

JER-ing d.o.o.

za projektiranje i izradu elektroinstalacija
Mosorska ulica 6,
35000 SLAVONSKI BROD-HR
OIB: 57991597131
IBAN: HR9023400091110911285

mob: +385 91 570 9275
tel/fax: +385 35 627 961
www.jering.hr , info@jering.hr

INVESTITOR: BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA
Petra Krešimira IV 1, Slavonski Brod
OIB: 27400987949

GRAĐEVINA: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW
(kupac s vlastitom proizvodnjom)

LOKACIJA: k.č.br: 3572/4, k.o. Slavonski Brod
Trg pobjede 26a, Slavonski Brod

ZAJEDNIČKA OZNAKA: 257/22 **MAPA:** I/I

RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

OZNAKA PROJEKTA: E257/22

GLAVNI PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el. / ovlaštenje br: E 2724

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el. / ovlaštenje br: E 2724

ODGOVORNA OSOBA: MARIJAN JERKOVIĆ mag.ing.el.

MJESTO I DATUM: SLAVONSKI BROD, prosinac 2022.

SADRŽAJ

1.	POPIS SURADNIKA.....	3
2.	POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA.....	4
I.	OPĆI DIO	5
1.	IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA	6
2.	RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA	12
3.	POSEBNI UVJETI	15
4.	IZJAVA O JEDNOSTAVNOJ GRAĐEVINI I RADOVIMA I DOKAZI LEGALNOSTI	25
II.	TEHNIČKI DIO	28
1.	PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU	29
2.	PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA.....	33
4.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	37
5.	PROJEKTNİ ZADATAK.....	41
6.	TEHNIČKI OPIS.....	42
7.	PRORAČUNI	49
7.1.	KONTROLA DC STRANE.....	49
7.2.	KONTROLA AC STRANE.....	50
7.3.	PRORAČUN FOTONAPONSKOG SUSTAVA RAČUNALNIM PROGRAMOM	52
8.	ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE.....	59
III.	GRAFIČKI DIO	60

1. POPIS SURADNIKA

<i>Ime i prezime, zvanje</i>	<i>Potpis</i>
Suradnik: Josip Barukčić, dipl. ing el.	

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
---	---	---

2. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA ZAJEDNIČKE OZNAKE: 257/22

MAPA I/I **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ**
JER-ING d.o.o., Slavonski Brod
Broj projekta: E257/22
Projektant: Marijan Jerković, mag.ing.el.

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ , mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 4 / 60
--	--	------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
--	---	---

I. OPĆI DIO

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ , mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 5 / 60
--	--	------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
--	---	---

1. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ , mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 6 / 60
--	--	------------------------

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
STALNA SLUŽBA U SLAVONSKOM BRODU
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRASUBJEKT UPISA

MBS:

030197947

OIB:

57991597131

TVRTKA:

- 1 JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija
- 1 JER-ING d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Slavonski Brod (Grad Slavonski Brod)
Mosorska ulica 6

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Kupnja i prodaja robe
- 1 * - Pružanje usluga u trgovini
- 1 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - Zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - Usluge reklame i promidžbe
- 1 * - Projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- 1 * - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- 1 * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- 1 * - Završni radovi u građevinarstvu
- 1 * - Održavanje, popravak, montaža i ugradnja elektroinstalacija, plinskih instalacija, gromobranskih i vodovodnih instalacija, instalacija centralnog grijanja, klima uređaja i kućanskih aparata
- 1 * - Iznajmljivanje strojeva i opreme za građevinarstvo
- 1 * - Izvođenje investicijskih radova u zemlji i inozemstvu
- 1 * - Djelatnost prijevoza putnika u unutarnjem cestovnom prometu
- 1 * - Djelatnost prijevoza putnika u međunarodno cestovnom prometu
- 1 * - Djelatnost prijevoza tereta u unutarnjem i međunarodno cestovnom prometu
- 1 * - Prijevoz za vlastite potrebe
- 1 * - Skladištenje robe
- 1 * - Inženjering, projektni menadžment, izrada investicijsko-tehničke dokumentacije i tehničke

D004, 2018-11-09 11:10:09

Stranica: 1 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA

TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

STALNA SLUŽBA U SLAVONSKOM BRODU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | * | djelatnosti u zemlji i inozemstvu |
| 1 | * | - Montaža i remont industrijskih i energetske postrojenja i opreme |
| 1 | * | - Tehničko ispitivanje, održavanje i analiza električnih instalacija i opreme u zgradama, elektroenergetskih postrojenja i opreme, industrijskih postrojenja i procesne opreme, ostala električna mjerenja i ispitivanja |
| 1 | * | - Izrada i provedba projekata |
| 1 | * | - Certifikacija sustava i proizvoda |
| 1 | * | - Mjerenje i izdavanje protokola i atesta električnih instalacija |
| 1 | * | - Poduka na području osiguranja kakvoće i pouzdanosti proizvoda, zaštite okoliša i menadžmenta |
| 1 | * | - Kontrola kvalitete proizvoda |
| 1 | * | - Tehničko savjetovanje |
| 1 | * | - Tehničko ispitivanje i analiza |
| 1 | * | - Razvoj, projektiranje, proizvodnja, montaža i održavanje sustava zaštite od požara i eksplozije |
| 1 | * | - Proizvodnja, popravak, obnavljanje i ugradnja električnih uređaja namijenjenih eksplozivnoj atmosferi (S-uređaji) |
| 1 | * | - Montaža i održavanje srednjenaponskih postrojenja i dalekovoda |
| 1 | * | - Proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora |
| 1 | * | - Proizvodnja električne energije za povlaštene kupce |
| 1 | * | - Opskrba energije za povlaštene kupce |
| 1 | * | - Proizvodnja električne energije |
| 1 | * | - Prijenos električne energije |
| 1 | * | - Distribucija električne energije |
| 1 | * | - Organiziranje tržišta električne energije |
| 1 | * | - Opskrba električnom energijom |
| 1 | * | - Trgovina električnom energijom |
| 1 | * | - Proizvodnja toplinske energije |
| 1 | * | - Opskrba toplinskom energijom |
| 1 | * | - Distribucija toplinske energije |
| 1 | * | - Proizvodnja električne i toplinske energije iz alternativnih i obnovljivih izvora |
| 1 | * | - Proizvodnja, projektiranje, montaža, popravak i održavanje solarne opreme i uređaja te solarnih sistema |
| 1 | * | - Proizvodnja opreme za distribuciju i kontrolu električne energije |
| 1 | * | - Pripremanje i usluživanje jela, pića i napitaka i pružanje usluga smještaja |
| 1 | * | - Pripremanje jela, pića i napitaka za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i slično) |

D004, 2018-11-09 11:10:09

Stranica: 2 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
STALNA SLUŽBA U SLAVONSKOM BRODU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT OPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- i opskrba tim jelima, pićima i napitcima (catering)
- 1 * - Računovodstveni poslovi
 - 1 * - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
 - 1 * - Djelatnost izdavanja softvera i računalnih igara
 - 1 * - Računalno programiranje
 - 1 * - Savjetovanje u vezi s računalima
 - 1 * - Upravljanje računalnom opremom i sustavima
 - 1 * - Ostale uslužne djelatnosti u vezi s informacijskom tehnologijom i računalima
 - 1 * - Pružanje usluga informacijskog društva
 - 1 * - Popravak računala, periferne i komunikacijske opreme
 - 1 * - Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
 - 1 * - Proizvodnja računala i periferne opreme, elektroničkih i optičkih proizvoda
 - 1 * - Proizvodnja elektroničkih komponenata i ploča
 - 1 * - Projektiranje informatičkih sustava, konzalting i informatički inženjering
 - 1 * - Iznajmljivanje telekomunikacijske opreme te postavljanje i održavanje telekomunikacijskih objekata, instalacija i opreme
 - 1 * - Usluge kableske distribucije
 - 1 * - Izrada web stranica
 - 1 * - Dizajn i proizvodnja logotipova i reklamnih displeja
 - 1 * - Grafički dizajn
 - 1 * - Proizvodnja opreme za kontrolu industrijskih procesa
 - 1 * - Proizvodnja alatnih strojeva
 - 1 * - Proizvodnja ostalih strojeva za posebne namjene
 - 1 * - Proizvodnja ostalih strojeva za opće namjene
 - 1 * - Sklapanje komunikacijskih aparata i uređaja za prijenos podataka, kablenskog pribora i opreme za spomenute uređaje
 - 1 * - Sklapanje uređaja računske tehnike: procesori, terminali, memorije, ulazno izlazni uređaji
 - 1 * - Obrada podataka
 - 1 * - Izrada i upravljanje bazama podataka
 - 1 * - Ostale djelatnosti povezane s računalima
 - 1 * - Projektiranje računalnih, telefonskih i niskonaponskih uređaja, izvođenje i obavljanje nadzora
 - 1 * - Postavljanje i održavanje telekomunikacijskih objekata, instalacije i opreme te za račun drugih postavljanje i održavanje telekomunikacijskih objekata, instalacija i opreme
 - 1 * - Telekomunikacijske usluge prijenosa govora,

D004, 2018-11-09 11:10:09

Stranica: 3 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU
STALNA SLUŽBA U SLAVONSKOM BRODU
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRASUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

zvuka, podataka, dokumenata, slika i drugo
terminalnom opremom koja je priključena na
telekomunikacijsku mrežu drugih davatelja
usluga
1 * - Djelatnost otpremništva
1 * - Poslovanje nekretninama

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Marijan Jerković, OIB: 33660738583
Slavonski Brod, Mosorska ulica 6
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Marijan Jerković, OIB: 33660738583
Slavonski Brod, Mosorska ulica 6
- 1 - direktor
- 1 - Zastupa društvo pojedinačno i samostalno.

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću
sastavljena u obliku javnobilježničkog akta dana 04.
siječnja 2018. godine.

Upise u glavnu knjigu proveli su:

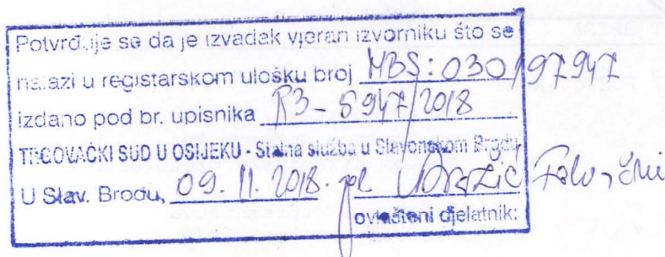
RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-18/123-2	11.01.2018	Trgovački sud u Osijeku Stalna služba u Slavonskom Brodu

U Slavonskom Brodu, 09. studenoga 2018.

Ovlaštena osoba
Marijan Jerković

D004, 2018-11-09 11:10:09

Stranica: 4 od 4

JER-ING d.o.o.za projektiranje i izradu elektroinstalacija
Mosorska ulica 6,
35000 SLAVONSKI BROD-HRInvestitor: **BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA**
Građevina: **INTEGRIRANA SUNČANA**
ELEKTRANA SE BPŽ 30kW
Lokacija: **k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod**
Trg pobjede 26a, Slavonski BrodOznaka projekta: **E257/22**
Zajednička oznaka: **257/22**
Razina izrade: **GLAVNI PROJEKT**
Datum: **Prosinac 2022.**

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
--	---	---

2. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ , mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 12 / 60
--	--	-------------------------

**REPUBLIKA HRVATSKA**
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKEKlasa: UP/I-800-01/16-01/36
Urbroj: 504-05-16-3
Zagreb, 16. ožujka 2016. godine

Na temelju članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.) Hrvatska komora inženjera elektrotehnike, rješavajući po Zahtjevu za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, koji je podnio **Marijan Jerković**, mag.ing.el., SLAVONSKI BROD, Mosorska ulica 6, donijela je

RJEŠENJE**o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike**
Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE** upisuje se **Marijan Jerković**, mag.ing.el., OIB 33660738583, pod rednim brojem **2724**, s danom upisa **16.03.2016.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, **Marijan Jerković** mag.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće elektrotehničke struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće elektrotehničke struke u skladu s člancima 52. i 53. stavak 1. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.
4. Na temelju članka 26. stavka 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ovlaštenom inženjeru elektrotehnike HKIE izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo HKIE.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine.
6. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati HKIE članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIE, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIE podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.
7. Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.
8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE uplatio je upisninu u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa HKIE.

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
---	---	---

Obrazloženje

Marijan Jerković, mag.ing.el., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Dana **16.03.2016.** godine proveden je postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE, te je ocijenjeno da imenovani u skladu s člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe u okviru zadaće elektrotehničke struke, sukladno Zakonu i Statutu HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/2015.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, ili u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIE, a koji su trajno vlasništvo HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju i Statutom Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike je dužan redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s Odlukom o visini upisnine i članarine Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, uplaćena je upisnina u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike broj: HR7823600001102094148.

Upravna pristojba u iznosu od 70,00 kn (slovima: sedamdeset kuna) plaćena je upravnim biljezima emisije Republike Hrvatske koji su zalijepljeni na podnesak i poništeni pečatom ovog tijela prema Tar. br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama. ("Narodne novine", br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12 i 80/13).

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te Komora u skladu s člancima 25. i 26. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju donosi ovo Rješenje.

Pouka o pravnom lijeku:

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

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

Željko Matić, dipl.ing.el.

