



Amplituda vala d.o.o., Zagreb, Poljana Zdenka Mikine 26
Mob: +385(0)916065695 +49(0)1735442157

E-mail: info@amplituda-vala.hr

Web: www.amplituda-vala.hr, www.animagus.hr

OIB: HR82566687752

IBAN HR4924840081105801698

Žiro račun: 2484008 - 1105801698 Raiffeisenbank Austria d.d.

IBAN HR4323400091110928330

Žiro račun: 2340009-1110928330 Privredna Banka Zagreb d.d.

BROJ PROJEKTA: GP-012-18

ZOP: -

MAPA: -

INVESTITOR: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

OBJEKT: SUNČANA ELEKTRANA
FOTONAPONSKI SUSTAV ZA PROIZVODNJU
ELEKTRIČNE ENERGIJE

SNAGA ELEKTRANE: 273,00 kW

LOKACIJA: HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI
k.č. 5654/1 i 5774/12 k.o. Vinkovci II

GLAVNI PROJEKT

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

GLAVNI PROJEKTANT: Marko Šošтариć, mag.ing.el.



MARKO ŠOŠTARIĆ
mag.ing.el.

E 2112

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Šoštaric Marko

PROJEKTANT: Marko Šošтариć, mag.ing.el.



MARKO ŠOŠTARIĆ
mag.ing.el.

E 2112

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Šoštaric Marko

IZRADIO: Amplituda vala d.o.o.
Poljana Z. Mikine 26, Zagreb

Zagreb, 19.09.2018.god.



P. Z. Mikine 26, Zagreb

Šoštaric Marko

SADRŽAJ	2
PROJEKTNI ZADATAK	4
ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST (EES)	5
IZJAVA O IMENOVANJU PROJEKTANTA	39
IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA O GRAĐEVINI	40
ISPRAVA O ZAŠTITI OD POŽARA	41
IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA ZAKONA	42
TEHNIČKI OPIS	46
Općenito	46
Opis sustava	46
Energetski priključak i mjerenje električne energije	49
Paralelni pogon s mrežom	49
Zaštita od električnog udara	49
Specifikacija fotonaponskih modula	50
Specifikacija pretvarača DC/AC	52
Instalacija uzemljenja i izjednačenja potencijala	55
PRORAČUN	57
Kontrola NN kabela	57
Proračun DC kabela	60
Dozvoljeni napon koji kabel može podnijeti	60
Kontrola kabela na strujno opterećenje	60
Pad napona	60
Kontrola najvećeg ulaznog napona u pretvarač	61
TROŠKOVNIK ELEKTROTEHNIČKIH RADOVA	67

POPIS NACRTA

Rb Nacrt

- 1 Mikrolokacija fotonaponske elektrane
- 2 Položaj fotonaponskih modula
- 3 Principijelna shema električne instalacije elektrane
- 4 Makrolokacija
- 5 Plan spajanja elektrane

PROJEKTNI ZADATAK

Potrebno je izraditi tehničko rješenje sunčane elektrane **FOTONAPONSKI SUSTAV ZA PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE**

snage **273,00 kWp** na adresi **HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI**.

Ovim idejno-tehničkim rješenjem predvidjeti fotonaponsku elektranu koja će se priključiti na elektroenergetsku mrežu HEP-a za vlastitu potrošnju.

Prilikom izrade projekta potrebno je poštovati važeće propise i prihvaćenu tehničku praksu na izradi ovakvih sustava i napraviti rješenje u skladu s važećom zakonskom regulativom.

Za investitora:

Zagreb, **19.09.2018.**

ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST (EES)

HEP OPERATOR
DISTRIBUCIJSKOG
SUSTAVA d.o.o.
ELEKTRA VINKOVCI
32100 VINKOVCI, KRALJA ZVONIMIRA 96

STANIĆ D.O.O.
HANSA D.GENSCHERA 22 D
32100 VINKOVCI

TELEFON 032/216-100
TELEFAX 032/332-492
POŠTA 32100 VINKOVCI
IBAN HR8823900011500007548

NAŠ BROJ I ZNAK 400900102/4882/18IS

VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET Elektroenergetska suglasnost

DATUM 18.09.2018.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTRA VINKOVCI (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 STANIĆ D.O.O., HANSA D.GENSCHERA 22 D, 32100 VINKOVCI, OIB: 65915626789 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)

Broj: 400900-181446-0012

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 14.09.2018. godine, pod urudžbenim brojem 11717, za SUNČANA ELEKTRANA "STANIĆ D.O.O."

