaja GFI-POD izvještaja

Upise u glavnu knjigu proveli su:

FBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/3756-2	28.02.1996	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-97/1326-2	22.07.1997	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-02/7522-4	15.11.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-03/7790-2	12.09.2003	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-09/11797-2	27.10.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-10/13216-2	10.11.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-15/7883-2	20.04.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-17/12234-2	24.03.2017	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	24.03.2010	elektronički upis
eu /	15.03.2011	elektronički upis
eu /	24.02.2012	elektronički upis
eu /	28.02.2013	elektronički upis
eu /	11.03.2014	elektronički upis
eu /	23.02.2015	elektronički upis
eu /	19.03.2016	elektronički upis
eu /	11.04.2017	elektronički upis
eu /	12.03.2018	elektronički upis
eu /	22.02.2019	elektronički upis
eu /	06.04.2020	elektronički upis
eu /	26.04.2021	elektronički upis

Izrađeno: 2021-10-13 13:35:37
Podaci od: 2021-10-13
Stranica: 3 od 4



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 13.10.2021

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA	
Sudska pristojba po Tar. br. 29. st. 3. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19 i 92/2021), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 5,00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.	
Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom: CN=sudreg, I=ZAGREB, O=MINISTARSTVO PRAVOSUDBA I UPRAVE HRT2910430276, C=HR	
Broj zapisa: 00XUB-RZBZH-ULEOn-JcKb0-PWwai Kontrolni broj: Kixas-yiYam-gn4C0-0mpuT	
Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka. Tako možete učiniti i na web stranici http://sudreg.pravosuđe.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta. U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka. Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.	

Izrađeno: 2021-10-13 13:35:37
Podaci od: 2021-10-13
Stranica: 4 od 4

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

Broj rješenja: 125-1/21/E

Na osnovu Zakona o prostornom uređenju (N.N. broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19) i Zakona o gradnji (N.N. broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), donosi se sljedeće:

RJEŠENJE O POSTAVLJANJU PROJEKTANTA

MARIO ŠULC, dipl. ing.el.
br. ovlaštenja 2096, klasa UP/I-310-34/06-01/2096 od 13.11.2006.

Imenovani se postavlja za projektanta na izradi investicijsko tehničke dokumentacije za:

POSTROJENJE: Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East

INVESTITOR / NARUČITELJ: Supernova Sisak East d.o.o., Avenija Većeslava Holjevca 62,
10000 Zagreb, OIB: 49043678193

RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: 21-125/E

NAZIV PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
SNAGE 349,32 kWp NA KROVU POSLOVNE ZGRADE U SISKU,
ULICA IVANA FISTROVIĆA 23

Poslovi i zadaci projektanta teku od dana donošenja rješenja i traju do završetka projekta.

Ovo rješenje prilaže se tehničkoj dokumentaciji.

Projektant je odgovoran da projekti koje izrađuje zadovoljavaju uvjete iz ovog Zakona i posebnih zakona i drugih propisa.

U Zagrebu, prosinac 2021.

DIREKTOR:
Mario Šulc, dipl. ing.el.



PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ
d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu
Olibska 17, Zagreb

2

Obrazloženje

Šulc Mario, dipl.ing.el., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike proveo je na sjednici održanoj 13.11.2006. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog, 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 2. i člankom 27. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike. Nacrt Rješenja dostavljen je na popis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) i članku 4. stavku 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja stegovne kazne iz članka 30. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 4. stavkom 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni inženjer elektrotehnike, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.

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, a koji su trajno vlasništvo Komore temeljem članka 4. stavka 2. i 3. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Sva prethodno navedena prava obavezuju ovlaštenog inženjera elektrotehnike na redovno i uredno plaćanje članarine u skladu s člankom 31. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 51., 52., 53. i 55. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu, odnosno u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke, koja treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.

Na temelju svega prethodno navedenog, rješeno je kao u dispozitivu ovoga Rješenja.

Poslika o pravnom lijevku

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. Mario Šulc, 10370 DUGO SELO, Klanjec 8
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismo Komore



REPUBLIKA HRVATSKA HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UPI-310-34/06-01/2096
Urbroj: 314-05-06-1
Zagreb, 13. studenog 2006. godine

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. 147/05), te na temelju Odluke i nacrta Rješenja Odbora za upis imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike od 13.11.2006. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike od 13.11.2006. godine, donosi i potpisuje

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike upisuje se **Šulc Mario, dipl.ing. DUGO SELO**, pod rednim brojem 2096, s danom upisa 13.11.2006. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, **Šulc Mario, dipl.ing.** stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašteni inženjer elektrotehnike" pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužni sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.
4. Ovlaštenom inženjeru elektrotehnike Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu izdaje "inženjersku iskaznicu" i "pečat", koji su trajno vlasništvo Komore.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.
6. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrđuje tijelo Komore i Razreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

PROJEKTNİ BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

INVESTITOR / NARUČITELJ: **Supernova Sisak East d.o.o., Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb, OIB: 49043678193**

GRAĐEVINA: **POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića
Ugradnja fotonaponske elektrane**

NAZIV POSTROJENJA: **Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East**

LOKACIJA: **Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari**

BROJ PROJEKTA: **21-125/E**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
SNAGE 349,32 kWp NA KROVU POSLOVNE ZGRADE U SISKU,
ULICA IVANA FISTROVIĆA 23**

OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE:

MARIO ŠULC, dipl. ing. el..
upisana u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike,
s danom upisa 13.11.2006. godine, pod rednim brojem **2096**

Temeljem Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19) i Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), a nakon izvršene provjere tehničke dokumentacije daje se:

IZJAVA br. 125-1/21 E **O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I** **DRUGIH PROPISA**

Ovaj projekt usklađen je sa:

- a) Odredbama članka 7. temeljni zahtjevi za građevinu, Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),
- b) Prostorno planskom dokumentacijom:
 - Generalni urbanistički plan grada Siska (Službeni glasnik Sisačko-moslavačke županije 11/02, 5/06, 3/11 i 4/11)
- c) Elektroenergetskom suglasnosti za priključak sunčane elektrane br. 4018-70080490-100000391 od 10.12.2021. izdanom od HEP-ODS d.o.o., Elektra Sisak;

d) Posebnim zakonima, pravilnicima i normama:

- Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19),
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o vodama ((NN 66/19, 84/21),
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18),
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21),
- Zakon o tržištu električne energije (NN 111/21),
- Zakon o regulaciji energetske djelatnosti (NN 120/12, 68/18)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19),
- Zakon o normizaciji (NN 80/13),
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18),
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19),
- Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (NN 91/10, 114/18),
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21),
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20),
- Zakon o vlasništvu i drugim stvarnim pravima (NN 91/96, 68/98, 137/99, 22/00, 73/00, 129/00, 114/01, 79/06, 141/06, 146/08, 38/09, 153/09, 143/12, 152/14),
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19),
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 081/2020)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12),
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 091/2015)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12),
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/2015),
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05),
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11),
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 043/2016)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 028/2016,),

- Pravilnik o mjeriteljskim i tehničkim zahtjevima za mjerne transformatore u mjernim grupama za mjerenje električne energije (NN 11/06),
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN 146/14, 31/19),
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08),
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10 i 129/11),
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/2017, 34/2018, 36/2019, 98/2019, 31/20),
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 048/2018)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/2020)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08),
- Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe tehničke zaštite (NN 198/03),
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04),
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86),
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12),
- Pravilnik o normiranim naponima za distribucijske niskonaponske električne mreže i električnu opremu (NN 28/00),
- Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja (SL 19/68),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica (SL 13/78),
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV (NN 105/10),
- Pravilnik o Registru obnovljivih izvora energije i kogeneracije te povlaštenih proizvođača (NN 087/2019)
- Pravilnik o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije (NN RH 132/13, 81/14, 93/14, 24/15, 99/15, 110/15);
- Uredba o kvotama za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i visokoučinkovitih kogeneracija (NN 057/2020)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10),
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10),
- Popis hrvatskih norma u području niskonaponske opreme (NN 17/13),
- Popis hrvatskih norma iz područja elektromagnetske kompatibilnosti (NN 96/20),
- Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 104/2020),
- Mrežna pravila elektroenergetskog sustava (NN 36/06),

- Tehnički uvjeti za trafostanice 10(20)/0,4 kV; 1×630 kVA; kabelska izvedba (Granska norma HEP-a Bilten br.16/92),
- Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona od 1 kV do 35 kV (Granska norma HEP-a Bilten br.22/93 i 130/03),
- Pravilnik o održavanju elektrodistribucijskih objekata i postrojenja (Granska norma HEP-a Bilten br.184),
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 017/2017),
- HRN HD 308 S2:2002 - prepoznavanje žila u kabelima i priključnim gipkim vodovima (HD 308 S2:2001)
- HRN DIN 4102 (niz normi) - ponašanje građevnih materijala i građevnih elemenata u požaru
- HRN EN 13501 (niz normi) - razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru
- HRN EN 50085 (niz normi) - sustavi za nošenje i vođenje kabela za električne instalacije
- HRN EN 50160:2012, HRN EN 50160:2012/Ispr.1:2014, HRN EN 50160:2012/A1:2015, HRN EN 50160:2012/A2:2019, HRN EN 50160:2012/A3:2019 - Niskonaponske karakteristike električne energije iz javnih distribucijskih mreža (EN 50160:2010; EN 50160:2010 /AC:2010; EN 50160:2010/A1:2015; EN 50160:2010 /A2:2019; EN 50160:2010/A3:2019)
- HRN EN 50274:2005, HRN EN 50274:2005/ Ispr.1:2012 - Niskonaponski sklopni blokovi -- Zaštita od električnog udara -- Zaštita od nenamjernog izravnog dodira opasnih aktivnih dijelova (EN 50274:2002, EN 50274:2002 /AC:2009)
- HRN CLC/TR 50479:2007 - Upute za električnu instalaciju -- Odabir i ugradba električne opreme - - Sustavi razvođenja -- Ograničivanje zagrijavanja (porasta temperature) spojnih sučelja (CLC/TR 50479:2007)
- HRN EN 60038:2011 - Normirani naponi prema CENELEC-u
- HRN EN 60044-7:2001 - Mjerni transformatori -- 7. dio: Elektronički naponski transformatori (IEC 60044-7:1999; EN 60044-7:2000)
- HRN EN 60060 (niz normi) - Visokonaponske ispitne tehnike
- HRN EN 60071 (niz normi) - Usklađivanje izolacije
- HRN EN 60099 (niz normi) - Odvodnici prenapona
- HRN EN 60127 (niz normi) - Minijaturni osigurači
- HRN EN 60269 (niz normi) - Niskonaponski osigurači
- HRN EN 60364 (niz normi) - Niskonaponske električne instalacije
- HRN EN 60439 (niz normi) - Niskonaponski sklopni blokovi
- HRN EN 60529:2000 - Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod) (IEC 60529:1989; EN 60529:1991+Corr.1:1993)
- HRN EN 60598 (niz normi) - Svjetiljke
- HRN EN 60664 (niz normi) - Koordinacija izolacije za opremu niskonaponskih sustava
- HRN EN 61386 (niz normi) - Sustavi cijevi za vođenje kabela

PROJEKTNİ BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

- HRN EN 61439 (niz normi) - Niskonaponski sklopni blokovi
- HRN EN IEC 61643 (niz normi) - Komponente prenaponskih zaštitnih naprava za niski napon
- HRN EN 61643 (niz normi) - Prenaponske zaštitne naprave za niski napon
- HRN EN 61936-1:2012, HRN EN 61936-1:2012/ Ispr.1:2013, HRN EN 61936-1:2012/A1:201 - Električna postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV -- 1. dio: Opća pravila (IEC 61936-1:2010, MOD; EN 61936-1:2010) Električna postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV -- 1. dio: Opća pravila (EN 61936-1:2010/AC:2013), Električna postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV -- 1. dio: Opća pravila (IEC 61936-1:2010/am1:2014; EN 61936-1:2010/A1:2014)
- HRN EN 62208:2012 - Prazna kućišta za niskonaponske sklopne blokove -- Opći zahtjevi (IEC 62208:2011; EN 62208:2011)
- HRN EN 62305 (niz normi) - Zaštita od munje
- HRN EN 62561 (niz normi) - Komponente sustava zaštite od munje (LPSC)
- HRN ISO 14617 (niz normi) - Grafički simboli za sheme

Zagreb, prosinac 2021.

PROJEKTANT:
Mario Šulc, dipl.ing.el.



DIREKTOR:
Mario Šulc, dipl.ing.el.



PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

Temeljem Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), i Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN RH br. 112/2017, 34/2018, 36/2019, 98/2019, 31/20), kao ovlašteni projektant , dajem:

I Z J A V U br. 125-2/21 E

**o usklađenosti projekta sa Pravilnikom o jednostavnim i drugim građevinama i radovima
(NN RH br. 112/2017, 34/2018, 36/2019, 98/2019, 31/20)**

da za radove na instaliranju sunčane elektrane (fotonaponske elektrane):

NAZIV POSTROJENJA: **Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East**

TIP POSTROJENJA: **Integrirana sunčana elektrana veća od 50 kW do uključivo 500 kW**

INVESTITOR / NARUČITELJ: **Supernova Sisak East d.o.o., Avenija Većeslava Holjevca 62,
10000 Zagreb, OIB: 49043678193**

SNAGA: **349,32 kWp**

LOKACIJA: **Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari**

koja se postavlja na postojećoj građevini izgrađenoj na temelju potvrde glavnog projekta, Klasa: 361-03/08-01/46, Ur.broj: 2176/05-07/02/2-08-11 od 22.04.2007. godine, odnosno uporabne dozvole Klasa: 361-05/08-1/116, Ur.broj: 2176/05-07/0/2-08-5 od 21.10.2008. godine oboje izdano od Sisačko-moslavačke županije, Grada Siska, Upravnog odjela za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša, Odsjeka za graditeljstvo i priključenoj na elektroenergetsku mrežu preko obračunskog mjernog mjesta br. 1805130441:

- nije potrebno ishoditi akt za građenje (građevinsku dozvolu).

Radovi na instaliranju sunčane elektrane izvode se sukladno Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN RH br. 112/2017, 34/2018, 36/2019, 98/2019, 31/20) članak 5. stavka 11., kojima se može pristupiti bez građevinske dozvole, a u skladu s glavnim projektom.

Zagreb, prosinac 2021. god.

Ovlašteni projektant:
Mario Šulc, dipl.ing.el.



PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

INVESTITOR / NARUČITELJ: **Supernova Sisak East d.o.o., Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb, OIB: 49043678193**

GRAĐEVINA: **POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića
Ugradnja fotonaponske elektrane**

NAZIV POSTROJENJA: **Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East**

LOKACIJA: **Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari**

BROJ PROJEKTA: **21-125/E**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
SNAGE 349,32 kWp NA KROVU POSLOVNE ZGRADE U SISKU,
ULICA IVANA FISTROVIĆA 23**

2. TEHNIČKI PRILOZI

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

PROJEKTNI ZADATAK

Za izradu tehničke dokumentacije na građevini

GRAĐEVINA: POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića,
Ugradnja fotonaponske elektrane
NAZIV POSTROJENJA: Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East
INVESTITOR / NARUČITELJ: Supernova Sisak East d.o.o., Avenija Većeslava Holjevca 62,
10000 Zagreb, OIB: 49043678193
LOKACIJA: Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari

U Sisku na lokaciji Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari, planira se izgradnja sunčane elektrane na krovnim ploham poslovne zgrade.

1. Tehničkom dokumentacijom obraditi izgradnju sunčane fotonaponske elektrane instalirane snage PV panela do 500 kWp sa pripadajućim razvodom prema priključnoj točki distribucijske mreže lokacije,
2. Optimalan rad elektrane kroz cijelu godinu za max. moguću instaliranu snagu na iskoristivim krovnim ploham
3. Tehničku dokumentaciju izvesti u skladu s važećim zakonima, tehničkim propisima i standardima.

Potvrda glavnog projekta za građevinu:

25.04.2008 07:35 FAX +385 1 3477150

RINC D.O.O.

001/004



REPUBLIKA HRVATSKA
SISAČKO – MOSLAVAČKA ŽUPANIJA
GRAD SISAČ

Upravni odjel za prostorno uređenje,
graditeljstvo i zaštitu okoliša
Odsjek za graditeljstvo

Klasa: 361-03/08-01/46
Ur. Broj: 2176/05-07/02/2-08-11
Sisak, 22.04.2007.godine.

Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša u Sisačko - moslavačkoj županiji, Odsjek za graditeljstvo povodom zahtjeva AM PS ZETA Nekretnine d.o.o., Zagreb, Zagrebačka avenija 100/A, za izdavanje potvrde glavnog projekta, na temelju članka 212. stavka 1. i članka 342. stavka 6. Zakona o prostornom uređenju i gradnji («Narodne novine», br. 76/07), izdaje

POTVRDU GLAVNOG PROJEKTA

1. Utvrđuje se da je glavni projekt, oznake ZOP 0607 od studeni.2007.godine izrađen po MELIN d.o.o. Ulica grada Chicaga 37, Zagreb, za izgradnju kupovnog centra Sisak II na k.č.br. 513/1 i 513/5, k.o. Stari Sisak u Sisku, Ulica I. Fistrovića - Ul. N. Šipuća, izrađen u skladu s lokacijskom dozvolom, Klasa: UP/A-350-05/06-01/184, Urbroj: 2176-04-02/09-07-15 od 27.09.2007.godine izdanoj po Uredu državne uprave u Sisačko-moslavačkoj županiji, Službe za prostorno uređenje, zaštitu okoliša, graditeljstvo i imovinsko pravne poslove te odredbama Zakona o prostornom uređenju i gradnji, propisa donesenih na temelju toga Zakona i drugih propisa.

Navedeni glavni projekt sastoji se od trinaest (13) knjiga:

- Knjiga 1 - Arhitektonski projekt, izrađen po: MELIN d.o.o. Ulica grada Chicaga 37, broj projekta: TD 06/07 od 06.2007. godine, projektant arhitektonskog projekta, ujedno i glavni projektant Ivana Sučević Sorić dipl. ing. arh., broj ovlaštenja A 1659.
- Knjiga 2 – Prikaz mjera zaštite od požara, izrađen po: Uredu ovlaštene arhitekture Irele Strabić d.i.a. iz Velikog Trgovišća, br.ovl. A 2179, broj projekta: 07-0110-P od prosinac.2007. godine
- Knjiga 3 – Elaborat zaštite na radu izrađen po Uredu ovlaštene arhitekture Irele Strabić d.i.a. iz Velikog Trgovišća, br.ovl. A 2179, broj projekta: od prosinac.2007. godine.
- Knjiga 4 – Projekt konstrukcije izrađen po: Projekt konstrukcija-F.I. d.o.o. Zagreb, Gundulićeva 58, broj projekta: T.D. PK/125-07 od

25/01/2008 07:35 FAX +385 1 3477150

RIMC D.O.O.

002/004

prosinac 2007.godine, projektant Ivan Fabijanović d.i.g., broj
ovlaštenja G 1029,

- Knjiga 5 – Vodoopskrbe i odvodnje izrađen po: Uredu ovlaštenog inženjera građevinarstva Gorana Vučkovića d.i.g. br.ovl. G 886 , broj projekta. RN 2242-07 od studeni.2007. godine,
- Knjiga 6 – Građevinski projekt prometnica i vanjske kanalizacije izrađen po: Planum d.o.o. Karlovac, donja Švarča 40, broj projekta: TD 74/2007 od prosinac.2007. godine, projektant Dražen Flanjak d.i.g., broj ovlaštenja G 3608.
- Knjiga 7 – Glavni projekt elektroinstalacija izrađen po: Projektni biro Naglić d.o.o., Zagreb, Oblinska 17, projektant Nives Drusany Flegar d.i.el, br.ovl. E 1488, broj projekta: BP 07-106/E od prosinac.2007.,
- Knjiga 8 – Projekt grijanja, hlađenja, ventilacije i plinske instalacije izrađen po: CITARA d.o.o. Zagreb, Desenička 2, broj projekta: TD 10005/07 od prosinac.2007. godine, projektant Marinko Zečević dipl. ing. str., broj ovlaštenja SEUGP 861.
- Knjiga 9 – Glavni projekt vatrodjave izrađen po: Projektni biro Naglić d.o.o. Zagreb, Oblinska 17, projektant Nives Drusany Flegar d.i.el, br. ovl. E 1488 broj projekta: BP 07-106/VD od prosinac.2007.godine,
- Knjiga 10 – Glavni projekt upravljanja i regulacije izrađen po: Projektni biro Naglić d.o.o.Zagreb, Oblinska 17, projektant Nives Drusany Flegar d.i.el. br.ovl. E 1488, broj projekta: BP 07-106/URD od prosinac.2007. godine,
- Knjiga 11 – Glavni projekt transformatorske stanice izrađen po: Projektni biro Naglić d.o.o. Mario Šulc d.i.el., Zagreb, Oblinska 17, br.ovl. E 2096, broj projekta: BP 07-106/TS od prosnac.2007. godine,
- Knjiga 12 – Projekt zgrade u odnosu na uštedu toplinske energije i toplinsku zaštitu izrađen po: Rimc d.o.o. S. Nedjelja, Dr. F. Tuđmana 6, projektant Dina Grgin d.i.a, br.ovl. A 2027, broj projekta: BP 2007-03-512 od studeni.2007. godine,
- Knjiga 13 – Projekt zaštite od buke izrađen po: Rimc d.o.o. S. Nedjelja, Dr. F. Tuđmana 6, projektant Dina Grgin d.i.a, br.ovl. A 2027, broj projekta: BP 2007-03-510 od studeni.2007. godine,

2. Ova potvrda izdaje se nakon što je uvidom u dokumentaciju i očevitom održanom dana 18.03.2008.godine, utvrđeno da je:

2.1. Investitor zahtjevu za izdavanje potvrde glavnog projekta priložio:

- tri primjerka glavnog projekta s uvezanom preslikom teksta konačne lokacijske dozvole, navedene u točki 1. ove potvrde,

25/04 2008 07:36 FAX +385 1 3477150

RIMC D.O.O.

003/004

- geotehnički elaborat izrađen po: GEOKON Zagreb d.o.o. Zagreb, Starotrtanjska 16a, oznaka elaborata: E-052-07-01 v 1,0, od 11.06.2007.
- dokaz da investitor ima pravo graditi na građevnoj čestici, odnosno u obuhvatu zahvata iz točke 1. ove potvrde i to izvadak iz zemljišnih knjiga, zemljišno knjižni uložak broj: 3359, za k.č. br.513/1, k.o. Stari Sisak.
- izvješće o kontroli glavnog projekta pregledanog po ovlaštenom revidentu za mehaničku otpornost i stabilnost betonskih i zidanih konstrukcija Perić Šarušiću d.i.g. br.ovl. G 1220. br. izvješća 10/08 od 31.01.2008.
- izvještaj o kontroli projekta glede mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine pregledanog po ovlaštenom revidentu za mehaničku otpornost i stabilnost betonskih i zidanih konstrukcija prof.dr.sc. Josip Dvornik d.i.g. br.ovl. G 2898, br. izvješća. 180-41/08 od 28.2.2008.
- izvješće o kontroli projekta zgrade u odnosu na uštedu toplinske energije i toplinsku zaštitu pregledanog po ovlaštenom revidentu za uštedu energije i toplinsku zaštitu mr.sc. Zoranu Veršiću d.i.a. br. ovl. A 808, br. izvješća 104/02-08 od 28.02.2008.
- izvješće o kontroli projekta zaštite od buke pregledanog po ovlaštenom revidentu za zaštitu od buke mr.sc. Zoranu Veršiću d.i.a. br.ovl. A 808, broj izvješća 10/02-08 od 28.02.2008.

2.2. Građevna čestica uređena u skladu s Generalnim urbanističkim planom Grada Siska (sl.gl. broj 11/02) i izmjenama i dopunama (sl.vj. 5/06, tako da je:

- na istu moguć pristup sa ulice Ulica I. Fistrovića i Ul. N. Šipuš, a
- s iste moguća odvodnja otpadnih voda priključkom na postojeći, a preko kontrolnog okna smještenog u predmetnoj građevinskoj parceli;
- moguće izgraditi propisani broj parkirališnih mjesta kako je to određeno lokacijskom dozvolom;

2.3. Građevna čestica iz točke 1. ove potvrde neizgrađena.

2.4. Investitor dostavio dokaz da je platio komunalni doprinos i to Potvrdu Upravnog odjela za komunalne djelatnosti Grada Siska, klasa: UP/I-363-05/08-02/25, ur. broj: 2176/05-04-08-4 od 18.04.2008. godine u iznosu od 4.393.948,80 kuna i dokaz da je platio vodni doprinos i to Potvrdu Hrvatskih voda, Vodnogospodarskog odjela za vodno područje sliva Save, klasa: UP/I-325-08/06-01/0002951, ur. broj: 374-3110-2-08-5 od 21.04.2008. godine na iznos od 1.067.633,14 kuna.

1. Ova potvrda izdaje se investitoru AM PS ZETA Nekretnine d.o.o., Zagreb, Zagrebačka avenija 100/A, radi građenja građevine iz točke 1. ove potvrde.
2. Ova potvrda prestaje važiti ako investitor ne pristupi građenju u roku od dvije godine od dana izdavanja iste.
3. Investitor mora građenje zgrade iz točke 1. ove potvrde te stručni nadzor građenja povjeriti osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje djelatnosti građenja, odnosno obavljanja stručnog nadzora građenja.
4. Investitor je dužan ovom upravnom tijelu, građevinskoj inspekciji i inspekciji rada, najkasnije u roku od osam dana prije početka građenja ili nastavka

25/04 2008 07:36 FAX +385 1 3477150

RIMC D.O.O.

004/004

izvođenja građevinskih radova nakon prekida dužeg od tri mjeseca, pisano prijaviti početak građenja, odnosno nastavak radova.

3. Investitor je dužan najkasnije do početka radova imati izvedbeni projekt i elaborat iskolčenja građevine.
4. Građevina iz točke 1. ove potvrde može se početi koristiti, odnosno staviti u pogon nakon što se za istu izda uporabna dozvola.
5. Upravna pristojba za izdavanje ove potvrde po Tar. broju 63. točci 2. pod točki 2. Tarife Zakona o upravnim pristojbama («Narodne novine», br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06 i 117/07) u iznosu od 4000,00 kuna plaćan je u cijelosti.

VODITELJ ODSJEKA:

Đurđisa Antolčić dipl. iur.



DOSTAVITI:

1. AM PS ZETA Nekretnine d.o.o., Zagreb,
Zagrebačka avenija 100/A
2. Spis – ovdje

Radi znanja:

– Građevinska inspekcija

Uporabna dozvola



REPUBLIKA HRVATSKA
SISAČKO-MOSLAVAČKA ŽUPANIJA
GRAD SISAK

Upravni odjel za prostorno uređenje
graditeljstvo i zaštitu okoliša
Odsjek za graditeljstvo

Klasa: 361-05/08-01/116
Ur.broj: 2176/05-07/02/2-08-5
Sisak, 21.10. 2008. godine

Grad Sisak, Upravni odjel za prostorno uređenje graditeljstvo i zaštitu okoliša, Odsjek za graditeljstvo, rješavajući po zahtjevu AM PS ZETA Nekretnine d.o.o. Zagrebačka avenija 100a/1, za izdavanje uporabne dozvole izgrađenog »Kupovnog centra Sisak II«, nadležan na temelju čl. 129. stavak 2., a u vezi s člankom 85. Zakona o gradnji („Narodne novine“, br. 175/03 i 100/04) i članka 325. Zakona o prostornom uređenju i gradnji («NN» br. 76/07), izdaje;

UPORABNU DOZVOLU

1. Dozvoljava se AM PS ZETA Nekretnine d.o.o. Zagrebačka avenija 100a/1 upotreba »Kupovnog centra SISAK II« u Sisku, Ul. I. Fistrovića-Ul. N. Šipuća, na k.č. br. 513/1 k.o. Stari Sisak.

Obrazloženje

2. AM PS ZETA Nekretnine d.o.o. Zagrebačka avenija 100a/1, svojim zahtjevom zatražilo je izdavanje uporabne dozvole za »Kupovni centar SISAK II« u Sisku, Ul. I. Fistrovića-Ul. N. Šipuća, na k.č. br. 513/1 k.o. Stari Sisak.

Rješavajući po zahtjevu utvrđeno je sljedeće:

Za izgradnju navedene građevine ishođena je od Upravnog odjela za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša, Odsjek za graditeljstvo, potvrdu glavnog projekta Klasa: UP/I-361-03/08-01/46, Ur.broj: 2176/05-07/02-08-11 od 22.04.2008. god. Zaključkom ovog Ureda Klasa: 361-05/08-01/116, Ur.broj: 2176/05-07/02/2-08-2 od 29.09.2008. god. osnovano je Povjerenstvo za tehnički pregled predviđene građevine sukladno odredbi čl. 132. Zakona o gradnji („Narodne novine“, br. 175/03 i 100/04) i članka 325. stavak 1. Zakona o prostornom uređenju i gradnji («Narodne novine», br. 76/07).

3. Povjerenstvo za tehnički pregled obavilo je pregled dana 15.10.2008. god. i o tome sastavilo zapisnik Klasa: 361-05/08-01/116, Ur.broj: 2176/05-07/02/2-08-03 od 13.10.2008. god. U tom zapisniku utvrđeno je stanje s mišljenjem članova Povjerenstva da se za predmetnu građevinu ne može izdati uporabna dozvola za »Kupovni centar SISAK II» u Sisku, Ul. I. Fistrovića-Ul. N. Šipuš, na k.č. br. 513/1 k.o. Stari Sisak, dok se neotklone nedostaci navedeni u zapisniku, a koji se odnose na izvješće o ispitivanju zvučne izolacije i primjedbe strojarskog dijela navedenih u zapisniku. Nedostaci su otklonjeni u roku 8 dana, što je utvrđeno zapisnikom dana 20.10.2008., **te se može izdati uporabna dozvola za »Kupovni centar SISAK II» u Sisku, Ul. I. Fistrovića-Ul. N. Šipuš, na k.č. br. 513/1 k.o. Stari Sisak.**

Uvidom u zapisnike o tehničkom pregledu i cjelokupnu dokumentaciju koja se odnosi na predviđenu izgradnju građevine, ovo tijelo je zaključilo da se izgrađena građevina može koristiti i da su ispunjeni svi uvjeti za izdavanje uporabne dozvole, pa je na osnovi članka 137. Zakona o gradnji („Narodne novine“, br. 175/03 i 100/04), riješeno kao u dispozitivu.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva u Zagrebu, u roku od 15 dana od dana primitka istog. Žalba se predaje putem ovog Ureda pismeno ili usmeno na zapisnik, a upravna pristojba iznosi 50,00 kn po Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, br. 8/96).

Po Zakonu o upravnim pristojbama, oslobođen od naplate upravne pristojbe. (NN 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/2000 i 110/2004).

VODITELJ ODSJEKA :

ĐURĐICA ANTOLČIĆ, dipl.iur.

DOSTAVITI:

1. AM PS ZETA Nekretnine d.o.o.
Zagrebačka avenija 100a/1
2. Građevinska inspekcija
3. spis

Elektroenergetska suglasnost za priključak sunčane elektrane br. 4018-70080490-100000391 od 10.12.2021.



ELEKTRA SISAK
KRALJA TOMISLAVA 42
44000 SISAK
Telefon: 0800 300 418
Telefaks: 00385 (0)44 55 81 02

SUPERNOVA SISAK EAST D.O.O.
AVENIJA VEČESLAVA HOLJEVCA 62
BUZIN
10010 ZAGREB-SLOBOŠTINA

NAŠ BROJ I ZNAK: 401800102/3957/21IM

VAŠ BROJ I ZNAK:

PREDMET: Elektroenergetska suglasnost

DATUM: 10.12.2021.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTRA SISAK, (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Uredbe o izdavanju energetskih suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu i Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu, u postupku pokrenutom na zahtjev vlasnika/investitora građevine SUPERNOVA SISAK EAST D.O.O., BUZIN, AVENIJA VEČESLAVA HOLJEVCA 62, 10010 ZAGREB-SLOBOŠTINA, OIB: 49043678193 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)
broj 4018-70080490-100000391

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 17.11.2021. g. pod urudžbenim brojem 401800102/7993/21TV, za trgovački centar i sunčana elektrana (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:

ULICA IVANA FISTROVIĆA 23, 44000 SISAK, k.č.br. 513/1; k.o. Sisak Stari.

Utvrđuje se da su ispunjeni uvjeti za izdavanje ove elektroenergetske suglasnosti (u daljnjem tekstu: EES), te se određuju sljedeći uvjeti priključenja na elektroenergetsku distribucijsku mrežu radi: promjena kategorije korisnika mreže, a na temelju idejnog projekta Građevine.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: Poslovna

Vrsta elektrane: sunčana elektrana

Ukupna instalirana snaga elektrane: 349,32 kVA

Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: 0,00 kWh

Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 0,00 kWh

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

Na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, a prema raspoloživoj dokumentaciji, nalazi se postojeća elektroenergetska mreža, kao što je vidljivo u prilogu 2. ove EES.

Prigodom projektiranja Građevine potrebno je uvažiti minimalne sigurnosne udaljenosti i razmake navedene u „Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 do 400 kV“, a za podzemne kabele uvažiti minimalne sigurnosne udaljenosti križanja i paralelnog vođenja kabela navedene u „Tehničkim uvjetima za polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV“.

U slučaju neizbježnog izmještanja distribucijskih nadzemnih i/ili podzemnih vodova, Podnositelj zahtjeva dužan je, za izvođenje radova izmještanja, sklopiti ugovor s HEP ODS-om koji će za navedeno izraditi svu potrebnu dokumentaciju i ishoditi dozvole. Navedena projektna dokumentacija i dozvole preduvjet su za izdavanje potvrde glavnog projekta Građevine.

Za sve izmjene trase planirane elektroenergetske mreže, Podnositelj zahtjeva treba zatražiti suglasnost HEP ODS-a.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Sve troškove izmještanja, zaštite i popravka zbog mogućih oštećenja distribucijske mreže podmiruje Podnositelj zahtjeva, a posao je dužan naručiti od HEP ODS-a. Navedeni troškovi nisu obuhvaćeni Ponudom/Ugovorom o priključenju.

Podnositelj zahtjeva dužan je omogućiti djelatnicima Elektre Sisak rad u beznaponskom stanju tijekom radnog vremena Elektre Sisak, usvru izvođenja promjena na postojećem priključku.

Podnositelj zahtjeva dužan u prostoru TS Kupovni centar Sisak 2 ukloniti sve prepreke na građevini koje onemogućuju ugradnju novog vodnog polja u prostor pod nadležnosti Elektre Sisak.