Dostaviti:

1. Marijan Jerković, 35000 SLAVONSKI BROD, Mosorska ulica 6
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
--	---	---

3. POSEBNI UVJETI

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ , mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 15 / 60
--	--	-------------------------

ELEKTRA SLAVONSKI BROD
PETRA KREŠIMIRA IV 11
35000 SLAVONSKI BROD
Telefon: 0800 300 410
Telefaks: 00385 (0)35 44 47 17REPUBLIKA HRVATSKA
BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA
2178/1-03 UPRAVNI ODJEL ZA GRADITELJSTVO,
INFRASTRUKTURU I ZAŠTITU OKOLIŠA - SLAVONSKI BROD

Primijeno:	
Klasifikacijska oznaka	Ustroj. jed.
	03
Uredbeni broj	Pril. Vrij.

BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA
ULICA PETRA KREŠIMIRA IV 1
SLAVONSKI BROD
35000 SLAVONSKI BROD

NAŠ BROJ I ZNAK: 4010001/6720/22DM

VAŠ BROJ I ZNAK:

PREDMET: Elektroenergetska suglasnost

DATUM: 07.12.2022.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTRA SLAVONSKI BROD, (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Uredbe o izdavanju energetske 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 BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA, ULICA PETRA KREŠIMIRA IV 1, 35000 SLAVONSKI BROD, OIB: 27400987949 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)

broj 4010-70145833-100001466

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 06.12.2022. g. pod uredbenim brojem 4010001/9955/22MK, za poslovnu građevinu (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:

TRG POBJEDE 26/A, 35000 SLAVONSKI BROD, k.č.br. 3572/4; k.o. Slavonski Brod.

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: promjene na priključku, promjena kategorije korisnika mreže, a na temelju idejnog rješenja Građevine.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: Poslovna

Vrsta elektrane: sunčana elektrana

Ukupna instalirana snaga elektrane: 30,00 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, ne nalazi se postojeća i/ili planirana distribucijska elektroenergetska mreža.

III. UVJETI PRIKLJUČENJA**3.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu**

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 37,80 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 37,80 kW na OMM broj 1008314209

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 30,00 kW

Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 0,4 kV

Mjesto priključenja na mrežu: Zadržati postojeće - DRO 1.A.015.

Napajanje mjesta priključenja iz: 1TS112 TRG POBJEDE 26 a / izvod: DRO 1.A.015 TRG POBJEDE 26A

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: GRMO.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR532340009110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Uređaj za odvajanje smješten je u: GRMO.

3.2. Obračunska mjerna mjesta

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

Mjesta mjerenja električne energije: GRMO.

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

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.

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

- na razini napona 0,4 kV: 25 kA za priključnu snagu iznad 22 kW

U niskonaponskoj električnoj instalaciji Građevine zaštita od električnog udara u slučaju kvara (indirektnog dodira) treba biti izvedena:

- TN-C-S sustavom uzemljenja.

U niskonaponskoj električnoj instalaciji Građevine kod primjene TN sustava uzemljenja obvezno je zasebno izvođenje neutralnog vodiča (N-vodiča) i zaštitnog vodiča (PE-vodiča) do mjesta razgraničenja vlasništva između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a.

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

- na razini napona 0,4 kV: 2,5%,

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.

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 kabeli od Građevine do mjesta predaje/preuzimanja energije.

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

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 •

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 istosmjernje komponente struje;
- Zaštitom od otočnog pogona.

Zaštita mora imati mogućnost zatezanja djelovanja pojedinačne zaštite i memoriranja događaja koji su uzrokovali proradu 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 prorađanih vrijednosti zaštite koje djeluju na proradu 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.

Ako je Podnositelj zahtjeva iz tehnoloških razloga potreban priključak elektrane prije početka pokusnog rada elektrane s mrežom u smislu korištenja mreže isključivo u statusu kupca, tj. isključivo u smjeru potrošnje, tada u glavnom projektu elektrane mora biti predviđeno tehničko rješenje međusobne blokade prekidača za odvajanje i generatorskog prekidača na način da je tijekom korištenja mreže isključivo u statusu kupca onemogućeno uključivanje generatorskog prekidača dok je uključen prekidač za odvajanje. Projektom treba predvidjeti da ovu blokadu plombira i kontrolira HEP ODS.

VI. EKONOMSKI UVJETI

Podnositelj zahtjeva je dužan s HEP ODS-om zaključiti ugovorni odnos iz ponude/ugovora o priključenju, čime 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 HEPODS-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 moraju biti dostavljeni 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.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600761 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

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.

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.

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 jednostavni priključak je dvije godine od dana izdavanja.

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

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTRA SLAVONSKI BROD
- Pismohrani


Direktor
Branka Balašević, dipl.oec.
HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE
ELEKTRA SLAVONSKI BROD 1

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

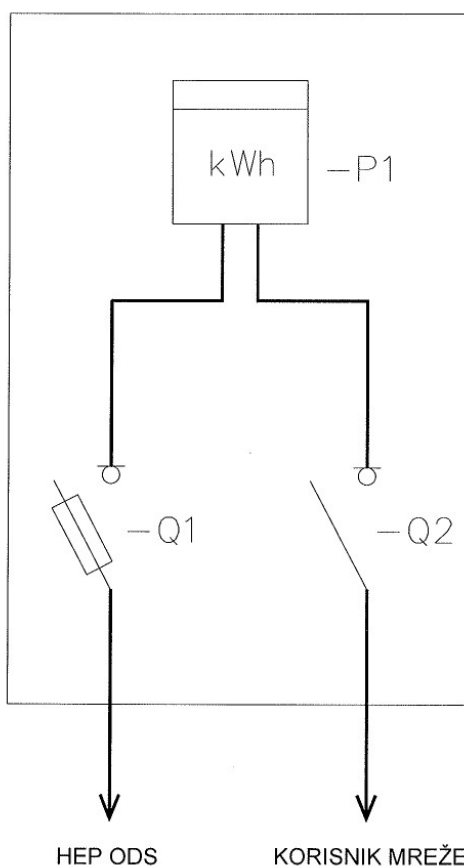
• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

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
1008314209	BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA	Kupac s vlastitom proizvodnjom	0,4 kV	37,80	30,00	0,95IND-1	1	3

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

1.2. Proizvođači i kupci s vlastitom elektranom



Slika 6. Priključno mjerni ormar (PMO) za 1 OMM, smjer proizvodnje: $P \leq 50 \text{ kW}$, smjer potrošnje: $P \leq 50 \text{ kW}$ (izravno mjerenje) – za sunčane elektrane

Legenda:

- P1: dvosmjerno intervalno kombi komunikacijsko brojilo
- Q1: jednopolna / trolpolna osigurač-rastavna sklopka
- Q2: dvopolna / četveropolna osigurač-rastavna sklopka

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
--	---	---

Temeljem Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), članak 51., stavak 2. i članka 70., stavak 1., točka 2., projektant **Marijan Jerković, mag.ing.el.**, ovlaštenu inženjer elektrotehnike, redni broj upisa **2724**, daje slijedeću

IZJAVU PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S DOKUMENTOM PROSTORNOG UREĐENJA I DRUGIM PROPISIMA

kojom potvrđuje da je ovaj Elektrotehnički projekt

INVESTITOR:	BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA Petra Krešimira IV 1, 35000 Slavonski Brod OIB: 27400987949
GRAĐEVINA:	INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW
LOKACIJA:	k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod
VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT
BROJ PROJEKTA:	E257/22

usklađen s:

- Dokumenti prostornog uređenja
 - PPUG Slavonskog Broda (Sl. vjesnik BPŽ 03/04, 22/07 i Sl. glasnik GSB 03/14, 01/17),
 - GUP grada Slavonskog Broda (Sl. vjesnik BPŽ 02/05, 10/08 i Sl. glasnik GSB 01/16),
- Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19);
- Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18);
- Zakonima, pravilnicima, propisima i normama iz poglavlja 3 (tehnički dio) ovog projekta.

U Slavonskom Brodu, prosinac 2022.

Projektant:

Marijan Jerković, mag.ing.el.

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 22 / 60
---	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
--	---	---

Temeljem Zakona o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18 članak 12, 13 i 14), projektant **Marijan Jerković, mag.ing.el.**, ovlaštenu inženjer elektrotehnike, redni broj upisa **2724**, daje slijedeću

POTVRDU

Br: E257/22

kojom se potvrđuje da su za elektrotehnički projekt za:

INVESTITOR:	BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA Petra Krešimira IV 1, 35000 Slavonski Brod OIB: 27400987949
GRAĐEVINA:	INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW
LOKACIJA:	k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod
VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT
BROJ PROJEKTA:	E257/22

primijenjena tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.

U Slavonskom Brodu, prosinac 2022.

Projektant:

Marijan Jerković, mag.ing.el.

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 23 / 60
---	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
--	---	---

Temeljem Zakona o zaštiti od požara (NN br. 92/10), projektant **Marijan Jerković, mag.ing.el.**, ovlašteni inženjer elektrotehnike, redni broj upisa **2724**, daje slijedeću

ISPRAVU O ZAŠTITI OD POŽARA

Br: E103/20

kojom se potvrđuje da tehnička dokumentacija elektrotehničkog projekta za:

INVESTITOR:	BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA Petra Krešimira IV 1, 35000 Slavonski Brod OIB: 27400987949
GRAĐEVINA:	INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW
LOKACIJA:	k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod
VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT
BROJ PROJEKTA:	E103/20

sadrži tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite od požara, te da su mjere zaštite od požara primijenjene u glavnom projektu izrađene u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara, uvjetima uređenja prostora, tehničkim propisima i normama.

U Slavonskom Brodu, prosinac 2022.

Projektant:

Marijan Jerković, mag.ing.el.

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 24 / 60
---	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
--	---	---

4. IZJAVA O JEDNOSTAVNOJ GRAĐEVINI I RADOVIMA I DOKAZI LEGALNOSTI

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ , mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 25 / 60
--	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
--	---	---

Temeljem Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima, članak 5. stavka 11., kao ovlašteni projektant **Marijan Jerković, mag.ing.el.**, ovlašteni inženjer elektrotehnike, redni broj upisa **2724**, daje slijedeću

IZJAVU O JEDNOSTAVNOJ GRAĐEVINI

Br: E103/20

kojom izjavljuje da je sunčana elektrana:

INVESTITOR:	BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA Petra Krešimira IV 1, 35000 Slavonski Brod OIB: 27400987949
GRAĐEVINA:	INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW
LOKACIJA:	k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod
VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT
BROJ PROJEKTA:	E103/20

koja se gradi u svrhu proizvodnje električne energije na postojećoj građevini

JEDNOSTAVNA GRAĐEVINA

čijoj se gradnji može pristupiti temeljem:

- Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), članak 128. stavka 1.;
- Članka 4. i članka 5. Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22).

U Slavonskom Brodu, prosinac 2022.

Projektant:

Marijan Jerković, mag.ing.el.

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 26 / 60
---	--	-------------------------

SOCIJALISTIČKA REPUBLIKA HRVATSKA
OPĆINA SLAVONSKI BROD
Komitet za gradjevinarstvo
stambeno komunalne poslove
i prostorno planiranje

Broj: UP/I-08-167/1981.
Slavonski Brod, 21. listopada 1981.

Komitet za gradjevinarstvo, stambeno komunalne poslove i prostorno planiranje Općine Slavonski Brod, nadležan na osnovi člana 97. Zakona o izgradnji objekata ("Narodne novine SRH" broj 20/75), na zahtjev SOUR GIK "Brod" RO "Projektbire" Slavonski Brod, broj 420/81 od 4.5. 1981. godine, izdaje

DOZVOLA ZA UPOTREBU

SOUR-u GIK "Brod" RO za projektiranje gradjevinskih objekata "Projektbire" Slavonski Brod odobrava se upotreba poslovnog objekta "Projektbira" i dizala za prevoz ljudi i tereta na Trgu Pobjede u Slavonskom Brodu.

Sastavni dio ove dozvole za upotrebu je i zapisnik komisije za tehnički pregled od 8.5. 1981. godine kao i izvještaji o otklonu nedostataka od 5.10. 1981. godine i 20.10. 1981. godine.

Investitor je dužan se navedene nedostatke iz poglavlja II zapisnika od 8.5.1981. godine otkloniti najkasnije u roku od 60 dana.

Obrazloženje

SOUR-u GIK "Brod" RO "Projektbire" Slavonski Brod podnio je dana 4.5. 1981. godine ovom organu zahtjev za tehnički pregled i izdavanje dozvole za upotrebu izgrađenog poslovnog objekta "Projektbira" kao i dizala za prijevoz ljudi i tereta na Trgu Pobjede u Slavonskom Brodu.

Povodom podnesenog zahtjeva ovaj organ je osnovao komisiju koja je dana 8.5. 1981. godine izvršila tehnički pregled izvedenih radova i predložila ovom organu izdavanje dozvole za upotrebu s tim da je investitor bio dužan otkloniti nedostatke, budući da je to i učinjeno kako je i konstatirano u zapisnicima od 5.10. i 20.10. 1981. godine, ovaj organ riješio je kao u dispozitivu.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ove dozvole za upotrebu može se izjaviti žalba Komitetu za privredu Zajednice općina Osijek u roku od 15 dana od dana prijema. Žalba se podnosi putem ovog organa pismeno ili usmeno izjavljena na zapisnik taksirana sa 20 dinara administrativne takse..

Taksa po Tbr. 1. i 34. Odluke o općinskim administrativnim taksama u iznosu od 1.193,002500 dinara uplaćena je na račun broj 34300-840-078-3177.

DOSTAVITI:

1. SOUR GIK "Brod" RO "Projektbire" Sl.Brod, Trg Pobjede
2. SDK-a Slavonski Brod
3. Gradjevinski inspektor, ovdje
4. Dosije
5. Arhiva.