(u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:

VINKOVCI, HANSA DITRICH GENSCHERA 22B, k.č.br. 5654/1, 5774/12, k.o. VINKOVCI

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: priključenje elektrane na instalaciju korisnika mreže, a na temelju glavnog projekta Građevine.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: elektrana

Vrsta elektrane: SUNČANA ELEKTRANA

Ukupna instalirana snaga elektrane: 273,00 kVA

Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: 68.177 kWh.

Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 90.000 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

1. IZVEDBA PRIKLJUČKA

2.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

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 •

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 280,00 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 280,00 kW na OMM broj 8010029.

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 273,00 kW

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

Mjesto priključenja na mrežu: NN BLOK U TS

Napajanje mjesta priključenja iz: TS KTS 10(20)/0.4kV "STANKA VRAZA" 04010514, izvod NN BLOK - SE.

2.2. Opis izvedbe priključka

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: niskonaponski sklopni modul za priključenje proizvođača u KTS 10(20)/0.4kV „STANKA VRAZA“

Uređaj za odvajanje smješten je u: niskonaponski sklopni modul za priključenje proizvođača u KTS 10(20)/0.4kV „STANKA VRAZA“

2.3. Obračunska mjerna mjesta

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

Mjesta mjerenja električne energije: mjerni ormar smješten uz TS

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

IV. UVJETI PRIKLJUČENJA KOJE MORA ISPUNITI GRAĐEVINA

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 s

- na razini napona 0,4 kV: 25 kA za priključnu snagu iznad 20 kW

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

Automatsko isključenje napona TN-C-S sustavom s pojedinačnim uzemljivačem objekta

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.

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 •

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

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

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

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

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

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

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

Korisnik mreže ne ispunjava uvjet iz točke 5.3.4. (4) Mrežnih pravila (omjer snage kratkog spoja mreže i priključne snage elektrane na mjestu priključenja Sk/Sp iznosi 63,515 dakle, manji je od 150) te je Korisnik mreže dužan izraditi Elaborat utjecaja elektrane na mrežu.

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

VI. EKONOMSKI UVJETI

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU • MBS 080434230 • IBAN HR523400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

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.

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

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

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

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

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 EE: izjaviti prigovor na rad HEP ODS-a Hrvatskoj energetskej regulatornoj agenciji, Ulica grada Vukovara 14, 10000 Zagreb

Prilozi:

1. Tablica obračunskih mjernih mjesta
2. Prikaz postojeće i planirane distribucijske elektroenergetske mreže na lokaciji
3. Jednopolna shema susretnog postrojenja
4. Ponuda/Ugovor o priključenju

Direktor
HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.
»ELEKTRA VINKOVCI« 004

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 •

5

Dostaviti:

Damir Čalić, dipl. ing. el.

- Podnosiocu zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTRA VINKOVCI
- Pismohrani