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

3.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 460,00 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 460,00 kW na OMM broj 1805130441

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 330,00 kW

Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 20 kV

Mjesto priključenja na mrežu: spoj između 2VP i MP u TS KUPOVNI CENTAR SISAK 2

Napajanje mjesta priključenja iz: 2TS1364 KUPOVNI CENTAR SISAK 2 / izvod: KUPOVNI CENTAR SISAK 2

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: kabelske priključnice u VP za odvajanje od KsVP.

Uređaj za odvajanje smješten je u: VP za odvajanje od KsVP.

3.2. Obračunska mjerna mjesta

Popis obračunskih mjernih mjesta Građevine s tehničkim podacima nalazi se u Prilogu 1.

Mjesta mjerenja električne energije: MP u TS.

Oprema mjernog mjesta treba biti u skladu s Tehničkim uvjetima za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP ODS-a.

IV. UVJETI PRIKLJUČENJA KOJE MORA ISPUNITI GRAĐEVINA

U SN postrojenju Građevine mora postojati mogućnost odvajanja i uzemljenja kabela Građevine prema susretnom postrojenju HEP ODS-a.

Postrojenje i električna instalacija Građevine trebaju biti projektirani i izvedeni prema važećim zakonima, tehničkim propisima, normama i preporukama, Mrežnim pravilima i Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom te uvjetima iz ove EES.

Izvedba spoja Građevine na susretno postrojenje mora biti usklađena s tehničkim karakteristikama uređaja u susretnom postrojenju na kojeg se priključuje.

Postrojenje i električna instalacija Građevine moraju ispunjavati minimalne tehničke uvjete propisane Mrežnim pravilima, koji se odnose na: valni oblik napona, nesimetriju napona, pogonsko i zaštitno uzemljenje, razinu kratkog spoja, razinu izolacije, zaštitu od kvarova i smetnji, faktor snage i povratno djelovanje na mrežu.

Razina izolacije opreme u postrojenju i električnoj instalaciji Građevine mora biti dimenzionirana sukladno naponskoj razini na koju se priključuje. Ukoliko naponska razina na koju se postrojenje i električna instalacija Građevine priključuje iznosi 10 kV, razina izolacije opreme mora biti za naponsku razinu 20 kV.

Dimenzioniranje postrojenja i električne instalacije Građevine prema očekivanoj maksimalnoj struji tropskog kratkog spoja u mreži:

- na razini napona 10, 20, 30 i 35 kV: 16 kA

Sustav zaštite od indirektnog dodira mora biti izveden automatskim isklapanjem dozemnih kvarova i uzemljenjem.

Uzemljivač Građevine treba biti projektiran na način da zadovolji sve propisane uvjete iz važećih pravilnika i normi uzimajući u obzir da je nultočka transformatora 110/20 kV u TS Siscia uzemljena preko maloomskog otpornika za ograničenje struje na 300 A.

U elektroenergetskoj mreži iz koje se napaja građevina postoji brzi automatski uklop (APU) s beznaponskom pauzom 0,3 s.

SN POSTROJENJE U NADLEŽNOSTI KUPCA NE SMIJE IMATI MOGUĆNOST UZEMLJENJA POSTROJENJA/OPREME U NADLEŽNOSTI HEP ODS ELEKTRE SISAK.

Vrijednost faktora ukupnoga harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem postrojenja i instalacija Građevine može iznositi najviše:

- na razini napona 10 i 20 kV: 2,0%.

Navedene vrijednosti odnose se na 95% 10-minutnih prosjeka efektivnih vrijednosti napona za razdoblje od tjedan dana.

Podnositelj zahtjeva dužan je zaštitu Građevine od kvarova uskladiti s odgovarajućom zaštitom u distribucijskoj mreži, tako da kvarovi na njegovu postrojenju i električnoj instalaciji ne uzrokuju poremećaje u distribucijskoj mreži ili kod drugih korisnika mreže.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA SULENTIC •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU • MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077567 • PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLACEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Ukoliko podnositelj zahtjeva u svojoj instalaciji koristi vlastiti izvor napajanja koji se uključuje isključivo u slučaju prekida napajanja električnom energijom iz mreže, dužan je projektirati i izvesti blokadu uklopa vlastitog izvora napajanja na mrežu.

Projektom Građevine, osim radova za koje se izdaje EES, mora biti obuhvaćeno i:

- elektroenergetski kabele od Građevine do mjesta predaje/preuzimanja energije;
- razmjena informacija i stanja sklopkih uređaja u poljima priključenja kabela Građevine u susretnom postrojenju HEP ODS-a i SN postrojenju Građevine (uključeno / isključeno / uzemljeno).

Postrojenje i električna instalacija Građevine ne smije biti spojeno s postrojenjem i električnom instalacijom građevine drugog korisnika mreže (priključenih preko drugog obračunskog mjernog mjesta).

V. DODATNI UVJETI PRIKLJUČENJA ZA ELEKTRANU

Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom

Izolirani pogon: nije predviđen

Otočni pogon: nije dopušten

Uređaj za sinkronizaciju: Izmjenjivač

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

A) elektrane sa sinkronim generatorom ili izmjenjivačem:

- razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona,
- razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz ($\pm 0,1$ Hz za vjetroelektrane sa sinkronim generatorom)
- razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva.

B) elektrane s asinkronim generatorom:

- Prije uključivanja na distribucijsku mrežu pogonskim strojem postići brzinu vrtnje u granicama $\pm 5\%$ u odnosu na sinkronu brzinu.

Uvjete paralelnog pogona osiguravaju međusobno usklađene zaštite elektrane i distribucijske mreže. U slučaju odstupanja od propisanih uvjeta za paralelni pogon, zaštita mora odvojiti elektranu iz paralelnog pogona. Za paralelni pogon elektrana s mrežom, elektrana mora biti opremljena:

- Zaštitom koja osigurava uvjete paralelnog pogona: pod/nadnaponskom, pod/nadfrekventnom;
- Zaštitom od smetnji i kvarova u mreži i elektrani: nadstrujnom, kratkospojnom, zemljospojnom, ograničenje istosmjerne komponente struje;
- Zaštitom od otočnog pogona.

Zaštita mora imati mogućnost zatezanja djelovanja pojedinačne zaštite i memoriranja događaja koji su uzrokovali prorađu zaštite.

Instalacija sunčane elektrane treba biti izvedena prema HRN HD 60364-7-712.

Svaka proizvodna jedinica u elektrani mora biti opremljena generatorskim prekidačem, koji može biti i samostalni uređaj ili integriran u izmjenjivač. U slučaju više proizvodnih jedinica, više uređaja/mjesta za sinkronizaciju ili mogućnosti izoliranog pogona elektrana mora biti opremljena i glavnim prekidačem.

Podešenja proradnih vrijednosti zaštite koje djeluju na prorađu uređaja za isključenje s mreže moraju biti usuglašena s HEP ODS-om. HEP ODS pridržava pravo promjene podešenja zaštite u mreži radi specifičnosti konfiguracije lokalne mreže ili temeljem rezultata ispitivanja u pokusnom radu elektrane.

Ako je ukupna instalirana snaga elektrane veća od odobrene priključne snage u smjeru predaje u mrežu na obračunskom mjernom mjestu, projekt Građevine mora sadržavati tehničko rješenje automatske blokade predaje viška proizvedene električne energije u mrežu u slučaju prekoračenja odobrene priključne snage.

Načelni prikaz sustava zaštite na sučelju elektrane i mreže s prijedlogom podešenja proradnih vrijednosti zaštite u elektrani je u prilogu.

Elektroinstalacija Podnositelja zahtjeva kao kupca mora biti odvojena od elektroinstalacije Podnositelja zahtjeva kao proizvođača domjesta priključenja elektrane u GRO-u.

Zaštitni uređaj diferencijalne struje (FID sklopka), $I_{dn}=(100-300)\text{mA}$, tip A (za izmjenjivače koji zapriječavaju prolaz istosmjerne komponente struje), a za ostale tip B. FID sklopka se ugrađuje između izmjenjivača i zaštitnog prekidača elektrane.

Izmjenjivač mora imati mogućnost podešenja intervala "promatranja" mreže prije uklopa istog.

Sustav za odvajanje u elektrani mora zadovoljiti uvjete sigurnog odvajanja elektrane od elektroenergetskog sustava za vrijeme beznaponske pauze unutar ciklusa automatskog ponovnog uključivanja.

Nadstrujnu i kratkospojnu zaštitu elektrane od struja kratkog spoja iz mreže te obrnuto, ostvariti upotrebom niskonaponskog

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 060434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB: 46830900751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

zaštitnog prekidača B karakteristike s mogućnošću podešenja elektromagnetnog okidača, a prekidač treba biti smješten u elektrani u spoju izmjenjivača prema GRO-u.

Svaki nalog za isključivanje prekidača u sklopu pojedinog izmjenjivača mora rezultirati isključivanjem prekidača svih izmjenjivača, a navedeno je potrebno ostvariti komunikacijom između izmjenjivača.

VI. EKONOMSKI UVJETI

Podnositelj zahtjeva je sklopio ugovor o priključenju s HEP ODS-om u kojim se uređuju uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, iznos naknade za priključenje i dinamika plaćanja, te odnosi (prava, dužnosti i obveze) Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a u postupku priključenja građevine na distribucijsku mrežu.

Obveza Podnositelja zahtjeva je s HEP ODS-om sklopiti ugovore za reguliranje imovinsko-pravnih odnosa na svojim nekretninama za izgradnju elektroenergetskih objekata nužnih za priključenje njegove građevine na mrežu.

VII. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

Na temelju ove EES, Građevina ne može biti priključena na mrežu HEP ODS-a.

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

- ishoditi potvrdu glavnog projekta (ako je propisano),
- sklopiti ugovor o korištenju mreže,
- dostaviti zahtjev za početak korištenja mreže.

Prije podnošenja Zahtjeva za sklapanje ugovora o korištenju mreže Podnositelj zahtjeva dužan je izraditi i ishoditi suglasnost HEP ODS-a na:

- operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu.

Projektna dokumentacija Građevine mora biti izrađena u skladu s važećim propisima i normama i ovom EES. U projektnoj dokumentaciji, sukladno čl. 143. Zakona o gradnji i uvjetima iz ove EES, obraditi pokusni rad prema uvjetima iz ove EES.

Podnositelj zahtjeva je dužan od HEP ODS-a zatražiti Smjernice za izradu Operativnog plana i programa ispitivanja postrojenja u pokusnom radu.

Operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu mora biti dostavljen na suglasnost u HEP ODS, najmanje 30 dana prije podnošenja zahtjeva za sklapanje ugovora o korištenju mreže.

Podnositelj zahtjeva dužan je, najmanje 30 dana prije priključenja, na propisanom obrascu, podnijeti Zahtjev za sklapanje ugovora o korištenju mreže.

HEP ODS će ponuditi Ugovor o korištenju mreže ako su ispunjeni svi uvjeti definirani u ovoj EES, i nakon što su ispunjene sve obveze po Ugovoru o priključenju.

Za početak korištenja mreže Podnositelj zahtjeva dužan je na propisanom obrascu podnijeti Zahtjev za početak korištenja mreže.

Prije početka korištenja mreže Podnositelj zahtjeva treba sklopiti Ugovor o opskrbi električne energije s opskrbljivačem.

Tijekom pokusnog rada elektrane s mrežom provode se ispitivanja po Operativnom planu i programu ispitivanja postrojenja u pokusnom radu, kojima se potvrđuje spremnost elektrane za paralelni pogon s mrežom. Operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu načelno sadrži sljedeća ispitivanja:

- A) spremnost elektrane za prvo priključenje na mrežu: usklađenost postrojenja elektrane s uvjetima HEP ODS-a, okretno polje;
- B) paralelni pogon elektrane s mrežom (normalni pogon): prva sinkronizacija na mrežu, normalno i interventno isključivanje elektrane, sposobnost postizanja i održavanja parametara na sučelju s mrežom unutar zadanih granica, utjecaj elektrane na kvalitetu električne energije;
- C) odziv elektrane na kvar u mreži: otočni pogon, odziv na APU, odziv na zemljospoj u mreži;
- D) utjecaj elektrane na mrežu pri kvaru u elektrani: kvar u mjestom krugu sinkronizacije, nestanak napajanja vlastite potrošnje elektrane, neraspoloživost kompenzacije;
- E) ostala ispitivanja.

Nakon provedenih ispitivanja u pokusnom radu, voditelj ispitivanja mora izraditi izvješće o ispitivanjima s navedenim uočenim nedostacima, te obveze i rok njihova otklanjanja, kao i rok za ponavljanje neuspješnih ispitivanja.

U konačnom izvješću o ispitivanju u pokusnom radu, koje se izrađuje po otklanjanju uočenih nedostataka i nakon uspješno provedenih svih ispitivanja, voditelj ispitivanja mora jednoznačno iskazati spremnost elektrane za trajni pogon.

HEP ODS će, ako je suglasan s dostavljenim Konačnim izvješćem o ispitivanju u pokusnom radu, izdati Podnositelju zahtjeva Potvrdu za trajni pogon.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

VIII. OSTALI UVJETI

Podnositelj zahtjeva snosi sve troškove ispitivanja u pokusnom radu, kao i eventualne štete koje nastanu kod HEP ODS-a ili trećih strana, a posljedica su rada elektrane izvan granica definiranih u ovoj EES.

Rok važenja EES za složeni priključak jednak je roku važenja ugovora o priključenju.

Iznimno, ukoliko je EES sastavni dio lokacijske ili građevinske dozvole Građevine, rok važenja EES vezan je uz rok važenja lokacijske, odnosno građevinske dozvole.

IX. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

U slučaju neslaganja s uvjetima iz ove EES, Podnositelj zahtjeva može u roku 15 dana od dana dostave ove EES izjaviti prigovor na rad HEP ODS-a Hrvatskoj energetskej regulatornoj agenciji, Ulica grada Vukovara 14, 10000 Zagreb.

Prilozi:

1. Tablica obračunskih mjernih mjesta
2. Prikaz postojeće i planirane distribucijske elektroenergetske mreže na lokaciji
3. Jednopolna shema susretnog postrojenja
4. Razmjena informacija na sučelju elektrane i mreže

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTRA SISAK
- Pismohrani

Direktor
p.o. Matanović
Irina Matanović, dipl. politolog
HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE
ELEKTRA SISAK 1

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU • MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB: 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta




Šifra OMM	Naziv OMM	Kategorija korisnika mreže	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Priključna snaga - proizvodnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	Dopušteni faktor snage - proizvodnja*	1F/3F
1805130441	Supernova East - KsVP	Kupac s vlastitom proizvodnjom	20 kV	460,00	330,00	0,95 IND - 1	1	3

*na zahtjev HEP ODS-a i u drugačijem opsegu u okviru propisanih granica

Prilog 2. Prikaz postojeće distribucijske elektroenergetske mreže na lokaciji



legenda:

-  trasa podzemne srednjenaponske 20 kV mreže
-  trasa nadzemne niskonaponske mreže
-  TS 20/0,4 kV Kupovni centar Sisak 2

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

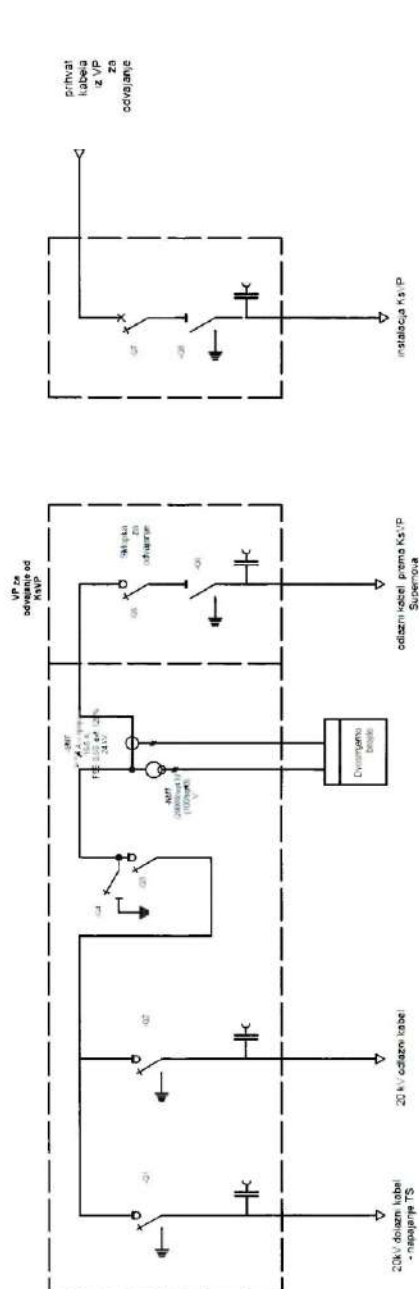
• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 48830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.438.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Prilog 3. Jednopolna shema susretnog postrojenja

Principijelna shema budućeg 20 kV postrojenja u TS Kupovni centar Sisak 2

Prijedlog dijela instalacije u nadležnosti KsVP

Principijelna shema dijela 20 kV postrojenja u nadležnosti HEP ODS-a

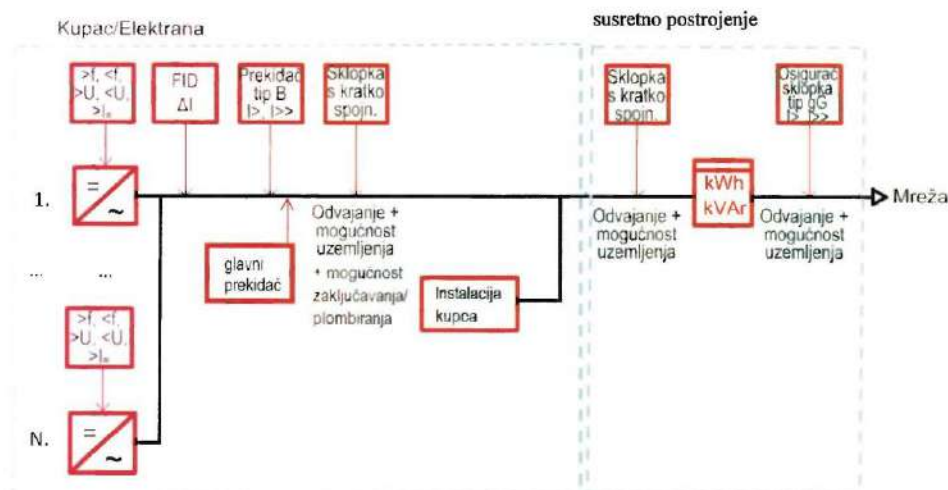


ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Prilog: Načelni prikaz sustava zaštite na sučelju elektrane i mreže, te podešenja proradnih vrijednosti zaštite izmjenjivača koje djeluju na pridruženi prekidač u izmjenjivaču:



Funkcije zaštite za odvajanje u izmjenjivačima	Područje podešenja uređaja zaštite	Vrijednosti podešenja prorade uređaja zaštite	
		Vrijednost prorade	Vrijeme djelovanja ²⁾
Prenaponska zaštita ($U >$)	1,00 do 1,30 U_n	1,11 U_n	≤ 100 ms
Podnaponska zaštita ($U <$)	0,10 do 1,00 U_n	0,85 U_n	≤ 100 ms
Nadfrekventna zaštita ($f >$)	50,0 do 52,0 Hz	51,0 Hz	≤ 100 ms
Podfrekventna zaštita ($f <$)	47,5 do 50,0 Hz	47,5 Hz	≤ 100 ms
Ograničenje istosmjerne komponente struje isporučene u mrežu		1 A	200 ms

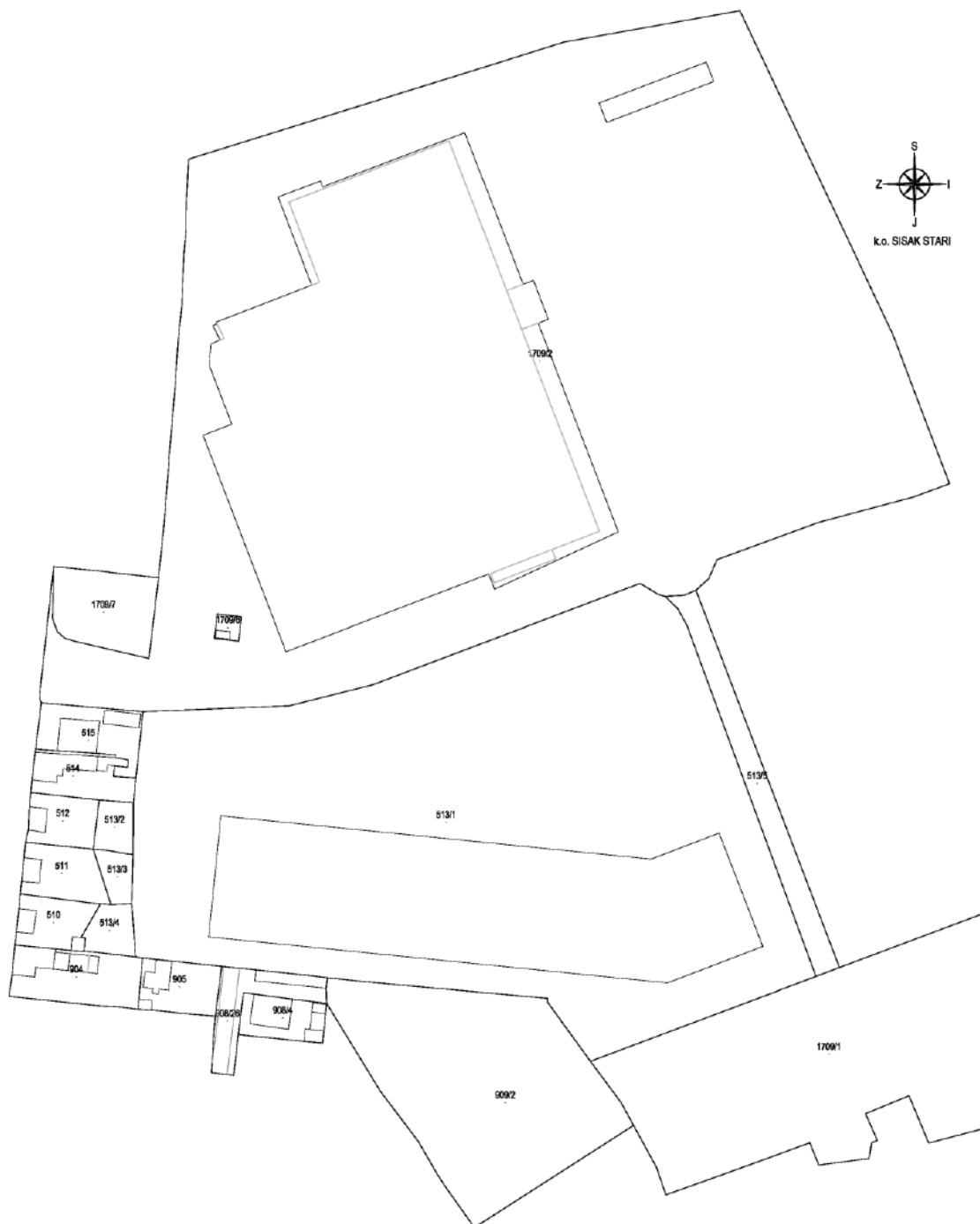
²⁾ Vrijeme isključenja, a kojeg čini vrijeme mjerenja i djelovanja zaštite.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Kopija katastarskog plana za k.č. br. 513/1 k.o. Sisak Stari:



:

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

INVESTITOR / NARUČITELJ: **Supernova Sisak East d.o.o., Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb, OIB: 49043678193**

GRAĐEVINA: **POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića
Ugradnja fotonaponske elektrane**

NAZIV POSTROJENJA: **Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East**

LOKACIJA: **Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari**

BROJ PROJEKTA: **21-125/E**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
SNAGE 349,32 kWp NA KROVU POSLOVNE ZGRADE U SISKU,
ULICA IVANA FISTOVIĆA 23**

3. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE I BITNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

1. POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA, PROPISA I NORMI

- Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19),
- Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19),
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o vodama ((NN 66/19, 84/21),
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18),
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21),
- Zakon o tržištu električne energije (NN 111/21),
- Zakon o regulaciji energetske djelatnosti (NN 120/12, 68/18)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19),
- Zakon o normizaciji (NN 80/13),
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18),
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19),
- Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (NN 91/10, 114/18),
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21),
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20),
- Zakon o vlasništvu i drugim stvarnim pravima (NN 91/96, 68/98, 137/99, 22/00, 73/00, 129/00, 114/01, 79/06, 141/06, 146/08, 38/09, 153/09, 143/12, 152/14),
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19),
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 081/2020)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12),
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 091/2015)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12),
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/2015),
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05),
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11),
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 043/2016)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 028/2016,),
- Pravilnik o mjeriteljskim i tehničkim zahtjevima za mjerne transformatore u mjernim grupama za mjerenje električne energije (NN 11/06),
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN 146/14, 31/19),
- Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08),
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10 i 129/11),
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/2017, 34/2018, 36/2019, 98/2019, 31/20),
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 048/2018)

- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/2020)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08),
- Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe tehničke zaštite (NN 198/03),
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04),
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86),
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12),
- Pravilnik o normiranim naponima za distribucijske niskonaponske električne mreže i električnu opremu (NN 28/00),
- Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja (SL 19/68),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica (SL 13/78),
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV (NN 105/10),
- Pravilnik o Registru obnovljivih izvora energije i kogeneracije te povlaštenih proizvođača (NN 087/2019)
- Pravilnik o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije (NN RH 132/13, 81/14, 93/14, 24/15, 99/15, 110/15);
- Uredba o kvotama za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i visokoučinkovitih kogeneracija (NN 057/2020)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10),
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10),
- Popis hrvatskih norma u području niskonaponske opreme (NN 17/13),
- Popis hrvatskih norma iz područja elektromagnetske kompatibilnosti (NN 96/20),
- Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 104/2020),
- Mrežna pravila elektroenergetskog sustava (NN 36/06),
- Tehnički uvjeti za trafostanice 10(20)/0,4 kV; 1×630 kVA; kabelska izvedba (Granska norma HEP-a Bilten br.16/92),
- Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona od 1 kV do 35 kV (Granska norma HEP-a Bilten br.22/93 i 130/03),
- Pravilnik o održavanju elektrodistribucijskih objekata i postrojenja (Granska norma HEP-a Bilten br.184),
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 017/2017),
- HRN DIN 4102 (niz normi) - ponašanje građevnih materijala i građevnih elemenata u požaru
- HRN EN 13501 (niz normi) - razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru
- HRN EN 50085 (niz normi) - sustavi za nošenje i vođenje kabela za električne instalacije
- HRN EN 50160:2012, HRN EN 50160:2012/Ispr.1:2014, HRN EN 50160:2012/A1:2015, HRN EN 50160:2012/A2:2019, HRN EN 50160:2012/A3:2019 - Niskonaponske karakteristike električne energije iz javnih distribucijskih mreža (EN 50160:2010; EN 50160:2010 /AC:2010; EN 50160:2010/A1:2015; EN 50160:2010 /A2:2019; EN 50160:2010/A3:2019)
- HRN EN 50274:2005, HRN EN 50274:2005/ Ispr.1:2012 - Niskonaponski sklopni blokovi – Zaštita od električnog udara – Zaštita od nenamjernog izravnog dodira opasnih aktivnih dijelova (EN 50274:2002, EN 50274:2002 /AC:2009)

- HRN CLC/TR 50479:2007 - Upute za električnu instalaciju -- Odabir i ugradba električne opreme – Sustavi razvođenja -- Ograničivanje zagrijavanja (porasta temperature) spojnih sučelja (CLC/TR 50479:2007)
- HRN EN 60038:2011 - Normirani naponi prema CENELEC-u
- HRN EN 60044-7:2001 - Mjerni transformatori -- 7. dio: Elektronički naponski transformatori (IEC 60044-7:1999; EN 60044-7:2000)
- HRN EN 60060 (niz normi) - Visokonaponske ispitne tehnike
- HRN EN 60071 (niz normi) - Usklađivanje izolacije
- HRN EN 60099 (niz normi) - Odvodnici prenapona
- HRN EN 60127 (niz normi) - Minijaturni osigurači
- HRN EN 60269 (niz normi) - Niskonaponski osigurači
- HRN EN 60364 (niz normi) - Niskonaponske električne instalacije
- HRN EN 60439 (niz normi) - Niskonaponski sklopni blokovi
- HRN EN 60529:2000 - Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod) (IEC 60529:1989; EN 60529:1991+Corr.1:1993)
- HRN EN 60598 (niz normi) - Svjetiljke
- HRN EN 60664 (niz normi) - Koordinacija izolacije za opremu niskonaponskih sustava
- HRN EN 61386 (niz normi) - Sustavi cijevi za vođenje kabela
- HRN EN 61439 (niz normi) - Niskonaponski sklopni blokovi
- HRN EN IEC 61643 (niz normi) - Komponente prenaponskih zaštitnih naprava za niski napon
- HRN EN 61643 (niz normi) - Prenaponske zaštitne naprave za niski napon
- HRN EN 61936-1:2012, HRN EN 61936-1:2012/ Ispr.1:2013, HRN EN 61936-1:2012/A1:201 – Električna postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV -- 1. dio: Opća pravila (IEC 61936-1:2010, MOD; EN 61936-1:2010) Električna postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV -- 1. dio: Opća pravila (EN 61936-1:2010/AC:2013), Električna postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1kV -- 1. dio: Opća pravila (IEC 61936-1:2010/am1:2014; EN 61936-1:2010/A1:2014)
- HRN EN 62208:2012 - Prazna kućišta za niskonaponske sklopne blokove -- Opći zahtjevi (IEC 62208:2011; EN 62208:2011)
- HRN EN 62305 (niz normi) - Zaštita od munje
- HRN EN 62561 (niz normi) - Komponente sustava zaštite od munje (LPSC)
- HRN ISO 14617 (niz normi) - Grafički simboli za sheme

Pored navedenih zakona, propisa, pravila i normi kod izrade projektne dokumentacije primijenjene su i prospektni materijali proizvođača opreme.

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

2. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

2.1. Opći podaci o građevini i tehničkoj dokumentaciji

NAZIV POSTROJENJA:	Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East
TIP POSTROJENJA:	Integrirana sunčana elektrana veća od 50 kW do uključivo 500 kW
INVESTITOR / NARUČITELJ:	Supernova Sisak East d.o.o., Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb, OIB: 49043678193
SNAGA:	349,32 kWp
LOKACIJA:	Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari

2.2. Popis propisa i drugih izvora pravila zaštite na radu primijenjenih u tehničkoj dokumentaciji

- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/2020)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12),
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10),
- HRN za dnevno i električno osvjetljenje prostorija u zgradama (HRN U.C9.100),
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munja na građevinama (NN 87/08 i 33/10),

2.3 Popis opasnosti i štetnosti koje mogu nastati od električne instalacije

- Postoji opasnost od direktnog dodira na dijelovima opreme, uređaja i vodiča koji nisu električki izolirani, a na dohvat su mogućeg dodira,
- Postoji opasnost od indirektnog dodira dijelova koji su u normalnom stanju izolirani od napona, tako da u slučaju slabljenja izolacije dođe do prenošenja napona na vodljive dijelove opreme ili instalacija,
- Postoji opasnost od zapaljenja – eksplozije koju može izazvati električna struja,
- Postoji opasnost od atmosferskih pražnjenja – udara groma u građevinu.

2.4 Prikaz projektom danih rješenja kojima se osiguravaju uvjeti za siguran rad

(članak 93. stavak 2. Zakona o zaštiti na radu)

Zaštita na radu provodi se sa svrhom da se svim osobama na radu osiguraju uvjeti rada bezopasnosti po životi oštećenje zdravlja (ozljede, profesionalna i druga oboljenja).

Opći zahtjev pravila zaštite na radu je osiguranje od električnog udara, sprječavanje nastanka požara i eksplozija, osiguranja potrebitog osvjetljenja radne okoline i osiguranje od štetnog atmosferskog djelovanja. Opći zahtjev pravila zaštite na radu ostvaren je slijedećim mjerama:

2.4.1 Tehničke zaštitne mjere od direktnog dodira dijelova pod naponom

Ove tehničke mjere definirane su HRN HD 60364-4-41 na slijedeći način:

- zaštita od direktnog dodira dijelova pod naponom izvedena je tako da su svi neizolirani dijelovi i uređaji kao i spojna mjesta smješteni u izolirani razvodni ormar, odnosno razvodne kutije i kućišta, gdje u normalnim uvjetima bez uporabe alata nisu pristupačni (41-A),
- električna instalacija će biti izvedena pomoću kabela direktno položenih u kableske kanale i zaštitne cijevi, a svi kabele su sa dvostrukom izolacijom i samogasivi,
- instalacija na otvorenom prostoru bit će izvedena kabelima sa dvostrukom izolacijom za povišeni napon > 1000V, sa vanjskom UV otpornom izolacijom i priborom sa odgovarajućim stupnjem zaštite od prodora stranih tijela (IP65 ili viša),
- spojevi vodiča i kabela izvest će se u razvodnim kutijama i biti će izolirani, a pristup tim spojevima bit će moguće jedino uporabom alata,
- dio opreme koji nije smješten u tvornički izrađena kućišta bit će zaštićen izolacijskim pregradama čije skidanje je moguće jedino uporabom alata,
- fotonaponska oprema (PV oprema) na strani istosmjerne struje (DC strana) mora se smatrati da je pod naponom čak i kada je sustav isključen od strane izmjenične struje (AC strane). Zato je pri bilo kakvom odspajanju ili radu potrebno koristiti izolirani alat i izolacijske rukavice za napon > 1000V,
- na strani istosmjerne struje (DC strani) provedena je zaštita uporabom opreme razreda II ili jednakovrijednom izolacijom,
- ne dopušta se na strani istosmjerne struje (DC strani) zaštita lokalnim izjednačenjem potencijala bez spoja sa zemljom.

2.4.2 Tehničke zaštitne mjere od indirektnog dodira dijelova pod naponom

Ove tehničke mjere definirane su HRN HD 60364-4-41, a primjenjuju se točke 413 i 415. Električna instalacija građevine napajat će se iz transformatorske stanice sa uzemljenim zvjezdištem. Na dovodu u glavni razvodni ormar je „N“ vodič uzemljen (TNC), a unutar građevine vodiči PE i N vode se odvojeno (TNS).

Vodljivi dijelovi koji mogu doći pod napon biti će spojeni zaštitnim vodičem na zaštitnu (PE) sabirnicu - uzemljenje.

U slučaju proboja izolacije zaštitni uređaji nadstruje i diferencijalne struje isključit će napon na mjestu greške u propisanom vremenu, što je potvrđeno proračunom petlje kvara.

Zaštita od struja preopterećenja i kratkog spoja vrši se odabiranjem zaštitnog uređaja, odnosno osigurača prema normi HRN N.E5.205, čime je onemogućeno povećanje temperature vodiča u kabelu iznad dozvoljene.