SAMOSTALNI UPRAVNI REFERENT
Dražić Sadeta, dipl. pravnik

Sadeta

21. 10. 81

Primio
Okun

cca 38,11

II. TEHNIČKI DIO

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
---	---	---

Temeljem odredbi Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) daje se:

1. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

1.1. 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, 39/19, 125/19),
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13),
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12),
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10),
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munja na građevinama (NN 87/08 i 33/10),
- Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Sustavi za fotonaponsku (PV) energetska opskrbu (HRN HD 60364-7-712).

1.2. 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 dohvata 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.

1.3. 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 bez opasnosti po život i oštećenje zdravlja (ozljede, profesionalna i druga oboljenja).

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

1.3.1. 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 kanale i zaštitne cijevi, a svi kabele su sa dvostrukom izolacijom i samogasivi,

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 29 / 60
---	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
---	---	---

- 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),
- 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 isklapljen 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.

1.3.2. 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 (TN-C), a unutar građevine vodiči PE i N vode se odvojeno (TN-S).

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.

1.3.3. 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,
- pretvarač ima uređaje za nadzor DC i AC strane, te zaštitne elemente za isključenje,
- kabele FN modula i glavni DC kabele moraju se odabrati i ugraditi tako da se smanji rizik od zapaljenja i eksplozije na najmanju moguću mjeru,
- napojni kabele na strani izmjenične struje (AC strani) moraju se zaštititi od struja kratkog spoja nadstrujnom zaštitnom napravom instaliranom na priključku na mrežu izmjenične struje.

1.3.4. Zaštita od atmosferskih pražnjenja – udara groma u građevinu (NN 87/08 i 33/10, 153/13)

Na građevini nije izvedena zaštita od udara munje, nakon i tijekom montaže nosive aluminijske konstrukcije i fotonaponskih panela biti će izvedeno izjednačenje potencijala vodičem presjeka 8mm, te će nakon montaže fotonaponskih panela provesti dodatne mjere zaštite od statičkog elektriciteta i prenapona:

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 30 / 60
---	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
---	---	---

- provest će se mjere izjednačenja potencijala tako da će metalna nosiva konstrukcija i FN moduli biti uzemljeni novim odvodima koji su uzemljeni pomoću sonde za uzemljenje.
- 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 pretvarač),
- radi smanjenja napona induciranih munjom na najmanju mjeru, konfiguracija ožičenja modula izvest će se tako da se na najmanju mjeru smanji induktivni utjecaj petlji ožičenja.

1.3.5. Provjera i ispitivanje instalacija

Da bi se sve navedene mjere zaštite provjerile prije predaje instalacije korisniku, potrebno je provesti električna mjerenja, preglede i ispitivanja prema HRN HD 60364-6, a što uključuje:

- vizualni pregled montaže opreme na krovu,
- vizualni pregled pretvarača i instalacije,
- mjerenje otpora uzemljenja,
- ispitivanje i pregled gromobranske instalacije,
- 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.

1.3.6. Zaštita na radu za vrijeme izgradnje fotonaponske elektrane

Za vrijeme izvođenja radova na montaži modula i izradi električne instalacije mora se osigurati odgovarajući gradilišni priključak preko RCD uređaja sa strujom prorade 30mA, te ispitati zaštitne mjere na svim priključnicama i alatima. Sav ručni i električni alat mora biti ispravan i ispitan.

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 poštovati 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 nekoliko desetaka volti, dok napon serijskog spoja niza modula (FN 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. 1000VDC, s izolacijom otpornom na UV zračenje,
- nikada ne spajati module u radu, pod opterećenjem, jer se pri tome može stvoriti električni luk i smrtno opasni napon veći od 1000V. Kod odspajanja uvijek prvo isključiti glavni DC prekidač na pretvaraču, zatim DC amper kliještima 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 uzemljivač građevine.

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ , mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 31 / 60
--	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
--	---	---

1.3.7. Zaštita na radu za vrijeme korištenja instalacije

Korisnik je dužan nakon preuzimanja instalacija odrediti odgovornu osobu koja će se i dalje brinuti za ispravnost instalacija. Periodičke preglede, održavanje i ispitivanje treba raditi jedanput godišnje, što izvodi stručna ovlaštena osoba.

Kod bilo kakvih radova na krovu i oko modula voditi računa da ne dođe do oštećenja istih. Kod bilo kakove intervencije moraju se kao minimalno uvažavati upozorenja navedena u prethodnoj točki.

U Slavonskom Brodu, prosinac 2022.

Projektant:

Marijan Jerković, mag.ing.el.

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 32 / 60
---	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
---	---	---

Temeljem odredbi Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10) daje se:

2. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

2.1. 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).

2.2. Prikaz projektom danih mjera za zaštitu od požara

Opći zahtjev osnovnog pravila zaštite od požara je pravilan izbor opreme i vodova i korištenje u granicama njihovih nazivnih vrijednosti. Projektirana oprema odabrana je tako da ne predstavlja opasnost po okolne materijale na slijedeći način:

- za DC razvod od fotonaponskog modula do pretvarača koriste se specijalni vodovi za naponski nivo do 1.8kV. Isti su izvedeni sa dvostrukom UV otpornom izolacijom. Isti se vode po vodilicama panela i kroz instalacijske kanale do pretvarača. 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 42 S1 (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 pretvarača,
- 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

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 33 / 60
---	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
--	---	---

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.

U Slavonskom Brodu, prosinac 2022.

Projektant:

Marijan Jerković, mag.ing.el.

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ , mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 34 / 60
--	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
---	---	---

3. PRIKAZ PRIMIJENJENIH ZAKONA, PROPISA I NORMI

Zakoni:

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17/ 39/19, 98/19)
3. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
4. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
5. Zakon o radu (NN 93/14, 127/17)
6. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14)
7. Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (NN 91/10, 114/18)
8. Zakon o zaštiti od buke (30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
9. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
10. Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15)
11. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
12. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13)
13. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
14. Zakon o tržištu električne energije (NN 22/13)
15. Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14)

Pravilnici i propisi:

1. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekta građevina (NN 118/19)
2. Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20).
3. Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 108/04)
4. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/16)
5. Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN 146/14)
6. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
7. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
8. Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/09)
9. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
10. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu NN mreža i pripadajućih trafostanica (SL 13/78)
11. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
12. Pravilnik o hrvatskim normama (NN 22/96)
13. Pravilnik o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN 28/06)
14. Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša, te strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (NN 114/02, 131/02 i 126/03)
15. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
16. Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (NN 14/06)
17. Mrežna pravila prijenosnog sustava (NN 67/17)
18. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
19. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)

Norme:

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 35 / 60
---	--	-------------------------

1. HRN IEC 60050-826 – Međunarodni elektrotehnički rječnik: Električne instalacije zgrada
2. HRN HD 384.3 S2 – Električne instalacije zgrada: Određivanje općih značajki
3. HRN HD 384.4 41 S2 – Električne instalacije zgrada: Zaštita od električnog udara
4. HRN HD 384.4 42 S2 – Električne instalacije zgrada: Zaštita od toplinskih učinaka
5. HRN HD 384.4 43 S2 – Električne instalacije zgrada: Nadstrujna zaštita
6. HRN HD 384.4 45 S1 – Električne instalacije zgrada: Podnaponska zaštita
7. HRN HD 384.4 46 S2 – Električne instalacije zgrada: Odvajanje i sklapanje
8. HRN HD 384.4 443 S1 – Električne instalacije zgrada: Prenaponska zaštita
9. HRN HD 384.4 482 S1 – Električne instalacije zgrada: Odabir zaštitnih mjera ovisno o vanjskim utjecajima
10. HRN HD 384.5 51 S2 – Električne instalacije zgrada: Odabir i ugradnja el. Opreme – zajednička (opća) pravila
11. HRN HD 384.5 52 S2 – Električne instalacije zgrada: Sustavi razvođenja (vodova i kabela)
12. HRN HD 384.5 523 S1 – Električne instalacije zgrada: Sustavi razvođenja, trajno podnosive struje
13. HRN HD 384.5 54 S1 – Električne instalacije zgrada: Uzemljenje i zaštitni vodiči
14. HRN HD 384.6 61 S2 – Električne instalacije zgrada: Prva provjera
15. HRN HD 60364-4-41 – Električne instalacije zgrada: Sigurnosna zaštita-od električnog udara
16. HRN IEC 60364-4-42 S1 – Električne instalacije zgrada: Sigurnosna zaštita-od toplinskih učinaka
17. HRN HD 60364-4-43 S2 – Električne instalacije zgrada: Sigurnosna zaštita-nadstrujna zaštita
18. HRN IEC 60364-4-443 – Električne instalacije zgrada: Sigurnosna zaštita-od elektromagnetskih smetnji
19. HRN IEC 60364-5-559 – Električne instalacije zgrada: Svjetiljke i instalacije rasvjete
20. HRN IEC 60364-5-548 – Električne instalacije zgrada: Uzemljenje i izjednačavanje potencijala u instalacijama informatičke tehnologije
21. HRN HD 60364-6 – Niskonaponske električne instalacije: Provjeravanje
22. HRN HD 60364-7-701 – Niskonaponske električne instalacije: Prostor s kadom ili tušem
23. HRN IEC 62305 – Zaštita objekata od munje
24. EN 12464 – Dnevno i električno osvjetljenje prostorija u zgradama
25. HRN EN ISO 9001/2000 – Sustavi upravljanja kvalitetom - Zahtjevi

U Slavonskom Brodu, prosinac 2022.

Projektant:

Marijan Jerković, mag.ing.el.

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
---	---	---

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

4.1. 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,
- 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 kratko spojenog strujnog kruga,
 - mjerenje otpora rasprostiranja uzemljenja,
 - mjerenje izolacijskog otpora,
 - provjera efikasnosti zaštite automatskim isklapanjem napajanja.

4.2. 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.

4.3. Sigurnost u slučaju 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 kabelskih uvodnica,
- vizualna kontrola opreme.

4.4. 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, pretvarač, razvodni ormari, osigurači, vodiči,

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 37 / 60
---	--	-------------------------

kabeli i ostalo mora biti od provjerenih proizvođača koji proizvode opremu prema važećim propisima i normama, te za istu mogu predložiti 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 otkloni 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,
- rješenja o imenovanjima rukovoditelja građenja i uvjerenje o stručnosti,
- izjave o kvaliteti izvedenih radova,
- izjave/isprave o sukladnosti ugrađenog materijala i opreme (atesti),
- protokole i zapisnike o provedenim ispitivanjima.

4.5. 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 122/14)
 - 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/isprave o sukladnosti potrebna je minimalno za slijedeće materijale i opremu:
 - fotonaponske module

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
---	---	---

- pretvarač DC/AC
 - kabele i vodiče
 - kableske police, instalacijske cijevi i pribor
 - zaštitne prekidače i osigurače
 - opremu za zaštitu od prenapona
 - razvodne ormare
 - pocinčanu traku i pribor za izradu uzemljenja
 - sabirnice glavnog i dopunskog izjednačenja potencijala i pribor
- dokumentacija o provedenim mjeranjima, ispitivanjima i inspekcijama:
- prethodni pregled i ispitivanje u kojemu je obuhvaćeno:
 - priključni ormar mora biti s vanjske strane građevine, tako da je do ormara omogućen neometan pristup bez ulaska u građevinu.
 - provjera uzemljenja građevine i PE vodiča. Otpor uzemljenja bi trebao biti min 10Ω
 - provjera impedancije petlje između svakog faznog vodiča prema N i PE vodiču. Izmjerena vrijednosti morala bi biti manja od 1Ω, što je najviša granična vrijednost kod koje će pretvarač moći izvršiti sinkronizaciju i uključanje na niskonaponsku mrežu. Ukoliko se ova vrijednost ne može postići (npr. tamo gdje je pretvarač previše udaljen od TS), projekt treba obustaviti dok se ne postignu uvjeti za priključenje (<1Ω)
 - provjera faznih i linijskih napona na mjestu priključka elektrane
 - pregled krova i noseće konstrukcije na licu mjesta, te uvid u postojeću dokumentaciju zgrade i proračun nosivosti (ukoliko postoji). Dodatno opterećenje fotonaponskim modulima je 20kg/m² ne predstavlja problem.
 - instalacije i kabele
 - mjerenje otpora izolacije vodiča međufazno, prema N i PE vodičima (AC kabele)
 - 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, pretvarač, 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 pretvarača
 - 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 pretvarač
 - instalacije gromobrana i uzemljenja:
 - mjerenje otpora uzemljenja sa svakog mjernog mjesta
 - kontrola sustava sabirnica i vodiča za izjednačenje potencijala, te mjerenje prelaznih otpora od uzemljivača preko sabirnica za izjednačenje potencijala do konačnih točaka priključenja
 - kontrola neprekinutosti odvoda od hvataljki do uzemljivača
 - vizualni pregled uzemljenja FN modula
 - vizualni pregled uzemljenja pretvarača

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ , mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 39 / 60
--	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
---	---	---

- vizualni pregled uzemljenja odvodnika prenapona i PEN vodiča
- pregled, podešavanje, ispitivanje i puštanje u pokusni rad fotonaponske elektrane
 - pregled načina montaže i pričvršćenja fotonaponskih modula
 - pregled načina montaže pretvarača (poštivanje uputa proizvođača)
 - pregled zaštitnih uređaja za isključenje i odvajanje DC i AC strane
 - pregled priključenih kabela DC i AC strane, te uzemljenje pretvarača
 - nikakvih potrošača ili odcjeka NE SMIJE biti spojeno između pretvarača i priključka na RO1 glavni razdjelni ormar
 - priključak elektrane mora biti prema TN-S sustavu, što znači da N vodič koji odlazi sa pretvarača do rastavnih osigurača mora biti izoliran od uzemljenja **četveropolnom sklopom**
 - uzemljenje kućišta pretvarača treba izvesti posebnim bakrenim vodičem minimalnog presjeka 10mm². Vodič treba najkraćim putem pregledno spojiti na uzemljivač građevine
 - izvršiti osnovno podešavanje parametara pretvarača preko zakretnih izbornih sklopki. Podešava se standard zemlje (H), komunikacija (F), jezični odabir (E). Ovo podešavanje izvesti pažljivo prema uputama proizvođača pretvarača
 - prvo priključenje DC kabela na pretvarač izvesti sa jednom grupom modula
 - AC strana treba biti isključena
 - uključiti rastavni prekidač DC strane, te pratiti stanje na monitoru pretvarača
 - ispitivanje na mreži izvesti zajedno sa nadzornim inženjerom i predstavnikom investitora, 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 <1Ω)
 - nadzor izolacije DC sustava

Nakon svih gore navedenih provjera potrebno je sačiniti zapisnik sa rezultatima i podešenjima, koji treba dostaviti HEP-u uz zahtjev za pokusni rad. U pokusnom radu elektrane obavezno je obaviti ispitivanja, po prethodno s HEP-ODS-om usuglašenom 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 pretvarača.