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

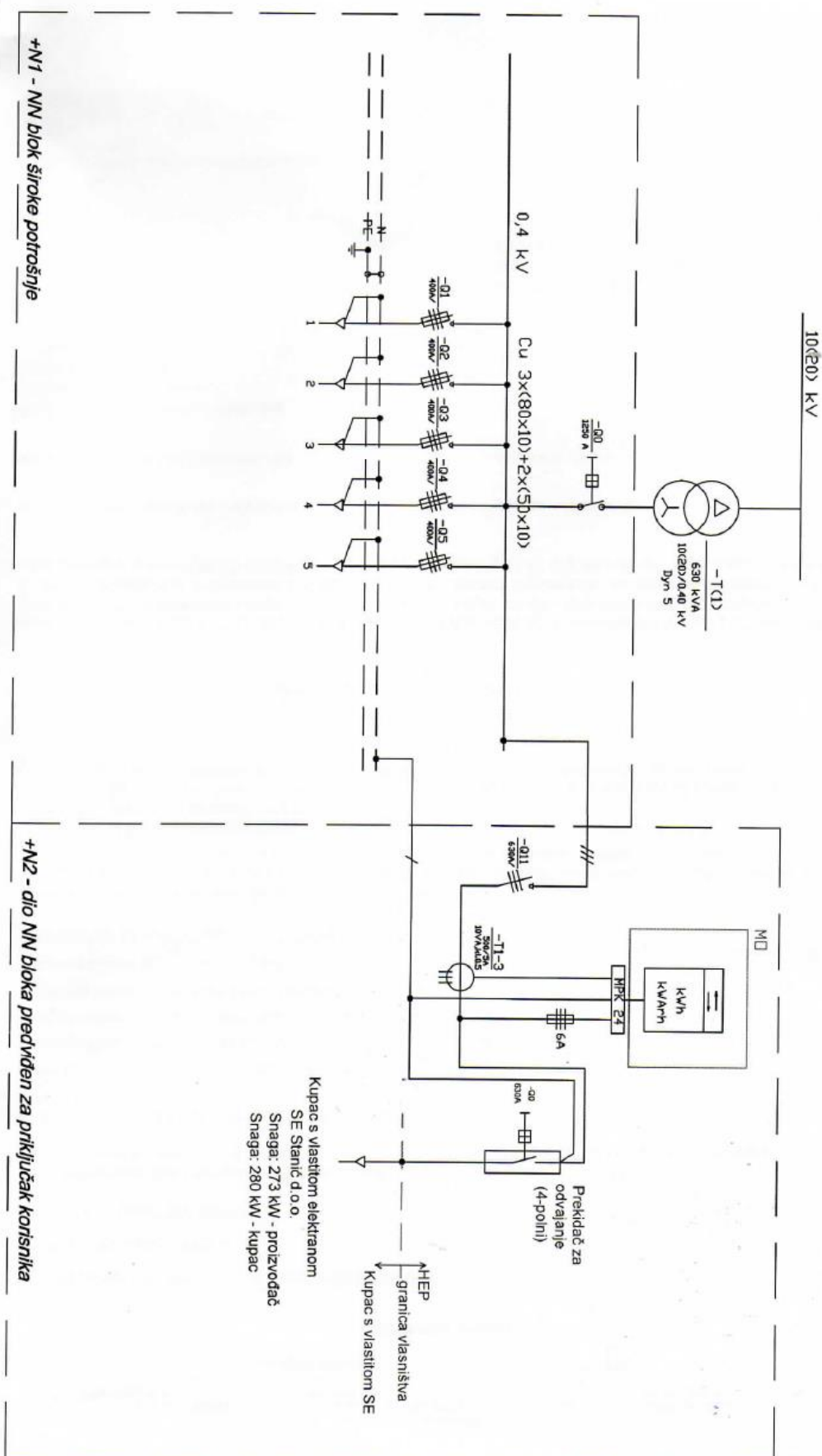
Šifra OMM	Naziv OMM	Kategorija korisnika mreže	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Priključna snaga - proizvodnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	Dopušteni faktor snage - proizvodnja	1F/3F
8010029	STANIĆ D.O.O.	KUPAC S VLASTITOM PROIZVODNJOM	0,40	280,00	273,00	0,95 ind. - 1	0,95 ind. - 1	3

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 •

Stica NN bloka u KTS 10(20)/0,4 kV "Stanka Vraza" Vinkovci, priključak SE Stanić d.o.o. od 273kW



PRILOZI

Tvrtka

Amplituda vala d.o.o.