2.4.3 Zaštita od zapaljenja i eksplozije koju može izazvati električna struja

Ova zaštita postignuta je:

- uporabom vodova i opreme u granicama svojih nazivnih vrijednosti što je osigurano izborom prema tehničkim propisima, pravilima tehničke prakse i uputama proizvođača opreme,
- kod dimenzioniranja i izbora opreme i električnih uređaja vođeno je računa o toplinskim naprezanjima u pogonu i kratkom spoju, o utjecaju okoline, te zadovoljavanju funkcionalnih uvjeta upotrebe,
- električni vodovi zaštićeni su od prevelikih toplinskih naprezanja zaštitnim napravama – osiguračima,
- izmjenjivač ima uređaje za nadzor DC i AC strane, te zaštitne elemente za isključenje,

- kabeli FN modula i glavni DC kabeli moraju se odabrati i ugraditi tako da se smanji na najmanju mjeru opasnost od zemljospoja i kratkih spojeva,
- napojni kabeli na strani izmjenične struje (AC strani) moraju se zaštititi od struja kratkog spoja nadstrujnom zaštitnom napravom instaliranom na priključku na mrežu izmjenične struje.

2.4.4 Zaštita od atmosferskih pražnjenja – udara munje u građevinu (NN 87/08 i 33/10)

Zaštita od udara munje na postojećoj građevini je provedena, te će se provesti dodatne mjere zaštite od statičkog elektriciteta i prenapona:

- provest će se mjere izjednačenja potencijala tako da će metalna nosiva konstrukcija, okviri FN modula, kabelaške kanalice biti međusobno spojeno te direktno povezani sa PE sabirnicom u priključnom razvodnom ormaru ,
- izvesti će se dopuna postojeće instalacije zaštite od djelovanja munje postavljanjem na krovu po štapnih hvataljki visine do 3 m i povezivanjem na postojeću instalaciju zaštite od munje
- zaštita od prenapona svakog vodiča DC i AC strane bit će zaštićena odvodnicima prenapona SPD klase II, koji će biti s druge strane uzemljeni (ova zaštita može biti integrirana i u sam izmjenjivač),
Zaštita el. instalacije fotonaponske elektrane od prenapona izvest će se katodnim odvodnicima prenapona, 0,5kV prema VDE 0675. Katodni odvodnici biti će postavljeni u glavnom razdjelniku elektrane između faznih vodiča i zaštitne sabirnice, te između nul vodiča i zaštitne sabirnice.
- radi smanjenja napona induciranih munjom na najmanju mjeru, konfiguracija ožičenja modula izvesti će se tako da se na najmanju mjeru smanji induktivni utjecaj petlji ožičenja.

2.4.5 Provjera i ispitivanje instalacija

Da bi se sve navedene mjere zaštite provjerile prije predaje instalacije korisniku, potrebno je provesti električna mjerenja, preglede i ispitivanja 6, a što uključuje:

- vizualni pregled montaže opreme na krovu,
- vizualni pregled izmjenjivača i instalacije,
- mjerenje otpora uzemljenja,
- ispitivanje i pregled instalacije zaštite od munje,
- mjerenje otpora izolacije kabela i vodiča,
- provjera cjelovitosti izjednačenja potencijala,
- provjera zaštite od indirektnog dodira - impedancije petlje kvara,
- funkcionalno ispitivanje zaštita elektrane.

O rezultatima ispitivanja potrebno je sačiniti zapisnik.

2.4.6 Zaštita na radu za vrijeme izgradnje fotonaponske elektrane

Za vrijeme izvođenja radova na montaži modula i izradi električne instalacije mora se osigurati odgovarajući priključak na NN mrežu, te ispitati zaštitne mjere na svim priključnicama i alatima. Sav ručni i električni alat mora biti ispravan i ispitat.

Radove na visini (krov građevine, balkon, skela, i sl) moraju izvoditi obučeni radnici sa liječničkim uvjerenjem za rad na visini. Kod postavljanja konstrukcije i montaže modula moraju se koristiti osobna zaštitna sredstva i oprema (zaštitna kaciga, zaštitne rukavice, odijela, ljestve, skele, zaštitni pojas, sigurnosna užad, izolirani alat i drugo, te poštivati slijedeća upozorenja:

- spajanje modula u seriju mora se izvoditi vrlo pažljivo, od strane radnika obučenih za rad pod naponom. Fotonaponski moduli proizvode istosmjerni napon kada su izloženi dnevnom svjetlu. Napon jednog modula je do 50 VDC, dok napon serijskog spoja niza modula (PV lanca) može biti do nekoliko stotina VDC, što su za život i zdravlje vrlo opasne vrijednosti,
- montaža modula ne smije se izvoditi kod nepovoljnih vremenskih uvjeta, kao što su: kiša, snijeg, klizav krov (podloga na kojoj se radi), grmljavina, velika vrućina, jak vjetar i sl.
- instalaterski alat i spojni pribor (konektori) moraju biti suhi, a spojevi čvrsti i sigurni,
- ne ugrađivati module sa oštećenjima (razbijeno staklo, otkinuta spojna kutija i sl.),
- za ožičenje modula koristiti samo projektom predviđene vodiče sa pojačanom izolacijom za napone min. 1000 VDC, s izolacijom otpornom na UV zračenje,
- nikada ne spajati module u radu, pod opterećenjem, jer se pri tome može stvoriti električni luk i smrtno opasan napon veći od 1000 V. Kod odspajanja uvijek prvo isključiti glavni DC prekidač na izmjenjivaču, zatim DC amper klemama provjeriti da nema struje, a tek potom uz primjenu izolacijskih rukavica i alata izvesti odspajanje,
- svi moduli moraju međusobno biti galvanski povezani i spojeni na PE sabirnicu razvodnog ormara odnosno uzemljenje građevine.

2.4.7 Zaštita na radu za vrijeme korištenja instalacije

Korisnik je dužan nakon preuzimanja fotonaponske elektrane odrediti odgovornu osobu koja će se i dalje brinuti za ispravnost instalacija. Periodičke preglede, održavanje i ispitivanje fotonaponske elektrane treba raditi jedanput godišnje, što izvodi stručna ovlaštena osoba. Pri radu na održavanju postojeće instalacije treba se pridržavati osnovnih pravila sigurnosti pri radu s električnom strujom:

- isključenje napajanja – vidljivi prekid
- osiguranje protiv ponovnog namjernog ili slučajnog uključenja
- utvrđivanje beznaponskog stanja
- zaštitno uzemljivanje i kratko spajanje
- ograđivanje od dijelova pod naponom i primjena zaštitne opreme

Prije popravka električne instalacije na vrata razdjelnika mora se staviti natpis sa upozorenjem da se obavljaju radovi na instalaciji. Prije početka radova na instalaciji treba ispitati da li je napajanje strujnog kruga izvedeno sa jedne ili više napojnih točaka kako bi se isključili osigurači svih napojnih točaka i omogućio nesmetan rad odnosno popravak na instalaciji. Nakon obavljenog popravka instalacije istu je potrebno ispitati i dovesti u potpunu funkcionalnu ispravnost.

Kod bilo kakvih radova na krovu i oko modula voditi računa da ne dođe do oštećenja istih.

Kod bilo kakve intervencije moraju se kao minimalno uvažavati upozorenja navedena u točki 2.3.6.

Potrebno je obučiti osoblje koje održava postojeće elektroenergetske instalacije da je mreža napajana iz više točaka i kako isključiti sve izvore napajanja.

PROJEKTNİ BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

3. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZA PRIMJENU PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

3.1. Opći podaci o građevini i tehničkoj dokumentaciji

NAZIV POSTROJENJA:	Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East
TIP POSTROJENJA:	Integrirana sunčana elektrana veća od 50 kW do uključivo 500 kW
INVESTITOR / NARUČITELJ:	Supernova Sisak East d.o.o., Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb, OIB: 49043678193
SNAGA:	349,32 kWp
LOKACIJA:	Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari

3.2. Popis propisa i drugih izvora pravila zaštite od požara primijenjenih u tehničkoj dokumentaciji

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10),
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10),
- Električne instalacije zgrada: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Sustavi za sunčanu fotonaponsku (PV) energetska opskrbu (HRN HD 60364-7-712)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13).

3.3. Prikaz projektom danih mjera za zaštitu od požara

Uzroci nastajanja požara zbog djelovanja električne struje za projektiranu građevinu odnose se na: preopterećenje vodiča, kabela i sklopnih aparata, opasnosti od kratkih spojeva izazvanih kvarom na uređaju ili probojem izolacije na elementima instalacije te na opasnosti od iskrenja uslijed neispravne instalacije, nepravilnog korištenja instalacije ili pojave statičkog elektriciteta. Osnovni vid zaštite od navedenih opasnosti upotreba je kompletne instalacije u granicama nazivnih vrijednosti, pravilno rukovanje uređajima i redovito održavanje instalacije u ispravnom stanju. Posebne mjere za zaštitu od preopterećenja vodiča, kabela i sklopnih aparata, izvedene su instalacijskim osiguračima. Zaštita od kratkih spojeva provedena je ugradnjom odgovarajućih instalacijskih osigurača na početku svakog napojnog voda.

Projektirana oprema odabrana je tako da ne predstavlja opasnost za okolinu na slijedeći način:

- za DC razvod od fotonaponskog modula do izmjenjivača koriste se specijalni vodovi za naponski nivo do 1.8 kV. Isti su izvedeni sa dvostrukom UV otpornom izolacijom. Isti se vode po vodilicama FN modula i kroz instalacijske kanale do izmjenjivača. Vodiči moraju zadovoljiti odredbe IEC 60332-1 (samogasivost),
- nastavljanje i spajanje vodiča bit će izvedeno samo u spojnim i razvodnim kutijama zaštićenim od prodora vode (IP65), koje ne gore ili su samogasive što je u skladu sa HD 384.4 42S1 (odj. 422.3),
- svi razvodni uređaji napravljeni su od nezapaljivog materijala, tako da je spriječena pojava ili proširenje požara izvan njih,

- oprema i vodovi dimenzionirani su tako da izdrže sve pogonske uvjete i napore pri kratkom spoju bez opasnosti da budu uzrok požara,
- zaštita vodova i električnih trošila od preopterećenja i kratkog spoja izvedena je osiguračima i prekidačima tako da ne postoji mogućnost nastanka požara zbog zagrijavanja uzrokovanog povećanom strujom,
- kao zaštita od indukcija, nakupljanja statičkog elektriciteta, kao i od udara struje predviđeno je uzemljivanje (izjednačenje potencijala) svih metalnih masa i instalacija,
- vodiči DC razvoda moraju se voditi združeno (+ i – pol), tako da ne stvaraju petlje, što može bit štetno kod udara munje. Oba pola moraju biti zaštićena od prenapona na strani izmjenjivača,
- izvoditelj radova dužan je po završetku instalacije izvršiti sva zakonom propisana mjerenja i ispitivanja, posebno uzemljenja i gromobranske instalacije (od strane ovlaštenih osoba), a investitor to mora raditi u toku eksploatacije u propisanim vremenskim razmacima, kao preventivnu mjeru za pravovremeno otkrivanje eventualnih opasnosti,
- upute za rukovanje i održavanje elektrotehničke instalacije i opreme moraju se dostaviti krajnjem korisniku. Korisnik je dužan redovito održavati i pregledavati opremu u građevini,
- potrebno je provesti obuku osoblja koje radi na održavanju električnog razvoda s obzirom da će razvod biti napajan sa dvije strane, te u izvedbenim projektima razraditi procedure,
- za slučaj potrebe isključenja sunčane elektrane od distribucijske mreže, na vrata razdjelnice elektrane ugrađuje se ručno tipkalo (gljiva) koje se ručno aktivira u slučaju kvara ili druge potrebe odvajanja sunčane elektrane ili dijelova sunčane elektrane (npr. popravak distribucijske mreže i sl.),
- izmjenjivači imaju ugrađenu prenaponsku zaštitu te zaštitu od krivog polariteta na ulaznom dijelu (DC ulaz), nadnaponsku, podnaponsku, nadfrekvencijsku i podfrekvencijsku zaštitu te limitiranje struje na izlaznom dijelu (AC izlaz),
- također, svaki izmjenjivač ima ugrađen i sustav zaštite u slučaju ispada jedne/više faza ili nule mrežnog napajanja,
- pojavu prenapona na ulaznom dijelu izmjenjivača sprečavaju zaštitni odvodnici prenapona ugrađeni u same izmjenjivače, a pojavu prenapona na izlaznim sabirnicama razdjelnog ormara zaštitni AC odvodnik prenapona ugrađen u sami razdjelni ormar sunčane elektrane,
- zaštitni vod instalacije sunčane elektrane spaja se na postojeći temeljni uzemljivač objekta, a isto se tako uzemljuje i razdjelnica elektrane.
- razdjelnica je projektirana tako da se izvodi od nezapaljivih materijala,
- kako bi sve navedene mjere zaštite od nastanka požara bile djelotvorne, izvođač radova na elektroinstalacijama treba se pridržavati danih tehničkih rješenja, a radove treba izvoditi pažljivo i u skladu s prethodno spomenutim propisima i praksom.

4. PROGRAM ZAŠTITE OKOLIŠA

U tijeku izvođenja radova, a naročito nakon završetka svake faze, gradilište je potrebno očistiti, sakupiti smeće i sav otpadni materijal i odvesti ga na za to predviđenu deponiju.

Za čitavo vrijeme izvođenja radova, mjesta rada se moraju držati urednim, tako da što manje ometaju druge sudionike u poslu. Nakon postavljanja kabela na i u zidove, ploča na krov i dr. sva oštećenja zidova i eventualno krova treba sanirati i dovesti u prvobitno stanje. Kod polaganja kabela i trake uzemljenja u zemlju i zatrpavanja kabelskog rova, treba tlo poravnati prema nivou okolnog terena. Ukloniti sav višak zemlje.

Sav nastali otpad (ostaci od kabela i ostale opreme, ambalaža, itd.) odvesti na odgovarajuću deponiju za pojedine vrste otpada.

Po završetku radova površine na kojima su izvođeni radovi treba poravnati i urediti, odnosno dovesti u prvobitno stanje.

5. BITNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU

5.1 Sigurnost u korištenju

Sigurnost u korištenju projektirane električne, instalacije zaštite od munje i uzemljivačke instalacije ostvarena je pravilnim dimenzioniranjem koje podrazumijeva uzimanje u obzir i rezervu za krajnje slučajeve upotrebe, odabirom opreme u skladu sa važećim propisima i stupnjem zaštite koji odgovara namjeni objekta.

Projektiranu fotonaponsku elektranu mogu koristiti i u njenom održavanju sudjelovati samo za to obučeni izvođači, odnosno njihovi zaposlenici.

5.2 Mehanička otpornost i stabilnost

Fotonaponska elektrana u tijeku građenja i korištenja, svojim karakteristikama i načinom izvedbe mora zadovoljiti zahtjeve za mehaničku otpornost i stabilnost. Ona je ostvarena načinom izvođenja električne, gromobranske i uzemljivačke instalacije i njihovim dimenzioniranjem, načinom polaganja kabelskih polica, cijevi i kabela, načinom montaže spojnog ormara i opreme, načinom polaganja i pričvršćenja fotonaponskih modula, odabirom opreme koja zadovoljava uvjete gradnje, kontrolom statičke stabilnosti mogućnosti opterećenja postojeće krovne konstrukcije. Investitor je u obavezi naručiti izradu elaborata statičke analize utjecaja postave FN elektrane na postojeće nosive konstrukcije građevina od ovlaštenog statičara.

Bez njegovog vjerodostojnog izvještaja ne smije se pristupiti montaži fotonaponskih modula i podkonstrukcije na krov objekta.

5.3 Zaštita od požara

Ostvarena je primjenom mjera zaštite od požara, koje onemogućavaju nastanak požara kao i njegovo širenje, te u slučaju nastanka požara ne priječe osobama pristup fotonaponskoj elektrani s više strana i omogućava gašenje požara bez prisutnosti napona na izmjeničnoj strani instalacije. Kompletna instalacija izuzev, priključnih AC kabela i razvodnih ormara potrošača izvodi se po krovovima i vanjskim fasadnim zidovima te se na taj način ne utječe na požarno opterećenje postojećih objekata kao ni na raspodjelu požarnih sektora.

Uz izmjenjivače koji se ugrađuju na krovu, na mjesta predviđena projektom, postavlja se aparat za gašenje požara tipa S9.

Svi vodovi imaju odgovarajuću izolaciju. U instalaciji su primijenjeni negorivi i samogasivi materijali.

Sav materijal je atestiran i ima pojedinačne ili tipske ateste. Energetski kabel i svi ostali vodovi su dimenzionirani s obzirom na dozvoljeni pad napona i strujno opterećenje.

Zaštita od atmosferskih pražnjenja u fotonaponske module izvedena je štapnim hvataljkama koje metodom zaštitnog kuta štite fotonaponske module i metalnu podkonstrukciju, a zaštita od prenapona je izvedena ugradnjom zaštitnih odvodnika prenapona na istosmjernoj i izmjeničnoj strani izolacije.

Zaštita od iskrenja je izvedena izjednačavanjem potencijala

5.4 Zaštita od ugrožavanja zdravlja ljudi i okoliša

Predmetna fotonaponska elektrana ne utječe nepovoljno na okoliš i zdravlje ljudi. Projektom definirano polaganje kabela i smještaj izmjenjivača osiguralo je minimalan utjecaj napojnih kabela na okolinu.

Zaštita ugrožavanja zdravlja ljudi ostvarena je pravilnom primjenom mjera zaštite od direktnog i indirektnog dodira dijelova pod naponom i zaštitom od pojave i održavanja previsokog napona dodira na dijelovima koji ne pripadaju strujnom krugu, ali u slučaju nastanka kvara mogu doći pod napon.

Zaštita okoliša ostvarena je uporabom elemenata koji pripadaju električnim instalacijama, a koji nisu podložni koroziji (kao plastične mase), upotrebom materijala koji su površinski zaštićeni u vidu cinčanja (uzemljivač), plastificiranja ili premazivanja zaštitnim bojama, upotrebom materijala sa dugim vijekom trajanja.

5.5 Zaštita od buke i vibracija

Projektirana električna, instalacija zaštite od munje i uzemljivačka instalacija koja obuhvaća: fotonaponske module, kablove, spojne ormare, hvataljke, glavne odvode i uzemljivače ne proizvode buku ni vibracije. Jedini elementi instalacije koji proizvode buku je izmjenjivač. S obzirom da se izmjenjivač smješta na krov, na mjesta predviđena projektom, njihovim deklariranim nivoom buke od 50dB na 1 m udaljenosti zadovoljeni su važeći zakoni i propisi.

5.6 Odstupanje od bitnih zahtjeva za građevinu

Nema odstupanja od bitnih zahtjeva za građevinu.

PROJEKTANT:

Mario Šulc, dipl.ing.el.



PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

INVESTITOR / NARUČITELJ: **Supernova Sisak East d.o.o., Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb, OIB: 49043678193**

GRAĐEVINA: **POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića
Ugradnja fotonaponske elektrane**

NAZIV POSTROJENJA: **Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East**

LOKACIJA: **Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari**

BROJ PROJEKTA: **21-125/E**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
SNAGE 349,32 kWp NA KROVU POSLOVNE ZGRADE U SISKU,
ULICA IVANA FISTOVIĆA 23**

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

Tijekom izvođenja radova (nabavka opreme, izgradnja, puštanje u pogon) vrše se ispitivanja i mjerenja kako bi se dokazala kakvoća ugrađenih elemenata odnosno izvedenih radova. Tijekom izvedbe treba se poštivati naputke proizvođača za montažu opreme i zahtjeve određene ovim projektom.

Isporučitelj opreme fotonaponske elektrane dostavlja prilikom isporuke odgovarajuće potvrde, ateste i ispitne izvještaje kojima dokazuje da je oprema izrađena i ispitana u skladu sa važećim normama.

Investitor je dužan, u skladu sa Zakonom o gradnji, osigurati ovlašteni stručni nadzor nad izvođenjem građevinskih i elektromontažnih radova.

U provođenju stručnog nadzora nadzorni inženjer je dužan:

- nadzirati radove tako da bude u skladu s glavnim projektom, Zakonom o gradnji, te posebnim propisima
- nadzirati kvalitetu radova, ugrađenih proizvoda i opreme tako da budu u skladu sa zahtjevima iz projekta, a da kvaliteta bude dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima.

Sve radove treba izvesti prema ovom projektu koji treba biti sastavni dio dokumentacije na gradilištu pri početku radova. Sve eventualne izmjene projekta tijekom izgradnje mora odobriti projektant i nadzorni inženjer.

Izvođač radova je dužan tijekom izvođenja radova ažurno voditi građevinski dnevnik.

Građevinski dnevnik treba svakodnevno ovjeravati nadzorni inženjer.

Izvođač radova je dužan prije početka radova detaljno se upoznati sa projektnom dokumentacijom i sve eventualne primjedbe pravovremeno dostaviti odgovornoj osobi Investitora ili nadzornom inženjeru.

Izvođač je dužan sve izmjene nastale tijekom izvođenja radova (uz odobrenje nadzornog inženjerom) zabilježiti, te po završetku radova Investitoru predati projekt izvedenog stanja, tj Izvedbeni projekt s ucrtanim izmjenama i dopunama ovjeren od ovlaštene osobe.

1. Pouzdanost

Pouzdanosti ugrađene opreme valja kontrolirati sukladno uputama proizvođača. Kontrola pouzdanosti obavlja se tijekom redovitog održavanja jedanput godišnje. Naročitu pozornost valja posvetiti slijedećim radovima:

- kontrola momenta pritezanja vijčanih spojeva,
- kontrola spojnih mjesta kabela i sabirnica,
- jednom godišnje isključiti i uključiti sve sklopne aparate,
- kontrola i obnavljanje antikorozivne zaštite,
- podmazivanje okretnih elemenata,
- ispitivanje pouzdanosti tehničkih zaštitnih mjera, što podrazumijeva slijedeće:
 - utvrđivanje neprekinutosti zaštitnog vodiča i vodiča za izjednačenje potencijala,
 - mjerenje impedancije kratkospojenog strujnog kruga,
 - mjerenje otpora rasprostiranja uzemljenja,
 - mjerenje izolacijskog otpora,
 - provjera efikasnosti zaštite automatskim isklapanjem napajanja.

2. Mehanička otpornost

Tijekom redovitog održavanja jednom u dvije godine kontrolira se mehanička otpornost ugrađene opreme kako slijedi:

- kontrola nosivih elemenata,
- kontrola okretnih elemenata,
- kontrola brtvećih elemenata,
- kontrola mehaničke zaštite,
- kontrola antikorozivne zaštite,
- kontrola toplinskog djelovanja struje na spojne elemente i izolatore.

3. Sigurnost od izazivanja požara

Sigurnost je postignuta izborom odgovarajuće opreme i materijala, načinom ugradnje, primjenom preporuka određenih od strane Ministarstva unutarnjih poslova, te primjenom mjera određenih u uvjetima uređenja prostora. Tijekom redovitog održavanja dva puta godišnje valja obaviti slijedeće:

- kontrola kablskih uvodnica,
- vizualna kontrola opreme.

4. Zahtjevi i odgovornosti

- definiranje odgovornosti rukovodstva, organizacija gradilišta, imenovanje voditelja radova,
- provjera ovlaštenja, sposobnosti i opremljenosti izvoditelja sa dovoljnim brojem stručnih djelatnika i alatima za pravovremeno i kvalitetno izvršenje posla,
- kontrola nabavne dokumentacije i nabavljenih materijala i opreme koji će biti ugrađeni. Sva oprema koja će se ugraditi prema projektu: fotonaponski moduli, izmjenjivač, razvodi ormari, osigurači, vodiči, kabeli i ostalo mora biti od provjerenih proizvođača koji proizvode opremu prema važećim propisima i normama, te za istu mogu predočiti dokaze o kvaliteti,
- međufazna kontrola izvođenja radova mora se provoditi kontinuirano, a posebno prije puštanja pod napon. Izvoditelj je dužan sam provoditi kontrolu kvalitete radova neovisno o kontroli nadzornog inženjera. Također je dužan na vrijeme obavijestiti nadzornog inženjera, ukoliko je od njega zahtijevana prisutnost na pojedinoj fazi izvođenja radova,
- montaža opreme i instalacije mora se izvesti prema ovom projektu kao i važećim propisima za izvođenje električnih instalacija. Izvoditelj je dužan prije početka radova proučiti projekt i ukoliko ustanovi da postoje odstupanja ili otežavajuće okolnosti za izvođenje mora predložiti usklađivanje ili zatražiti drugo rješenje od projektanta ili nadzornog inženjera,
- odstupanja od dokumentacije moraju biti evidentirana i odobrena od strane projektanta i nadzornog inženjera na gradilištu,

- uočeni nedostaci moraju se pravovremeno otklanjati, a ukoliko izvoditelj i pored upozorenja i zahtjeva nadzornog inženjera ne ukloni nedostatke te nastavi sa nekvalitetni izvođenjem radova, nadzorni inženjer će radove obustaviti i o tome obavijestiti naručitelja,
- kontrolne preglede provodi nadzorni inženjer ili druga ovlaštena osoba. Postupak i način kontroliranja i verifikacije svojstava električne instalacije definiran je Tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10). Prije priključenja građevine pod napon, instalacije je potrebno ispitati od strane mjerodavnih stručnjaka s odobrenom mjernom opremom i prema propisanim postupcima, te sačiniti ispitne protokole (zapisnike o ispitivanju),
- dokumentaciju o izvršenim radovima izvoditelj je dužan voditi svakodnevno putem Građevinskog dnevnika u koji osim ostalog upisuje i sva nastala stanja bitna za kvalitetu radova. Završna dokumentacija o izvršenim radovima kao minimalno mora sadržavati:
 - građevinski dnevnik i građevinsku knjigu, potpisan od strane odgovorne osobe za izvođenje radova i nadzornog inženjera
 - rješenja o imenovanjima odgovornih osoba za izvođenje radova i uvjerenje o stručnosti,
 - izjave o kvaliteti izvedenih radova,
 - izjave/isprave o sukladnosti ugrađenog materijala i opreme (atesti),
 - protokole i zapisnike o provedenim ispitivanjima.

5. Dokumentacija o kvaliteti izvedenih radova

Izvođač je prije tehničkog pregleda, odnosno puštanja u pogon dostaviti slijedeću dokumentaciju:

- izjava voditelja radova o:
 - izvedenim radovima i uvjetima održavanja električne instalacije (NN 108/04)
 - kvaliteti izvedenih radova i ugrađenog materijala
 - galvanskog povezanosti svih metalnih masa i instalacija sa temeljnim uzemljivačem
- projektna i ostala tehnička dokumentacija:
 - izmjene i dopune projektne dokumentacije
 - dokumentacija izvedenog stanja ili ucrtane i ovjerene izmjene u originalnoj dokumentaciji
- dokumentacija o kvaliteti za ugrađene materijale, proizvode i opremu sa popisom dokumentacije koja sadrži: broj dokumenta, datum izdavanja i naziv organizacije koja je izdala dokument. Dokumentacija o kvaliteti, te izjave/sprave o sukladnosti potrebna je minimalno za slijedeće materijale i opremu:
 - fotonaponske module
 - izmjenjivač DC/AC
 - kabele i vodiče
 - kabelske police, instalacijske cijevi i pribor
 - zaštitne prekidače i osigurače
 - opremu za zaštitu od prenapona
 - razvodne ormare
 - pocinčanu traku i pribor za izradu uzemljenja i gromobrana
 - sabirnice glavnog i dopunskog izjednačenja potencijala i pribor

- dokumentacija o provedenim mjeranjima, ispitivanjima i inspekcijama:
 - prethodni pregled i ispitivanje u kojemu je obuhvaćeno:
 - provjera postojećeg priključka građevine, da isti zadovoljava i omogućuje priključak (snagu) fotonaponske elektrane (isto utvrđuje i HEP)
 - provjera impedancije petlje između svakog faznog vodiča prema N i PE vodiču. Izmjerena vrijednost morala bi biti manja od 1Ω , što je najviša granična vrijednost kod koje će izmjenjivač moći izvršiti sinkronizaciju i uključanje na niskonaponsku mrežu. Ukoliko se ova vrijednost ne može postići (npr. tamo gdje je izmjenjivač previše udaljen od TS), projekt treba obustaviti dok se ne postignu uvjeti za priključenje ($<1\Omega$)
 - provjera faznih i linijskih napona na mjestu priključka DC/AC izmjenjivača na postojeći NN električni razvod
 - instalacije i kabele
 - mjerenje otpora izolacije vodiča međufazno, prema N i PE vodičima (AC kabele) i
 - ispitivanje neprekinutosti zaštitnog vodiča i izjednačenja potencijala u čitavoj instalaciji
 - provjera zaštite od indirektnog dodira
 - provjera zaštite od direktnog dodira (mehanička zaštita)
 - provjera ugrađene opreme po pitanju IP zaštite (prodora stranih tijela i vode)
 - pregled položaja i načina pričvršćenja ugrađene opreme (moduli, izmjenjivači, el. ormari)
 - pregled označavanja kabela na oba kraja (AC strana)
 - pregled označavanja i raspoznavanja N i PE vodiča
 - provjera kontinuiteta, polariteta i oznaka DC kabela od fotonaponskih modula do izmjenjivača
 - mjerenje napona svake serijske grupe (string) FN modula DC voltmetrom (na mjernom opsegu do 1000V). Međusobno usporediti izmjerene vrijednosti svake grupe. Istovremeno provjeriti i polaritet. Ovo mjerenje obavezno izvesti prije priključenja kabela na izmjenjivač
 - instalacije zaštite od munje i uzemljenja:
 - mjerenje otpora uzemljenja sa svakog mjernog mjesta
 - kontrola neprekinutosti odvoda od hvataljki do uzemljivača
 - kontrola sustava sabirnica i vodiča za izjednačenje potencijala, te mjerenje prelaznih otpora od uzemljivača preko sabirnica za izjednačenje potencijala do konačnih točaka priključenja
 - vizualni pregled uzemljenja FN modula
 - vizualni pregled uzemljenja izmjenjivača
 - vizualni pregled uzemljenja odvodnika prenapona i PEN vodiča u razvodnim ormarima

- pregled, podešavanje, ispitivanje i puštanje u pokusni rad fotonaponske elektrane
 - pregled načina montaže i pričvršćenja fotonaponskih modula
 - pregled načina montaže izmjenjivača (poštivanje uputa proizvođača)
 - pregled zaštitnih uređaja za isključenje i odvajanje DC i AC strane
 - pregled priključenih kabela DC i AC strane, te uzemljenje izmjenjivača
 - uzemljenje kućišta izmjenjivača treba izvesti posebnim bakrenim vodičem minimalnog presjeka 10 mm². Vodič treba najkraćim putem pregledno spojiti na uzemljivač građevine
 - izvršiti osnovno podešavanje parametara izmjenjivača preko zakretnih izbornih sklopki. Podešava se standard zemlje, komunikacija, jezični odabir. Ovo podešavanje izvesti pažljivo prema uputama proizvođača izmjenjivača
 - prvo priključenje DC kabela na izmjenjivač izvesti sa jednom grupom modula
 - AC strana treba biti isključena
 - uključiti rastavni prekidač DC strane, te pratiti stanje na monitoru izmjenjivača
 - ispitivanje na mreži izvesti zajedno sa djelatnicima nadležne službe Investitora i HEP-a, o čemu se moraju voditi zapisi:
 - nadzor mreže i automatska sinkronizacija (kada se zadovolje uvjeti)
 - THD izobličenja <2.5%, te praćenje valnog oblika mreže
 - zaštita od previsokog i preniskog napona ($U >$, $U <$)
 - zaštita od porasta i pada frekvencije ($f >$, $f <$)
 - automatsko isključenje u slučaju gubitka bilo koje faze u NN mreži
 - zaštita od injektiranja istosmjerne struje u NN mrežu
 - nadzor impedancije NN mreže (Z_m mora biti $<1 \Omega$)
 - nadzor izolacije DC sustava

Nakon svih gore navedenih provjera potrebno je sačiniti zapisnik sa rezultatima i podešenjima. U pokusnom radu elektrane obavezno je obaviti ispitivanja, po programu ispitivanja. Ovim ispitivanjima treba izvršiti provjeru kvalitete električne energije prema EN 50160.

Kod podešavanja i puštanja elektrane u pokusni rad potrebno je koristiti software proizvođača i odgovarajuće računalo. Za praćenje i podešavanje potrebno je imati odgovarajuće lozinke prema razinama pristupa, što je opisano u uputama proizvođača. Za više razine pristupa potrebno je kontaktirati proizvođača izmjenjivača.

6. Sanacija gradilišta i zbrinjavanje otpada

Svi otpadni i štetni materijali koji ostaju na gradilištu kod izvođenja instalacija moraju se u potpunosti prikupiti i odložiti na deponij otpadnog materijala ili ponuditi specijaliziranom poduzeću za zbrinjavanje otpadnog materijala. Sve vanjske površine na kojima se izvodi polaganje kabela, odnosno vrši se iskop i zatrpavanje kablskih rovova, moraju se vratiti u prethodno stanje, a višak materijala odvesti na deponij.

PROJEKTANT:

Mario Šulc, dipl.ing.el.



PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

INVESTITOR / NARUČITELJ: **Supernova Sisak East d.o.o., Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb, OIB: 49043678193**

GRAĐEVINA: **POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića
Ugradnja fotonaponske elektrane**

NAZIV POSTROJENJA: **Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East**

LOKACIJA: **Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari**

BROJ PROJEKTA: **21-125/E**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
SNAGE 349,32 kWp NA KROVU POSLOVNE ZGRADE U SISKU,
ULICA IVANA FISTROVIĆA 23**

5. TEHNIČKI OPIS

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olimpska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
---	--	-------------

TEHNIČKI OPIS

1. OPĆENITO I OPIS ZAHVATA

Radi povećanja energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u poslovnoj zgradi tvrtke Supernova Sisak East d.o.o. na lokaciji Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari, od strane investitora naručena je izrada projektne dokumentacije sunčane fotonaponske elektrane naziva **"SE Supernova Sisak East"**.

Tehničkim rješenjem u ovom projektu predviđena je proizvodnja električne energije sunčanom fotonaponskom elektranom postavljenom na krovu poslovne zgrade u svrhu korištenja iste u potrošnji na lokaciji preko GRO-a objekta, sa predajom mogućeg viška proizvedene el. energije iz sunčane elektrane u elektroenergetsku distribucijsku mrežu preko obračunskog mjernog mjesta lokacije.

Objekt poslovne zgrade izvedeni su sa ravnim krovnim plohamama.