U Slavonskom Brodu, prosinac 2022.

Projektant:

Marijan Jerković, mag.ing.el.

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 40 / 60
---	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
--	---	---

5. PROJEKTNI ZADATAK

Na zahtjev investitora potrebno je na postojećoj građevini – Upravna zgrada županije, na lokaciji k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod izraditi projekt Sunčane elektrane – „Integrirana sunčana elektrana BPŽ 30kW“ koja će proizvoditi do 32.032 kWh električne energije za vlastitu potrošnju. Proizvedena električna energija bi se lokalno trošila na objektu, ukoliko se proizvedena električna energija ne potroši lokalno, višak bi se isporučio distributeru električne energije.

Sunčana elektrana treba raditi paralelno s elektro-distribucijskom mrežom, te biti stalno priključena na istu prema uvjetima danim od strane HEP-ODS-a.

Glavni projekt treba sadržavati:

- tehnički opis predloženog rješenja,
- tehnički opis svih elemenata fotonaponske elektrane,
- broj i raspored fotonaponskih modula i pretvarača,
- DC razvod od fotonaponskih modula do pretvarača,
- mjere zaštite od prenapona i udara munje,
- mjere zaštite od požara,
- mjere zaštite na radu,
- proračun sustava,
- izračun proizvodnje električne energije,
- grafički prikaz tehničkog rješenja,
- crteže i blok sheme.

Nazivni napon mreže iz koje se napaja građevina i u koju će elektrana isporučivati proizvedenu električnu energiju je 3x230/400V, 50Hz,. Treba predvidjeti sustav zaštite od neizravnog napona dodira TN-S sustavom.

Priključenje na NN mrežu izvest će se preko postojećeg GRMO ormara, smještenog u prizemlju.

Slavonski Brod, prosinac 2022.

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ , mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 41 / 60
--	--	-------------------------

6. TEHNIČKI OPIS

1. Općenito o građevini na koju se postavlja elektrana

Svrha izgradnje fotonaponske elektrane je proizvodnja električne energije, a proizvedena električna energija koristit će se za vlastitu potrošnju lokanih potrošača, dok će se eventualni višak proizvedene električne energije isporučivati elektroenergetsku mrežu HEP-ODS-a. Ukoliko se proizvodi više energije nego što se u danom trenutku troši, pretvarač ima mogućnost pomoću funkcije „određivanja prioritetnih potrošača“, uključivati trošila koja ne moraju raditi u tom trenutku (klime, grijači), ali bi se trebala naknadno uključivati kad nema proizvodnje električne energije. U slučaju da i nakon uključivanja „prioritetnih trošila“ elektrana proizvodi više električne energije nego što je potrebno, višak električne energije će se isporučivati u distribucijsku mrežu operatera HEP-ODS-a.

Građevina ima postojeći trofazni priključak sa zakupljenom snagom **37,8 kW**, trofazno (OMM 1008314209). Postojeće električno brojilo i glavni osigurači smješteni su u GRMO ormaru, koji se nalazi unutar prizemlja građevine. Priključak je izveden iz DRO ormara, postavljenim vani.

Prema podacima sa računa za električnu energiju, godišnja potrošnja električne energije za 2021. godinu iznosi **56.630 kWh** (42.458 kW viša tarifa i 14.172 kW niža tarifa).

MJESEC	EL. ENERGIJA VT [kWh]	EL. ENERGIJA NT [kWh]	UKUPNO EL. ENERGIJA [kWh]
Siječanj	3.832	1.162	4.994
Veljača	3.788	1.058	4.846
Ožujak	3.827	1.209	5.036
Travanj	3.553	1.384	4.937
Svibanj	3.052	1.254	4.306
Lipanj	3.236	1.228	4.464
Srpanj	3.884	1.409	5.293
Kolovoz	2.966	1.135	4.101
Rujan	2.860	1.077	3.937
Listopad	3.476	1.317	4.793
Studen	3.891	960	4.851
Prosinac	4.093	979	5.072
SVEUKUPNO	42.458	14.172	56.630

Planirana godišnja proizvodnja sunčane elektrane iznosi **32.032,00 kWh**. Eventualni višak proizvedene električne energije isporučivat će se u elektroenergetsku mrežu HEP-ODS-a. Fotonaponski paneli postavljaju se na ravni krov građevine, pokriven slojem šljunka.

Elektrana će se u principu sastojati od četiri stringa, od kojih se tri u cijelosti nalaze na ravnom krovu same građevine, dok se jedan string nalazi dijelom na ravnom krovu višeg dijela iznad stubišta. Nagib i azimut svih panela je jednak (nagib 15°, azimut 6°). Elektrana će se sastojati od ukupno 80 panela, svaki nazivne snage 350W. Stringovi se spajaju na dva pretvarača, svaki snage 15kW. Instalirana snaga fotonaponskog polja iznosi 2800Wp, a elektrane ukupno 30kW.

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
---	---	---

2. Projektirani vijek uporabe FN elektrane i uvjeti za njeno održavanje

Projektirani vijek trajanja fotonaponske elektrane i elektrotehničkih instalacija je 25 godina.

Uvjet za to je:

- redovito godišnje održavanje
- pregled modula na krovu, kabela i pretvarača;
- pretvarač sadrži sustav za trajnu kontrolu DC strane (FN modula i kabela), te AC strane uključujući i NN mrežu. Kod uočenih neispravnosti pretvarač će dati alarm, koji se može vidjeti lokalno i daljinski preko LAN mreže,
- svake treće godine mora se pregledati i ispitati uzemljenje i gromobranska instalacija;
- sva eventualna oštećenja na opremi i kabelima moraju se popraviti od strane stručnih osoba;
- u cilju sigurnog korištenja potrebno je poštivati sve mjere zaštite na radu navedene u elaboratu;
- sve radove na održavanju i ispitivanju instalacija moraju izvoditi stručne i za to ovlaštene pravne i fizičke osobe;
- način provjere i ispitivanja pojedinih sustava i instalacija dan je u tehničkom opisu sustava, a svakako se moraju poštivati zakonske odredbe i upute proizvođača sustava.

3. Mjerenje potrošnje građevine i proizvodnje iz elektrane, te glavni razvod

Fotonaponski sustav sastoji se od 80 komada fotonaponskih modula postavljenih na krov građevine, a koji će se UV otpornim kabelima za DC napon povezati s pretvaračima P1 i P2, koji se priključuju na niskonaponsku elektroenergetsku mrežu razine 0,4kV. Elektrana se priključuje na mrežu u postojećem razdjelniku 4. kata R6, a koji je spojen na postojeći ormar GRMO, smješten u prizemlju građevine, a koji je dalje preko brojila priključen na NN mrežu. **Postojeće trofazno dvosmjerno brojilo, kao i mjerni ormar se zadržavaju a za priključak građevine sa FN elektranom predviđa se ugradnja nove četveropolne rastavne sklopke na odlazu iz brojila prema instalaciji građevine, za mogućnost potpunog galvanskog odvajanja elektrane i objekta od distribucijske mreže. Radove na GRMO ormaru i priključku izvodi isključivo HEP-ODS, sukladno izdanoj EES.** Razdjelnik 4. kata R6 opremit će se četveropolnim prekidačem za odvajanje sunčane elektrane od instalacije građevine. Napojni kabel od GRMO do R6 razdjelnica potrebno je zamijeniti kabelom FG16OR16 5x10mm².

Prekidač za odvajanje omogućuje odvajanje postrojenja elektrane iz paralelnog pogona s distribucijskom mrežom zbog sigurnosnih razloga (kvarovi u mreži i elektrani, kvaliteta električne energije). Zbog toga je prekidač za odvajanje izvršni element na kojeg djeluju zaštite koje jamče paralelni pogon postrojenja elektrane s distribucijskom mrežom bez nepoželjnih pojava i događaja.

Kod priključka elektrane na NN mrežu prekidač za odvajanje i glavni prekidač trebaju biti četveropolne izvedbe. Time će se osigurati potpuno galvansko odvajanje za slučaj izoliranog pogona, te spriječiti iznošenje potencijala u distribucijsku mrežu preko N vodiča u slučaju kvara generatora. Prekidna moć prekidača za odvajanje mora biti dimenzionirana uzimajući u obzir struju kratkog spoja proizvođača i struju kratkog spoja mreže.

Razvod sunčane elektrane je izveden tako da su svi izlazi iz pretvarača P1 i P2 spojeni u razdjelniku R-FNE koji je smješten u prostoru stubišta, na zadnjem podestu. Razdjelnik R-FNE se povezuje sa R6 razdjelnikom kabelom FG16OR16 5x10mm², a kabel se polaže u kabelske kanalice kojima se vodi do prostora iznad spuštenog stopa 4. kata.

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 43 / 60
---	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
---	---	---

4. Tehničke karakteristike FN elektrane

Osnovni podaci o elektrani:

Maksimalna izlazna snaga elektrane/pretvarača:	30,0kWp/30,0kW
Instalirana snaga:	28,00kW
Predviđena godišnja proizvodnja:	32.032kWh
Način proizvodnje el. energije:	Kontinuirano
Nazivni napon:	3x230/400V, 50Hz
Fotonaponski moduli:	Solvis SV 120-350E HC (80 kom) ili jednako vrijedan proizvod
Pretvarači AC/DC:	SMA SunnyTriPower STP15000TL-30 15,00kW (2 kom) ili jednako vrijedan proizvod

Nazivna izlazna snaga elektrane je **30kW**, proizvedena električna energija koristit će se za vlastitu potrošnju, a eventualni višak električne energije predat će se lokalnom distributeru električne energije. Elektrana se gradi radi smanjenja potrošnje električne energije. Sastoji se od 80 FN modula, snage 350W kao što je od proizvođača Solvis tip SV120-350E HC ili jednako vrijedan proizvod, te pretvarača kao što su od proizvođača SMA tip SunnyTriPower STP15000TL-30 (2 komada) ili jednako vrijedan proizvod, kablskih instalacija, te instalacija zaštite od udara munje.

Pretvarači su trofazni, zbog trofaznog priključka i simetričnog rada po fazama. FN paneli se montiraju na aluminijsku konstrukciju koja se montira na ravni krov sa pokrovom od PVC-a te slojem šljunka, montiraju se pomoću nosive konstrukcije koja daje nagib panela od 15°. Potrebna površina za montažu svih panela je oko 135m². Prilikom projektiranja vodilo se brige o zasjenjenju panela zbog građevina, drveća, ventilacijskih otvora zbog maksimalnih prinosa.

Aluminijsku nosivu konstrukciju treba povezati pomoću aluminijskog vodiča $\phi 8\text{mm}$ i spojnice spojiti na postojeći LPS sustav.

5. Fotonaponski moduli

U ovom projektu koriste se FN moduli izrađeni u monokristalnoj tehnologiji od proizvođača Solvis d.o.o. tip SV120-350E HC snage 350Wp, a pričvršćeni su na aluminijsku podkonstrukciju koju drže krovna sidrišta.

Monokristalni FN moduli odabrani su zbog manjih dimenzija u odnosu na polikristalne FN module jednake snage, budući da je širina krovnih ploha ograničena.

Karakteristike fotonaponskog panela SV120-350E HC:	
- proizvođač:	Solvis d.o.o.
- naziv FN modula:	Solvis SV 120-350E HC
- tehnologija:	monokristal silicija
- snaga modula:	350Wp
- nazivni napon:	35,90V
- nazivna struja:	9,75A
- struja kratkog spoja:	10,36A
- dozvoljeno odstupanje napona i struje:	±3%
- efikasnost modula (STC):	20,77%

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 44 / 60
---	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
---	---	---

- dozvoljeni napon sustava:	1500V
- dimenzije:	1685x1000x35mm
- masa:	19,00kg

Prije postavljanja FN moduli se trebaju pojedinačno pregledati, provjera prisustva fizičkih oštećenja kao što su razbijeno ili oštećeno staklo, otkinuta ili oštećena priključna kutija sa zadnje strane, oštećeni konektori i sl.