ZAGREB
CROATIA

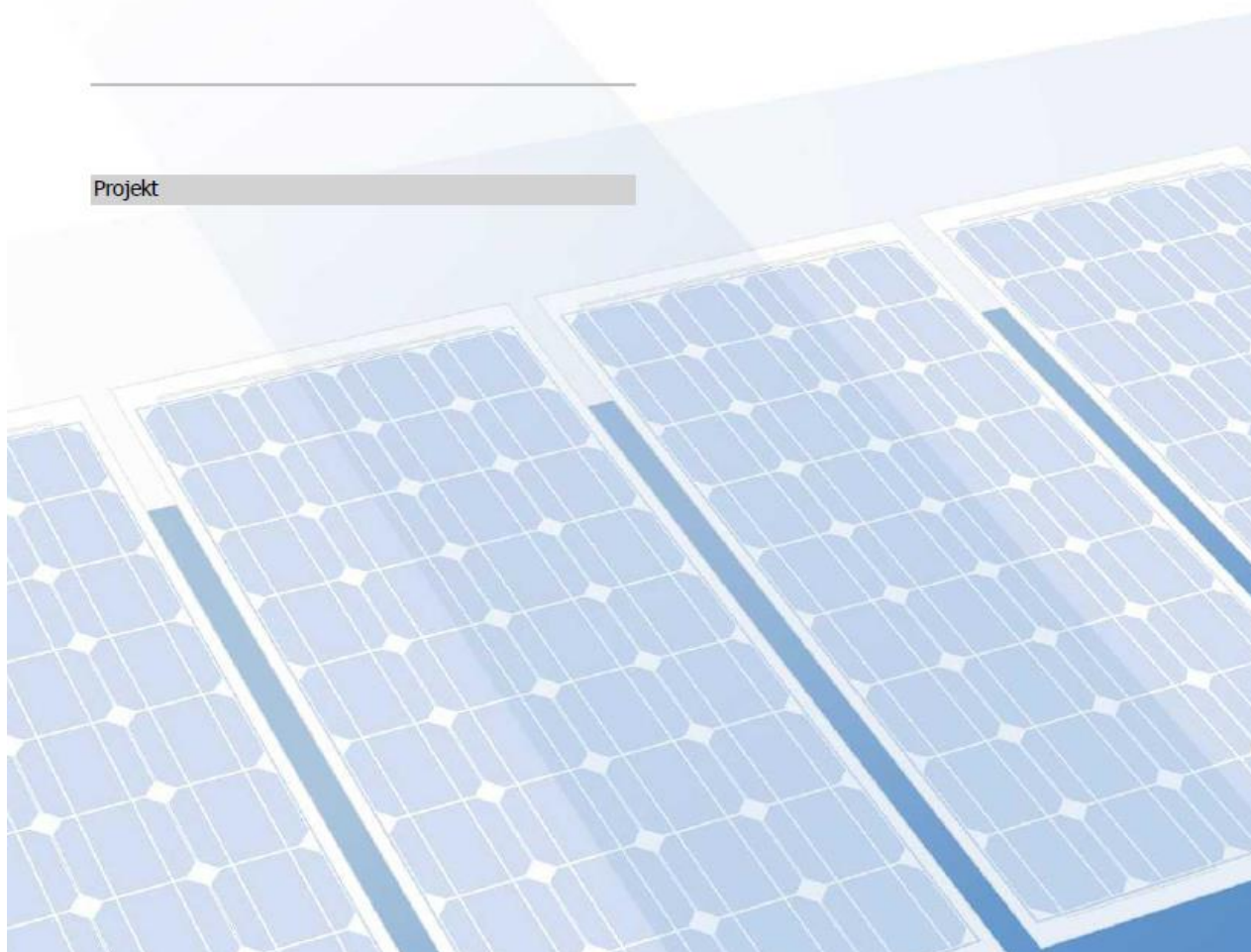
Osoba za kontakt:
Ratko Tuđa

Telefon: 0980306662
E-mail: marko.sostaric@amplituda-vala.hr

Kupac

Stanić d.o.o.

Projekt





Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrtka: Amplituda vala d.o.o.