Tlocrtno središte dijela objekta na koje se planira postava sunčane elektrane nalazi se prema HTRS96 koordinatama:

X= 490483.9050

Y= 5039397.2450

Prema članku 4. Uredba o poticanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i visokoučinkovitih koogeneracija

" **SE Supernova Sisak East** " pripada u grupu:

a. Sunčane elektrane:

2. sunčane elektrane instalirane snage veće od 50 kW do uključivo 500 kW.

Kako je sunčana elektrana smještena na površini postojeće građevine (krovnim plohamama) pripada u skupinu integriranih sunčanih elektrana.

Radovi na instaliranju sunčane elektrane mogu se izvoditi sukladno Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN RH br. 112/2017, 34/2018, 36/2019, 98/2019, 31/20) članak 5. stavka 11., kojima se može pristupiti bez građevinske dozvole, a u skladu s glavnim projektom.

U skladu sa Uredbom o procjeni utjecaja zahvata na okoliš predmetna integrirana sunčana elektrana nije na popisu zahvata za koje se provodi ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš

Način pogona: paralelno sa distribucijskom mrežom bez mogućnosti izoliranog pogona.

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olijska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

Poslovna zgradi tvrtke Supernova Sisak East d.o.o. na lokaciji Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari napaja se električnom energijom preko transformatorske stanice (oznake TS 20/0,4kV, 1x1000 kVA Kupovni centar Sisak II) koja je smještena u prizemlju objekta.

Obračun potrošnje el. energije je preko obračunskog mjernog mjesta br. 1805130441 (kategorija potrošnje: poduzetništvo, tarifni model: srednji napon bijeli) sa zakupljenom priključnom snagom od 460 kW.

Instalirana snaga transformatora u TS 20/0,4kV, 1x1000 kVA Kupovni centar Sisak II napaja potrošnju poslovne zgrade na naponskom nivou 400/230 V preko GRO-a smještenog u zasebnoj elektro prostoriji.

Iz GRO-a je preko pomoćnih razvoda izvedeno napajanje elektroinstalacija cjelokupnog prostora poslovne zgrade.

Obzirom da će se proizvedena el. energija iz sunčane elektrane u većoj mjeri potrošiti na instaliranoj potrošnji poslovne zgrade (vlastitoj potrošnji) predlaže se spoj sunčane elektrane na glavni razvodni ormar uz dogradnju razdjelnice sunčane elektrane RO-SE.

Sunčana fotonaponska elektrana se sastoji od fotonaponskog generatora (FN polja) kojeg čine FN moduli, DC/AC izmjenjivači, spojni vodovi, te zaštitni i mjerni uređaji. Fotonaponski generator je sastavljen od fotonaponskih modula, koji svjetlosnu energiju sunčevog zračenja putem fotoelektričnog efekta neposredno pretvaraju u istosmjernu električnu energiju. Dobivena istosmjerna (DC) energija se dovodi do izmjenjivača. Izmjenjivač pretvara istosmjernu (DC) energiju u izmjeničnu (AC), definirane naponske razine i frekvencije, koja se potom distribuira u niskonaponsku (NN) instalaciju objekta (GRO) odnosno mogući višak preko obračunskog mjernog mjesta preda u elektroenergetski distribucijski sustav.

Ukupna tlocrtna površina krovne plohe objekta korištena za instaliranje sunčane elektrane je cca. 2021 m² sa orijentacijom prema jugu. Paneli se postavljaju pod azimutom 186° (odnosno -6°).

FN generator sunčane fotonaponske elektrane " SE Supernova Sisak East " je sastavljen ukupno od 852 fotonaponska modula (panela) tip kao NPE M 144HC – 410 "New Power Energy", instalirane snage 410 Wp, ili drugih proizvoda jednakih tehničkih karakteristika, koji su raspoređeni na krovnoj plohi, vodeći računa o potrebnim servisnim prolazima i postojećoj infrastrukturi.

Ukupna instalirana snaga sunčane elektrane " SE Supernova Sisak East " iznosi 349,32 kWp.

Moduli su podijeljeni u ukupno 60 nizova sa po 16 serijski spojenih modula u 6 nizova i po 14 serijski spojenih modula u 54 niza.

Nizovi se spajaju na ukupno 3 DC/AC izmjenjivač (20 nizova po izmjenjivaču), tipa kao SUN2000-100KTL-M1 "Huawei", izlazne nazivne AC snage 100 kW (max. AC snage 110 kW) ili drugi proizvod jednakih tehničkih karakteristika, koji se planiraju smjestiti na krovnim ploham objekta.

Prenaponska i nadstrujna zaštita na DC strani smještena je u sam izmjenjivač. Na isti način izvedena je i prenaponska zaštita na izmjeničnoj strani.

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

Izmjenjivači se na AC strani spajaju na novu razdjelnicu fotonaponske elektrane RO-SE koja se planira smjestiti u elektrosobu objekta i spojiti sa GRO-om objekta. Točka odvajanja elektrane sa instalacije objekta je četvopolni prekidač smješten u razdjelnici fotonaponske elektrane – R-SE.

Izlazna snaga AC strane sunčane elektrane biti će na spoju sa distribucijskom mrežom ograničena na max. 330 kW.

Točka odvajanja elektrane od elektrodistribucijske mreže nadležnog distributera el. energije je prema EES br. 4018-70080490-100000391 od 10.12.2021. godine uređaj za odvajanje smješten u vodnom polju za odvajanje od KsVP. Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između vlasnika građevine (i same elektrane) i HEP-ODS d.o.o. su kableske priključnice u vodnom polju za odvajanje o KsVP.

Vodno polje za odvajanje od KsVP dobavlja, ugrađuje i nadzire HEP-ODS d.o.o.

Izmjenjivači se preko modbus komunikacije povezani sa nadzornom jedinicom. Nadzorna jedinica omogućava i priključivanje senzora (temperatura, ozračenje, brzina vjetra...). Nadzorna jedinica je priključena na lokalnu informatičku mrežu, preko koje se vrši čitanje vrijednosti mjernih kanala te ostale parametre potrebne za nadzor i djelovanje sustava.

Proizvedena električna energija iz FN elektrane trošiti će se za napajanje vlastite potrošnje objekata, odnosno za napajanje potrošnje trenutno instaliranih trošila a mogući višak el. energije proizvedene iz elektrane koji ne budu trenutno utrošen u vlastitoj potrošnji biti će predan u elektroenergetsku distribucijsku mrežu.

Postrojenje fotonaponske elektrane je samostalno postrojenje koje radi (automatski) samo kada je prisutna sunčeva svjetlost. Tijekom noći postrojenje je u beznaponskom stanju i izvan funkcije. Svi radovi održavanja provode se isključivo danju (preporuka je da se radovi izvode rano ujutro).

Detaljni prikaz karakteristika komponenata dan je u slijedećim potpoglavljima.

2. FOTONAPONSKI SUSTAV

2.1 Polaganje fotonaponskih modula

Fotonaponski moduli polažu se na krov objekta poslovne zgrade, vodeći računa o potrebnim servisnim prolazima i postojećoj infrastrukturi. Paneli se postavljaju pod azimutom 186° (odnosno -6°).



Prikaz FN panela na krovu poslovne zgrade

Ukupan broj FN modula iznosi 852 sa načinom spajanja da je po 16 serijski spojenih modula spojeno u 6 nizova i po 14 serijski spojenih modula spojeno u 54 niza.

Fotonaponski moduli na krovovima slijede orijentaciju krovne plohe te se postavljaju na podkonstrukciju u nagibu od 13° orijentacije istok-zapad. Investitor je suglasan sa činjenicom da to nisu optimalni uvjeti za max. moguću proizvodnju (azimut postave panela 186° (odnosno -6°).

FN moduli na krovnu površinu postavljaju na zasebnu podkonstrukciju sastavljenu od tipskih, industrijski proizvedenih elemenata.

2.2 Fotonaponski moduli

Za izgradnju sunčane fotonaponske elektrane koriste se fotonaponski moduli izrađeni u tehnologiji monokristalnog silicija, snage 410 Wp. Ukupan broj FN modula je 852, ukupna instalirana snaga FN modula je 349,32 kWp. Osnove tehničke karakteristike fotonaponskih modula dane su u donjoj tablici: Osnovni tehnički podaci fotonaponskih modula.

Osnovni tehnički podaci fotonaponskih modula¹

Proizvođač	New Power Energy AG
Model	NPE M 144HC-410
Maksimalna snaga FN modula	410 Wp
Maksimalno odstupanje	-0/+4,9 W
Napon praznog hoda U _{oc}	50,4 V
Struja kratkog spoja I _{sc}	10,6 A
Napon u točki najveće snage UMPP	42,3 V
Struja u točki najveće snage IMPP	9,69 A

¹ Električni parametri pri standardnim uvjetima testiranja:

- Sunčevo zračenje E = 1.000 W/m²
- Zračna masa AM = 1,5
- Temperatura fotonaponskog modula T_{CELL} = 25°

Temperaturni koeficijent I _{sc}	0,06 %/K
Tehnologija	monokristalni silicij
Fotonaponske ćelije	144 ćelije, monokristalni Si, 6 x 24
Dimenzije (D x Š x V)	2015mm x 1002mm x 40mm
Masa	22,5 kg
Okvir	anodizirani aluminijski s dvostrukom stjenkom i otvorima za drenažu
Staklo	Kaljeno staklo 3,2 mm
Priključna kutija	IP 68, zaštita sa 3 bypass diode
Priključni kabeli i konektori	Kabeli dužine 290mm anoda, 145 mm katoda
Jamstvo	- 12 godina jamstva na proizvod - 30 godina jamstva na izlaznu snagu modula - ograničeno 12 godina na 90,2% izlazne snage, 30 godina na 80,7% izlazne snage
Certifikati	IEC61215; IEC61730-1; IEC61730-2

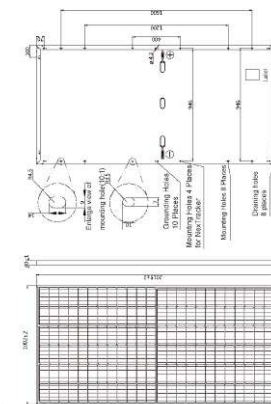
Fotonaponski modul u gore navedenoj tablici može biti zamijenjen proizvodom drugog proizvođača jednakih tehničkih karakteristika.



ELECTRICAL DATA		NPE M 144HC - 390	NPE M 144HC - 395	NPE M 144HC - 400	NPE M 144HC - 405	NPE M 144HC - 410
Nominal power	P _m (Wp)	350Wp	350Wp	350Wp	350Wp	350Wp
Voltage at max power	V _{mp} (V)	41.1V	41.1V	41.1V	41.1V	41.1V
Current at max power	I _{mp} (A)	8.54A	8.54A	8.54A	8.54A	8.54A
Open circuit voltage	V _{oc} (V)	48.3V	48.3V	48.3V	48.3V	48.3V
Short-circuit current	I _{sc} (A)	10.12A	10.22A	10.36A	10.48A	10.60A
Module efficiency	(%)	19.38%	19.63%	19.88%	20.13%	20.39%
System Voltage	(V)	1500				
Temp. coefficient V _{oc}	(%/°C)	-0.28				
Temp. coefficient I _{sc}	(%/°C)	0.06				
Temp. coefficient P _m	(%/°C)	-0.36				
Operating temp.	(°C)	-40 to +85				
NOCT	(°C)	45±2				

The electrical data apply to standard test conditions (STC) (irradiance of 1000 W/m² with spectrum AM 1.5 and a cell temperature of 25°C).

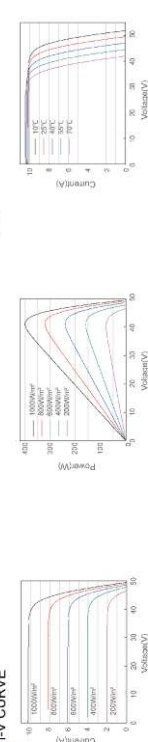
DIMENSIONS



TECHNICAL DATA

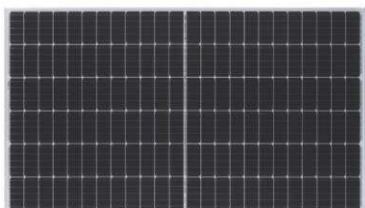
Junction box	3 bypass diodes, IP68
Wire cross section (Ø, mm ²)	4.0
Cable length (mm)	Anode 290mm Cathode 145mm
Connector type	QC 4, 10-35
Dimensions (L x W x H, mm)	2015 x 1002 x 40
Weight (kg)	22.5
Cell dimensions (mm)	158.75 x 158.75
No of cells / assembly	144 / 6/24
Type of cells	Mono-PERC
Hail resistance	Max. Ø 28 mm at 23 mJ
Wind load	2400Pa / 244kg / m ²
Mechanical load	5400Pa / 550kg / m ²

I-V CURVE



New Power Energy AG / Bümlingstraße 114 / Samen SWITZERLAND / Phone +4141 508 7070 / Email office@np-energy.com

NPE M-144 HC series



EU Brand & Warranty



High Efficiency

High module conversion efficiency (up to 20.3%), through innovative manufacturing technology.

Low-Light Performance

Advanced glass and solar cell surface texturing allow for excellent performance in low-light environments

Severe Weather Resilience

Certified to withstand : wind Load (2400 Pascal) And Snow Load (5400 Pascal)

5 Busbar Solar Cell

5 busbar solar cell adopts new technology to improve the efficiency of modules , offers a better aesthetic appearance.

Superior Quality Control

Full automatic production line
ISO9001:2008 quality management system
100% three times EL and appearance inspection

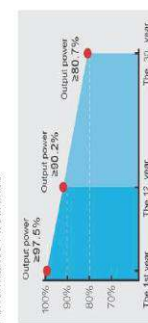


Performance Guarantee

With the linear performance guarantee of 30 years and a product warranty of 12 years, TPL Solar provides the highest investment security and warranty claims.



Performance Assurance



IEC 61215, IEC 61730
ISO 9001: 2015 Quality management systems
ISO 14001: 2015 Environmental management systems
OHSAS 18001: 2007 Occupational health and safety management systems



PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

Osnovni tehnički podaci fotonaponskog generatora fotonaponske elektrane:

Nazivna snaga	349.320,00 Wp
Način rada	za napajanje vlastite potrošnje, paralelno s električnom mrežom
Broj fotonaponskih modula	852
Broj nizova fotonaponskih modula	60
Broj modula u nizu	14-16
Broj DC/AC izmjenjivača	3
Instalirana snaga po izmjenjivaču	116.440,00 Wp
Radni napon FN generatora (UMPP) po izmjenjivaču (radni napon niza)	592,2 - 676,8 V
Max. radna struja FN generatora (IMPP) po izmjenjivaču	196,62 A
Ukupna površina FN modula	2021 m ²

Moduli se spajaju u seriju te se svaka takva serija (string) veže na izmjenjivač (inverter).

Predviđen broj izmjenjivača je 3, svaki max. AC snage 110 kW. Ukupna AC snaga predviđene fotonaponske elektrane biti će na spoju sa distribucijskom mrežom ograničena na max. 330 kW.

2.3 DC/AC izmjenjivač

Izmjenjivač DC/AC pretvara istosmjernu (DC) struju dobivenu iz fotonaponskih modula u izmjeničnu (AC) struju. Kod pretvorbe, izlazni napon mora zadovoljiti zahtijevane karakteristike, bez obzira na varijacije ulaznog napona. Pri tome pretvarač treba postići maksimalnu efikasnost u pretvorbi.

Da bi postigao maksimalnu efikasnost pretvarač je opremljen sa dva MPPT (maximum power point tracking) algoritmom, koji na U-I karakteristici niza serijski spojenih fotonaponskih modula traži točku maksimalne snage. Zato je kod određivanja serijsko paralelnih kombinacija spajanja FN modula na pretvarač potrebno voditi računa o tome da se tijekom različitog intenziteta sunčevog zračenja dobije što veće iskorištenje. Pri tome se mora voditi računa i o tome da maksimalni napon praznog hoda niza FN modula nikada ne prijeđe maksimalni ulazni napon za ovaj tip DC/AC izmjenjivača. Ovaj slučaj se može dogoditi zimi kada su temperature okoline niske, a pri sunčanom vremenu.

PROJEKTN BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
---	--	-------------

Osnovni tehnički podaci izabranog DC/AC izmjenjivača

Proizvođač	Huawei
Model	SUN2000-100KTL-M1
Ulazni podaci:	
Broj MPPT ulaza	10
Broj priključaka nizova	20
Maksimalni ulazni DC napon	1100 V
Nazivna snaga na STC	110 kW
Raspon MPPT napona	200...1000 V
Maksimalna ulazna DC struja po MPPT ulazu	26 A
Maksimalna struja kratkog spoja po MPPT ulazu	40 A
DC napon brujanja	<10%
Prenaponska zaštita	integrirana
Nadziranje kvara uzemljenja	integrirana
Zaštita zamjene polova	integrirana
Izlazni podaci:	
Priključak na mrežu	Trofazno L1,L2,L3, N+PE
Nazivni napon mreže	400 V
Frekvencija mreže	50 Hz
Nazivna AC snaga	100 kW
Max. prividna AC snaga	110 kVA
Max. nazivna AC snaga (cosφ=1)	110 kW
Nazivna izlazna struja	144,4 A
Maksimalna izlazna struja	160,4 A
Ukupno harmonijsko izobličenje struje	<3%
Fazni pomak, cos φ	1
Zaštita:	
Zaštita od otočnog rada	DA
Otporan na kratki spoj	DA
Zaštita od prenapona	Varistorski blok, tip II
AC sklopka	Sklopka upravljana pretvaračem
Performanse:	
Maksimalna efikasnost η _{max}	98,6 %
η _{EURO} / η _{CEC}	98,4 %
Fizički parametri:	
Vrsta zaštite prema IEC 60529	IP 66
Temperaturno radno područje	-25 do +60°C
Dimenzije (V x Š x D)	1035mm x 700mm x 365mm
Masa	90 kg

SUN2000-100KTL-M1 Technical Specifications

Max. Efficiency	93.9% @480 V, 96.5% @380 V / 400 V
European Efficiency	96.5% @480 V, 96.4% @380 V / 400 V
Input	
Max. Input Voltage	1,100 V
Max. Current per MPPT	25 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range	200 V ~ 1,000 V
Nominal Input Voltage	720 V @480 Vac, 600 V @400 Vac, 570 V @380 Vac
Number of Inputs	20
Number of MPPT Tracked	10
Output	
Nominal AC Active Power	100,000 W
Max. AC Apparent Power	110,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	110,000 W
Nominal Output Voltage	480 V / 400 V / 380 V, 3N~40~PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	120.3 A @480 V, 144.4 A @400 V, 152.0 A @380 V
Max. Output Current	133.7 A @480 V, 160.4 A @400 V, 168.8 A @380 V
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ~ 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-Islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Protection	Yes
AC Surge Protection	Yes
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
ARC Fault Protection	Optional
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN ~ APP
USB	Yes
MBUS	Yes (Isolation transformer required)
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	90 kg (198.4 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Degrading	4,000 m (13,121 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Scrabli MC4
AC Connector	Waterproof Connector ~ OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Standard Compliance (more available upon request)	
CE/UL/IEC	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60086, IEC 61883

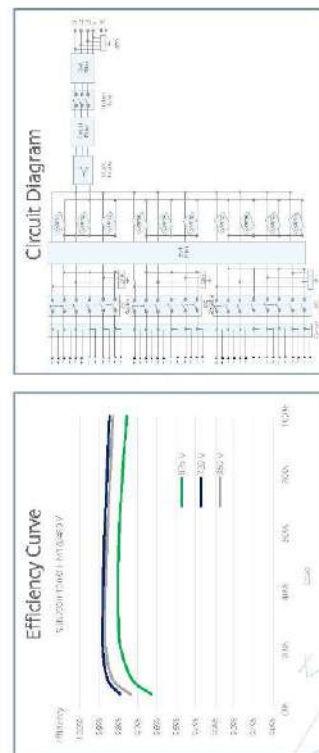
1. Compatible [ysall] protection class according to IEC / EN 61653-11

SED-JAR-HU/AVE-CCM

SUN2000-100KTL-M1 Smart String Inverter



- MPPT Tracked
- 98.8% (@480V) Max. Efficiency
- String Level Management
- Smart I-V Curve Diagnosis Support
- MBUS Supported
- Fuse Free Design
- AFCI Optional
- IP66 Protection



SED-JAR-HU/AVE-CCM

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

Izmjenjivač u gore navedenoj tablici može biti zamijenjen proizvodom drugog proizvođača sličnih tehničkih karakteristika koje zadovoljavaju potrebne tehničke uvjete.

Izmjenjivač je standardno opremljen sa:

- nadstrujnom zaštitom FN ulaza
- sustavom za praćenje rada mreže (ispad neke faze, nul vodiča ili cijele mreže)
- uređajem za automatsku sinkronizaciju na mrežu
- sustavom za praćenje valnog oblika mreže
- zaštitnim uređajima prenapona i podnapona
- podfrekvencijskim i nadfrekvencijskim zaštitnim uređajima
- zaštitom od injektiranja istosmjernje struje u mrežu (1 A; 0,2 s)
- uređaje za automatsko isklapanje sa mreže (u slučaju nedozvoljenog pogona)
- uređajem za automatsko uključenje na mrežu (ispunjeni zahtjevi za paralelni rad)
- uređajem za zaštitu od pogrešnog polariteta

Ovaj fotonaponski sustav je u paralelnom pogonu s distribucijskom mrežom i priključen je na javnu elektroenergetsku mrežu preko kableske instalacije objekta odnosno transformatorske stanice TS 20/0,4kV, 1x1000 kVA Kupovni centar Sisak II. Za postrojenja spojena na mrežu karakteristično je da po ispadu javne mreže moraju u izuzetno kratkom vremenu obustaviti isporuku energije iz sigurnosnih razloga. Također, po povratku normalnog stanja mreže moraju se samostalno priključiti na mrežu.

Za spajanje fotonaponskih modula sa fotonaponskim izmjenjivačima koriste se specijalni kabeli i sustav konektora, predviđeni za DC napon i dugogodišnji rad na otvorenom. Konektore je obavezno stiskati odgovarajućim kliještima zbog potrebe za kvalitetnim spojem.

U prostoru do GRO-a objekta postavlja se razdjelnica sunčane elektrane RO-SE u kojem će biti oprema AC strane elektrane. DC zaštita izmjenjivača mora biti integrirana u sam izmjenjivač pošto projektom nije predviđena dodatna DC spojna kutija. Stringovi se izravno spajaju na izmjenjivač, a izmjenjivač je opremljen DC rastavnom sklopkom.

Izmjenjivači će biti povezani s HUAWEI upravljačkom jedinicom putem RS485 serijske komunikacije Smart Logger, putem kojeg možemo vidjeti parametre važne za upravljanje i rad sustava.

Upravljačka jedinica HUAWEI Smart Logger spojena je na prvi izmjenjivač odakle se komunikacijska veza RS 485 nastavlja serijski do posljednjeg pretvarača.

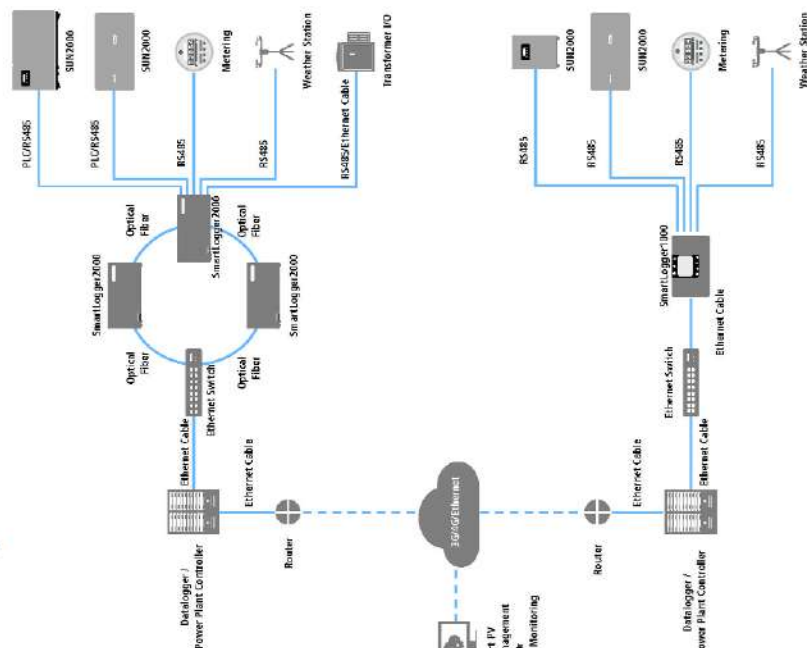
Huawei Smart Logger omogućuje slanje podataka na web poslužitelja gdje je omogućen praćenje parametara elektrane.

Za serijsko povezivanje potrebno je koristiti kabel Cat. 5 ili više, prema uputama proizvođača.

Network Applications



Optical Fiber Ring Network + PLC



II Star Ethernet Network + RS485

Always Available for Highest Yields

solar.huawei.com

SmartLogger2000

 Smart

- Functioning as communication manager, data logger, PLC master and Ethernet switch
- Multiple communication interfaces, including PLC, RS-485, Fast Ethernet, and GTP ports, flexible applications
- STP and RSTP supported for fiber ring network and ring protection
- Bluetooth, embedded WEB and USB supported, user-friendly
- Fast and reliable active and reactive power compensation control
- Smart IV Curves Diagnostics supported

Simple

- Up to 200 devices supported, including up to 150 inverters
- An integration of data collection, protocol conversion and Ethernet switch

Reliable

- Industrial application and high reliability

[illegible]

Always Available for Highest Yields

solar.huawei.com

2.4 Razvod kabela

Za razvod kabela i spoj fotonaponskih modula koriste se na svakom modulu postojeći izvodi s pripremljenim tipskim konektorima. Krajnji izvodi svake grupe (niza) postavljaju se u metalne kabelske kanale postavljene na krovu i pročelju hale te se spaja u pripadajući DC ulaz, pojedinog izmjenjivača koji se smješta na krovu objekta. Fotonaponski moduli se spajaju serijski u nizove tzv. stringove. Fotonaponski moduli montirani na krovu objekta spojeni su u ukupno 60 nizova sa po 16 serijski spojenih modula spojeno u 6 nizova i po 14 serijski spojenih modula spojeno u 54 niza.

Za spajanje FN nizova na DC ulaze izmjenjivača koriste se kabel tipa PV1-F 1x6 mm² koji je prilagođen za vanjsku montažu.

Struktura kabela PV1-F:

- Vodič: bakreno finožično uže
- Dvostruko izoliran
- Boje vanjskog plašta: crna, plava, crvena

Karakteristike kabela:

Otporan na UV zračenje, ozon, hidrolizu i vremenske uvijete. Bez halogena. Otpornost na toplinu prema DIN EN 60332-1-2, IEC 60332-1. Otpornost na ulja, otpornost na habanje, velika prekidna čvrstoća i veliko prekidno istezanje. Otpornost na struju kratkog spoja do 280°C, temperatura struje kratkog spoja 200°C/5 sec.

Tehničke karakteristike kabela PV1-F

Pakiranje	Karton 100 m / Bujanj 500 m	Bujanj 500 m
Presjek	4,0 mm ²	6,0 mm ²
Promjer vodiča Ø	2,54 mm	3,3 mm
Promjer kabela Ø	5,8 mm	6,9 mm
Broj i dimenzija lica	56 x Ø 0,3	81 x Ø 0,3
Masa	6,6 kg / 100 m	9,2 kg / 100 m
Otpor vodiča na +20°C	5,09 Ω/km	3,39 Ω/km
Odobrenja	TÜV, UL	TÜV, UL
Boja	crvena, plava, crna	crvena, plava, crna
Nazivni napon vodiča prema zemlji U_0	600 V _{AC}	600 V _{AC}
Nazivni napon vodiča prema vodiču U	1.000 V _{AC}	1.000 V _{AC}
Maksimalni radni napon vodiča prema zemlji	660 V _{AC}	660 V _{AC}
Maks. radni napon vodiča prema vodiču U_m	1.100 V _{AC}	1.100 V _{AC}
Maks. radni napon vodiča prema zemlji V_0	1.000 V _{DC}	1.000 V _{DC}
Maks. radni napon vodiča prema vodiču	1.650 V _{DC}	1.650 V _{DC}
Ispitni napon AC	3,5 kV	3,5 kV
Ispitni napon DC	8,4 kV	8,4 kV
Najniža temperatura okoline	-40°C	-40°C
Najviša temperatura okoline	+85°C	+85°C
Maksimalna temperatura vodiča	+110°C	+110°C
Minimalni radijus savijanja	D < 8 mm 4x Kabel-Ø D ≥ 8 mm 6x Kabel-Ø	D < 8 mm 4x Kabel-Ø D ≥ 8 mm 6x Kabel-Ø
Otporan na kratki spoj do	+280°C	+280°C

Pri povezivanju uređaja i dijelova opreme konektorima, koriste se isključivo originalni konektori predviđeni od strane proizvođača uređaja i dijelova opreme. Ako proizvođač predviđa metalni ili plastični konektor za neko povezivanje, odabrani su metalni. Ugradnja zamjenskih konektora, obavezno bolje kvalitete i izvedbe nego originalne, je iznimno dopuštena po odobrenju investitora, odnosno njegovog ovlaštenog predstavnika.

Tehničke karakteristike MC konektora za spoj nizova fotonaponskih modula

Nazivna struja	17 A (1,5 mm ²), 22 A (2,5 mm ² ; 14 AWG), 30 A (4 mm ² , 6 mm ² ; 12 AWG)
Nazivni napon	1.000 V (IEC / CEI), 600 V (UL)
Ispitni napon	6 kV (50 Hz, 1 min.)
Kategorija prenapona / stupanj onečišćenja	CAT III / 2
Kontaktni otpor konektora	0,5 mΩ
Kontaktni materijal	Pocinčani bakar
Izolacijski materijal	PC/PA
Kontaktni sustav	MC kontaktne lamele
Sustav završavanja	Snap-in
Zaštita u spojenom stanju	IP 67
Zaštita u otvorenom stanju	IP 2X
Stupanj zaštite	II
Klasa gorivosti	UL94-V0
Rasterećenje razvlačenja kabela	DIN V VDE 0126-3
Temperatura okoline	-40°C...+90°C (IEC/CEI), -40°C...+75°C (UL)
Gornja granična temperatura	105°C (IEC/CEI)

Način spajanja fotonaponskih modula prikazan je na nacrtu jednopolna shema sunčane elektrane.

Kabeli sa AC izlaza DC/AC izmjenjivača spajaju se na pripadajuće ulaze u razvodu sunčane elektrane RO-SE na za to predviđeno mjesto a veza se izvodi kabelskim vodom FG16OR16, 3x95 + 1x50 mm² + FG16R16, 1x50 mm².

Struktura kabela FG16OR16:

- Vodič: bakreni finožični vodič
- Izolacija: tvrda EPM guma
- Plašt: antiabrazivna PVC smjesa, vatrootporna
- Boja plašta: svijetlosiva

Nazivni napon: U₀/U = 600/1000 V

Ispitni napon: 4 kV

Mjesto i područje primjene:

Energetski distribucijski i signalni kabel za statičnu upotrebu pod zemljom, u vodi, unutar objekta, u kabelskim kanalima, u uvjetima gdje kabel nije izložen sustavnom mehaničkom naprezanju niti jačem vlačnom istezanju. Upotrebljava se u industrijskim pogonima ili kućnim instalacijama, gdje se očekuju viša strujna i termička opterećenja (radna temperatura vodiča do 90°C), gdje je potrebna veća fleksibilnost i bolja otpornost na gorenje.

Kabeli se polažu na način da se na dijelu trasa od FN nizova do izmjenjivača polažu u metalne kabelske kanale. Trase kabelskih kanala prikazane u prilogima nacrti.

Prije spajanja fotonaponske elektrane na NN razvod mora se obavezno prekontrolirati otpor izolacije kabela i izmjeriti otpor uzemljivača kako bi se provjerila efikasnost zaštite od indirektnog dodira.

O mjerenju voditi zapisnik.

Prodori kroz zidove iz vanjskog u unutarnji prostor izvesti će se korištenjem ROXTEC elemenata u protupožarnoj izvedbi ili korištenjem drugih protupožarnih brtvila.

2.5 Montaža podkonstrukcije fotonaponskih modula

FN moduli na krovnu površinu postavljaju na zasebnu podkonstrukciju sastavljenu od tipskih, industrijski proizvedenih elemenata sistem kao tip FleksFix Fusion "Esdec".

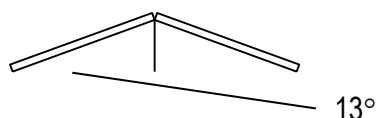
Prije same postave potrebno je dodatno razmjeravanje krovnih ploha za izradu podkonstrukcije FN modula.

Dvostruka nosiva konstrukcija bit će projektirana tako da se moduli postavljaju na tzv. dvostruki trokut pod kutom od 13° prema krovnoj plohi i orijentacijski približno okrenut u smjeru istok – zapad. Moduli će biti postavljeni na način i dalje od druge opreme na krovu zgrade tako da između njih nema zasjenjenja. Ugradnja podkonstrukcije i solarnih modula je jednostavna. Montaža podkonstrukcije vrši se pričvršćenjem preko specijalnih nosača namijenjenih za montažu na ravni krov pokriven hidroizolacijskom (sika) folijom. Montaža modula na pripremljenu podkonstrukciju izvodi se uvrtnjem preko predmontiranih elementa za prihvat FN modula – srednji i predmontiranih elementa za prihvat FN modula – krajnji.

Istovremeno sa ugradnjom modula na nosače, izvodi se međusobno povezivanje FN modula u predviđene nizove (stringove).

Preporuča se nakon montaže svakog nosača konstrukcije dodatno hidro-izolirati svako mjesto bušenja krova odnosno vijak koji pričvršćuje nosač.

Pregledni nacrt načina montaže FN modula:



Moduli su položeni na tzv. dvostruki trokut nosive podkonstrukcija, pod kutom od 13° .

2.6 Ispitivanje i puštanje u probni rad sunčane fotonaponske elektrane

Postupak ispitivanja obuhvaća slijedeće radnje:

- ispitivanje i kontrola prilikom preuzimanja svakog elementa sustava u pogledu karakteristike prema projektu i u pogledu karakteristika prema priloženoj dokumentaciji,
- ispitivanja u svakoj fazi montaže i spajanja,
- ispitivanje i kontrola prije puštanja u probni rad,
- ispitivanje tehničkih parametara prema protokolu HEP-a,
- ispitivanje sustava zaštite i isklopa,
- pokusni rad .