Svaki modul posjeduje natpisnu pločicu (naljepnicu) sa podacima i serijskim brojem, koje treba upisati u tablicu s oznakama iz sheme, a modul dodatno označiti oznakom iz sheme ožičenja.

Da bi se provjerile i međusobno usporedile karakteristike modula na istima se može digitalnim mjernim instrumentom izmjeriti napon praznog hoda i struju kratkog spoja, pri čemu moduli trebaju biti isto poslagani na ravnoj plohi.

Na modulima nisu dozvoljene nikakve dorade kao što je bušenje, izrezivanje i sl. Osim što se gubi garancija proizvođača, doradama bi moglo doći do oštećenja FN modula.

Pri serijsko-paralelnog spajanju FN modula nije dozvoljena upotreba različitih tipova modula.

Prilikom postavljanja na konstrukciju i međusobnog konektiranja, s modulima se mora pažljivo rukovati, te se moraju primjenjivati mjere za siguran rad opreme pod naponom 1000V (budući da pri serijskom spajanju modula napon PV lanca može biti i nekoliko stotina volti).

6. Pretvarači DC/AC

Pretvarač DC/AC ima funkciju pretvoriti istosmjerni napon dobiven iz fotonaponskih modula u izmjenični napon. Kod pretvorbe, izlazni napon mora zadovoljiti zahtijevane karakteristike, bez obzira na varijacije ulaznog DC napona. Pri tome pretvarač treba postići maksimalnu efikasnost u pretvorbi DC u AC napon.

Da bi postigao maksimalnu efikasnost pretvarač je opremljen s dinamičkim MPP tragačem koji na U-I karakteristici lanca modula traži točku maksimalne snage. Zato je kod određivanja serijsko paralelnih kombinacija spajanja modula na pretvarače 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 u serijskog lancu modula nikada ne prijeđe maksimalni ulazni DC napon za ovaj tip pretvarača. Ovo se može dogoditi zimi pri niskim vanjskim temperaturama, pri sunčanom vremenu.

Pretvarač mora biti opremljen:

- prekidačem – uređajem za isključenje s mreže i uključanje na mrežu (isključenje s mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključanje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada);
- sustavom za praćenje mrežnog napona;
- uređajem za automatsku sinkronizaciju elektrane i mreže;
- odgovarajućim zaštitama, uključivo i zaštitu od otočnog rada;
- mogućnošću podešenja intervala „promatranja“ mreže prije uklopa izmjenjivača;
- sustavom zaštite koji osigurava da svaki ispad napona, uključujući ispad napona u jednoj fazi ili ispad nultog vodiča u elektrodistribucijskoj mreži uzrokuje automatsko odvajanje elektrane od mreže (tropolno odvajanje).
- pretvarač mora imati mogućnost ograničenja izlazne snage prema potrošaču i distributeru električne energije;
- pretvarač mora imati mogućnost upravljanja prioritetnim potrošačima
- mogućnost rada u mrežnom i izvan mrežnom radu („on grid“ ili „off grid“ način rada.
- moraju posjedovati modul za spajanje na mrežu, Internet te kontrolirati rad putem web aplikacije.

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 45 / 60
---	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
---	---	---

Pretvarač je opremljen LCD ekranom na kojem se može pratiti stanje proizvodnje, kao i električne vrijednosti na DC i AC strani. U slučaju bilo kakvog kvara pretvarač to signalizira.

Pretvarač se prije puštanja u rad na NN mrežu (sinkronizaciju) mora konfigurirati tako da zadovoljava normu EN 50438 Zahtjevi za priključak mikrogeneratora na javne niskonaponske distribucijske mreže.

Karakteristike pretvarača SMA STP 1500TL-30 (inverteri s oznakom P1 i P2)

<i>Ulazne karakteristike:</i>	
- maksimalna DC snaga:	27kW
- maksimalni DC napon:	1000V
- MPP-napon:	240-800V
- maksimalna ulazna struja (MPP1/MPP2):	33A/33A
- broj nezavisnih MPP ulaza:	2
- min početni napon DC:	150V
<i>Izlazne karakteristike:</i>	
- nazivna AC snaga:	15,0kW
- nazivni AC napon:	3x230V/400V, 50Hz
- maksimalna izlazna struja:	29 A
- nazivna izlazna struja:	21,7 A
- Efikasnost (max):	98,4%
- THD:	<1, 5%
- Vlastita potrošnja noćni rad:	1W
- Dimenzije (ŠxVxD):	66,1x68,2x26,4cm
- Masa	61kg
- Stupanj zaštite	IP65

7.Podkonstrukcija za FN module

Podkonstrukcija se koristi da bi se FN moduli postavili i učvrstili na krov. U pravilu se sastoji od nosača, vijaka, među držača, krajnjih držača, te držača za sami krov, sidrišta za ravni krov koja ukoliko dolaze na krov s plastičnom izolacijom moraju imati atest da ne stvaraju kemijsku reakciju u dodiru s PVC podlogom (držač za gredu kod crijepa, držača za trapezni lim, i sl.).

Materijali od kojih se izrađuje podkonstrukcija moraju biti dugovječni, te otporni na koroziju i UV zračenje. Materijal nosive podkonstrukcije mora biti galvanski srodan konstrukciji (okviru) FN modula kako bi se izbjegla elektrokemijska korozija. Nosiva konstrukcija mora biti dovoljno čvrsta (kao i podloga na koju se postavlja) da podnese i dodatna opterećenja kao što su snijeg i vjetar.

Podkonstrukcija se uglavnom izrađuje od aluminija (nosači, krajnji držači, među držači) zbog male mase ili prokroma (držači za gredu), dok su eventualno neki dijelovi pocinčani. Odabirom raznih vrsta držača, omogućava se da se moduli postavljaju gotovo na sve vrste krovova (crijep, trapezni lim, šindra, ravni krov).

Prije postavljanja konstrukcije mora se izvesti izmjera i ocrtavanje pozicija hvataljki i nosača, te se mora voditi računa o okomitosti i paralelnosti nosača i podkonstrukcije, kako ne bi bilo problema kod montaže FN modula.

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ , mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 46 / 60
--	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
---	---	---

Fotonaponski paneli će se montirati na ravni krov na šljunčanu podlogu, 80 panela. Na krov se montiraju sidrišta koja nose aluminijsku podkonstrukciju kao što su tip S DOME od proizvođača K2-systems ili jednakovrijedan proizvod koji daju nagib fotonaponskih panela 15°.

Svaki proizvođač konstrukcije ima odgovarajući montažni pribor, pa kod nabavke o tome treba voditi računa, da se sve uzima kao komplet od odabranog proizvođača.

Izvođač odgovara za svoje radove, mora kvalitetno izvoditi radove i ugrađivati kvalitetan montažni pribor, kako ne bi došlo do oštećenja krova, korozije, koja bi uzrokovala prodor vode.

8. Kabelsko povezivanje FN modula i pretvarača

Kabeli koji se koriste za međusobno povezivanje fotonaponskih modula su u pravilu izloženi vanjskim utjecajima, odnosno vremenskim nepogodama. Stoga konstrukcija kabela ne smije biti takva da pozitivni i negativni pol (+ pol i - pol vodiča) budu u istom kabelu, te se kabeli moraju odabrati i ugraditi tako da se smanji na najmanju mjeru opasnost od zemljospoja i kratkih spojeva. Kako bi se zadovoljio ovaj uvjet i osigurala što veća pouzdanost, potrebno je koristiti jednožilne kabele/vodiče s dvostrukom izolacijom.

Međusobno povezivanje fotonaponskih modula moraju se koristiti tzv. „solarne“ ili „fotonaponske“ kabele (eng. solar cables). Osnovne značajke tih kabela su da moraju podnijeti očekivane vanjske utjecaje kao što su vjetar, stvaranje leda, sunčevo (UV) zračenje, te da imaju veliki raspon radne temperature (npr. od -55°C do 125°C).

Pri izgradnji fotonaponske elektrane potrebno je koristiti vodiče/kabele koji imaju najmanje slijedeće karakteristike (pri temperaturi 30°C):

presjek [mm ²]	2,5	4	6	10
dozvoljena struja [A]	41	55	70	98
dozvoljeni napon [V]	1800	1800	1800	1800
min. dozvoljena temp. okoline [°C]	-40	-40	-40	-40
max. dozvoljena temp. okoline [°C]	120	120	120	120

Međusobno spajanje modula obavlja se sukcesivno kao i montaža istih, prema unaprijed definiranoj shemi. Moduli se međusobno spajaju kabelima s konektorima. Moduli se spajaju u seriju, te se prema tome naponi pojedinih modula zbrajaju, tako da ukupni napon može biti vrlo opasan (nekoliko stotina volti DC), ako bi se vodiči (+) i (-) uhvatili golim rukama. Zato pri ožičenju treba koristiti izolacijske rukavice i alat za siguran rad pod naponom. Manipulacije spajanja kabela raditi vodič po vodič.

Vodiči se polažu po uzdužnim sekundarnim nosačima na odgovarajuće obujmice. Pri polaganju vodiča mora se voditi računa da isti ne prelaze preko oštih rubova te da ne budu prignječeni.

Prije spajanja kabela na pretvarač voltmetrom je potrebno provjeriti polaritet i izmjeriti napon. Kabele svakog PV lanca (odnosno PV niza) označiti oznakama prema shemi, tako da sve bude vidljivo i usklađeno sa shemom izvedenog stanja.

Za vrijeme izvođenja instalacije treba se pridržavati preporuka i zahtjeva norme IEC 60364-7-712, Zahtjevi za fotonaponske izvore, te preporuka i tehničkih uputa proizvođača opreme.

9. Instalacija uzemljenja i izjednačenja potencijala

Fotonaponski moduli pričvršćeni su na aluminijsku konstrukciju koju drže krovna sidrišta. Aluminijsku konstrukciju potrebno je aluminijskim vodičem presjeka 8mm i spojnicu spojiti na postojeći LPS sustav na krovu, kabelske police će se spojiti na postojeći sustav uzemljenja te će se na taj način izvršiti izjednačenje potencijala. Treba izvesti izjednačenje potencijala svih metalnih masa na krovu objekta, sve metalne mase kratko spojiti pomoću aluminijskih vodiča ϕ 8mm ili P/F vodiča.

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 47 / 60
---	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
--	---	---

Na mjestima gdje su pojedine cjeline odnosno dijelovi opreme više od razine krova ugraditi će se gromobranske hvataljke koje moraju biti više od krova ili opreme na krovu minimalno 0,5m.

Nakon izrade uzemljenja i izjednačenja potencijala potrebno je izvršiti ispitivanja istih te za provedena ispitivanja dostaviti zapisnik od ovlaštenog ispitivača.

Ulaz svakog DC kabela je u pretvaraču zaštićen prenaponskom zaštitom građenoj na oba pola kabela. Prenaponska je zaštita je SPD tip I+II za napon 1000V.

Izlaznu AC stranu, na spoju kabela prema NN mreži, zaštititi odvodnicima prenapona SPD tip II za napon 280V prema zemlji.

U Slavonskom Brodu, prosinac 2022.

Projektant:

Marijan Jerković, mag.ing.el.

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ , mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 48 / 60
--	--	-------------------------

7. PRORAČUNI

7.1. KONTROLA DC STRANE

7.1.1. STRUJNO DIMENZIONIRANJE DC KABELA I OSIGURAČA

U serijskom spoju FN modula maksimalna struja jednaka je maksimalnoj struji modula, koja je opet jednaka maksimalnoj struji kratkog spoja modula I_{SC} . Prema istoj struji potrebno je dimenzionirati kabele i osigurače. Ako se primjenjuju, osigurači serija modula su topivi tipa gPV, za prekidanje DC struja u sustavima do 1000V.