3D, Mrežno povezan FN generator s električnim trošilima

Klimatski podaci

Boso diskont Genš er Vinkovci, HRV (1991
- 2010)

Snaga FN generatora

286,44 kWp

Površina FN generatora

1.699,8 m²

Broj FN modula

1023

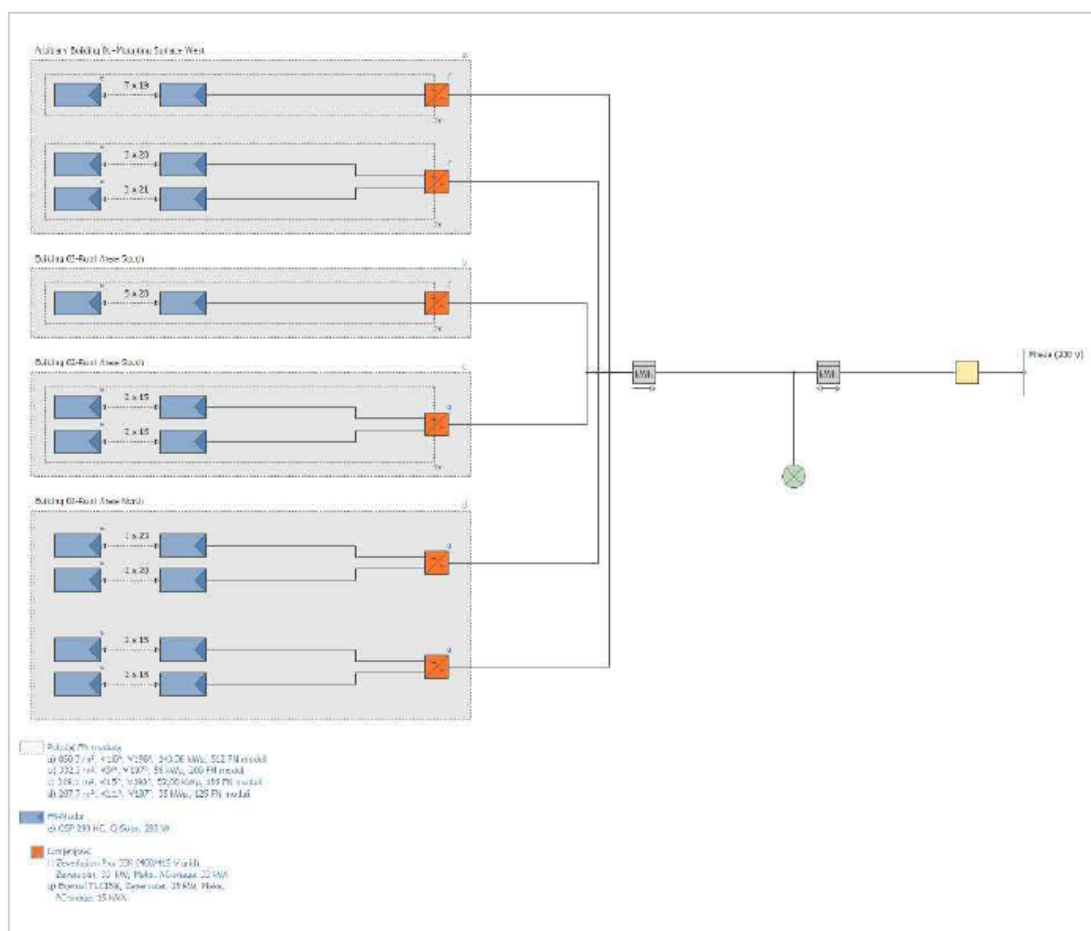
Broj izmjenjivača

11



Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrtka: Amplituda vala d.o.o.



Dobit	
FN-energija generatora (AC-mreža)	334.002 kWh
Vlastita potrošnja	265.825 kWh
Isporuca energije u mrežu	68.177 kWh
Specifični godišnji prihodi	1.166,04 kWh/kWp
Stupanj djelovanja (PR)	85,4 %
Udio vlastite potrošnje	79,6 %
Godišnji gubici zbog zasjenjenja	0,9 %/godina
Izbjegnute CO ₂ -emisije	78.490 kg/godina

Vaša dobit	
Ukupni troškovi investicije	1.976.436,00 kn
Dobit od ukupnog kapitala	28,67 %
Trajanje amortizacije	3,6 godine



Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrтка: Amplituda vala d.o.o.