Po izvršenom spajanju i ispitivanju, nakon što je nadzorni inženjer utvrdio ispravan rad fotonaponske elektrane, te nakon ispunjenja svih tehničkih i ostalih uvjeta za postupak priključenja na mrežu propisanih od strane HEP-ODS d.o.o. mora se provesti interni tehnički pregled od strane nadležne službe investitora i nadležne službe HEP-ODS d.o.o. i nakon pozitivnog mišljenja komisije fotonaponska elektrana se može spojiti na NN mrežu.

2.7 Održavanje i projektirano vrijeme uporabe sunčane fotonaponske elektrane

Oprema predviđena za ugradnju u projektiranu sunčanu fotonaponsku elektranu zahtijeva propisano održavanje. Održavanje se izvodi prema uputama i preporukama proizvođača opreme i zahtjevima tehničkih propisa i normi u pogledu zaštite na radu. Proizvođač opreme u svojim uputama propisuje periodičnost i opseg pregleda, servisiranja, ispitivanja te kontrolnih mjerenja.

Osnovne radnje održavanja su:

- vizualni pregled FN modula i eventualno pranje površine vodom
- pregled stakla FN modula i eventualnog prodora vode u unutrašnjost FN modula
- pritezanje spojeva
- pregled i obnavljanje oznaka
- pregled ispravnosti odvodnika prenapona, automatskih osigurača itd..

Projektirano vrijeme uporabe fotonaponske elektrane je 30 godina, koliko traje garancija na proizvodnost FN modula. Na kraju tog razdoblja elektrana bi trebala isporučivati min. 80% projektirane snage.

2.8 Proračun proizvodnje fotonaponskog sustava

Ovim glavnim elektrotehničkim projektom obrađeni su proračuni za određivanje količine očekivane proizvodnje električne energije. Pri izradi projekta korišten je računalni program koji u obzir uzima:

- tip i snagu fotonaponskih modula
- orijentaciju ploha na koje će biti instalirana fotonaponska elektrana
- ambijentalne temperature (ili temperature FN modula) koje se mogu pojaviti na lokaciji fotonaponske elektrane (najnižu, srednju i najvišu očekivanu temperaturu)
- nagib plohe prema horizontali
- zemljopisnu lokaciju kao i meteorološke specifičnosti lokacije

Računalni program PV Sol predlaže optimalan izbor pretvarača, te prikazuje relevantne performanse sustava, očekivanu proizvodnju električne energije uzimajući u obzir sve prethodno spomenute parametre te omogućuje proračun kabela optimizirajući gubitke u kabelima nastalima uslijed padova napona.

2.8.1 Procjena proizvodnje električne energije

Procjena proizvodnje električne energije rađena je u programskim simulacijskim alatom.

Uzeta je pozicija prema HTRS96 koordinatama:

X= 490483.9050, Y= 5039397.2450

Nominalna snaga fotonaponske centrale:

349,32 kWp (monokristalni moduli)

Meteorološki podaci za lokaciju:

Mjesec	Mjesečne procjene sunčevog zračenja [kWh/m ²]	Srednja temperatura [°C]
1	38,16	2,8
2	43,66	6,7
3	83,84	7,7
4	130,2	12,7
5	164,46	15,7
6	189,62	20,8
7	195,83	23,5
8	169,01	21,3
9	132,09	18,1
10	66,46	10,9
11	41,61	7,6
12	33,87	1
Godina ukupno / temp. prosječno	1288,8	12,4

Sama sunčana fotonaponska elektrana modelirana je realno uvažavajući sve nedostatke u smislu otklona prema jugu i ne optimalnog nagiba.

Proračunom je potvrđen optimalni način spajanja modula definiran u prethodnom poglavlju.

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

U nastavku su prikazani osnovni rezultati proračuna očekivane proizvodnje električne energije iz projektirane sunčane fotonaponske elektrane SE Supernova Sisak East.

SE Supernova Sisak East :

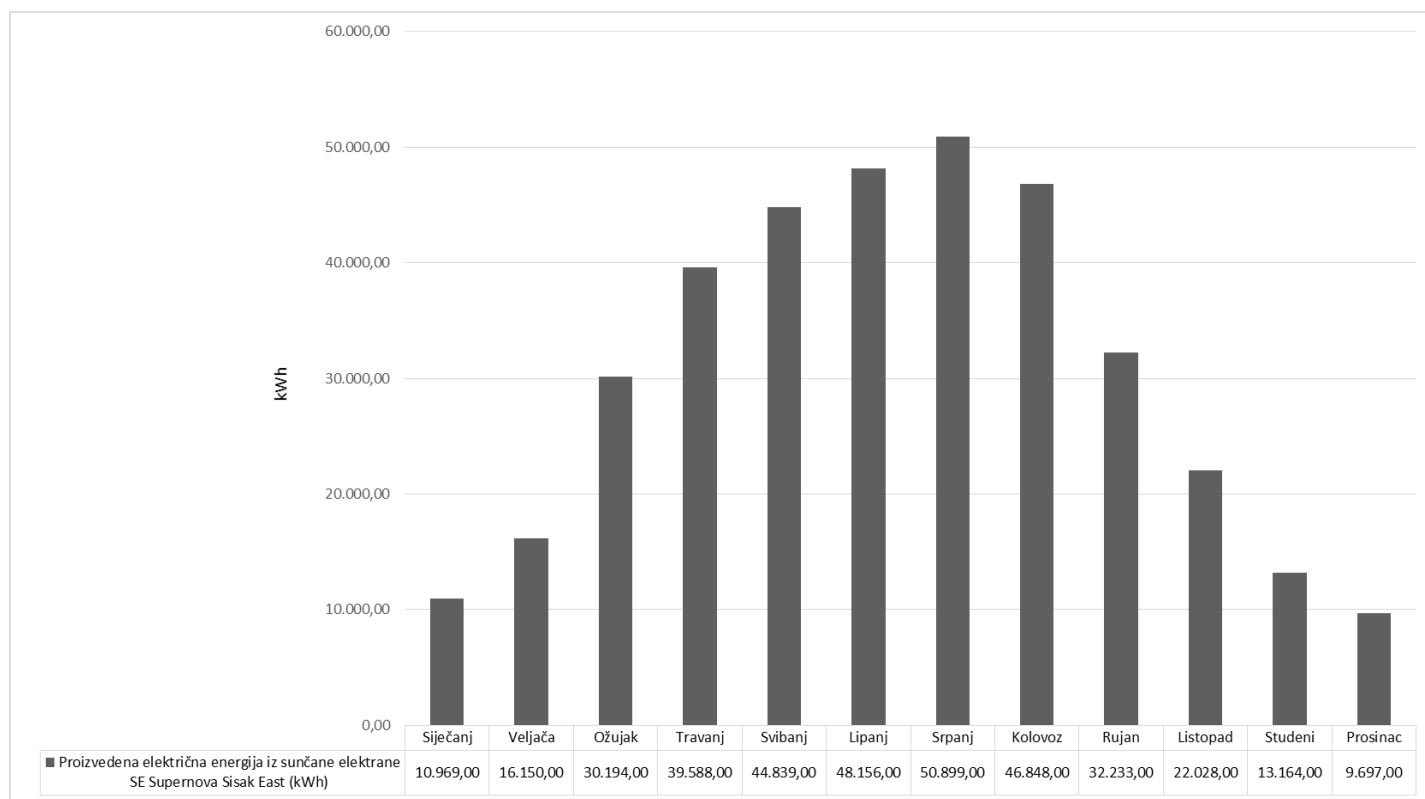
Godišnja proizvodnja: 364.765,00 kWh/god
Specifična proizvodnja: 1.044,21 kWh/kWp / god

Mjesec	Predviđena proizvedena električna energija [kWh] na krovu poslovne zgrade, Sisak, Ul. Ivana Fistrovića 23 , orijentacija 186°, nagib 13° SE Supernova Sisak East (Pi=349,32 kWp)
siječanj	10.969,00
veljača	16.150,00
ožujak	30.194,00
travanj	39.588,00
svibanj	44.839,00
lipanj	48.156,00
srpanj	50.899,00
kolovoz	46.848,00
rujan	32.233,00
listopad	22.028,00
studen	13.164,00
prosinac	9.697,00
godišnje[kWh]	364.765,00

Tablica: Očekivana proizvodnja električne energije prikazuje proizvedenu električnu energiju (koja će se potrošiti na poslovnoj zgradi Sisak, Ul. Ivana Fistrovića 23) za svaki pojedini mjesec kroz godinu.

Ukupno se tijekom godine na SE Supernova Sisak East proizvede 364.765,00 kWh električne energije. Najveća proizvodnja se javlja u srpnju i iznosi 50.899,00 kWh, a najmanja u prosincu i iznosi 9.697,00 kWh. Pri tome je omjer proizvodnje u najpovolnijem i najnepovoljnijem razdoblju 5,25, a prosječna mjesečna proizvodnja energije 30.397,08 kWh.

Dobiveni rezultati su orijentacioni i ovise o stvarnim meteorološkim uvjetima, održavanju elektrane, a izračunati su na bazi višegodišnjih prosjeka.



Grafički prikaz očekivane proizvodnje električne energije na SE Supernova East

2.9 Ekološki učinci fotonaponske elektrane

Sunčana (fotonaponska) elektrana za razliku od elektrana na fosilna goriva u svom radu ne ispušta tvari koje onečišćuju okoliš te stoga nema nikakvih negativnih utjecaja na atmosferu. Uz pretpostavku da električna energija proizvedena iz sunčane fotonaponske elektrane zamjenjuje električnu energiju proizvedenu za okoliš najnepovoljnijih izvora električne energije, može se uz upotrebu referentnih vrijednosti izračunati koliko je manje onečišćenje.

Smanjenje emisija CO₂ ostvareno izgradnjom navedene fotonaponske elektrane oznake SE Supernova Sisak East na lokaciji Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari, iznositi će:

$$\begin{aligned}
 \text{Smanjenje emisija CO}_2 &= \text{faktor emisija CO}_2 \times \text{proizvedena el. energije} \\
 &= 0,1586 \text{ kg CO}_2/\text{kWh} \times 364.765,00 \text{ kWh} \\
 &= 57.851,73 \text{ kg CO}_2/\text{god} = 57,85173 \text{ t CO}_2/\text{god.}
 \end{aligned}$$

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

2.10. Opis postojećeg stanja i analiza računa za isporučenu el. energiju prije provedbe mjere instaliranja sunčane elektrane (postojeće stanje)

Obzirom da se predmetna sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East na lokaciji Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari predviđa za pokrivanje dijela energetske potrebe poslovne zgrade investitora Supernova Sisak East d.o.o., u ovom poglavlju daje se opis postojećeg stanja a u sljedećem poglavlju 2.11. daje se opis novog stanja sa proračunom uštede električne energije koje se ostvaruju izgradnjom predložene sunčane elektrane.

Poslovna zgradi tvrtke Supernova Sisak East d.o.o. na lokaciji Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari napaja se električnom energijom preko transformatorske stanice (oznake TS 20/0,4kV, 1x1000 kVA Kupovni centar Sisak II) koja je smještena u prizemlju objekta.

Obračun potrošnje el. energije je preko obračunskog mjernog mjesta br. 1805130441 (kategorija potrošnje: poduzetništvo, tarifni model: srednji napon bijeli) sa zakupljenom priključnom snagom od 460 kW.

Instalirana snaga transformatora u TS 20/0,4kV, 1x1000 kVA Kupovni centar Sisak II napaja potrošnju poslovne zgrade na naponskom nivou 400/230 V preko GRO-a smještenog u zasebnoj elektro prostoriji.

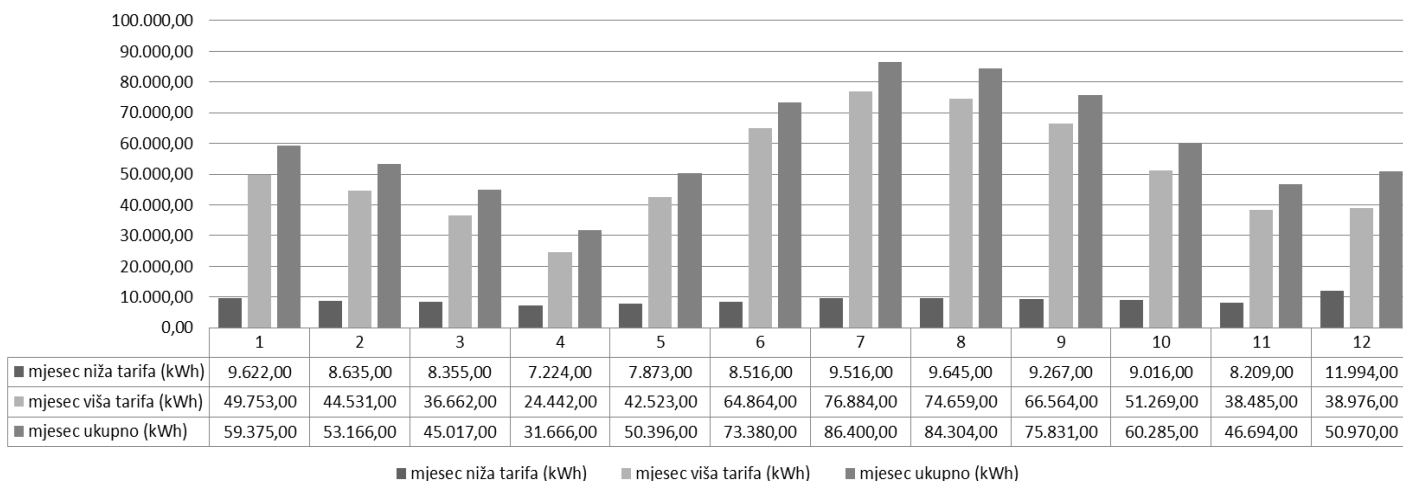
Iz GRO-a je preko pomoćnih razvoda izvedeno napajanje elektroinstalacija cjelokupnog prostora poslovne zgrade.

Temeljem računa za opskrbu i korištenje el. energije za razdoblje od proteklih godinu dana za obračunsko mjesto 1805130441 u sljedećoj tablici prikazana je godišnja potrošnja električne energije.

Isporučena el. energija prije zahvata za poslovnu zgradu Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak:

Mjesec	Isporučena el. energija prije ugradnje sunčane elektrane na lokaciji poslovne zgrade, Sisak, Ul. Ivana Fistrovića 23 (postojeće stanje) [kWh]		
	niža tarifa	viša tarifa	ukupno mjesečno
siječanj/2020	9.622,00	49.753,00	59.375,00
veljača/2020	8.635,00	44.531,00	53.166,00
ožujak/2020	8.355,00	36.662,00	45.017,00
travanj/2020	7.224,00	24.442,00	31.666,00
svibanj/2020	7.873,00	42.523,00	50.396,00
lipanj/2020	8.516,00	64.864,00	73.380,00
srpanj/2020	9.516,00	76.884,00	86.400,00
kolovoz/2020	9.645,00	74.659,00	84.304,00
rujan/2020	9.267,00	66.564,00	75.831,00
listopad/2020	9.016,00	51.269,00	60.285,00
studenj/2020	8.209,00	38.485,00	46.694,00
prosinac/2020	11.994,00	38.976,00	50.970,00
godišnje[kWh]	107.872,00	609.612,00	
ukupno godišnje[kWh]	717.484,00		

Potrošnja el. energije za period od 12 mjeseci - prema analizi računa za isporučenu el. energiju za poslovnu zgradu, Ul. Ivana Fistrovića 23, Sisak



U jednogodišnjem periodu obzirom na mjesečni prikaz toka el. energije za pokrivanje vlastite potrošnje poslovne zgrade tvrtke Supernova Sisak East d.o.o., na lokaciji Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak

proračunata isporučena el. energija prije provedbe mjere odnosno ugradnje sunčane elektrane (postojeće stanje) na godinu iznosi 717.484,00 kWh.

2.11. Analiza korištenja proizvedene el. energije iz sunčanih elektrana u pokrivanju vlastite potrošnje poslovne zgrade tvrtke Supernova Sisak East d.o.o., na lokaciji Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak (proračun i prikaz ušteda - novo stanje)

Obzirom da se sunčana elektrana za vlastitu potrošnju predviđa za pokrivanje dijela energetske potrebe za el. energijom poslovne zgrade tvrtke Supernova Sisak East d.o.o., na lokaciji Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, koja je u sustavu elektroinstalacija lokacije spojena preko obračunskog mjernog mjesta na srednjem naponu br. 1805130441 u ovom poglavlju donosimo proračun ušteda električne energije koje se ostvaruju izgradnjom prema ovom projektu predložene sunčane elektrane oznake SE Supernova Sisak East.

Uz prethodno opisano rješenje prema ovom projektu kojim se ostvaruje instaliranje sunčane elektrane oznake SE Supernova Sisak East na iskoristivoj krovnoj plohi poslovne zgrade (Sisak, Ul. Ivana Fistrovića 23) i rad elektrane obzirom na izabranu tehnologiju analizirana je sunčana elektrana instalirane snage od 349,32 kWp.

FN sustav, FN polje SE Supernova Sisak East:

Snaga FN generatora (elektrane):	349,32 kWp
Specifična godišnja proizvodnja:	1.044,21 kWh/kWp
Proizvedena el. energija iz elektrane SE Supernova Sisak East (AC-mreža):	364.765,00 kWh/godina

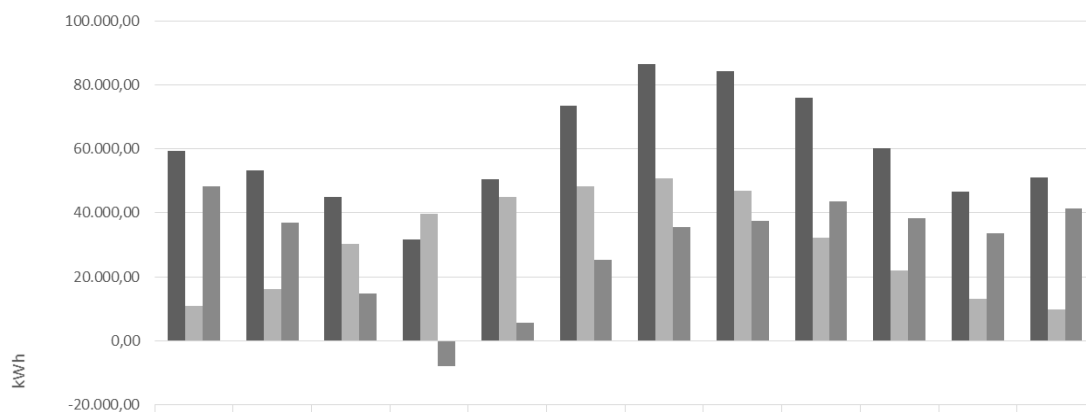
Daljnje prikazane vrijednost proračunate isporučene el. energija nakon provedbe mjere (novo stanje) [kWh] po pojedinom mjesecu sa pozitivnim predznakom je potrebna količina el. energije za pokrivanje vlastite potrošnje poslovne zgrade dok je vrijednost sa negativni predznakom količina el. energije koja će se iz proizvodnje sunčane elektrane trenutno predati u mrežu.

Sumarno u jednogodišnjem periodu obzirom na mjesečni prikaz toka el. energije za vlastitu potrošnju poslovne zgrade na lokaciji Sisak, Ul. Ivana Fistrovića 23 tvrtke Supernova Sisak East d.o.o. (tok iz mreže prema poslovnoj zgradi sa vrijednosti potrebne količina el. energije za pokrivanje potrošnje zgrade i tok iz proizvodnje sunčane elektrane prema potrošnji zgrade i mreži sa vrijednosti količine el. energije koje će se predati u mrežu) **proračunata isporučena el. energija nakon provedbe mjere ugradnje sunčane elektrane (novo stanje) [kWh] na godinu iznosi 352.719,00 kWh, odnosno u jednogodišnjem periodu mora se iz mreže preuzeti 352.719,00 kWh.**

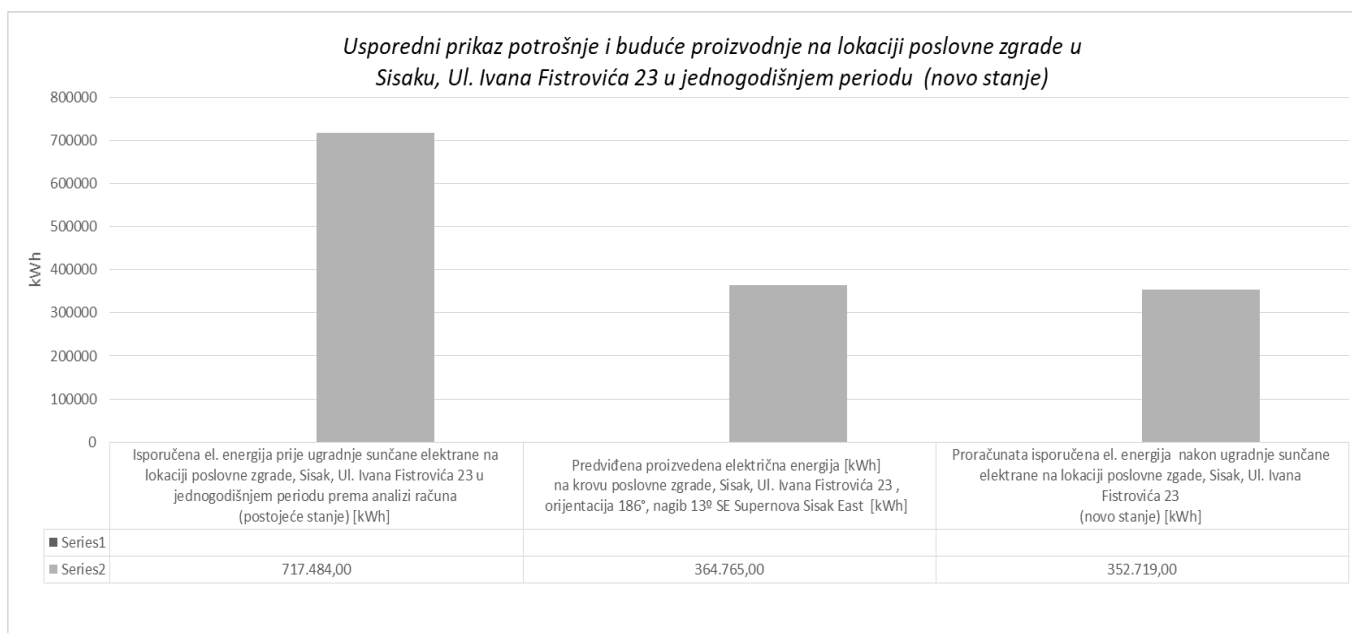
Usporedni prikaz potrošnje i buduće proizvodnje SE Supernova Sisak East na poslovnoj zgradi Sisak, Ul. Ivana Fistrovića 23 - novo stanje nakon provedbe mjere:

Mjesec	Isporučena el. energija prije ugradnje sunčane elektrane na lokaciji poslovne zgrade, Sisak, Ul. Ivana Fistrovića 23 (postojeće stanje) [kWh]	Predviđena proizvedena električna energija [kWh] na krovu poslovne zgrade, Sisak, Ul. Ivana Fistrovića 23, orijentacija 186°, nagib 13° SE Supernova Sisak East [kWh]	Proračunata isporučena el. energija nakon ugradnje sunčane elektrane na lokaciji poslovne zgrade, Sisak, Ul. Ivana Fistrovića 23 (novo stanje) [kWh]
siječanj	59.375,00	10.969,00	48.406,00
veljača	53.166,00	16.150,00	37.016,00
ožujak	45.017,00	30.194,00	14.823,00
travanj	31.666,00	39.588,00	-7.922,00
svibanj	50.396,00	44.839,00	5.557,00
lipanj	73.380,00	48.156,00	25.224,00
srpanj	86.400,00	50.899,00	35.501,00
kolovoz	84.304,00	46.848,00	37.456,00
rujan	75.831,00	32.233,00	43.598,00
listopad	60.285,00	22.028,00	38.257,00
studen	46.694,00	13.164,00	33.530,00
prosinac	50.970,00	9.697,00	41.273,00
godišnje[kWh]	717.484,00	364.765,00	352.719,00

Usporedni prikaz potrošnje i buduće proizvodnje SE Supernova Sisak East po mjesecima - novo stanje



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
■ Isporučena el. energija prije ugradnje sunčane elektrane na lokaciji poslovne zgrade, Sisak, Ul. Ivana Fistrovića 23 u jednogodišnjem periodu prema analizi računa (postojeće stanje) [kWh]	59.375,00	53.166,00	45.017,00	31.666,00	50.396,00	73.380,00	86.400,00	84.304,00	75.831,00	60.285,00	46.694,00	50.970,00
■ Predviđena proizvedena električna energija [kWh] na krovu poslovne zgrade, Sisak, Ul. Ivana Fistrovića 23, orijentacija 186°, nagib 13° SE Supernova Sisak East [kWh]	10.969,00	16.150,00	30.194,00	39.588,00	44.839,00	48.156,00	50.899,00	46.848,00	32.233,00	22.028,00	13.164,00	9.697,00
■ Proračunata isporučena el. energija nakon ugradnje sunčane elektrane na lokaciji poslovne zgrade, Sisak, Ul. Ivana Fistrovića 23 (novo stanje) [kWh]	48.406,00	37.016,00	14.823,00	-7.922,00	5.557,00	25.224,00	35.501,00	37.456,00	43.598,00	38.257,00	33.530,00	41.273,00



Prema proračunu nakon provedbe mjere prema ovom projektu u odnosu na proračunato postojeće stanje prikazano u tč. 2.10. ostvareno je smanjenje godišnje isporučene električne energije na lokaciji poslovne zgrade Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari od 364.765,00 kWh, odnosno ušteda u isporučenoj el. energiji nakon provedbe mjere iznosi 50,84%.

Prethodno navedeni podaci temelj su za izradu tablice prikaza ostvarenih ušteda i pokazatelja rezultata projekta dane u nastavku.

PROJEKTNİ BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

Tablica prikaza ostvarenih ušteda i pokazatelja rezultata projekta:

A1.	Godina izgradnje poslovnih zgrada	2008
A2.	Snaga kupca (prijključna snaga poslovne zgrade na lokaciji Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak) [kW]	460
A3.	Isporučena el. energija prije provedbe mjere (korištenja OIE) na poslovnoj zgradi Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak [kWh]	717.484,00
A4.	Količina energije prije provedbe mjera dobivene iz obnovljivih izvora energije [kWh]	0,00
A5.	Ukupno isporučena el. energija prije provedbe mjere (korištenja OIE) nana poslovnoj zgradi Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak tvrtke Supernova Sisak East d.o.o. - postojeće stanje (A3+A4) [kWh]	717.484,00
B1.	Instalirana snaga sunčane elektrane SE Supernova Sisak East [kWp]	349,32
B2.	Proračunata dobivena el. energija iz sunčane elektrane SE Supernova Sisak East [kWh]	364.765,00
B3.	Ukupno dobivena el. energija iz korištenja OIE na lokaciji poslovne zgrade Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak tvrtke Supernova Sisak East d.o.o. (B2) [kWh]	364.765,00
B4.	Isporučena energija nakon provedbe mjera korištenja OIE - novo stanje (A5-B3) [kWh]	352.719,00
B5.	Smanjenje isporučene energije nakon provedbe mjera korištenja OIE - apsolutno [kWh]	364.765,00
B6.	Smanjenje isporučene energije nakon provedbe mjera korištenja OIE - relativno (A5/B5*100) [%]	50,84
B7.	Udio energije iz OIE u bruto konačnoj potrošnji energije - apsolutni [kWh]	364.765,00
B8.	Udio energije iz OIE u bruto konačnoj potrošnji energije - relativni [%]	50,84
B9.	Doprinos proizvodnje energije iz obnovljivih izvora energije [kWh] (B3)	364.765,00
C1.	Smanjenje emisije CO2 nakon provedbe mjera korištenja OIE (B5 * faktor emisije električna energija 0,1586 kgCO2/kWh) [kg CO2/god]	57.851,73
C2.	Iznos investicije za mjeru korištenja OIE (bez PDV-a) [HRK]	1.735.537,60
C3.	Omjer ostvarene godišnje uštede isporučene energije (kWh) i prihvatljivih troškova projekta (HRK) (B5/C2) [kWh/HRK]	0,21

RAZVOD SUNČANE ELEKTRANE – RO-SE I DOGRADNJA U POSTOJEĆI GRO POSLOVNE ZGRADE

Razvodni ormar u kojem će se izvesti spoj DC/AC izmjenjivača sunčane elektrane SE Supernova East (na poslovnoj zgradi Sisak, Ul. Ivana Fistrovića 23) je novi razvod sunčane elektrane +RO-SE.

Izrađuju se kao samostojeći ormar s podnožjem, metalni, 2000(+100)x800x400 (VxŠxD), IP66, sa uvodnicama za uvod kabela.

+RO-SE ujedno se koristi i ako spojni ormar sunčane elektrane prema postojećem GRO-u poslovne zgrade iz kojeg je izvedena elektroinstalacije za opskrbu vlastite potrošnje zgrade.

Preko GRO-a poslovne zgrade predaje se proizvedena el. energije prema ostaloj elektroinstalaciji a kako je isti povezan sa elektroopskrbnom mrežom nadležnog distributera preko obračunskog mjernog mjesta u TS 20/0,4kV, 1x1000 kVA Kupovni centar Sisak II preko istog se ovisno o potrebnom toku energije preuzima potrebna količina el. energije iz distribucijske mreže za pokrivanje vlastite potrošnje ili eventualno predaje višak proizvedene el. energije iz sunčane elektrane u elektroopskrbnu mrežu

Smještaj +RO-SE je predviđen u prostor elektrosobe sa GRO-om poslovne zgrade.

U osnovi se sastoji od:

- NV rastavna sklopka vel.1/250A, 3P,M10, za montažu na montažnu ploču sa NVO osiguračima za rastavnu sklopku vel.01, 200 A, 400 V AC,
- odvodnik prenapon B/C 275/12,5 kA klasa zaštite TI+TII/B+C, maks. struja pražnjenja 50kA, nazivna odvodna struja 20kA (1 kom),
- četveropolni kompaktni prekidač nazivne struje 630 A sa elektroničkom zaštitnom jedinicom LS/I podesivom od preopterećenja i kratkog spoja prekidne moći 50 kA - IEC60947-2 , tip kao T6S 630 PR221DS-LS/I In=630 4p F F (1 kom) sa kabelskim priključcima za kompaktni prekidač, tip KIT FC CU 1x150MM2 T6 1000 (8 kom), pomoćnim kontaktima AUX-C 1Q+1SY...230VAC, kao ABB tip AUX-C 1Q+1SY 250 V XT1..XT4 F/P, naponskim okidačem 230VAC, tip SOR XT1..XT4 220...240 VAC-220...250 VDC, podnaponskim relejom za prekidač,
- automatski osigurač C- karakteristike 6A, tip kao BMS0 1-polni, 1-ŠM, 6A, 10kA (kom 3)
- automatski osigurač C- karakteristike 6A, tip kao BMS0 3-polni, 1-ŠM, 6A, 10kA (kom 2)
- tipkalo za isključenje elektrane
- mikroskopka za vrata
- rasvjeta ormara sa šuko utičnicom
- automatski osigurač B karakteristike 10A, tip kao BMS0 1-polni, 1-ŠM, 10A, 10kA (kom 2)
- strujni transformatori za sabirnicu 500/5 A kl. 1,
- naponski i frekvencijski relej s pod/nadnaponskom i pod/nadfrekvencijskom zaštitom (kom 1),
- Pametno brojilo (Smart meter): trofazno pametno brojilo, sučelje za vanjsku promjenu tarife, RS485, 4-pin za S0 izlaz za A+, A-, Modbus, maksimalna struja 6A, napon 230/400VAC, raspon mjerenja od 6mA do 5 A, vlastita potrošnja <10VA, frekvencija 50Hz, dimenzije 70 x 140 x 63 mm, maksimalni promjer žice 10 mm², IP51 zaštita, LCD prikaz sa 6 + 2 znamenke, dodatni brojač energije koji je moguće zasebno programirati, prikaz aktivne i reaktivne snage, prikaz energije u dva smjera, prikaz: I, U, P, S, F, cos fi, jamstvo 2 godine norme: EN 50470-1, EN 50470-2, IEC 62052-11, IEC 62053-21, IEC 62053-21,

CLC/TR 50579,

- NV rastavna sklopka vel.2/400A, 3P,M10, za montažu na montažnu ploču (2 kom) sa NVO osiguračima za rastavnu sklopku vel.02, 315 A, 400 V AC (6 kom)
- Cu sabirnice, kableske stopice, natpisne pločice, pločice upozorenja i ostali sitni materijal

Na vratima s vanjske strane ormara postavlja se natpis s oznakom +RO-SE, a isto tako su i postavljene naljepnice upozorenja:

- "OPASNOST OD ELEKTRIČNOG UDARA"
- "ISKLOP U NUŽDI"

Kableske veze od +RO-SE prema pojedinom izmjenjivaču izvodi se kabelom tipa i presjeka FG16OR16, 3x95 + 1x50 mm² + FG16R16, 1x50 mm²

Kabeli se polažu kroz kabelski kanal ovješeni o zid u prostoru elektrosobe, po kabelskom kanalu na pročelju objekta i krovu objekta.

Kabelska veza od +RO-SE prema postojećem GRO-u poslovne zgrade izvodi se sa dva kabelska voda kabelom tipa i presjeka 4x FG16R16, 1x240 mm² + FG16R16, 1x150 mm²

Kabelska veza se polaže kroz kabelski kanal ovješeni o zid.

Dogradnja u postojeći GRO poslovne zgrade za ostvarenje spoja sunčane elektrane i postojeće elektroinstalacije objekta odnosno elektroenergetske mreže lokacije u osnovi se sastoji od:

- NV rastavne sklopke vel.2/400A, 3P,M10, za montažu na montažnu ploču (2 kom),
- NVO osigurača za rastavnu sklopku vel.02, 315 A, 400 V AC (6 kom) ,
- Pametnog brojila (Smart meter)

Na vratima s vanjske strane ormara i priključnom kabelu postavlja se natpis s oznakom „**Priključak elektrane - dolaz sa RO-SE**“, a isto tako se postavljaju naljepnice upozorenja:

- "OPASNOST OD ELEKTRIČNOG UDARA"
- "ISKLOP U NUŽDI"

Elementi za dogradnju instalacije isklopa u nuždi izvodi se za istovremeno isklapanje ulaznog prekidača u GRO-u poslovne zgrade i izlaznog prekidača u razvodu elektrane RO-SE tako da se ostvari beznaponsko stanje objekta sa svih mogućih strana prisustva napajanja.