Kod izbora kabela i struje topivog osigurača moraju biti ispunjeni sljedeći uvjeti:

- Uvjet 1: $I_{SC} < I_O < I_d$
- Uvjet 2: $1.4 \times I_{SC} \leq I_O \leq 2.4 \times I_{SC}$

Gdje je:

- I_n = struja u vodu (A)
- I_d = trajno dopuštena struja u vodu (A)
- I_O = nazivna struja osigurača (A)
- I_{SC} = struja kratkog spoja FN modula (A)

Dionica kabela		Tip i presjek		MPP str.	Max.str.	Osigur.	Faktor	Nazivna	Dozv. str.	Uvjet 1	Uvjet 2
od	do	kabela [mm ²]		I _{MPP} [A]	I _{SC} [A]	I _o [A]	polaganja	dozv. str. [A]	I _d [A]	I _{SC} <I _o <I _d	1.4xI _{SC} <I _o <2.4I _{SC}
P1	P1.MPP1.1	2xPV1F- 1	4,0	9,75	10,36	16	0,5	55	27,5	DA	DA
P1	P1.MPP2.1	2xPV1F- 1	4,0	9,75	10,36	16	0,5	55	27,5	DA	DA
P2	P2.MPP1.1	2xPV1F- 1	4,0	9,75	10,36	16	0,5	55	27,5	DA	DA
P2	P2.MPP2.1	2xPV1F- 1	4,0	9,75	10,36	16	0,5	55	27,5	DA	DA

7.1.2. PROVJERA MAKSIMALNOG NAPONA.

U serijskom spoju FN modula maksimalni napon jednak je zbroju napona svih modula. Vrijednosti napona modula uzete sa natpisne pločice ili iz tehničkih podataka odnose se na standardne uvjete rada (zračenje 1000W/m², AM 1,5 i temperaturu 25°C). Zbog negativnog temperaturnog koeficijenta, ovaj napon kod nižih temperatura može biti i znatno viši. Kod definiranja serija modula moramo voditi računa da ni kod vrlo hladnih i istovremeno sunčanih dana ne dođe do prekoračenja dozvoljenih granica:

$$U_{PH(-T)} = U_{PH}(X - (25 - T) \times \Delta V\% / 100) \times n$$

Gdje je:

- $U_{PH} = U_{OCSTC}$ = Napon otvorenog kruga pod standardnim uvjetima rada (V)
- $\Delta V\%$ = Temperaturni koeficijent modula
- n = broj modula u seriji

Dionica kabela		Naponi modula		Temp. k.	Min temp.	Broj	U max ph	U max sust	Zadovoljava
od	do	U_{MPP} [V]	U_{PH} [V]	U_{OC} [%K]	°C	modula	U_{PHm} [V]	U_{MAX} [V]	$U_{PHm} < U_{MAX}$
P1	P1.MPP1.1	35,9	42,38	-0,268	-15	20	938,46	1000	DA
P1	P1.MPP2.1	35,9	42,38	-0,268	-15	20	938,46	1000	DA
P2	P2.MPP1.1	35,9	42,38	-0,268	-15	20	938,46	1000	DA
P2	P2.MPP2.1	35,9	42,38	-0,268	-15	20	938,46	1000	DA

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
--	---	---

Prema preporukama i uputama proizvođača nazivni napon SPD-a treba biti za cca 20% viši od ukupnog napona serije (stringa) u praznom hodu na temp. 25°C:

$$U_C \geq 1,2 \times U_{PH}$$

7.1.3. PROVJERA GUBITKA NA DC KABELIMA

Radi što bolje efikasnosti sustava, ožičenje DC strane FN sustava treba izvesti tako da gubitak snage bude što manji. Praktički se uzima da gubitak snage bude do 1% pod standardnim uvjetima STC. U proračun treba uzeti i spojne kabele na modulima koji su dugi do 2m:

$$P_{DCstr} = 2 \times L \times I_{MPP}^2 / (S \times K)$$

Gdje je:

- S = Presjek vodiča (mm²)
- K = spec vodljivost (1/Ω)
- L = maksimalna udaljenost (m)

DC razvod		Tip i presjek		Specif.	Dužina	Karkt. modula		Broj	Snaga DC	Gubici	Zadovoljava
od	do	kabela [mm ²]		vodljivost	[m]	I _{MPP} [A]	U _{MPP} [V]	modula	P _{max} [W]	p [%]	p<1[%]
P1	P1.MPP1.1	PV1-F	4	56,00	60,00	9,75	35,90	20,00	7.000,50	0,73	DA
P1	P1.MPP2.1	PV1-F	4	56,00	55,00	9,75	35,90	20,00	7.000,50	0,67	DA
P2	P2.MPP1.1	PV1-F	4	56,00	55,00	9,75	35,90	20,00	7.000,50	0,67	DA
P2	P2.MPP2.1	PV1-F	4	56,00	60,00	9,75	35,90	20,00	7.000,50	0,73	DA

Zaključak: Iz gore provedenih proračuna je vidljivo da odabrani kabel PV1-F 4 mm² zadovoljava.

7.2. KONTROLA AC STRANE

7.2.1. STRUJNO DIMENZIONIRANJE

Za zaštitu kabela od preopterećenja trebaju biti ispunjeni slijedeći uvjeti:

$$I_2 \leq 1,45 \times I_d \quad (1)$$

$$I_n \leq I_0 \leq I_d \quad (2)$$

gdje je

I_n – struja u vodu

I_d – trajno dopuštena struja u vodu

I_0 – nazivna struja osigurača

I_2 – veća ispitna struja osigurača ($=k \times I_0$, gdje je k prekidni koeficijent zaštitne naprave; $k=2,1$

($I_0 < 4A$); $k=1,9$ ($4A < I_0 < 10A$); $k=1,75$ ($10A < I_0 < 25A$); $k=1,6$ ($I_0 > 25A$)

Dionica kabela		Tip i presjek		P _v	cos φ	Pog. str.	Osigurač	Pr.koef.	Faktor	Nazivna	Dozv. str.	Uvjet (1)	Uvjet (2)
od	do	kabela [mm ²]		[kW]		I _n [A]	I ₀ [A]	k	polaganja	doz.str.[A]	I _d [A]		
IZMJ P1	R-FNE	FG16OR 5x	4	15,00	0,95	22,88	25,00	1,60	1,00	34,00	34,00	DA	DA
IZMJ P2	R-FNE	FG16OR 5x	4	15,00	0,95	22,88	25,00	1,60	1,00	34,00	34,00	DA	DA
R-FNE	R6	FG16OR 5x	10	30,00	0,95	45,77	50,00	1,60	1,00	61,00	61,00	DA	DA
R6	GRMO	FG16OR 5x	10	30,00	0,95	45,77	50,00	1,60	1,00	61,00	61,00	DA	DA

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ , mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 50 / 60
--	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
---	---	---

7.2.2. KONTROLA PADA NAPONA

Pad napona se računa da bude manji od 1% od pretvarača do KPMO. U nekim slučajevima kada je napon mreže visok, veći pad napona na vodu može uzrokovati ispad elektrane ($U_n + 11\%$). Pad napona za promatrani dio strujnog kruga računa se prema:

- Jednofazno:

$$u\% = \frac{2 \times l \times P \times 10^5}{A \times U^2 \times K \times \cos\varphi}$$

- Trofazno:

$$u\% = \frac{l \times P \times 10^5}{A \times U^2 \times K \times \cos\varphi}$$

gdje je

$u\%$ – pad napona (%)

U – napon (V, 230V – jednofazno, 400V - trofazno)

l – duljina promatranog strujnog kruga (m)

P – snaga (kW)

A – presjek vodiča (mm²)

K – specifična vodljivost

Dionica kabela		Tip i presjek		Specif.	PV	$\cos\phi$	Dužina	Napon	Pad napona	Pad napona
od	do	kabela [mm ²]		vodljivost	[kW]		[m]	[V]	u[%]	ukupno [%]
IZMJ P1	R-FNE	FG16OR 5x	4	56,00	15,00	0,95	4,00	400,00	0,18	0,18
IZMJ P2	R-FNE	FG16OR 5x	4	56,00	15,00	0,95	3,00	400,00	0,13	0,13
R-FNE	R6	FG16OR 5x	10	56,00	30,00	0,95	15,00	400,00	0,53	0,53
R6	GRMO	FG16OR 5x	10	56,00	30,00	0,95	23,00	400,00	0,81	0,81

Pad napona je u granicama dozvoljenog pada napona

7.2.3. ZAŠTITA OD INDIREKTOG DODIRA

Zaštitu od indirektnog dodira računamo za minimalnu vrijednost struje greške prema zemlji.

Ukoliko zaštita od indirektnog dodira ne zadovoljava, obvezna je ugradnja RCD karakteristike A.

Dionica kabela		Presjek	Spec. imp.	Dužina	Z petlje	Osigurač		Vrijeme isklj.	Str. isklj.	Str. greške	Uvjet
od	do	[mm ²]	Z [Ω]	[m]	Z _p [Ω]	tip	[A]	t[s]	I _d [A]	I _g [A]	I _g > I _d
IZMJ P1	R-FNE	4	4,61	4	0,241	B25	25	5	125	860	DA
IZMJ P2	R-FNE	4	4,61	3	0,230	B25	25	5	125	898	DA
R-FNE	R6	10	1,83	15	0,260	gL	50	5	190	795	DA
R6	GRMO	10	1,83	23	0,293	gL	50	5	120	707	DA

Zaključak: Iz gore provedenih proračuna je vidljivo da odabrani kabeli zadovoljavaju.

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ , mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 51 / 60
--	--	-------------------------

7.3. PRORAČUN FOTONAPONSKOG SUSTAVA RAČUNALNIM PROGRAMOM

Izvršena je simulacija rada sunčane elektrane računalnim programom kojom su dobivene vrijednosti proizvodnje električne energije fotonaponske elektrane. Za proračun i simulaciju rada FN elektrane korišten je program SMA Sunny Design, pomoću kojeg su dobivene vrijednosti o ukupnoj proizvodnji FN elektrane, potrošnji proizvedene električne energije na objektu, te predaji viška električne energije u NN mrežu, kao i električna energija koja bi se preuzimala iz NN mreže. Proračun se nalazi u prilogu ovog lista.

Iz proračuna je vidljivo da je očekivana **godišnja proizvodnja električne energije elektrane instalirane snage panela 28kWp, izlazne snage 30kW** za vlastite potrebe **32.032,00kWh**.

Pošto je proizvodnja najveća preko ljeta, kad je i najveća potrošnja zbog korištenja rashladnih uređaja, po proračunu se vidi da se većina proizvedena električne energija odmah troši lokalno za vlastitu potrošnju, a drugi dio bi se prema simulaciji trebao slati u mrežu, međutim kako pretvarač ima mogućnost uključenja „prioritetnih trošila“ kad se pojavi višak električne energije, npr. klima uređaja ili grijača za pripremu tople vode, te na taj način troši svu proizvedenu energiju na objektu dok postoji proizvodnja.

Nadalje s ekološke strane izgradnja ove elektrane će smanjiti proizvodnju **5,09 tone CO2 godišnje** koliko bi se inače stvorilo ovog štetnog plina za proizvodnju ove količine električne energije.

1. PRORAČUN UŠTEDE – Vlastita potrošnja proizvedene električne energije		
Godišnja potrošnja električne energije (kWh)	56.630,00kWh	
Godišnja proizvodnja električne energije za vlastite potrebe(kWh)	21.621,00kWh	
Ukupna ušteda električne energije (%)	38,18%	

U Slavonskom Brodu, prosinac 2022.

Projektant:

Marijan Jerković, mag.ing.el.

JER-ING d.o.o.
Mosorska ulica 6
35000 Slavonski Brod

JER-ING d.o.o. • Mosorska ulica 6 • 35000 Slavonski Brod

Brodsko-posavska županija

Tel.: +385 35 627 961
Mob.: +385 91 570 9275
E-Mail: info@jering.hr
Internet: www.jer-ing.hr**Project:** SE BPŽ 30 kW
Project number: ---**Location:** Croatia / Slavonski Brod
Grid voltage: 400V (230V / 400V)**System overview****20 x Solvis d.o.o. SV120-350E HC (PV array 1)**

Azimuth angle: 6 °, Tilt angle: 15 °, Mounting type: Roof, Peak power: 7.00 kWp

20 x Solvis d.o.o. SV120-350E HC (PV array 2)

Azimuth angle: 6 °, Tilt angle: 15 °, Mounting type: Roof, Peak power: 7.00 kWp

20 x Solvis d.o.o. SV120-350E HC (PV array 3)

Azimuth angle: 6 °, Tilt angle: 15 °, Mounting type: Roof, Peak power: 7.00 kWp

20 x Solvis d.o.o. SV120-350E HC (PV array 4)

Azimuth angle: 6 °, Tilt angle: 15 °, Mounting type: Roof, Peak power: 7.00 kWp

 **1 x SMA STP 15000TL-30** **1 x SMA STP 15000TL-30****PV design data**

Total number of PV modules:	80	Performance ratio*:	87.4 %
Peak power:	28.00 kWp	Spec. energy yield*:	1144 kWh/kWp
Number of PV inverters:	2	Line losses (in % of PV energy):	---
Nominal AC power of the PV inverters:	30.00 kW	Unbalanced load:	0.00 VA
AC active power:	30.00 kW	Annual energy consumption:	56,630 kWh
Active power ratio:	107.1 %	Self-consumption:	21,621 kWh
Annual energy yield*:	32,032 kWh	Self-consumption quota:	67.5 %
Additional yield with SMA ShadeFix:	0 kWh	Self-sufficiency quota:	38.2 %
Energy usability factor:	100 %	CO ₂ reduction after 20 years:	215 t

*Important: The yield values displayed are estimates. They are determined mathematically. SMA Solar Technology AG accepts no responsibility for the real yield value which can deviate from the yield values displayed here. Reasons for deviations are various external conditions, such as soiling of the PV modules or fluctuations in the efficiency of the PV modules.

Inverter designs

Project: SE BPŽ 30 kW**Project number:** ---**Location:** Croatia / Slavonski Brod**Ambient temperature:**

Annual extreme low temperature: -15 °C

Average high Temperature: 23 °C

Annual extreme high temperature: 37 °C

/ Subproject Subproject 1

1 x SMA STP 15000TL-30 (PV system section 1)

Peak power:	14.00 kWp
Total number of PV modules:	40
Number of PV inverters:	1
Max. DC power (cos φ = 1):	15.33 kW
Max. AC active power (cos φ = 1):	15.00 kW
Grid voltage:	400V (230V / 400V)
Nominal power ratio:	110 %
Dimensioning factor:	93.3 %
Displacement power factor cos φ:	1
Full load hours:	1067.7 h

**PV design data****Input A: PV array 2**

20 x Solvis d.o.o. SV120-350E HC, Azimuth angle: 6 °, Tilt angle: 15 °, Mounting type: Roof

Input B: PV array 1

20 x Solvis d.o.o. SV120-350E HC, Azimuth angle: 6 °, Tilt angle: 15 °, Mounting type: Roof

	Input A:	Input B:
Number of strings:	1	1
PV modules:	20	20
Peak power (input):	7.00 kWp	7.00 kWp
Inverter min. DC voltage (Grid voltage 230 V):	150 V	150 V
PV typical voltage:	✓ 668 V	✓ 668 V
Min. PV voltage:	623 V	623 V
Max. DC voltage (Inverter):	1000 V	1000 V
Max. PV voltage	✓ 939 V	✓ 939 V
Inverter max. operating input current per MPPT:	33 A	33 A
Max. MPP current of PV array:	✓ 9.8 A	✓ 9.8 A
Inverter max. input short-circuit current per MPPT:	43 A	43 A
PV max. circuit current	✓ 10.4 A	✓ 10.4 A

PV/Inverter compatible

You get this inverter including SMA ShadeFix. SMA ShadeFix is a patented inverter software that automatically optimizes the yield of PV systems in any situation. Even under shading conditions.