Elementi dogradnje instalacije:

- tipkalo za isključenje napajanja GRO-a i RO-SE, tip serija "Pitalarm", 12 - 250V, 10A, crveno, tip kao PIT92-tx2ms, 2xNO (montaža na pročelje objekta)
- kabel (N)HXHX FE180/E30 5x1,5 mm² za izvedbu instalacije isklopa u nuždi (40 m)

3. POLAGANJE KABELSKIH TRASA I KABELA

Polaganje kabela se vrši polaganjem u nove kableske kanale koji će biti izvedeni pocinčanim kablaskim kanalicama s zaštitnim poklopcima tipa PK100/60, PK200/60 i PK400/60.

Kablaski kanali su položeni po krovu i pročeljima zgrade ostavljajući mjesta za sigurno i neometano kretanje.

Kableske kanalice moraju biti plameno cinkane ili na drugi način zaštićene, odnosno otporne na koroziju.

Svi kabele su položeni u metalne kableske kanale ili učvršćeni na način da njihov položaj ne smeta slobodnu kretanju po servisnim koridorima na krovu.

Kabele FN nizova su učvršćeni plastičnim vezicama za fotonaponsku podkonstrukciju do njihovog mjesta ulaska u kableske kanale. Kablaskim kanalima DC kabele se vode do DC/AC izmjenjivača.

Plan polaganja kablaskih kanala prikazan u prilogu Nacrti.

4. INSTALACIJA UZEMLJENJA I IZJEDNAČENJA POTENCIJALA FOTONAPONSKE ELEKTRANE

Pri izradi glavnog projekta pridržavalo se zahtjeva važećih propisa i normi (Tehnički propisi za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama, NN br. 87/08 i 33/10; Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN br. 5/10).

Fotonaponski moduli na krovu zgrade polažu se na podkonstrukciju tako da svojim gornjim rubom ne dosežu visinu krova sljemena krova. Dijelovi fotonaponskih polja nalaze na velikim otvorenim površinama te postoji realna opasnost od udara groma, što može rezultirati pojavom visokih potencijala na njihovim uzemljivačima.

Za zaštitu od nekontroliranog atmosferskog pražnjenja koristiti će se postojeća gromobranska instalacija.

Da bi se takva mogućnost svela na manju mjeru, na krov zgrade na kojima se nalaze fotonaponska polja, postaviti će se dodatne hvataljke (sustav hvatanja). Hvataljke su konstruirane i projektirane sukladno HRN IEC-u 1024-1 te za odabranu klasu II instalacije zaštite od munje postavljene za kut štićenja 72°. Svrstavanje u klasu II slijedi iz temeljnog srednjeg razmaka postavljenih odvodnih vodiča koji ne smije biti veći od 10m. Hvataljke (sustav hvatanja) povezati će se Al vodom Ø 10 mm na postojeći sustav zaštite od mune objekata. Hvataljke je potrebno odmaknuti od podkonstrukcije fotonaponskih modula minimalno 50 cm.

Visina samih hvataljki će biti 3,0 m.

Na svim metalnim masama, instalacijama izvedenim metalnim cijevima, metalnim kablaskim kanalima je izvršeno izjednačenje potencijala.



Način izvedbe izjednačavanja potencijala

Fotonaponski moduli pričvršćeni su na aluminijsku konstrukciju koju drže krovna sidrišta. Aluminijsku konstrukciju potrebno je vodičem PM/F 16 mm² spojiti na postojeći sustav uzemljenja objekata. PE sabirnice spojnog ormara elektrane RO-SE treba P/F vodičem minimalnog presjeka 16 mm² povezati s postojećim temeljnim uzemljivačem objekta.

Ako fotonaponski moduli nisu postavljeni na zajedničke aluminijske nosače koji ih međusobno galvanski povezuju, već su na zasebnim nosećim elementima, potrebno je za sve module koristiti podložne pločice za proboj eloksiranog sloja na njihovom okviru. Metalne mase sunčane elektrane na krovu ne smiju biti povezane s gromobranskom (LPS) instalacijom. Za prijelaz gromobrana preko kanalice koriste se izolirani gromobranski vodiči minimalne duljine 1 m.

U DC/AC izmjenjivaču je izvedena prenaponska zaštita odvodnicima prenapona koju najkraćim putem treba spojiti na PE sabirnicu glavnog uzemljenja. Osim ovoga izvest će se i dodatna zaštita odvodnicima prenapona na AC strani, a koja će biti smještena RO-SE i također najkraćim putem povezana na sabirnicu glavnog uzemljenja. Za uzemljenje je primijenjen TN-C-S razdjelni sistem. Svi spojevi na postojeće uzemljenje su izvedeni odgovarajućim spojnim materijalom.

Zaštitni vodič je minimalnog presjeka kako slijedi:

- za presjek faznog vodiča manji ili jednak od 16 mm² – jednak presjeku faznog vodiča
- za presjek faznog vodiča veći od 16 mm², a manji ili jednak 35 mm² – presjeka 16 mm²
- za presjek faznog vodiča veći od 35 mm² – jednak polovici presjeka faznog vodiča

Sva eventualna križanja vodova uzemljivača s ostalim instalacijama treba izvesti u skladu s tehničkim propisima.

Važno: prije priključenja sunčane elektrane na distribucijsku mrežu obavezno se mora provjeriti otpor izolacije kabela i izmjeriti otpor uzemljivača kako bi se provjerila učinkovitost zaštite od indirektnog dodira.

Prema HRN EN 62305 otpor uzemljivača za siguran rad odvodnika prenapona mora biti $< 5\Omega$, što se mora potvrditi rezultatima mjerenja.

5. NADZORNI SUSTAV

Projektom je predviđen sustav za udaljeni nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom fotonaponske elektrane. Sustavom za udaljeni nadzor elektrane ostvaruje se nadzor svih vitalnih parametara elektrane te pravovremena dojava eventualnih problema i kvarova na predefinirane mail adrese ili putem SMS poruka na predefinirane brojeve telefona.

Osim nadzora rada elektrane, sustavom je predviđen i dinamički prikaz sa svim relevantnim podacima za vrijeme rada elektrane, kao što su trenutna snaga, ukupna dnevna proizvodnja, doprinos u smanjenju CO₂ emisija te trenutna i dvodnevna vremenska prognoza za lokaciju na kojoj se nalazi elektrana. Osim prikaza tokova energije, omogućen je i kumulativni prikaz proizvodnje u stvarnom vremenu na centralnim nadzornim sustavima centara smještenim u kontrolnim prostorijama tvrtke.

Tehnički, sustav je izveden kao WEB bazirani softver te centralni nadzorni uređaj prikuplja podatke i šalje ih na namjenski server. Ovisno o količini generiranih i pohranjenih podataka, podatke sa servera potrebno je redovito pohranjivati na medij koji je fizički potrebno čuvati period koji je unaprijed dogovoren s investitorom.

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

Sustav za udaljeni nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom fotonaponske elektrane sastoji se od sljedećih komponenti:

- centralni nadzorni uređaj,
- modul za komunikaciju,
- pametno brojilo,
- licenca za nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom fotonaponske elektrane.

Osim praćenja rada elektrane, sustav za udaljeni nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom elektrane ima još jednu važnu funkciju – praćenje potrošnje obuhvata zahvata definiranog ovim projektom. Kao što je prikazano u grafičkim prilogima, uz kontrolno mjerno mjesto za praćenje proizvodnje iz fotonaponske elektrane, u sustav se ugrađuje dodatno kontrolno brojilo koje služi za praćenje potrošnje električne energije u poslovnoj zgradi.

Istovremenim mjerenjem proizvodnje električne energije iz fotonaponske elektrane te praćenjem potrošnje energije u poslovnoj zgradi omogućuje se praćenje potrošnje proizvedene energije te izračun i verifikacija ušteda zbog korištenja obnovljivih izvora energije u poslovnom procesu.

6. TEHNIČKA SVOJSTVA BITNA ZA GRAĐEVINU

7.1. Mehanička otpornost i stabilnost

Projektirane električne instalacije u tijeku građenja i korištenja, svojim karakteristikama i načinom izvedbe ne smiju djelovati na mehaničku otpornost i stabilnost građevine.

FN elektrana u tijeku građenja i korištenja, svojim karakteristikama i načinom izvedbe mora zadovoljiti zahtjeve za mehaničku otpornost i stabilnost.

Isto se ostvaruje načinom izvedbe električne instalacije, instalacije zaštite od djelovanja munje na građevine, instalacije izjednačavanja potencijala; njihovim dimenzioniranjem, načinom polaganja kablskih kanala i kabela, izvedbom i načinom montaže spojnih kutija i opreme, načinom postavljanja i učvršćenja podkonstrukcije i fotonaponskih modula, odabirom opreme prema uvjetima gradnje, kontrolom statičke stabilnosti postojeće krovne konstrukcije.

Obvezno je prije izvedbe odnosno po nominaciji i odabiru oprema za fotonaponsku elektranu izraditi elaborat statičke analize utjecaja postave elektrane na postojeće nosive konstrukcije građevina.

7.2. Zaštita od požara

Postojeće elektrotehničke instalacije građevina štite se zaštitnim uređajem diferencijalne struje sa strujom prorade 0,3 A.

Sva ugrađena opreme treba biti u skladu sa zadanim posebnim uvjetima gradnje. Električni kabele, vodovi i oprema zaštićeni su od prevelikih toplinskih naprezanja osiguračima koji osiguravaju upotrebu u okviru nazivnih vrijednosti.

Kompletna instalacija osim dijela priključnih kabela u prostoru smještaja razvoda sunčane elektrane i samog razvoda RO-SE izvodi se po krovovima i vanjskim pročeljima objekata te sa na taj način ne utječe na požarno opterećenje unutar objekta kao i na raspodjelu požarnih sektora.

U instalaciji su primijenjeni negorivi i samogasivi materijali sa pojedinačnim ili tipskim atestima.

Svi vodovi su dimenzionirani s obzirom na dozvoljeno strujno opterećenje. Zaštita od djelovanja munje na građevinu i samu elektranu izvedena je dogradnjom štapnih hvataljki koje metodom zaštitnog kuta štite fotonaponske module i podkonstrukciju, dok je zaštita od prenapona izvedena ugradnjom zaštitnih odvodnika prenapona na istosmjernoj i izmjeničnoj strani. U instalaciji fotonaponske elektrane izvedeno je izjednačavanje potencijala.

7.3. Higijena, zdravlje i zaštita okoliša

Električne instalacije fotonaponske elektrane ne utječu nepovoljno na okoliš i zdravlje ljudi. Elektromagnetsko zračenje instalacija u skladu je s propisima i dozvoljenim vrijednostima. Zaštita ugrožavanja ljudi ostvarena je pravilnom primjenom mjera zaštite od direktnog i indirektnog dijelova pod naponom i zaštitom od pojave previsokog napona dodira na dijelovima postrojenja koji ne pripadaju strujnom krugu ali u slučaju nastanka kvara mogu doći pod napon.

Zaštita okoliša ostvarena je uporabom elemenata koji pripadaju električnim instalacijama koje nisu podložne koroziji, uporabom materijala koji su površinski zaštićeni u vidu cínčanja, zaštićeni bojama ili plastificirani.

7.4. Sigurnost u korištenju

Instalacija je projektirana tako da su tijekom njezina korištenja izbjegnute moguće ozljede korisnika građevine koje mogu doći zbog pokliznuća, pada, opekotina, udara struje, požara i sl.

Zaštita od ugrožavanja zdravlja i života ljudi od električnog udara postiže se primjenom:

- zaštitnih mjera od direktnog dodira,
- zaštitnih mjera od indirektnog dodira,
- izjednačavanjem potencijala metalnih masa.

7.5. Zaštita od buke i vibracije

Projektirana instalacija fotonaponske elektrane koja obuhvaća fotonaponske module, vodove, spojne kutije, i dr ne emitira buku niti vibracije. Elementi instalacije koji proizvodi buku su izmjenjivači koji se smještaju na krov zgrade. Obzirom na deklarirani nivo buke od 50 dB i lokaciju smještaja zadovoljava važeći zakon i pripadajuće pravilnike.

7.6. Ušteda energije i toplinska zaštita

Električna instalacija projektirana je racionalno uz optimalno predviđenu snagu trošila. Električne instalacije ne apsorbiraju niti zrače toplinskom energijom.

7.7. Odstupanje od bitnih zahtjeva na građevinu

Nema odstupanja od bitnih zahtjeva na građevinu.

PROJEKTANT:

Mario Šulc, dipl.ing.el.



PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

INVESTITOR / NARUČITELJ: **Supernova Sisak East d.o.o., Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb, OIB: 49043678193**

GRAĐEVINA: **POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića
Ugradnja fotonaponske elektrane**

NAZIV POSTROJENJA: **Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East**

LOKACIJA: **Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari**

BROJ PROJEKTA: **21-125/E**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
SNAGE 349,32 kWp NA KROVU POSLOVNE ZGRADE U SISKU,
ULICA IVANA FISTROVIĆA 23**

6. PRORAČUNI

1. OPĆI PODACI

FN generator sunčane fotonaponske elektrane " SE Supernova Sisak East " je sastavljen ukupno od 852 fotonaponska modula (panela) tip kao NPE M 144HC – 410 "New Power Energy", instalirane snage 410 Wp, ili drugih proizvoda jednakih tehničkih karakteristika.

Ukupna instalirana snaga sunčane elektrane " SE Supernova Sisak East " iznosi 349,32 kWp.

Moduli su podijeljeni u ukupno 60 nizova sa po 16 serijski spojenih modula spojeno u 6 nizova i po 14 serijski spojenih modula spojeno u 54 niza.

Nizovi se spajaju na ukupno 3 DC/AC izmjenjivač , tipa kao SUN2000-100KTL-M1 "Huawei", izlazne nazivne AC snage 100 kW (max. AC snage 110 kW) ili drugi proizvod jednakih tehničkih karakteristika, koji se planiraju smjestiti na krovnim ploham objekta.

Izlazna snaga AC strane sunčane elektrane biti će na spoju sa distribucijskom mrežom ograničena na max. 330 kW.

Osnovni podaci za FN modul tipa NPE M 144HC – 410 "New Power Energy":

- | | |
|---|------------|
| - Nazivna snaga: | 410 Wp |
| - Struja kratkog spoja (Isc): | 10,6 A |
| - Struja u točki maksimalne snage (Impp): | 9,69 A |
| - Napon praznog hoda (Uoc): | 50,4V |
| - Napon u točki maksimalne snage (Umpp): | 42,3 V |
| - Temperaturni koeficijent napona: | -0,36 %/°C |

Osnovni podaci za izmjenjivač tipa SUN2000-100KTL-M1 "Huawei":

- | | |
|--|--------------|
| - Maksimalni ulazni napon: | 1.100 V |
| - Raspon MPPT napona: | 200...1000 V |
| - Maksimalna ulazna struja po MPPT ulazu: | 26 A |
| - Broj MPPT ulaza: | 10 |
| - Max. dozvoljena struja kratkog spoja DC polja za 1 MPPT: | 40 A |
| - Nazivna AC snaga: | 100 kW |
| - Max. nazivna AC snaga (cosφ=1) | 110 kW |
| - Nazivna izlazna struja: | 144,4 A |
| - Maksimalna izlazna struja | 160,4 A |

2. PRORAČUN ULAZNOG NAPONA I STRUJE NA DC STRANI

Uzima se najveći niz sastavljen od 16 serijski spojenih modula, stoga u normalnim uvjetima slijedi:

$$U_{OC, polje} = N_{serija} \times U_{OC} = 16 \times 50,4 = 806,4 \text{ V} < 1100 \text{ V}$$

ZADOVOLJAVA

Uz pretpostavljenu najnižu temperaturu tijekom godine od -10°C slijedi:

$$U_{OC, polje} (-10^\circ\text{C}) = U_{OC, polje} \times [1 + T_{U\%} \times (T_C - 25^\circ\text{C})] = 908 \text{ V} < 1100 \text{ V}$$

ZADOVOLJAVA

PROJEKTI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
---	--	-------------

Zbog osiguravanja optimalne pretvorbe potrebno je provjeriti i „upada“ li napon FN niza u MPPT raspon pretvarača, stoga slijedi:

$$U_{MPP, polje} = N_{serija} \times U_{MPP} = 16 \times 42,3 = 676,8 \text{ V}; \quad 200 \text{ V} < 676,8 \text{ V} < 1000 \text{ V} \quad \textbf{ZADOVOLJAVA}$$

Kombinacije od 2 niza dovode se do MPPT ulaza (10 ulaza) na frekvencijskom izmjenjivaču. Stoga je najveća struja kroz pojedini MPPT ulaza jednaka:

$$I_{SC, polje} = N_{paralela} \times I_{SC} = 2 \times 10,6 = 21,2 \text{ A} < 26 \text{ A} \quad \textbf{ZADOVOLJAVA}$$

Zaštita od krivog polariteta na ulazu:

UGRAĐENA U IZMJENJIVAČ

Zaštita od prenapona na ulazu:

UGRAĐENA U IZMJENJIVAČ

Sklopka za odspajanje FN polja:

UGRAĐENA U IZMJENJIVAČ

3. PRORAČUN KABELA I PREKIDAČA NA ULAZNOJ DC STRANI

Za jednu grupu serijski spojenih FN modula (niz) maksimalna struja jednaka je struji kratkog spoja jednog modula i stoga iznosi: 10,6 A.

Odabrani spojni kabel: 2x PV1-F 6 mm²

Maksimalna dozvoljena struja ovog kabela jest: 70 A > 10,6 A **ZADOVOLJAVA**

S obzirom da se polje sastoji od većeg broja nizova, potrebno je ugraditi osigurače za zaštitu svakog niza.

Navedeni osigurači ugrađeni su u ulaze pretvarača zajedno sa odvodnikom prenapona.

Provjera pada napona rađena je uz pretpostavku duljine kabela najudaljenijeg niza (100 m).

$$\text{Otpor vodiča: } R = (\rho \times 2L) / S = (0,0175 \times 2 \times 100) / 6 = 0,58 \, \Omega$$

$$\text{Pad napona: } u\% = ((I_{MPP} \times R) / U_{MPP, polja}) \times 100\% = (9,69 \times 0,58) / 719,1 = 0,78 \, \% \quad \textbf{ZADOVOLJAVA}$$

Svaki niz vodi se do MPPT1 – MPPT10 ulaza na izmjenjivaču (2x10 ulaza).

4. PRORAČUN KABELA NA IZLAZNOJ AC STRANI

Izlazni napon izmjenjivača iznosi	400 V
Nazivna AC snaga:	100 kW
Nazivna izlazna struja:	144,4 A

Odabrani kabel za spoj DC/AC izmjenjivača i glavnog razvoda elektrane RO-SE je FG16OR16, 3x95 + 1x50 mm² + FG16R16, 1x50 mm².

Maksimalna dozvoljena struja ovog kabela za polaganje na kabelske police je: 206 A

$$206 \text{ A} > 144,4 \text{ A} \quad \textbf{ZADOVOLJAVA}$$

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olimpska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
---	--	-------------

Predviđeno je vođenje kabela od izmjenjivača do RO-SE.

Provjera pada napona rađena za max. specificiranu duljinu kablaskog voda od 115 m.

Pad napona:

$$u_{\%} = ((\rho \times L \times P) / S \times U^2) \times 100\% = (0,0175 \times 115 \times 100000) / 95 \times 400^2) \times 100 \% = 1,32 \% \quad \textbf{ZADOVOLJAVA}$$

Svi izmjenjivači (3 kom) spojeni su na RO-SE koji se povezuje na GRO-om preko izlaznog prekidača 630 A. Odabrani kabel za povezivanje je 4x FG16R16, 1x240 mm² + FG16R16, 1x150 mm²

Maksimalna dozvoljena struja ovog kabela je: 607 A za polaganje na kablasku policu.

Obzirom da imamo dva kablaska voda sa 4 kabela položena na istoj polici na nekom razmaku uzimamo korekcijski faktor od 0,7 te je dozvoljene opterećenje tako položenog kabela:

$$2 \times 607 \times 0,65 = 789 \text{ A} > 630 \text{ A}$$

ZADOVOLJAVA

Predviđeno je vođenje kabela od RO-SE do GRO-a u elektrosobi po kablaskoj polici.

Provjera pada napona rađena za specificiranu duljinu kablaskog voda od 7 m.

Pad napona:

$$u_{\%} = ((\rho \times L \times P) / S \times U^2) \times 100\% = (0,0175 \times 7 \times 300000) / 240 \times 400^2) \times 100 \% = 0,095 \% \quad \textbf{ZADOVOLJAVA}$$

PROJEKTANT:

Mario Šulc, dipl.ing.el.



PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

INVESTITOR / NARUČITELJ: **Supernova Sisak East d.o.o., Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb, OIB: 49043678193**

GRAĐEVINA: **POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića
Ugradnja fotonaponske elektrane**

NAZIV POSTROJENJA: **Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East**

LOKACIJA: **Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari**

BROJ PROJEKTA: **21-125/E**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
SNAGE 349,32 kWp NA KROVU POSLOVNE ZGRADE U SISKU,
ULICA IVANA FISTOVIĆA 23**

7. SPECIFIKACIJA MATERIJALA I RADOVA

Opći uvjeti:

- kod izrade ponude detaljno pročitati tehnički opis i pregledati nacрте, te tražiti eventualno potrebna pojašnjenja prije davanja ponude,
- za sve eventualne primjedbe u pogledu izvođenja i troškovnika, obratiti se prije izrade i predaje ponude i investitoru / projektantu,
- izvođač je dužan izraditi projekt izvedenog stanja sa naznačenim izmjenama u odnosu na projektnu dokumentaciju te istu isporučiti investitoru u tiskanom i el. primjerku,
- obveza izvođača je zatvoriti sve prodore u zidovima/krovovima, prema pravilima struke ovisno da li se radi o požarnim ili običnim zidovima,
- ponuđač / izvođač treba ponuditi sve stavke iz ovog troškovnika. Ukoliko za neke od stavki nudi jednakovrijedan proizvod/uslugu, isto u svojoj ponudi mora posebno naznačiti,
- ponuđač u troškovniku mora navesti ponuđeni tip i proizvođača opreme i uređaja ukoliko se ponuđeno razlikuje od specificiranog u troškovniku, te za isto priložiti tehničku dokumentaciju - katalog proizvođača. U slučaju nudi alternativnog modela, isti mora zadovoljiti sve navedene tehničke karakteristike – jednakovrijednost opreme,
- proizvodi / modeli koji su u troškovniku navedeni kao primjer smatraju se ponuđenima ako ponuditelj ne navede drugi model/proizvođača na predviđenom mjestu u troškovniku. Sva ponuđena oprema i uređaji moraju posjedovati odgovarajuće certifikate i ateste, koji se dostavljaju investitoru kod primopredaje,
- za sve eventualno nepredviđene radove / opremu koji mogu nastupiti a nisu navedeni u troškovniku,
- izvođač je prije izvođenja / dobave obvezan pismenim putem zatražiti odobrenje investitora i nadzora,
- izvođač je dužan radove koji su predmet ugovora izvoditi kvalitetno prema važećim propisima, pravilima struke i troškovniku radova, te pravovremeno upozoriti u pismenoj formi Investitora na eventualno uočene nedostatke i greške u projektu, koji bi mogli utjecati na ispravnost tj. sigurnost građevine, život i zdravlje ljudi ili susjedne građevine,
- izvođač je dužan prema važećim propisima provoditi zaštitu na radu radi pravovremenog otklanjanja
- opasnosti za sigurnost radova, opreme i materijala, radnika, prolaznika, prometa, susjednih građevina i okoliša. Troškove za provedbu ovih mjera snosi Izvođač.

PROJEKTN BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
---	--	-------------

R. br.	Naziv	Jed. mjere	Kol.	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
1. TROŠKOVNIK IZGRADNJE SUNČANE (FOTONAPONSKE) ELEKTRANE OZNAKE SE SUPERNOVA SISAK EAST					
I	UREĐAJI I OPREMA SUNČANE ELEKTRANE				
1	FN moduli - Monokristalni Si 410 Wp, 144 ćelije 158,75x158,75 mm ±1 mm A klasa: Karakteristike FN modula pri standardnim uvjetima (STC): -vršna snaga: 410 Wp, -dozvoljeno odstupanje -0/+4,9 W -napon praznog hoda Uoc=50,4 V -struja kratkog spoja Isc=10,6 A -nazivni napon Umpp=42,3 V -nazivna struja Imp=9,69 A -dozvoljeno odstupanja napona i struje ±3% -učinkovitost modula 20,38% -dimenzije 2015x1002x40 mm -masa 22,5 kg -staklo: 3,2 mm kaljeno sunčano staklo -pozadina: višeslojna poliesterska folija -okvir od anodiziranog aluminijskog s dvostrukom stjenkom -priključna kutija IP 68 s 3 Bypass diode -spojni kabel 4mm ² , dužine 290mm anoda, 145 mm katoda -proizvođačko jamstvo: 12 godina na proizvod; -ograničeno jamstvo: 12 god./ 90,2%; 30 godina / 80,7% izlazne snage tip kao NPE M 144HC-410 "New Power Energy AG"; ili jednakovrijedan proizvod	kom	852		
2	Izmjenjivač/Inverter DC/AC 100 kW, 3F -nazivna snaga AC: 100 kW (pri cos(φ)=1) -nazivna AC struja: 144,4 A -efikasnost: (min) 98,4% -MPPT DC opseg: 200...1000 V -maks. DC napon: 1100 V -maks. DC struja po MPPT ulazu: 26 A -broj MPPT ulaza: 10 -max. dozvoljena struja kratkog spoja DC polja za 1 MPPT: 40 A -ukupno harmonijsko izobličenje struje: <3% -komunikacijski interface: RS485, MBUS; -integrirana DC sklopka -integrirana prenaponska zaštita Tip 2 -integrirani osigurači na DC ulazima -stupanj zaštite: IP66 -radna temperatura: -25 ... +60 °C -dimenzije: V x Š x D – 700mm x 1035mm x 365mm -masa 90 kg -komunikacijska jedinica integrirana ili zasebna tip kao SUN2000-100KTL-M1 "Huawei"; ili jednakovrijedan proizvod	kom	3		

R. br.	Naziv	Jed. mjere	Kol.	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
3	Solarni kabel (sa dvostrukom izolacijom, UV otporan, za temperature -40 do 120 C, za radni napon 900/1500V, maksimalni napon 1800V DC)-PV1-F, 1x6mm ²	m	4600		
4	Konektor za string na strani FN module, par -PV4-S - konektor, muški i ženski	kom	60		
5	Konektor za string na strani izmjenjivača, par -MC 4 - konektor, muški i ženski	kom	60		
6	Sustav za nadzor, izvješćavanje i detekciju kvara fotonaponske elektrane Centralni uređaj za prikupljanje i obradu podataka tip kao HUAWEI Smart Logger 2000: -funkcionira kao komunikacijski upravitelj, data logger, PLC master i Ethernet switch, -više komunikacijskih sučelja uključujući PLC, RS485, Fast Ethernet i SFP portovi, fleksibilne aplikacije, -STP i RSTP za optičku prstenastu mrežu i zaštitu prstena -Bluetooth, ugrađeni WEB i USB, jednostavan za korištenje -brza i pouzdana kontrola kompenzacije aktivne i jalove snage -podržano je do 200 uređaja, uključujući do 150 pretvarača -Electrical Ethernet ETH x 2, 10 / 100 Mbps -Optical Ethernet (optional) SFP x 2, 100 Mbps -RS485 COM x 6, 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 115200 bps -PLC PLC x 1, 115.2 kbps -Digital / Analog Input / Output DI x 8, DO x 3, AI x 7, AO x 4, PT100 / PT1000 x 2, -praćenje rada stringa/MPPT-a invertera, -detekcija kvara, greške, praćenje stanja i proizvodnje invertera, - mogućnost spajanja senzora osunčanosti, brzine vjetra i temperature, -mogućnost slanja e-maila ili SMS-a za dojavu kvara, -predviđanje proizvodnje, -mogućnost spajanja pametnog brojila za prikaz vlastite potrošnje objekta, -mogućnost spajanja dodatnih pametnih brojila za prikaz potrošnje većih potrošača u objektu, -smanjenje snage invertera do određenog postotka ovisno o stanju trenutne proizvodnje i potrošnje kako bi se zadovoljila ograničenja snage definirane EES-om, -integrirani WEB server, -grafička vizualizacija na WEB serveru, -prikaz stanja na lokalnom LCD prikazu, -HTTP prijenos podataka na WEB portal, -mogućnost FTP prijenosa podataka na druge portale,-napajanje 110 – 230 VAC, -radna temperatura od -40 do + 60°C, -plastično kućište, IP20 zaštita,	kom	1		

R. br.	Naziv	Jed. mjere	Kol.	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
7	Licenca za softver za nadzor, vizualizaciju podatka i udaljeno upravljanje radom fotonaponske elektrane: - WEB bazirani softver, - nadzor grupe elektrana kroz jedno zajedničko sučelje, - mogućnost udaljenog pristupa inverterima te udaljene konfiguracije - mogućnost prilagodbe prikaza vizualnom dizajnu tvrtke, - mogućnost integracije korisničkog HTML koda, - analiza prikupljenih podataka te automatski sustav za upozoravanje na moguće probleme rada elektrane, - automatski prikaz i dojava eventualnih devijacija u radu elektrane, - integrirani "log book" za praćenje svih aktivnosti na pojedinoj fotonaponskoj elektrani, - mogućnost izrade standardiziranih izvještaja, - prikaz proizvodnje i potrošnje elektrane na dnevnoj, tjednoj, mjesečnoj i godišnjoj razini, - prikaz svih statusnih poruka i grešaka u kronološkom redu sa mogućnošću sortiranja i filtracije, - dinamički prikaz sa svim relevantnim podacima za vrijeme rada elektrane, kao što su trenutna snaga, ukupna dnevna proizvodnja, doprinos u smanjenju CO2 emisija te trenutna i dvodnevna vremenska prognoza za lokaciju na kojoj se nalazi elektrana, - integracija modula sa kartama za prikaz lokacije elektrane, - mogućnost prikaza rada elektrana na centralnim monitorima smještenim u prostorijama tvrtke za posjetitelje, - mogućnost unosa dokumenata vezanih uz fotonaponsku elektranu kao što su plan stringova, jamstveni listovi ili tehnička dokumentacija koja je onda uvijek dostupna online, - slanje upozorenja ili alarma putem e-maila, - detaljan grafički prikaz vlastite potrošnje lokacije, - uključena FTP licenca za backup slanje podataka na cloud server - vijek trajanja: 5 godina	kom	1		
8	Spojini kabel/adapter za sučelje CAT6 S/FTP PE 2x4x0,8mm2 - spojini kabel/adapter za sučelje za nadzor - za spoj pametnog brojila i i sučelja-a, RS-485 - za spoj izmjenjivača i sučelja-a, RS-485	m	160		
9	Kabel za spoj pomoćnog napajanja izmjenjivača AC naponom -H07RN-F 3x2,5 mm2	m	160		
10	Kabel za spoj izmjenjivač - razvoda sunčane elektrane - RO-SE -FG16OR16, 3x95 + 1x50 mm2	m	200		
11	Kabel za spoj izmjenjivač - razvoda sunčane elektrane - RO-SE -FG16R16, 1x50 mm2	m	200		
12	Kabel za spoj razvoda sunčane elektrane - RO-SE i GRO-a -FG16R16, 1x240 mm2	m	60		

R. br.	Naziv	Jed. mjere	Kol.	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
13	Kabel za spoj razvoda sunčane elektrane - RO-SE i GRO-a - FG16R16, 1x150 mm ²	m	15		
14	Pocinčane kabelske kanalice sa poklopcima -PK100/60	m	460		
15	Pocinčane kabelske kanalice sa poklopcima -PK200/60	m	255		
16	Pocinčane kabelske kanalice sa poklopcima -PK400	m	90		
17	Materijal za izjednačavanje potencijala, spajanje metalne nosive konstrukcije i FN modula na postojeći sustav zaštite građevine od djelovanja munje:				
	- Al vod Ø 10 mm	m	200		
	- Spojnice za Ø 10 mm	kom	80		
	- Ostali materijal (vijci, stopice i dr), komplet	kom	1		
18	Glavni razvod sunčane elektrane - RO-SE, sastavljen od navedenih elemenata: - samostojeći ormar s podnožjem, metalni, 2000(+100)x800x400 (VxŠxD), IP66, sa uvodnicama za uvod kabela, - NV rastavna sklopka vel.1/250A, 3P,M10, za montažu na montažnu ploču (3 kom), - NVO osigurači za rastavnu sklopku vel.01, 200 A, 400 V AC (9 kom) - odvodnik prenapona B/C 275/12,5 kA klasa zaštite TI+TII/B+C, maks. struja pražnjenja 50kA, nazivna odvodna struja 20kA (1 kom), - četveropolni kompaktni prekidač nazivne struje 630 A sa elektroničkom zaštitnom jedinicom LS/I podesivom od preopterećenja i kratkog spoja prekidne moći 50 kA - IEC60947-2 , tip kao T6S 630 PR221DS-LS/I In=630 4p F F (1 kom); - kabelski priključci za kompaktni prekidač, tip KIT FC CU 1x150MM2 T6 1000 (8 kom), - pomoćni kontakti AUX-C 1Q+1SY...230VAC, kao ABB tip AUX-C 1Q+1SY 250 V XT1..XT4 F/P, - naponski okidač 230VAC, tip SOR XT1..XT4 220...240 VAC-220...250 VDC, - podnaponski relej za prekidač - automatski osigurač C- karakteristike 6A, tip kao BMS0 1-polni, 1-ŠM, 6A, 10kA (kom 3) - automatski osigurač C- karakteristike 6A, tip kao BMS0 3-polni, 1-ŠM, 6A, 10kA (kom 2) - tipkalo za isključenje elektrane - mikroskopka za vrata - rasvjeta ormara sa šuko utičnicom - automatski osigurač B karakteristike 10A, tip kao BMS0 1-polni, 1-ŠM, 10A, 10kA (kom 2) - strujni transformatori za sabirnicu 500/5 A kl. 1, - naponski i frekvencijski relej s pod/nadnaponskom i pod/nadfrekvencijskom zaštitom (kom 1), - Pametno brojilo (Smart meter): trofazno pametno brojilo, sučelje za vanjsku promjenu tarife, RS485, 4-pin za S0 izlaz za A+, A-, Modbus,	kom	1		

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

R. br.	Naziv	Jed. mjere	Kol.	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
	maksimalna struja 6A, napon 230/400VAC, raspon mjerenja od 6mA do 5 A, vlastita potrošnja <10VA, frekvencija 50Hz, dimenzije 70 x 140 x 63 mm, maksimalni promjer žice 10 mm2, IP51 zaštita, LCD prikaz sa 6 + 2 znamenke, dodatni brojač energije koji je moguće zasebno programirati, - prikaz aktivne i reaktivne snage, prikaz energije u dva smjera, prikaz: I, U, P, S, F, cos fi, jamstvo 2 godine norme: EN 50470-1, EN 50470-2, IEC 62052-11, IEC 62053-21, IEC 62053-21, CLC/TR 50579, - NV rastavna sklopka vel.2/400A, 3P,M10, za montažu na montažnu ploču (2 kom), - NVO osigurači za rastavnu sklopku vel.02, 315 A, 400 V AC (6 kom) - Cu sabirnice, kabelske stopice, natpisne pločice, pločice upozorenja i ostali sitni materijal (komplet) - funkcijsko ispitivanje u radionici prema protokolima ispitivanja uz simuliranje ponašanja procesa, dokazivanje funkcionalnosti prije montaže na objektu (komplet)				
19	Elementi za dogradnju u postojeći GRO i za instalaciju isklopa u nuždi: - NV rastavna sklopka vel.2/400A, 3P,M10, za montažu na montažnu ploču (2 kom), - NVO osigurači za rastavnu sklopku vel.02, 315 A, 400 V AC (6 kom), - Pametno brojilo (Smart meter): trofazno pametno brojilo, sučelje za vanjsku promjenu tarife, RS485, 4-pin za S0 izlaz za A+, A-, Modbus, maksimalna struja 6A, napon 230/400VAC, raspon mjerenja od 6mA do 5 A, vlastita potrošnja <10VA, frekvencija 50Hz, dimenzije 70 x 140 x 63 mm, maksimalni promjer žice 10 mm2, IP51 zaštita, LCD prikaz sa 6 + 2 znamenke, dodatni brojač energije koji je moguće zasebno programirati, - prikaz aktivne i reaktivne snage, prikaz energije u dva smjera, prikaz: I, U, P, S, F, cos fi, jamstvo 2 godine norme: EN 50470-1, EN 50470-2, IEC 62052-11, IEC 62053-21, IEC 62053-21, CLC/TR 50579, - tipkalo za isključenje napajanja GRO-a i RO-SE, tip serija "Pitalarm", 12 - 250V, 10A, crveno, tip kao PIT92-tx2ms, 2xNO (montaža na pročelje) -kabel (N)HXHX FE180/E30 5×1,5 mm2 za izvedbu instalacije isklopa u nuždi (40 m)	kom	1		
20	Spoini vodovi, spojni, montažni i pričvrtni materijal za montažu uređaja i opreme FN elektrane i kompletiranje kabelskih vodova, komplet za ostvarivanje pune funkcionalnosti sustava FN elektrane; i kompletiranje spoja prema vodnom polju za odvajanje od KsVP (prema uvjetima iz EES)	kom	1		
	UKUPNO I:				
II	PODKONSTRUKCIJA SUNČANE ELEKTRANE				
1	Podkonstrukcija za montažu na ravni krov prekriven hidroizolacijom (sistem kao tip FleksFix Fusion "Esdec") -konstrukcija namijenjena za montažu fotonaponskih modula na ravni krov pokriven hidroizolacijskom (sika) folijom	kpl.	1		

R. br.	Naziv	Jed. mjere	Kol.	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
	-moduli su s usmjerenjem istok zapad i s kutem postavljanja od 13° -cijelu konstrukciju potrebno galvanski povezati i uzemljiti na uzemljenje u RO-SE ili na zasebni izvod na krovu -konstrukcija mora biti galvanski odvojena od gromobrana na krovu				
UKUPNO II:					
III	IZVOĐENJE MONTAŽE UREĐAJA I OPREME SUNČANE ELEKTRANE				
1	Izrada izvedbenog projekta sa nominiranom opremom, komplet	kom	1		
2	Pregled lokacije, komplet radnji koji uključuje: -obilazak lokacije, izmjera / detaljan pregled mjesta ugradnje FN elektrane, smještaja -izmjenjivača i spoja na NN električni razvod -usuglašavanje izvedbenog dijela sa projektom/nadzornim inženjerom	kom	1		
3	Montaža FN modula, nosive podkonstrukcije i ostale opreme na krovu, cijena po kWp -utovar, doprema i istovar modula, nosive konstrukcije, pribora i ostale opreme -dizanje opreme kranom (po potrebi) na krov -razmjeravanje za izradu podkonstrukcije FN modula -montaža nosive podkonstrukcije na krov -montaža FN modula na nosivu podkonstrukciju -vodonepropusno i protupožarno brtvljenje svih prodora kroz krov -prijevoz potrošnog materijala, alata i radne snage na lokaciju izvođenja	kWp	349,32		
4	Postavljanje kablskih kanalica (vanjska i unutarnja montaža), što uključuje: -utovar, doprema i istovar kablskih kanalica i pribora -montaža kablskih kanalica horizontalno i vertikalno po krov i vanjskim zidovima -izrada prodora u zidovima -montaža kablskih kanalica horizontalno i vertikalno p krovu, vanjskim i unutarnjim zidovima -vodonepropusno i protupožarno brtvljenje svih prodora	m	805		
5	Izvođenje spajanja FN modula -izvođenje kompletnog DC ožičenja od modula do izmjenjivača -krimpanje konektora na DC kabele -povezivanje okvira FN modula (izjednačenje potencijala) -dobava, doprema i ugradnja kabela PM/F 1x16 mm ² za uzemljenje i kompletiranje spojeva na postojeću instalaciju zaštite od munje	kWp	349,32		
6	Doprema i ugradnja instalacije za izjednačavanje potencijala, spajanje metalne nosive konstrukcije i FN modula na postojeći sustav zaštite građevine od djelovanja munje:				
	- Al vod Ø 10 mm	m	380		
	- Spojnice za Ø 10 mm	kom	145		
7	Dobava, doprema i montaža ostale opreme i materijala za izradu dopune postojeće instalacije zaštite od djelovanja munje na krovu, komplet koji uključuje: -nabavu i ugradnju Al voda Ø 10 mm i spojnog materijala	kom	1		

R. br.	Naziv	Jed. mjere	Kol.	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
	- nabavu i postavljanje po sljemenu krova štapne hvataljke visine 3,0 m, (kom 26) - spajanje novopoloženog voda i hvataljki na postojeću instalaciju zaštite od munje				
8	Priprema pozicije za montažu FN izmjenjivača - priprema prostora za smještaj FN izmjenjivača - vršenje prodora za kabele i organizacija prostora za montažu DC/AC izmjenjivača	kom	3		
9	Doprema i montaža i spajanje DC/AC izmjenjivača - montaža izmjenjivača - spajanje izmjenjivača sa FN stingovima - vodonepropusno i protupožarno brtvljenje svih prodora ulaska polica sa kabelima - puštanje u pogon	kom	3		
10	Doprema, montaža i spajanje razvoda elektrane RO-SE - priprema prostora za smještaj RO-SE - montaža RO-SE - spajanje izmjenjivača sa RO-SE - povezivanje na uzemljenje izmjenjivača i RO-SE te kompletiranje spojeva	kom	1		
11	Doprema, montaža i spajanje elementa za dogradnju u postojeći GRO, izvedba spoja na RO-SE i izvedba instalacije isklopa u nuždi:, komplet radnji koji uključuje: -osiguranje beznaponskog stanja na mjestu rada uz postavu upozorenja, -kratko spajanje i uzemljenje mjesta rada, -montaža 2xNV rastavne sklopke vel.2/400A, 3P,M10 i NVO osigurači za rastavnu sklopku vel.02, 315 A, 400 V AC, - montaža pametnog brojila (Smart meter): trofazno pametno brojilo, sučelje za vanjsku promjenu tarife, RS485, 4-pin za S0 izlaz za A+, A-, Modbus, maksimalna struja 6A, napon 230/400VAC, raspon mjerenja od 6mA do 5 A, vlastita potrošnja <10VA, frekvencija 50Hz, dimenzije 70 x 140 x 63 mm, maksimalni promjer žice 10 mm ² , IP51 zaštita, LCD prikaz sa 6 + 2 znamenke, dodatni brojač energije koji je moguće zasebno programirati, - prikaz aktivne i reaktivne snage, prikaz energije u dva smjera, prikaz: I, U, P, S, F, cos fi, jamstvo 2 godine norme: EN 50470-1, EN 50470-2, IEC 62052-11, IEC 62053-21, IEC 62053-21, CLC/TR 50579, -polaganje novog kabelskog voda od RO-SE do GRO-a po kabelskoj polici unutar prostora zgrade, te kompletiranje spojeva (u stavku uključiti sve građevinske i elektromontažne radove na trasi), -doprema i ugradnju tipkala, ostalog materijala i pribor za izvedbu instalacije isklopa u nuždi,	kom	1		
12	Montaža sustava za nadzor rada FN sustava, komplet koji uključuje: - montažu sučelja i ožičenje uz dobavu, dopremu i montažu sitnog potrošnog materijala i pribora - parametriranje i puštanje sustava u rad	kom	1		
13	Građevinska sanacija oštećenja prostora lokacije nastalog zbog građevinskih i elektromontažnih radova na instaliranju sunčane elektrane, zbrinjavanje viška materijala i otpada, te čišćenje gradilišta i vraćanja okoliša gradilišta u prvobitno stanje, komplet	kom	1		
	UKUPNO III:				

R. br.	Naziv	Jed. mjere	Kol.	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
IV	ISPITIVANJE, MJERENJE I PUŠTANJE U POGON				
1	Izvođenje kompletnog ispitivanja FN elektrane prije puštanja u pogon AC strane sustava -otpor izolacije, uz izdavanje atesta -otpor uzemljenja, uz izdavanje atesta -povezanost metalnih masa, uz izdavanje atesta -ispitivanje sustava zaštite od munje, uz izdavanje atesta	kom	1		
2	Izvođenje kompletnog ispitivanja FN elektrane prije puštanja u pogon DC strane sustava -ispitivanje FN instalacija prema standardu HRN EN 62446 -mjerenje i ispitivanje DC napona, struje, polariteta, otpora izolacije, neprekinutosti prema zemlji, devijacije napona i struje između nizova -izrada i izdavanje mjernih izvještaja/protokola	kom	1		
3	Mjerenje U-I karakteristike DC nizova, komplet koji uključuje: -prilaganje mjerne snimke U-I krivulja -usporedbu sa STC krivuljom, analizu rada sustava	kom	1		
4	Mjerenje kvalitete električne energije (prije pogona FN elektrane), komplet koji uključuje: -mjerenje kvalitete električne energije sukladno normi HRN EN 50160 -mjerenje u trajanju od 7 dana na lokaciji FN elektrane	kom	1		
5	Puštanje FN elektrane u probni rad, komplet koji uključuje: -puštanje elektrane u pogon -izrada Plana i programa ispitivanja u probnom radu	kom	1		
6	Mjerenje kvalitete električne energije (nakon pogona FN elektrane), sa mjernim izvještajem, komplet koji uključuje: -mjerenje kvalitete električne energije sukladno normi HRN EN 50160 -mjerenje u trajanju od 7 dana na lokaciji FN elektrane -izrada i izdavanje pripadajućih mjernih izvještaja/protokola (za svih 7+7 dana)	kom	1		
7	Ispitivanje sustava zaštite od indirektnog dodira, komplet koji uključuje: -ispitivanje ZUDS-a-na strujnim krugovima koji su štićeni nadstrujnom zaštitom potrebno je izmjeriti otpor petlje (izvedeno od strane ovlaštenog ispitivača, uz izdavanje atesta)	kom	1		
8	Mjerenje i provjera učinkovitosti sustava, komplet koji uključuje: -mjerenje i analiza performansi FN sustava pri radu -usporedbu snage DC strane u odnosu na AC izlaznu snagu izmjenjivača – određivanje omjera ukupne učinkovitosti pretvorbe -izvođenje zaključka – usporedba projektiranih u odnosu na izvedene karakteristike/učinkovitost sustava -izrada i izdavanje mjernih izvještaja/protokola	kom	1		

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

R. br.	Naziv	Jed. mjere	Kol.	Jedinična cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
9	Implementacija daljinskog nadzora rada FN sustava, komplet koji uključuje: -podešavanje i programiranje sustava za nadzor rada FN elektrane -spajanje izmjenjivača, interfacea i web sučelja-	kom	1		
10	Tehnička primopredaja, komplet koji uključuje: -primopredaju sustava i kompletne dokumentacije (dokumentacija izvedenog stanja) -osnovne informacije i edukaciju o načinu rada i održavanju sustava za korisnika -predaju kompletne tehničke dokumentacije	kom	1		
	UKUPNO IV:				
V	ELABORATI ZA PUŠTENJA ELEKTRANE U POGON				
1	Elaborat utjecaja FN elektrane na elektroenergetsku mrežu	kom	1		
2	Elaborat podešenja zaštite FN elektrane	kom	1		
3	Plan ispitivanja FN elektrane, priprema i vođenje pokusnog rada FN elektrane, izrada završnog izvješća	kom	1		
	UKUPNO V:				
	UKUPNO od I do V:				

PROJEKTANT:
Mario Šulc, dipl.ing.el.



PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

INVESTITOR / NARUČITELJ: **Supernova Sisak East d.o.o., Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb, OIB: 49043678193**

GRAĐEVINA: **POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića
Ugradnja fotonaponske elektrane**

NAZIV POSTROJENJA: **Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East**

LOKACIJA: **Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari**

BROJ PROJEKTA: **21-125/E**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
SNAGE 349,32 kWp NA KROVU POSLOVNE ZGRADE U SISKU,
ULICA IVANA FISTOVIĆA 23**

8. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

PROJEKTNİ BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olimpska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
---	--	-------------

Temeljem članka 22. stavak 2. Pravilnika o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/2019, 65/20), a u skladu s izrađenom projektnom dokumentacijom, daje se :

ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

NAZIV POSTROJENJA: **Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East**

INVESTITOR / NARUČITELJ: **Supernova Sisak East d.o.o., Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb, OIB: 49043678193**

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: **21-125/E**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

te prema procjeni projektanta, daje se iskaz procijenjenih troškova gradnje prema ovom projektu:

IZGRADNJA SUNČANE (FOTONAPONSKE) ELEKTRANE OZNAKE SE SUPERNOVA SISAK EAST		
	Naziv	Cijena
I	Uređaji i oprema sunčane elektrane	
II	Podkonstrukcija sunčane elektrane	
III	Izvođenje montaže uređaja i opreme sunčane elektrane	
IV	Ispitivanje mjerenje i puštanje u pogon	
V	Elaborati za puštanje elektrane u pogon	
U K U P N O od I do V VPC, HRK:		1.735.537,60 kn
SVEUKUPNO:		
VPC, HRK:		1.735.537,60 kn
PDV 25%:		433.884,40 kn
SVEUKUPNO S PDV-om:		2.169.422,00 kn

Svi radovi izvesti će se prema uvjetima poglavlja Program kontrole i osiguranja kvalitete. Proračun troškova izračunat je za montažne radove na kriteriju cijena za pojedinu grupu troškova.

Sveukupna cijena troškova iznosi: **1.735.537,60 kn**. U cijenu nije uključen PDV.

Procijenjena cijena troškova gradnje odnosi se na dobavu ili izradu, te dopremu i ugradnju materijala i opreme.

PROJEKTANT:

Mario Šulc, dipl.ing.el.



PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića Ugradnja fotonaponske elektrane Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East	BP 21-125/E
--	--	-------------

INVESTITOR / NARUČITELJ: **Supernova Sisak East d.o.o., Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb, OIB: 49043678193**

GRAĐEVINA: **POSLOVNA ZGRADA, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića
Ugradnja fotonaponske elektrane**

NAZIV POSTROJENJA: **Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East**

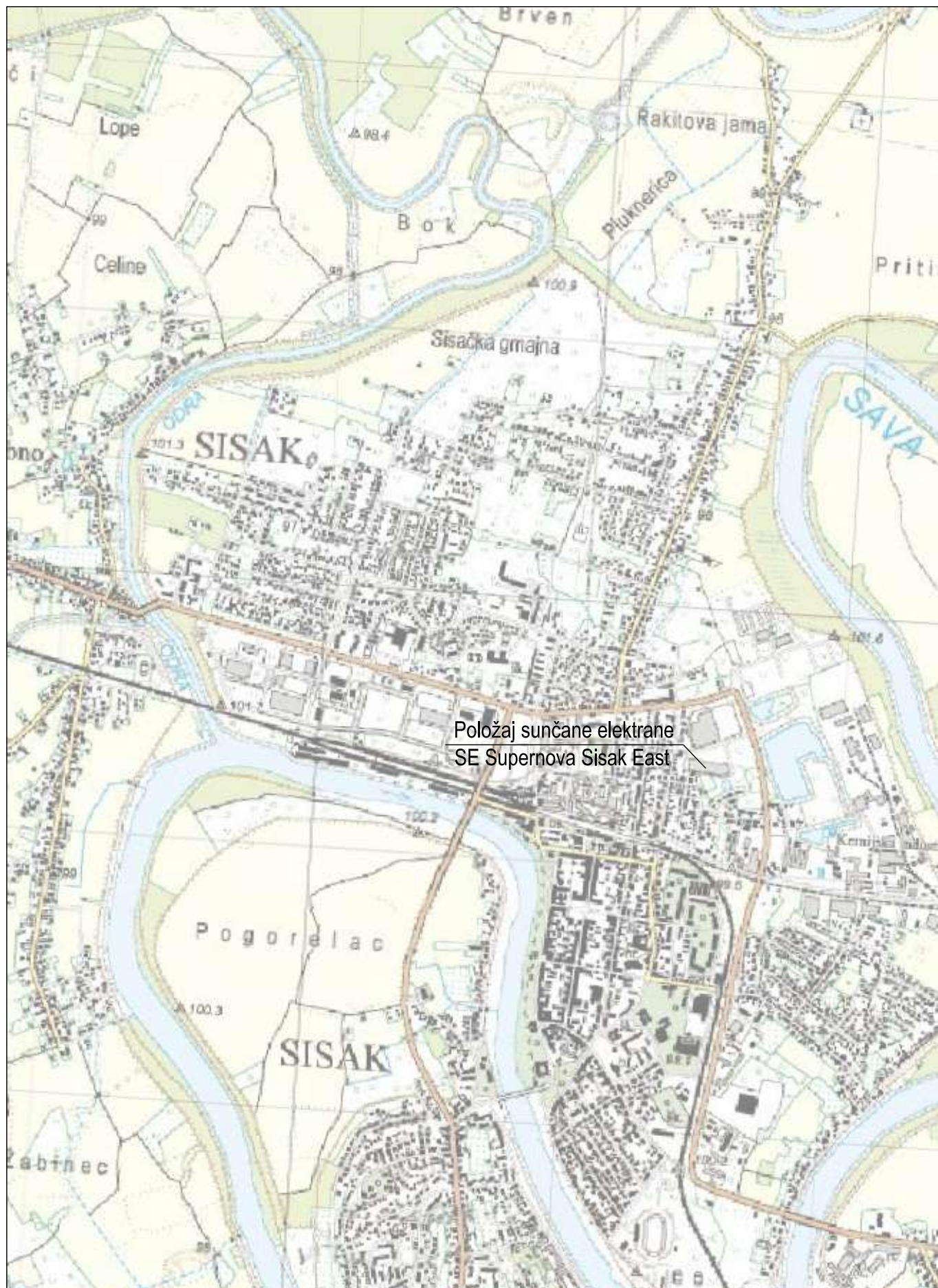
LOKACIJA: **Ul. Ivana Fistrovića 23, 44000 Sisak, k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari**




BROJ PROJEKTA: **21-125/E**

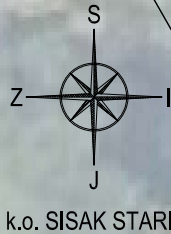
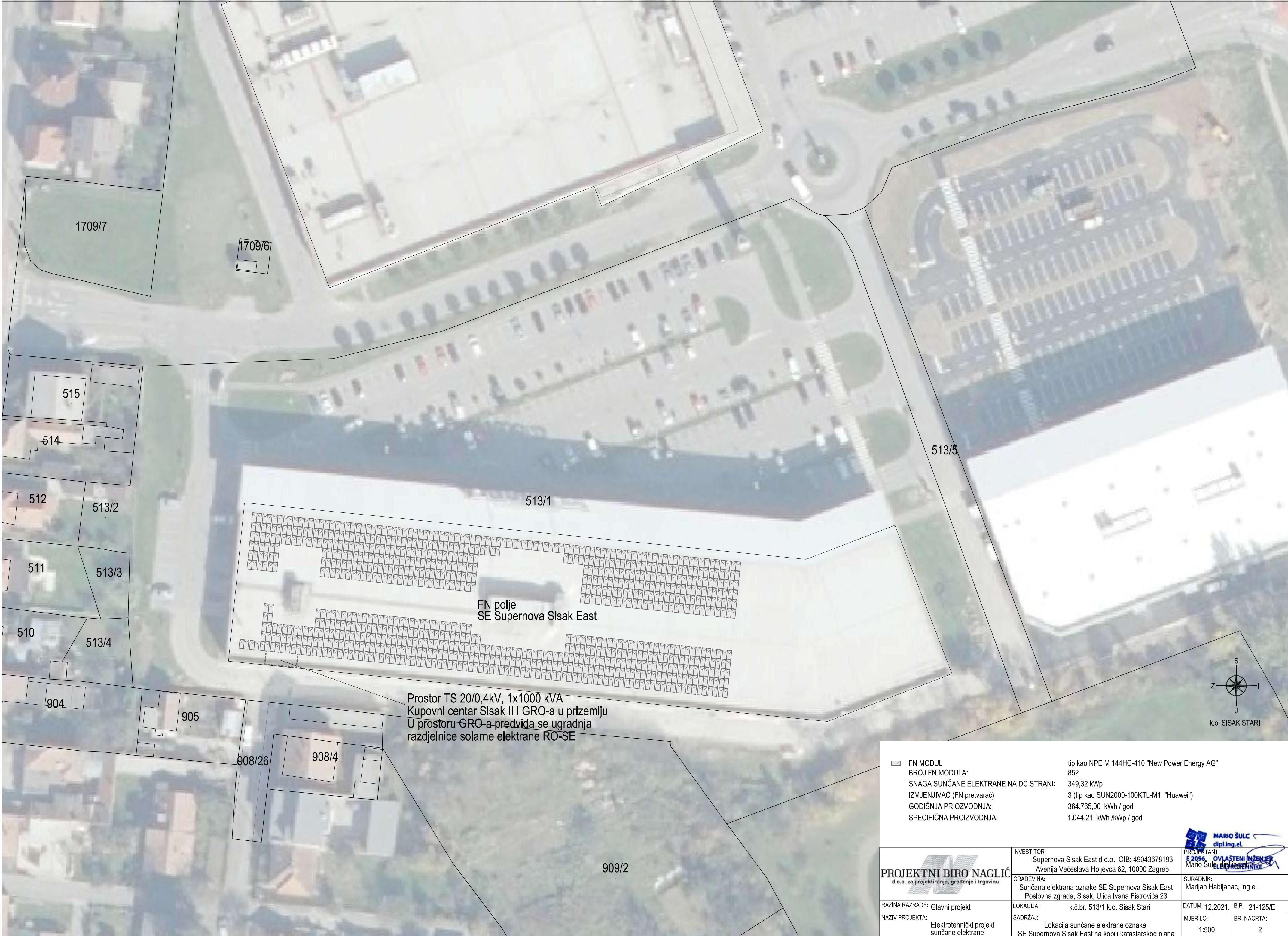
RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
SNAGE 349,32 kWp NA KROVU POSLOVNE ZGRADE U SISKU,
ULICA IVANA FISTROVIĆA 23**

9. NACRTI



 <p>PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, gradnje i trgovinu</p>	<p>INVESTITOR: Supernova Sisak East d.o.o., OIB: 49043678193 Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb</p> <p>GRAĐEVINA: Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East Poslovna zgrada, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića 23</p>	<p>PROJEKTANT:  MARIO ŠULC dip.ing.el.</p> <p>SUPRARNIK:  MARIJAN HABIJANAC dip.ing.el.</p>
<p>RAZINA RAZRADE: Glavni projekt</p>	<p>LOKACIJA: k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari</p>	<p>DATUM: 12.2021. B.P. 21-125/E</p>
<p>NAZIV PROJEKTA: Elektrotehnički projekt sunčane elektrane</p>	<p>SADRŽAJ: Pregledna situacija položaja sunčane elektrane SE Supernova Sisak East</p>	<p>MJERILO: 1:10000 BR. NACRTA: 1</p>



	FN MODUL	tip kao NPE M 144HC-410 "New Power Energy AG"
	BROJ FN MODULA:	852
	SNAGA SUNČANE ELEKTRANE NA DC STRANI:	349,32 kWp
	IZMJENJIVAČ (FN pretvarač)	3 (tip kao SUN2000-100KTL-M1 "Huawei")
	GODIŠNJA PROIZVODNJA:	364.765,00 kWh / god
	SPECIFIČNA PROIZVODNJA:	1.044,21 kWh /kWp / god

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ
d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu

RAZINA RAZRADE: Glavni projekt

NAZIV PROJEKTA: Elektrotehnički projekt
sunčane elektrane

INVESTITOR:
Supernova Sisak East d.o.o., OIB: 49043678193
Avenija Većeslava Holjeva 62, 10000 Zagreb

GRADEVINA:
Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East
Poslovna zgrada, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića 23

LOKACIJA: k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari

SADRŽAJ: Lokacija sunčane elektrane oznake
SE Supernova Sisak East na kopiji katastarskog plana

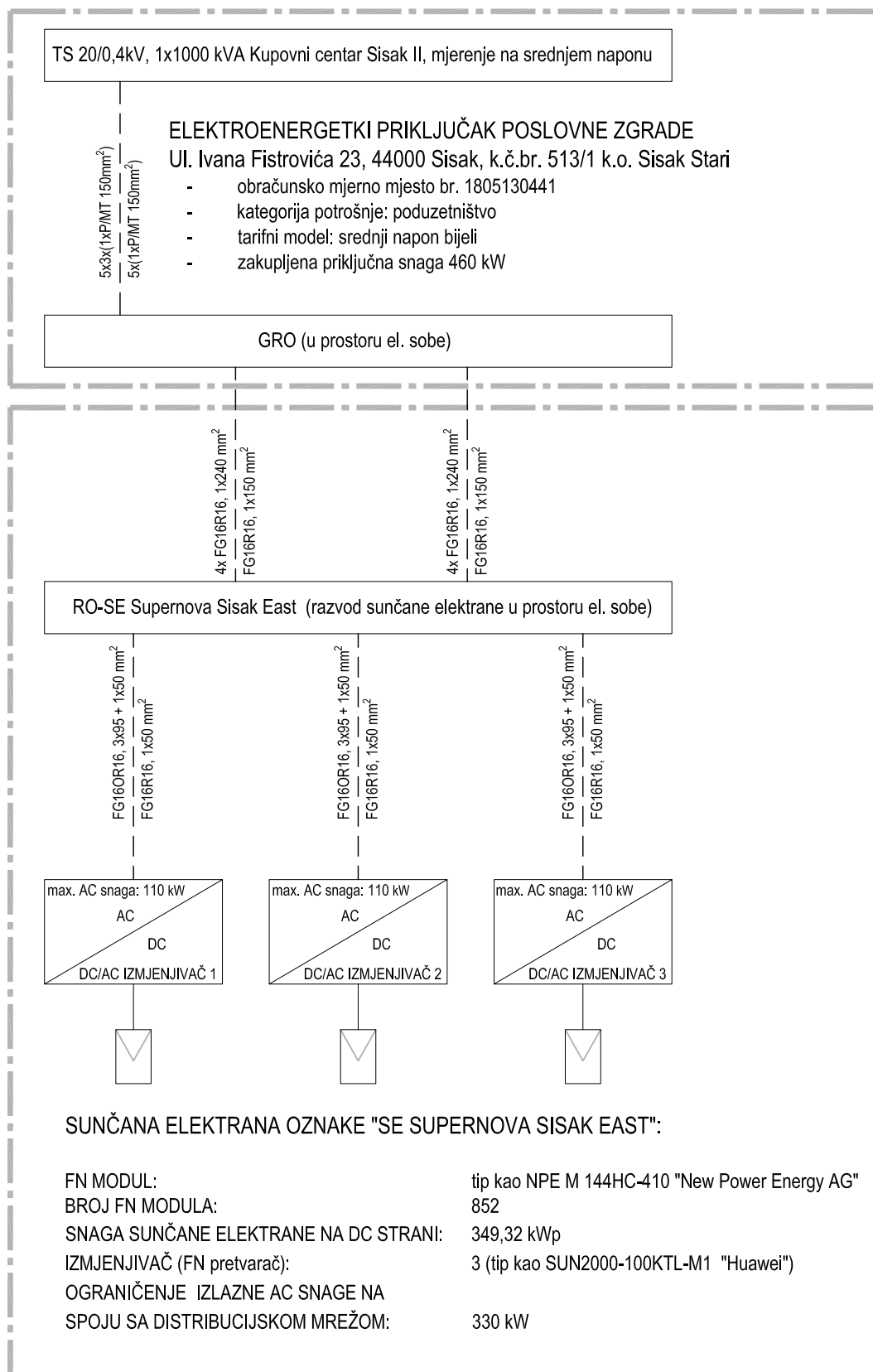
MARIO ŠULC
dipl.ing.el.
PROJEKTANT:
E 2096. OVLAŠTENI INŽENJER
Mario Šulc, dipl.ing.el.



SURADNIK:
Marijan Habijanac, ing.el.

DATUM: 12.2021. B.P. 21-125/E

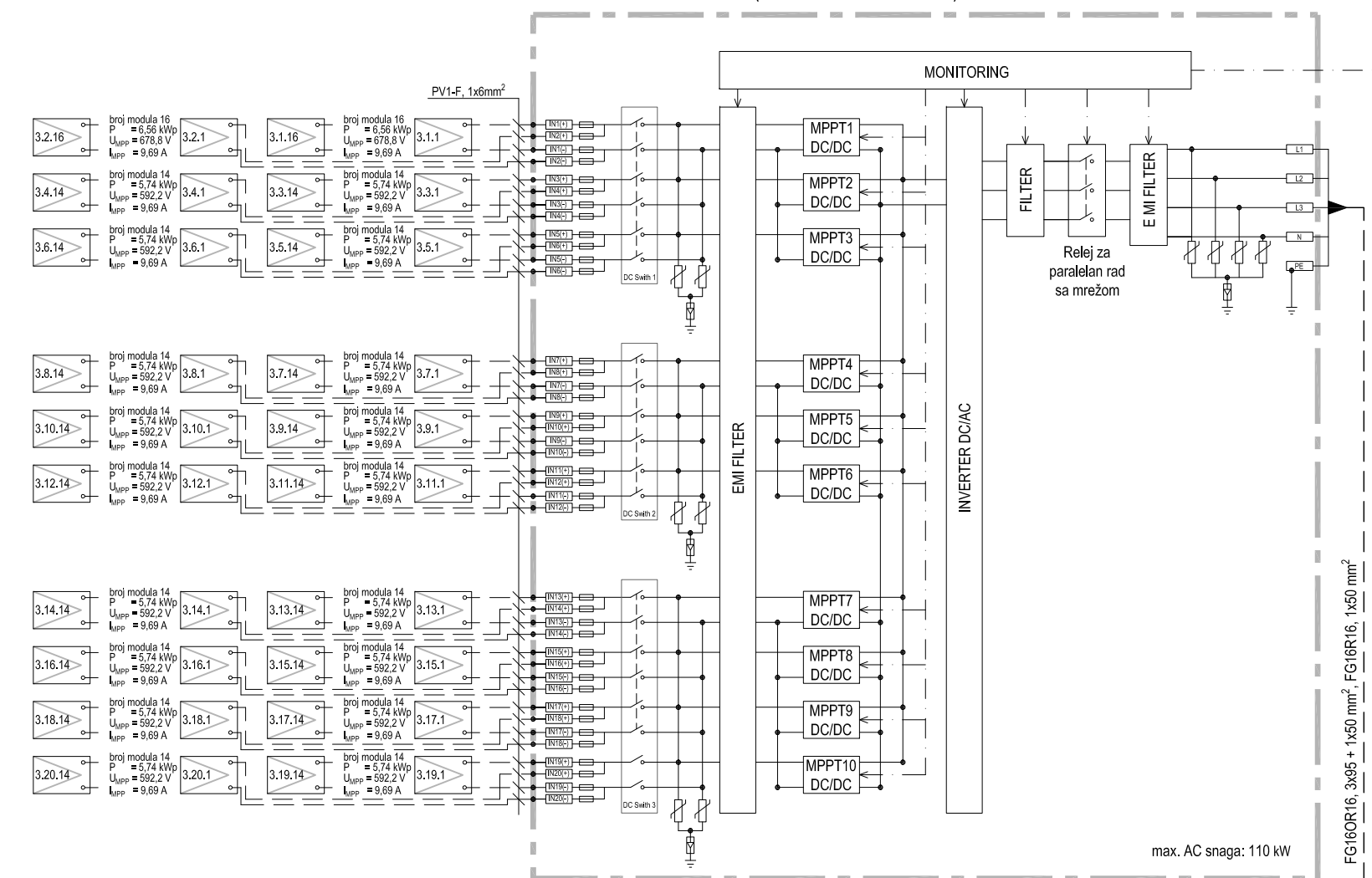
MJERILO: 1:500

BR. NACRTA: 2

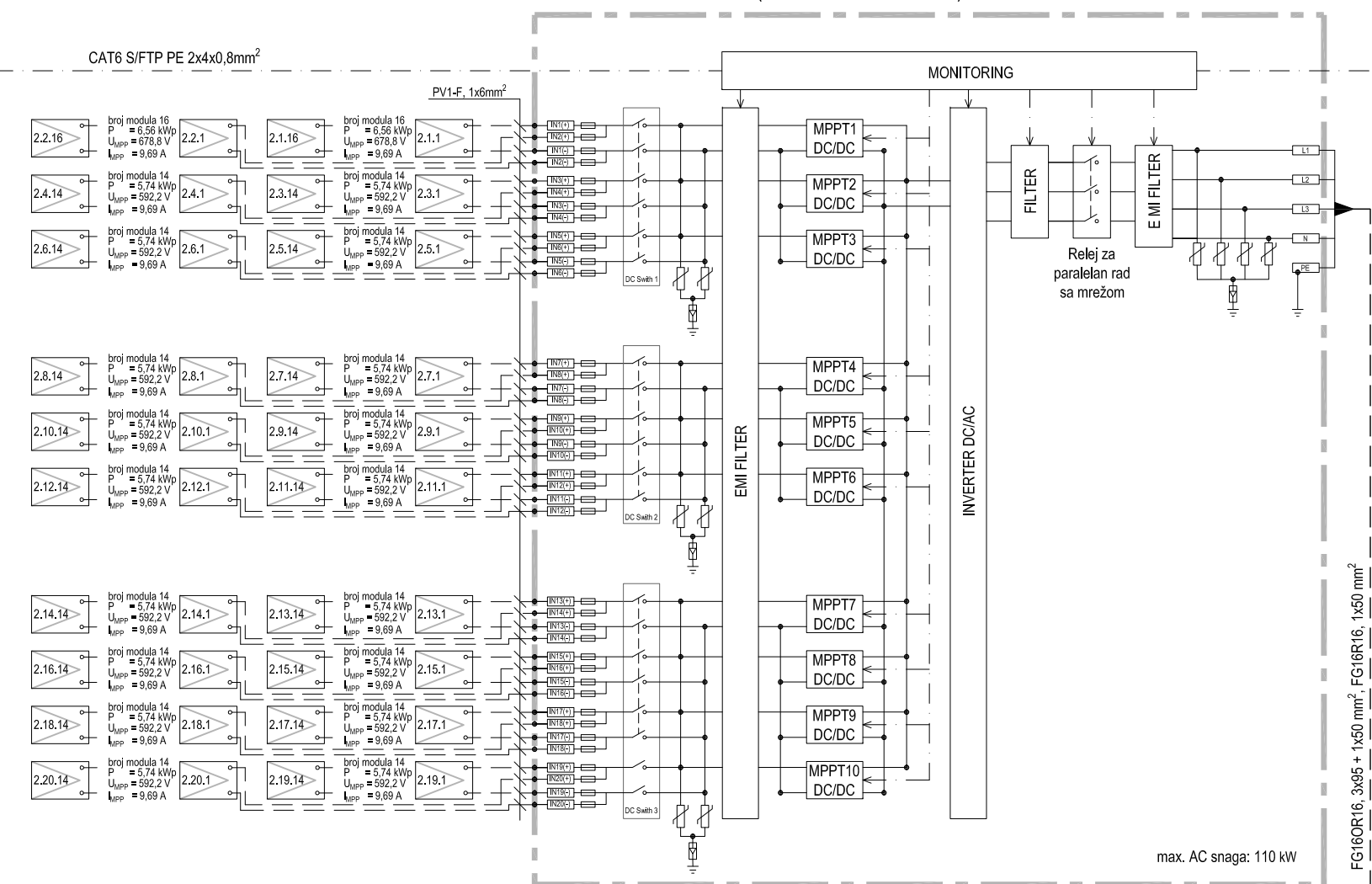


 <p>PROJEKTNI BIRO NAGLIČ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu</p>	INVESTITOR: Supernova Sisak East d.o.o., OIB: 49043678193 Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb	PROJEKTANT:  Mario Šulc, dipl.ing.el. E-2096 OVLASŦENI INŽENJER SURADNIK: Marijan Habijanac, ing.el.	
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East Poslovna zgrada, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića 23	LOKACIJA: k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari	DATUM: 12.2021. B.P. 21-125/E
RAZINA RAZRADE: Glavni projekt	NAZIV PROJEKTA: Elektrotehnički projekt sunčane elektrane	SADRŽAJ: Blok shema uklopa SE Supernova Sisak East u elektroenergetski sustav lokacije	MJERILO: BR. NACRTA: 3