Inverter designs

Project: SE BPŽ 30 kW**Project number:** ---**Location:** Croatia / Slavonski Brod**Ambient temperature:**

Annual extreme low temperature: -15 °C

Average high Temperature: 23 °C

Annual extreme high temperature: 37 °C

/ Subproject Subproject 1

1 x SMA STP 15000TL-30 (PV system section 2)

Peak power:	14.00 kWp
Total number of PV modules:	40
Number of PV inverters:	1
Max. DC power (cos φ = 1):	15.33 kW
Max. AC active power (cos φ = 1):	15.00 kW
Grid voltage:	400V (230V / 400V)
Nominal power ratio:	110 %
Dimensioning factor:	93.3 %
Displacement power factor cos φ:	1
Full load hours:	1067.7 h

**PV design data****Input A: PV array 4**

20 x Solvis d.o.o. SV120-350E HC, Azimuth angle: 6 °, Tilt angle: 15 °, Mounting type: Roof

Input B: PV array 3

20 x Solvis d.o.o. SV120-350E HC, Azimuth angle: 6 °, Tilt angle: 15 °, Mounting type: Roof

	Input A:	Input B:
Number of strings:	1	1
PV modules:	20	20
Peak power (input):	7.00 kWp	7.00 kWp
Inverter min. DC voltage (Grid voltage 230 V):	150 V	150 V
PV typical voltage:	✓ 668 V	✓ 668 V
Min. PV voltage:	623 V	623 V
Max. DC voltage (Inverter):	1000 V	1000 V
Max. PV voltage	✓ 939 V	✓ 939 V
Inverter max. operating input current per MPPT:	33 A	33 A
Max. MPP current of PV array:	✓ 9.8 A	✓ 9.8 A
Inverter max. input short-circuit current per MPPT:	43 A	43 A
PV max. circuit current	✓ 10.4 A	✓ 10.4 A

PV/Inverter compatible

You get this inverter including SMA ShadeFix. SMA ShadeFix is a patented inverter software that automatically optimizes the yield of PV systems in any situation. Even under shading conditions.

Information

Project: SE BPŽ 30 kW
Project number: ---**Location:** Croatia / Slavonski Brod**✓ SE BPŽ 30 kW****✓ Subproject 1****✓ 1 x SMA STP 15000TL-30 (PV system section 1)**

i You get this inverter including SMA ShadeFix. SMA ShadeFix is a patented inverter software that automatically optimizes the yield of PV systems in any situation. Even under shading conditions.

✓ 1 x SMA STP 15000TL-30 (PV system section 2)

i You get this inverter including SMA ShadeFix. SMA ShadeFix is a patented inverter software that automatically optimizes the yield of PV systems in any situation. Even under shading conditions.

Self-consumption (electricity)

Project: SE BPŽ 30 kW
Project number: ---**Location:** Croatia / Slavonski Brod

/ Result

Information on self-consumption

Load profile: **Office building**
Medium-sized office building with approx. 750 m² office space and 50 employees. Use Monday through Friday with flextime

Annual energy consumption: **56,630 kWh**

Increased self-consumption

Without increased self-consumption

Self-sufficiency quota

38.2 %

Self-consumption quota

67.5 %

Distribution of PV energy



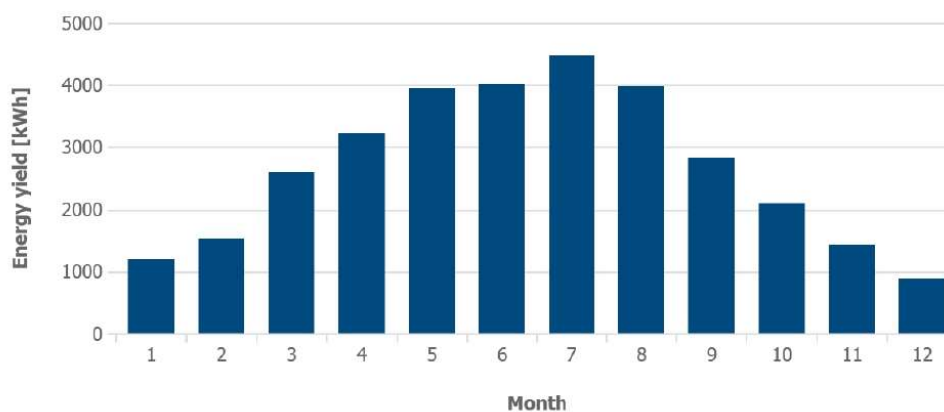
Details

Annual energy consumption	56,630 kWh
Annual energy yield	32,032 kWh
Grid feed-in	10,410 kWh
Purchased electricity	35,009 kWh
Max. purchased electricity power	21.41 kW
Self-consumption	21,621 kWh
Self-consumption quota (in % of PV energy)	67.5 %
Self-sufficiency quota (energy consumption in %)	38.2 %

Monthly values

Project: SE BPŽ 30 kW
Project number: ---**Location:** Croatia / Slavonski Brod

/ Energy yield

Energy yield per month

Month	Energy yield [kWh]	Self-consumption [kWh]	Grid feed-in [kWh]	Purchased electricity [kWh]
1	1191 (3.7 %)	1063	128	4400
2	1516 (4.7 %)	1320	196	3393
3	2581 (8.1 %)	1901	680	2808
4	3202 (10.0 %)	2323	879	2625
5	3932 (12.3 %)	2541	1391	2433
6	3995 (12.5 %)	2340	1654	1882
7	4456 (13.9 %)	2401	2055	1808
8	3958 (12.4 %)	2268	1691	1998
9	2817 (8.8 %)	1931	886	2665
10	2082 (6.5 %)	1489	593	3399
11	1418 (4.4 %)	1245	174	3749
12	882 (2.8 %)	798	83	3849

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
--	---	---

8. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

Procjena troškova izgradnje sunčane elektrane na predmetnoj građevini iznosi:

Ukupna cijena: 270.700,26 Kn + PDV (35.928,10 € + PDV)
(Tečaj: 1 € = 7,53450 Kn)

Projektant:

Marijan Jerković, mag.ing.el.

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ , mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 59 / 60
--	--	-------------------------

JER-ING d.o.o. za projektiranje i izradu elektroinstalacija Mosorska ulica 6, 35000 SLAVONSKI BROD-HR	Investitor: BRODSKO POSAVSKA ŽUPANIJA Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW Lokacija: k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod Trg pobjede 26a, Slavonski Brod	Oznaka projekta: E257/22 Zajednička oznaka: 257/22 Razina izrade: GLAVNI PROJEKT Datum: Prosinac 2022.
--	---	---

III. GRAFIČKI DIO

PROJEKTANT: MARIJAN JERKOVIĆ , mag.ing.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA SE BPŽ 30kW	Stranica 60 / 60
--	--	-------------------------



REPUBLIKA HRVATSKA
ŽUPANIJSKA GEODETSKA UPRAVA
OPĆINSKI URED ZA KATASTAR
SLAVONSKI BROD

NESLUŽBENA KOPIJA
K.o. SLAVONSKI BROD
k.č.br.: 3572/4

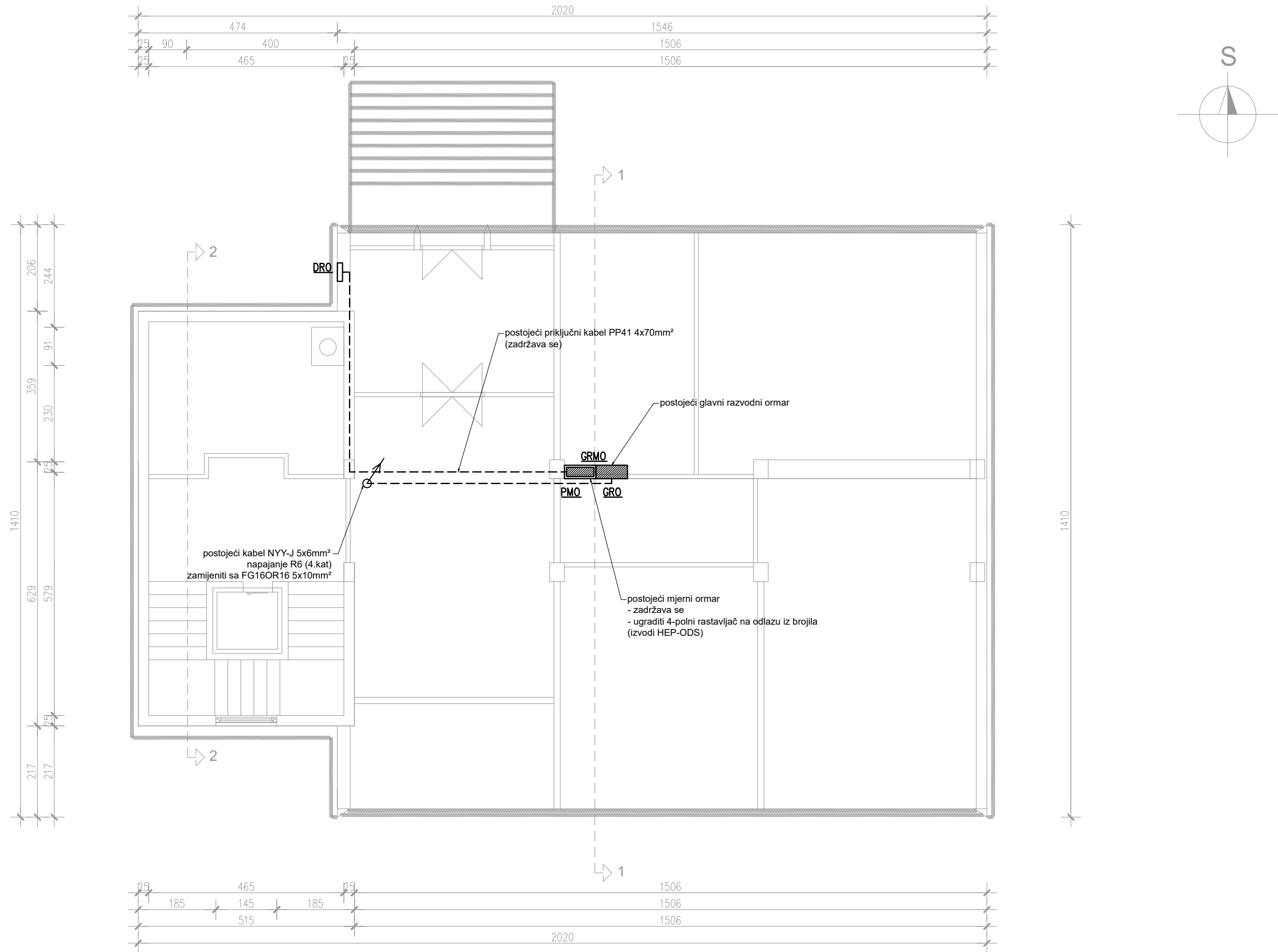
Izdanje na dan: 02.12.2022.