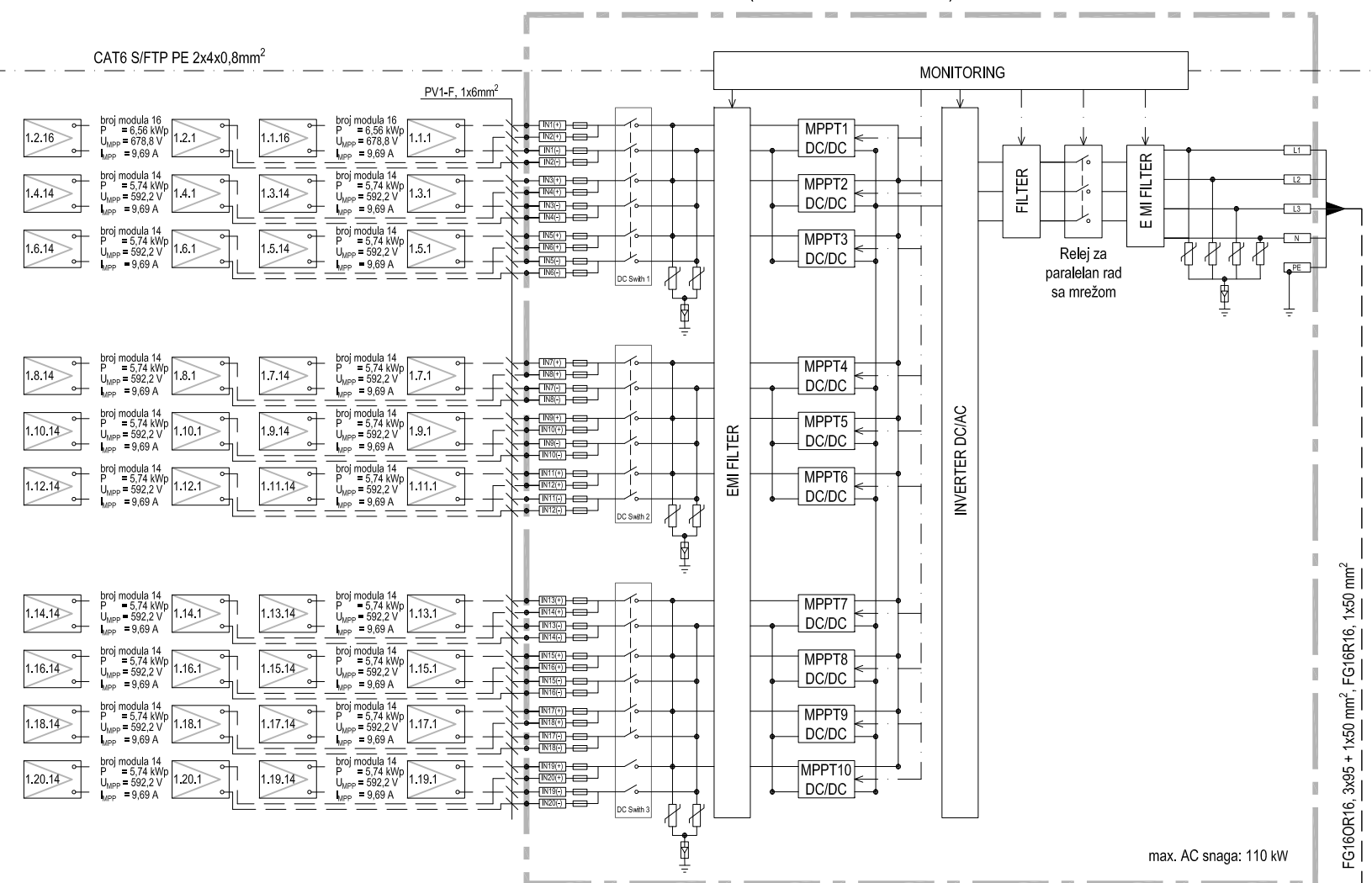
DC/AC IZMJENJIVAČ 3 (SUN2000-100KTL-M1)



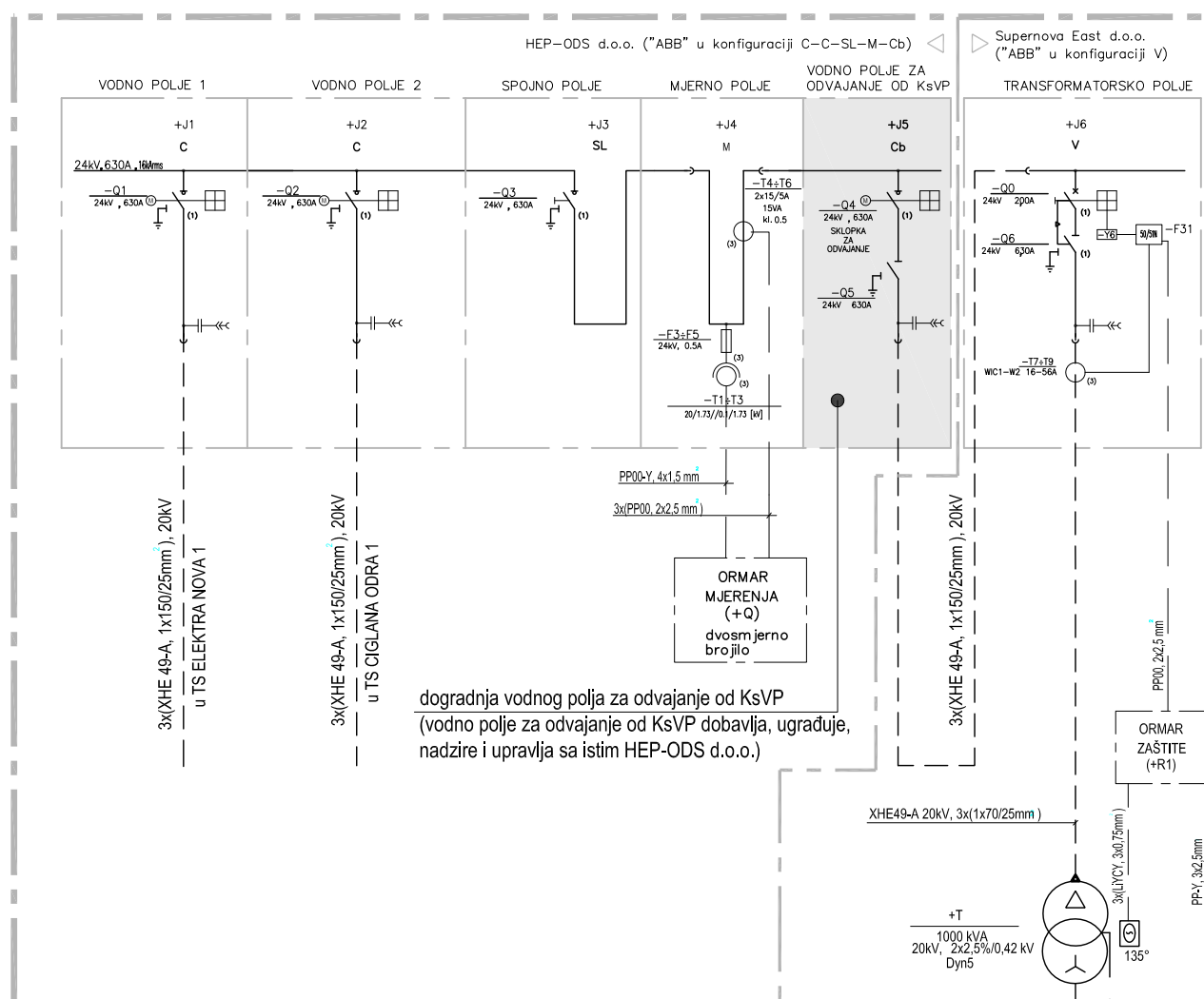
DC/AC IZMJENJIVAČ 2 (SUN2000-100KTL-M1)



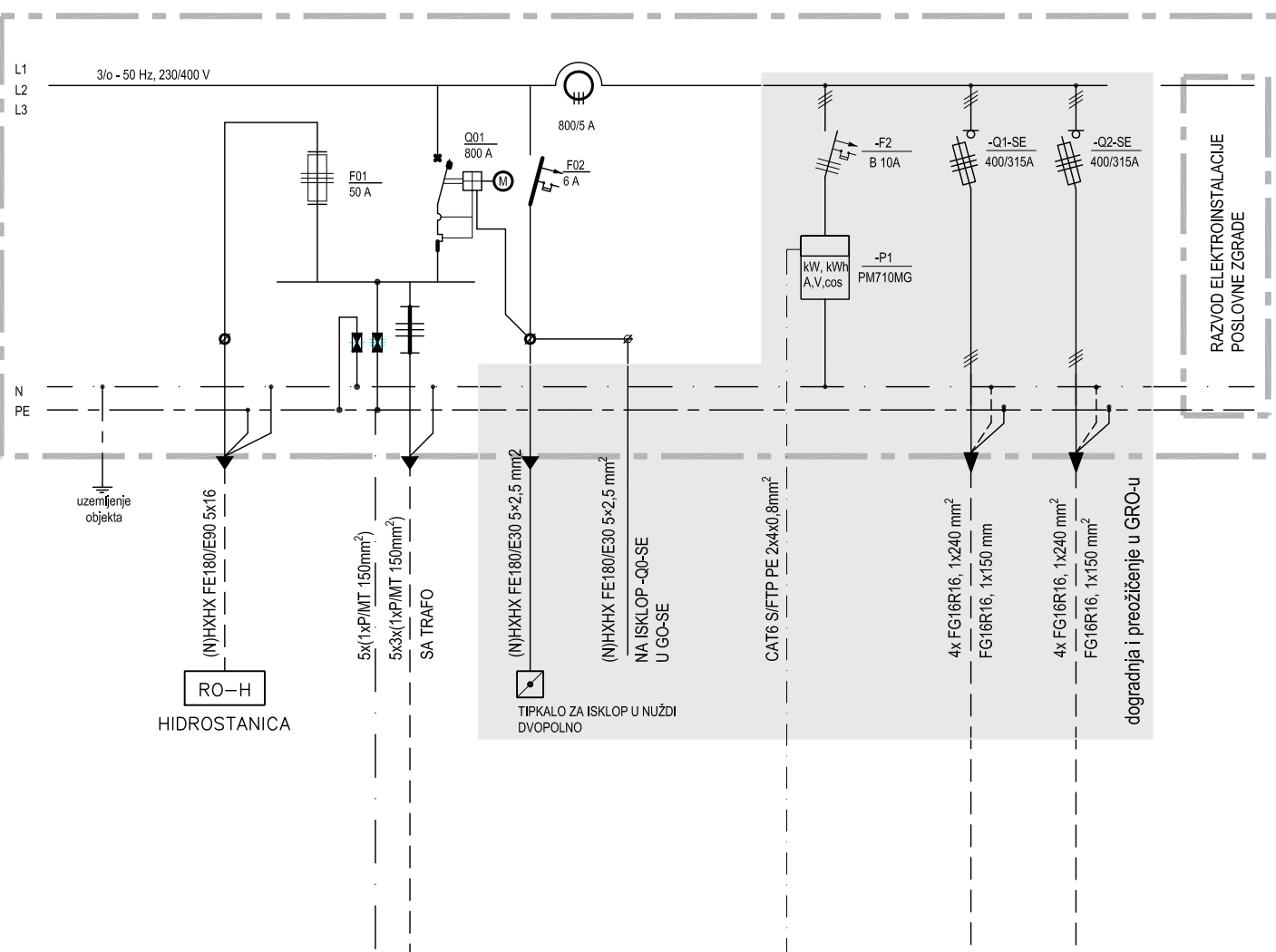
DC/AC IZMJENJIVAČ 1 (SUN2000-100KTL-M1)



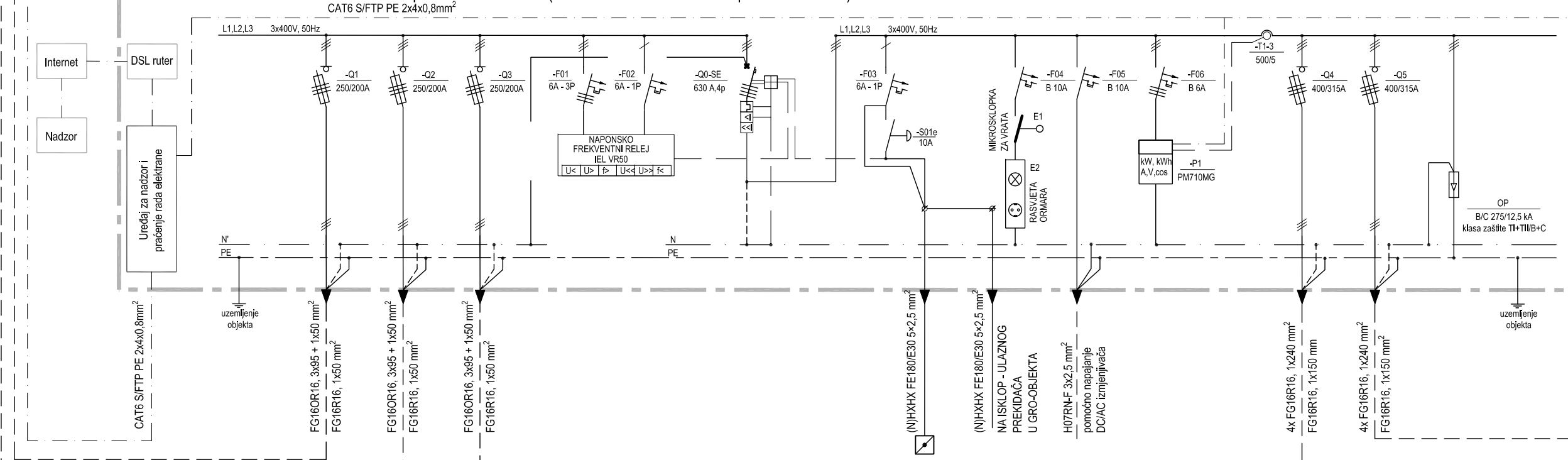
TS 20/0,4kV, 1x1000 kVA Kupovni centar Sisak II



GRO



RO-SE Supernova Sisak East (razvod sunčane elektrane u prostoru el. sobe)



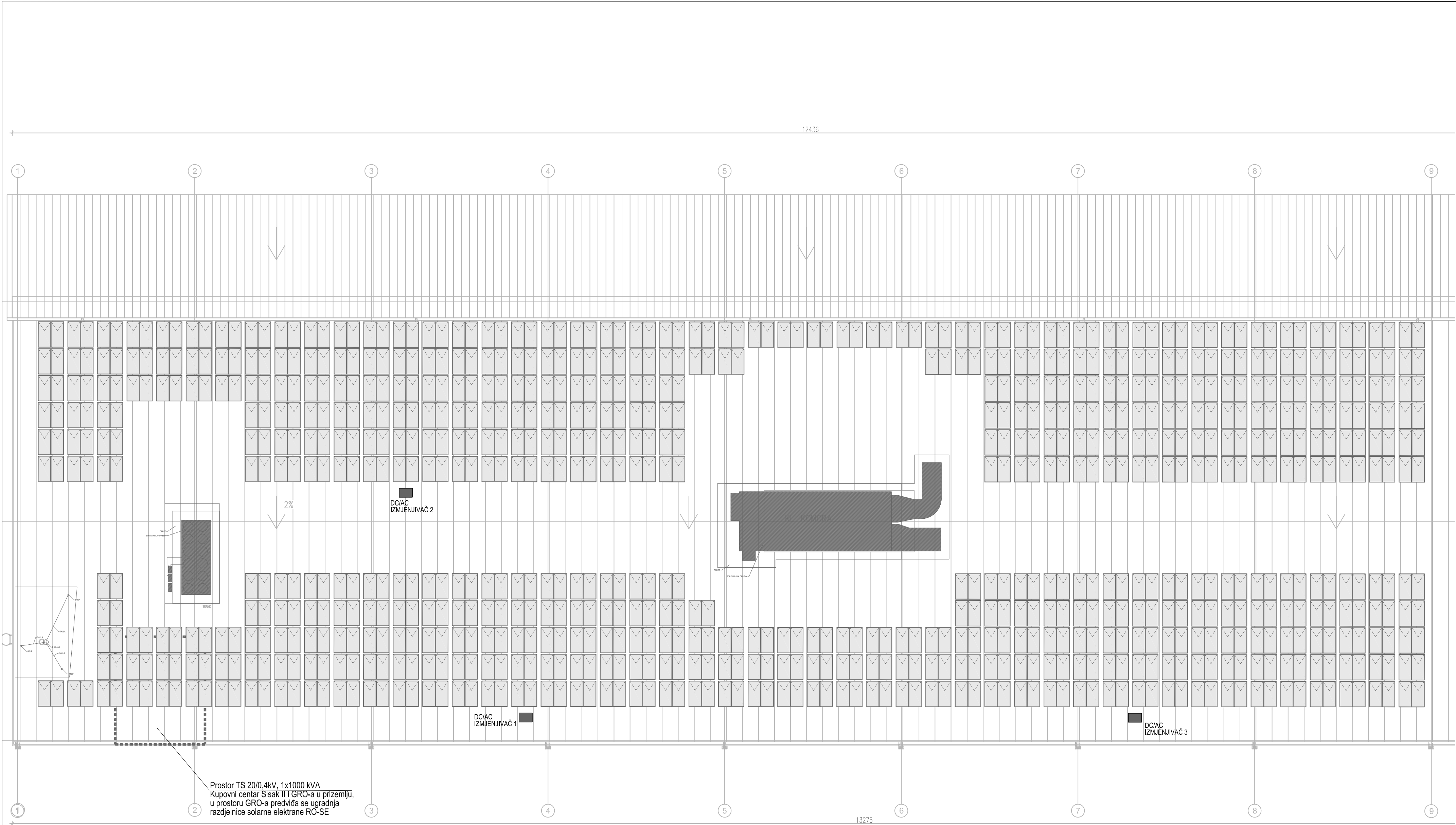
SUNČANA ELEKTRANA OZNAKE "SE SUPERNOVA SISAK EAST"

FN MODUL:
BROJ FN MODULA:
SNAGA SUNČANE ELEKTRANE NA DC STRANI:
IZMJENJIVAČ (FN pretvarač):
GODIŠNJA PROIZVODNJA:
SPECIFIČNA PROIZVODNJA:
OGRAIČENJE IZLAZNE AC SNAGE NA
SPOJU SA DISTRIBUCIJSKOM MREŽOM:

tip kao NPE M 144HC-410 "New Power Energy AG"
852
349,32 kWp
3 (tip kao SUN2000-100KTL-M1 "Huawei")
364.765,00 kWh / god
1.044,21 kWh / kWp / god
330 kW

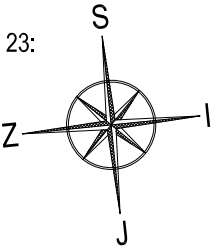
ELEKTROENERGETIKI PRIKLJUČAK POSLOVNE ZGRADE



PROJEKTI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, gradnje i trgovinu	INVESTITOR: Supernova Sisak East d.o.o., OIB: 49043678193 Avenija Večeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb GRADEVINA: Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East Poslovna zgrada, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića 23 LOKACIJA: k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari SADRŽAJ: Jednopolna shema sunčane elektrane SE Supernova Sisak East i priključka na elektrodistribucijsku mrežu	DATUM: 12.2021. B.P. 21-125/E MJESECI: 21-125/E BR. NACRTA: 4
--	--	---

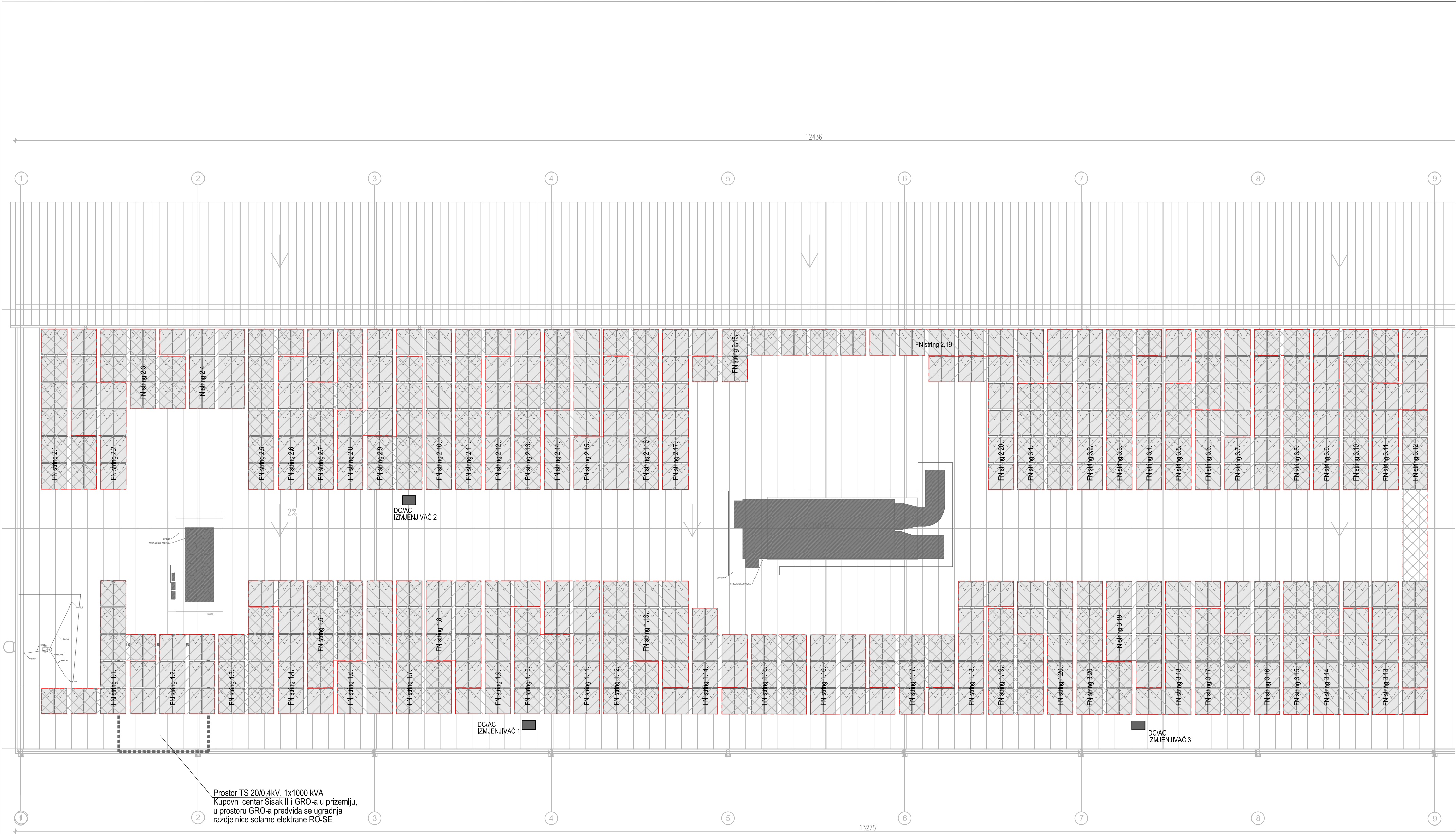


SUNČANA ELEKTRANA OZNAKE "SE SUPERNOVA EAST" na poslovnoj zgradi u Sisku, Ulica Ivana Fistrovića 23:

FN MODUL:	tip kao NPE M 144HC-410 "New Power Energy AG"
BROJ FN MODULA:	852
SNAGA SUNČANE ELEKTRANE NA DC STRANI:	349,32 kWp
IZMJENJIVAČ (FN pretvarač):	3 (tip kao SUN2000-100KTL-M1 "Huawei")
GODIŠNJA PRIROZVODNJA:	364.765,00 kWh / god
SPECIFIČNA PROIZVODNJA:	1.044,21 kWh /kWp / god

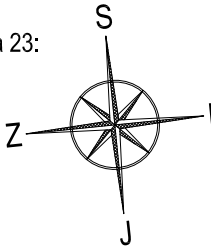


 PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu	INVESTITOR: Supernova Sisak East d.o.o., OIB: 49043678193 Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb	PROJEKTANT:  F20866 OVLASTEN INŽENJER ELEKTROTEHNIKE Mario Šulc, dipl.ing.el.
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East Poslovna zgrada, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića 23	SURADNIK: Marijan Habijanac, ing.el.
RAZINA RAZRADE: Glavni projekt	LOKACIJA: k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari	DATUM: 12.2021. B.P. 21-125/E
NAZIV PROJEKTA: Elektrotehnički projekt sunčane elektrane	SADRŽAJ: Pregledni crtež smještaja FN panela sunčane elektrane SE Supernova Sisak East	MJERILLO: 1:500 BR. NACRTA: 5

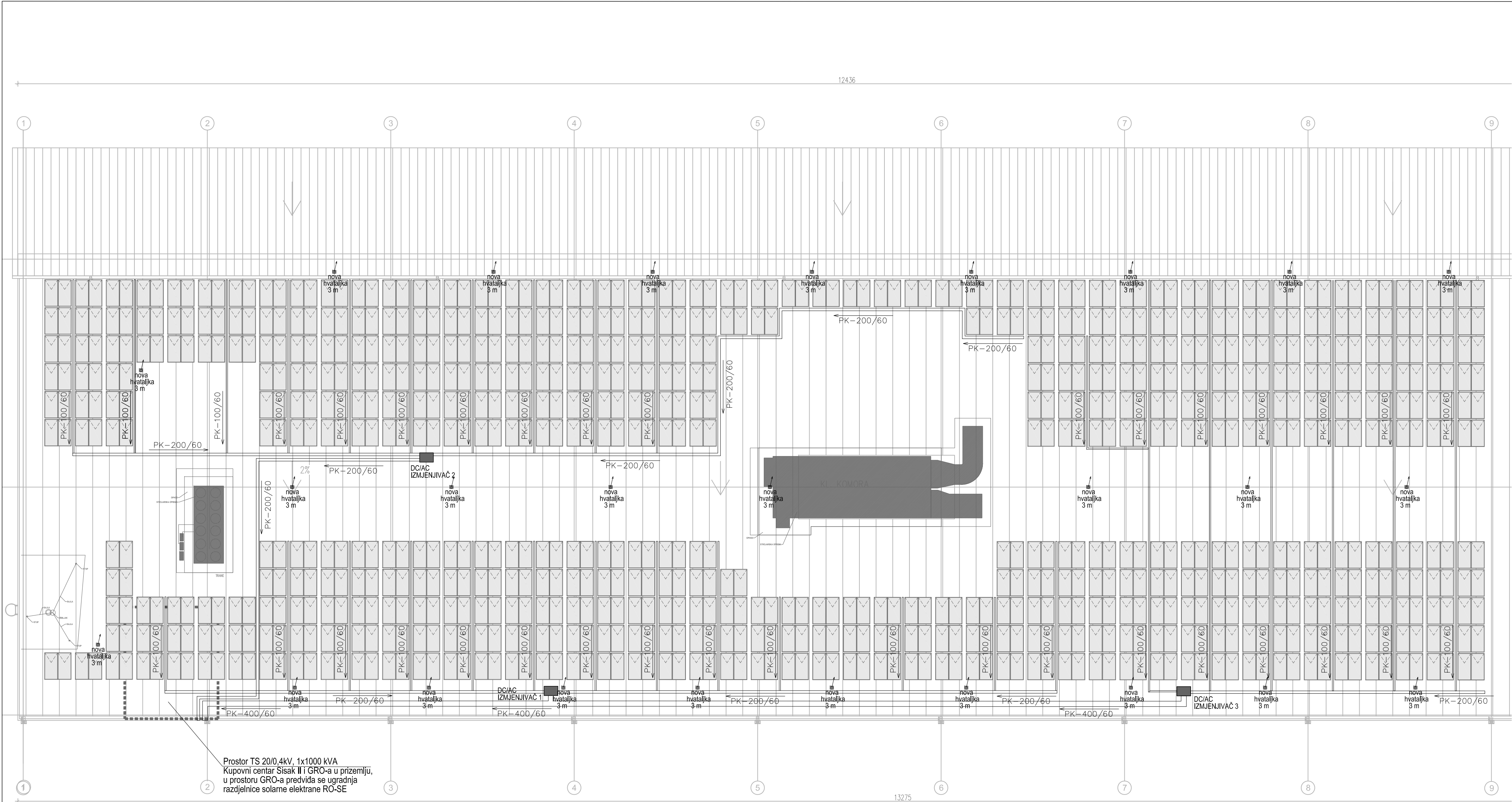


SUNČANA ELEKTRANA OZNAKE "SE SUPERNOVA EAST" na poslovnoj zgradi u Sisku, Ulica Ivana Fistrovića 23:

FN MODUL:	tip kao NPE M 144HC-410 "New Power Energy AG"
BROJ FN MODULA:	852
SNAGA SUNČANE ELEKTRANE NA DC STRANI:	349,32 kWp
IZMJENJIVAČ (FN pretvarač):	3 (tip kao SUN2000-100KTL-M1 "Huawei")
GODIŠNJA PRIROZVODNJA:	364.765,00 kWh / god
SPECIFIČNA PROIZVODNJA:	1.044,21 kWh /kWp / god



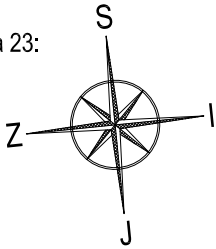
PROJEKтни BИO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu	INVESTITOR: Supernova Sisak East d.o.o., OIB: 49043678193 Avenija Večeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb	PROJEKTANT: F 2006 MARIO ŠULC dip.ing.el.
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East Poslovna zgrada, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića 23	SURADNIK: Marijan Habijanac, ing.el.
RAZINA RAZRADE: Glavni projekt	LOKACIJA: k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari	DATUM: 12.2021. B.P. 21-125/E
NAZIV PROJEKTA: Elektrotehnički projekt sunčane elektrane	SADRŽAJ: Pregledni crtež rasporeda FN nizova sunčane elektrane SE Supernova Sisak East	MJERILO: 1:500 BR. NACRTA: 6



Prostor TS 20/0 4kV, 1x1000 kVA
Kupovni centar Sisak II i GRO-a u prizemlju,
u prostoru GRO-a predviđa se ugradnja
razdjelnice solarne elektrane RO-SE

SUNČANA ELEKTRANA OZNAKE "SE SUPERNOVA EAST" na poslovnoj zgradi u Sisku, Ulica Ivana Fistrovića 23:

FN MODUL:	tip kao NPE M 144HC-410 "New Power Energy AG"
BROJ FN MODULA:	852
SNAGA SUNČANE ELEKTRANE NA DC STRANI:	349,32 kWp
IZMJENJIVAČ (FN pretvarač):	3 (tip kao SUN2000-100KTL-M1 "Huawei")
GODIŠNJA PRIROZVODNJA:	364.765,00 kWh / god
SPECIFIČNA PROIZVODNJA:	1.044,21 kWh /kWp / god



PROJEKTI BIRI NAGLIĆ
d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu

INVESTITOR:
Supernova Sisak East d.o.o., OIB: 49043678193
Avenija Većeslava Holjevca 62, 10000 Zagreb

GRAĐEVINA:
Sunčana elektrana oznake SE Supernova Sisak East
Poslovna zgrada, Sisak, Ulica Ivana Fistrovića 23

LOKACIJA: k.č.br. 513/1 k.o. Sisak Stari

SADRŽAJ:
Pregledni crtež smještaja PK polica i štapnih hvataljki za
SE Supernova Sisak East

PROJEKTANT:
F.2066.2024.01
MARIO ŠULC
dipl.ing.el.
ELEKTROTEHNIČAR

SURADNIK:
Marijan Habijanac, ing.el.

DATUM: 12.2021. B.P. 21-125/E

MJERILO: 1:500 BR. NACRTA: 7