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

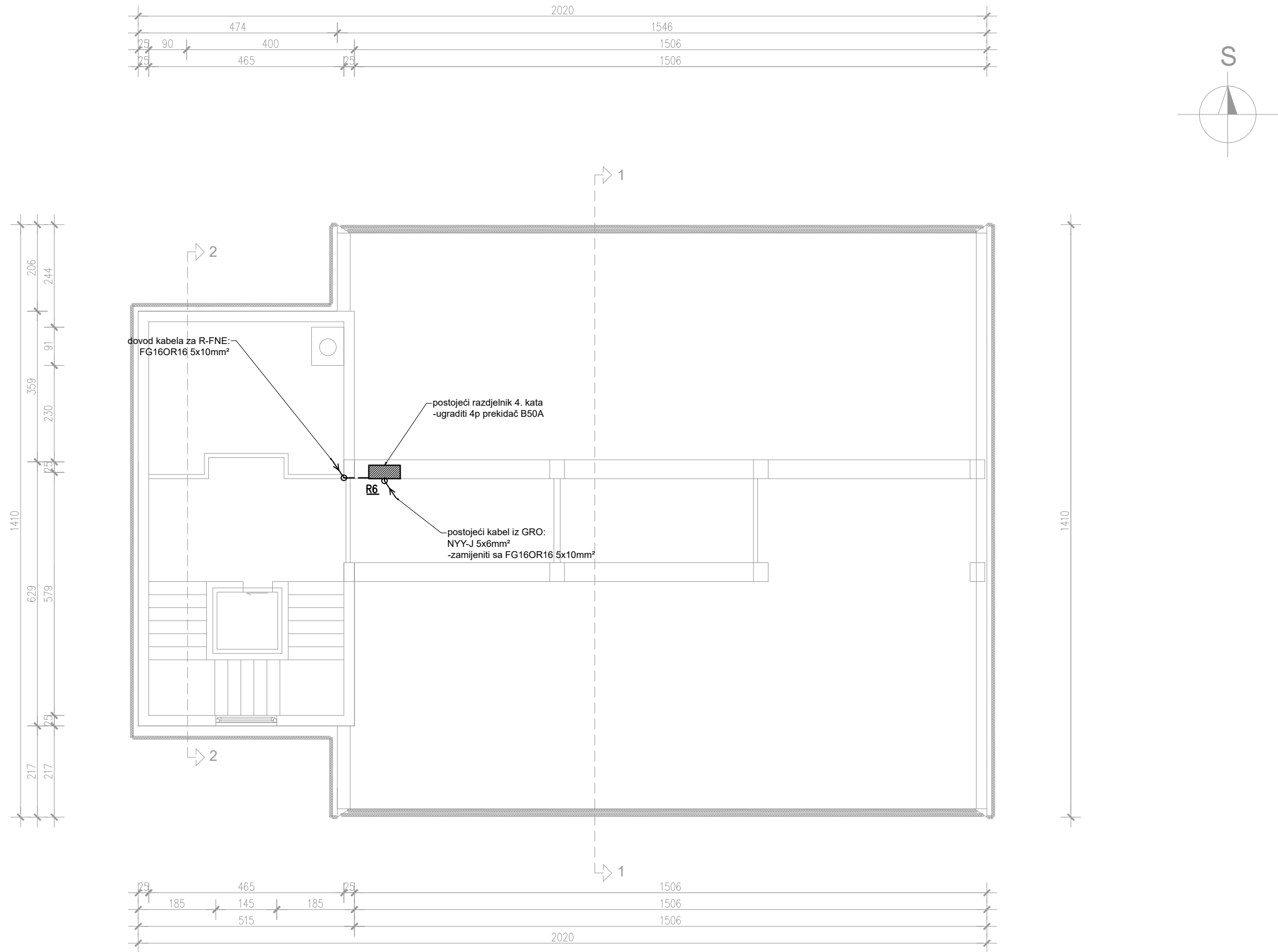
Mjerilo 1:1000
Izvorno mjerilo 1:1000

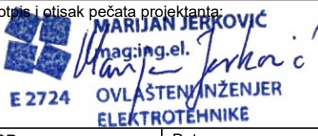


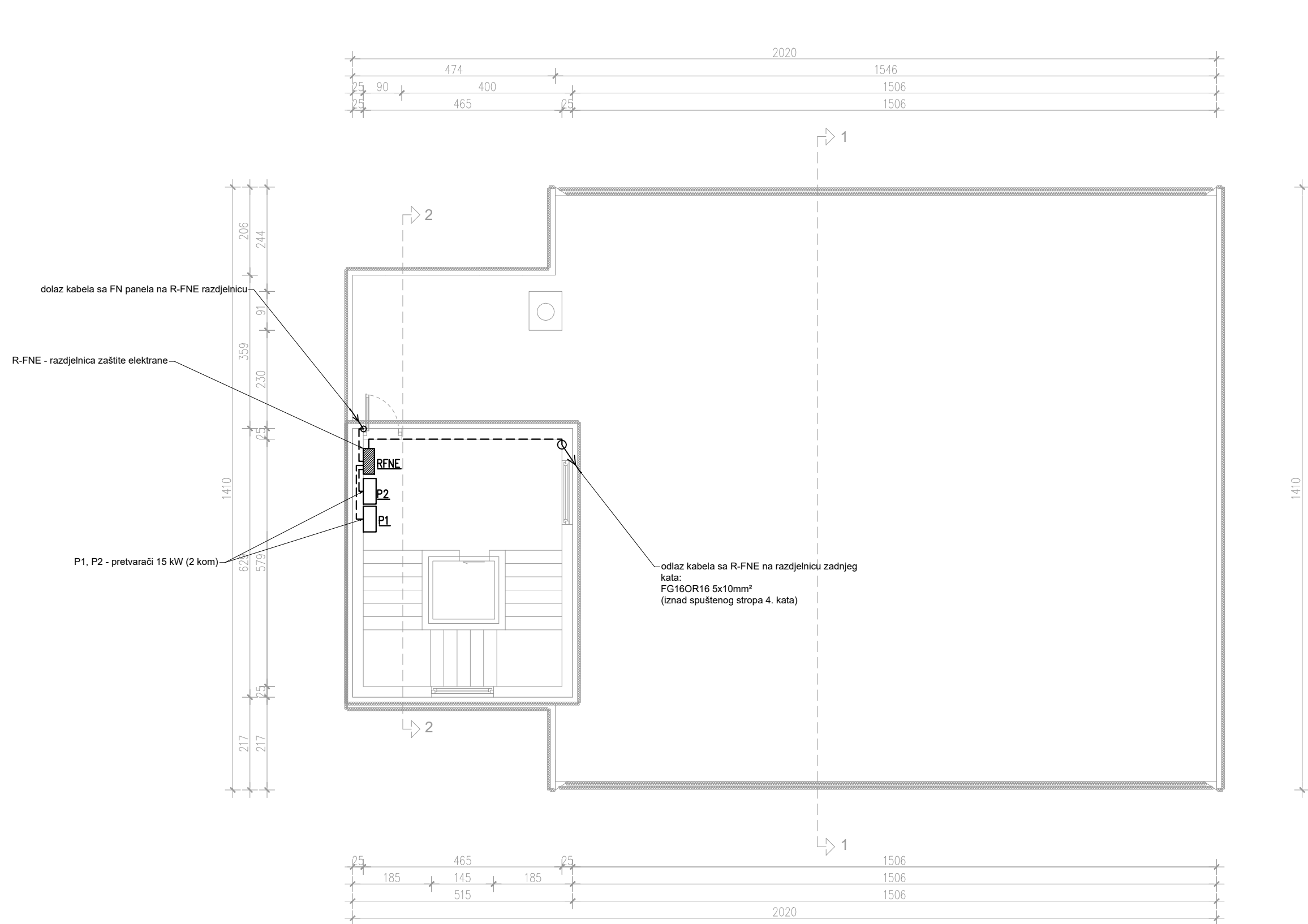
JER-ING d.o.o. Mosorska ulica 6 35000 Slavonski Brod www.jering.hr, info@jering.hr Tel: +385 91 570 9275	Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT	Projektant: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	 MARIJAN JERKOVIĆ mag.ing.el. E 2724 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	
	Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Suradnik: JOSIP BARUKČIĆ, dipl.ing.el.		
Investitor: BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA Petra Krešimira IV 1 35000 Slavonski Brod	BROJ REVIZIJE: 0	Naziv crteža: PRIKAZ SE ELEKTRANE NA IZVODU IZ KATASTARSKOG PLANA - SITUACIJA	ZOP: 257/22	Datum: Prosinac 2022.
	Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA 30 KW k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod		T.D. E257/22	Mjerilo: 1:1000
			Broj lista: 1/6	



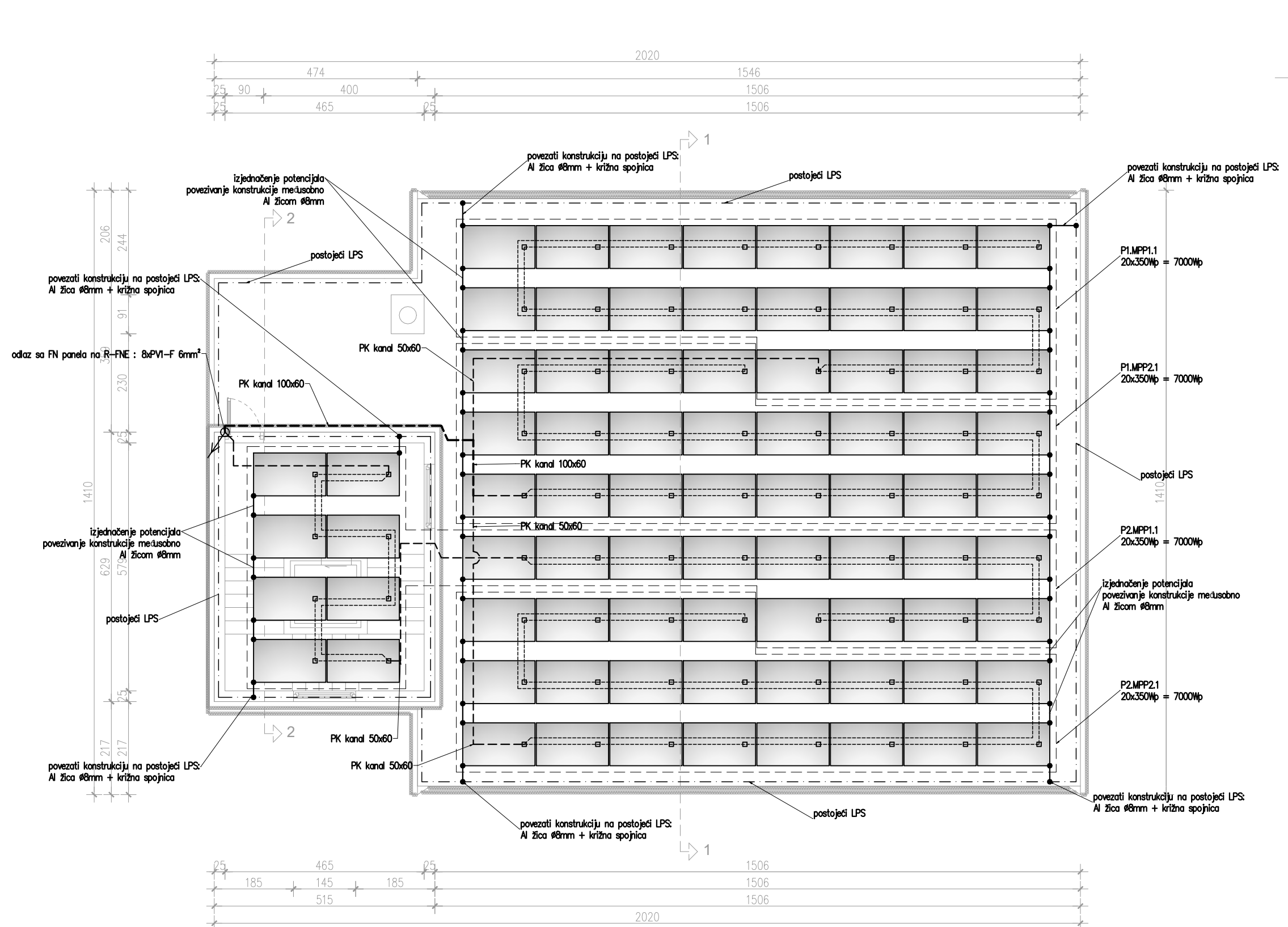
JER-ING d.o.o. Mosorska ulica 6 35000 Slavonski Brod www.jering.hr, info@jering.hr Tel: +385 91 570 9275	Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT	Projektant: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	
	Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Suradnik: JOSIP BARUKČIĆ, dipl.ing.el.	
	BROJ REVIZIJE: 0	Naziv crteža: PRIKLJUČAK I INSTALACIJE NAPAJANJA GRADEVINE PRIZEMLJE	
Investitor: BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA Petra Krešimira IV 1 35000 Slavonski Brod	Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA 30 kW k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod	ZOP: 257/22	Datum: Prosinac 2022.
		T.D. E257/22	Mjerilo: 1:100
		Broj lista: 2 / 6	



JER-ing d.o.o. Mosorska ulica 6 35000 Slavonski Brod www.jering.hr, info@jering.hr Tel: +385 91 570 9275	Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT	Projektant: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	Potpis i otisak pečata projektanta:  MARIJAN JERKOVIĆ mag.ing.el. E 2724 OVLAŠTEN INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	
	Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT BROJ REVIZIJE: 0	Suradnik: JOSIP BARUKČIĆ, dipl.ing.el.	ZOP: 257/22	Datum: Prosinac 2022.
Investitor: BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA Petra Krešimira IV 1 35000 Slavonski Brod	Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA 30 kW k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod	Naziv crteža: INSTALACIJE NAPAJANJA 4. KAT	Mjerilo: 1:100	Broj lista: 3/6



JER-ing d.o.o. Mosorska ulica 6 35000 Slavonski Brod www.jering.hr, info@jering.hr Tel: +385 91 570 9275	Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT	Projektant: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	Potpis i otisak pečata projektanta:  MARIJAN JERKOVIĆ mag.ing.el. E 2724 OVLAŠTEN INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	
	Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Suradnik: JOSIP BARUKČIĆ, dipl.ing.el.	ZOP: 257/22	Datum: Prosinac 2022.
	BROJ REVIZIJE: 0	Naziv crteža: INSTALACIJE FN ELEKTRANE PROSTOR STUBIŠTA ZADNJA ETAŽA	T.D. E257/22	Mjerilo: 1:100
Investitor: BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA Petra Krešimira IV 1 35000 Slavonski Brod	Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA 30 kW k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod		Broj lista: 4/6	



JER-ING d.o.o. Mosorska ulica 6 35000 Slavonski Brod www.jering.hr, info@jering.hr Tel: +385 91 570 9275	Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT	Projektant: MARIJAN JERKOVIĆ, mag.ing.el.	Potpis i otisak pečata projektanta: 		
	Strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Suradnik: JOSIP BARUKČIĆ, dipl.ing.el.			
	BROJ REVIZIJE: 0				
Investitor: BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA Petra Krešimira IV 1 35000 Slavonski Brod	Građevina: INTEGRIRANA SUNČANA ELEKTRANA 30 kW k.č. 3572/4, k.o. Slavonski Brod	Naziv crteža: INSTALACIJE FN ELEKTRANE NA KROVU GRAĐEVINE	ZOP: 257/22	Datum: Prosinac 2022.	
			T.D. E257/22	Mjerilo: 1:100	Broj lista: 5/6