Konstrukcija FN generatora

Klimatski podaci Boso diskont Genš er Vinkovci, HRV (1991 - 2010)
Rješavanje podataka 1 h

Vrsta uređaja 3D, Mrežno povezan FN generator s električnim trošilima

Koristi se simulacijski modeli
Difuzno zračenje na vodoravnoj Hofmann
Zračenje na prikladnu površinu Hay & Davies

Potrošnja

Ukupna potrošnja 884027 kWh
Vršno opterećenje 135,2 kW

FN Generator 1. Položaj FN modula

Naziv Arbitrary Building 01-Mounting Surface West
FN moduli* 512 x GSP 280 HC
Proizvođač G-Solar
Nagib 10 °
Orijentacija Jug 198 °
Vrsta ugradnje generatora Povišen - krov
Površina FN generatora 850,7 m²



Prikaz: 3D-plan za Arbitrary Building 01-Mounting Surface West



Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrtka: Amplituda vala d.o.o.

FN Generator 2. Položaj FN modula

Naziv	Building 03-Roof Area South
FN moduli*	200 x GSP 280 HC
Proizvođač	G-Solar
Nagib	9 °
Orijentacija	Jug 197 °
Vrsta ugradnje generatora	Povišen - krov
Površina FN generatora	332,3 m ²



Prikaz: 3D-plan za Building 03-Roof Area South

FN Generator 3. Položaj FN modula

Naziv	Building 02-Roof Area South
FN moduli*	186 x GSP 280 HC
Proizvođač	G-Solar
Nagib	15 °
Orijentacija	Jug 198 °
Vrsta ugradnje generatora	Povišen - krov
Površina FN generatora	309,1 m ²



Datum ponude: 05.09.18.

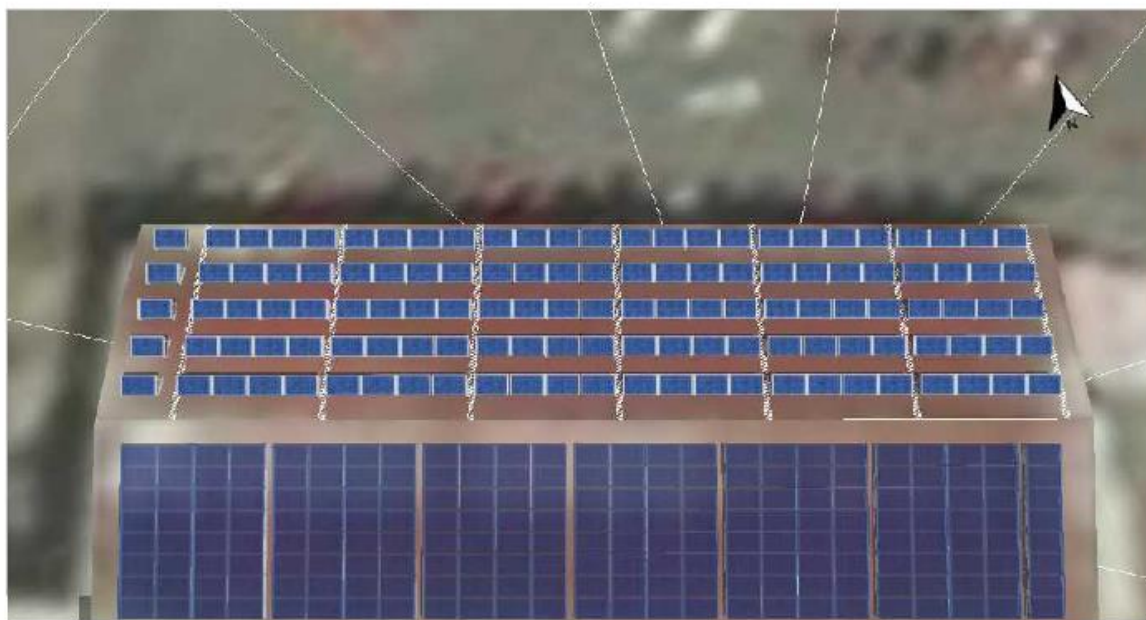
Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrtka: Amplituda vala d.o.o.



Prikaz: 3D-plan za Building 02-Roof Area South

FN Generator 4. Položaj FN modula

Naziv	Building 03-Roof Area North
FN moduli*	125 x GSP 280 HC
Proizvođač	G-Solar
Nagib	11 °
Orijentacija	Jug 197 °
Vrsta ugradnje generatora	Povišen - krov
Površina FN generatora	207,7 m ²

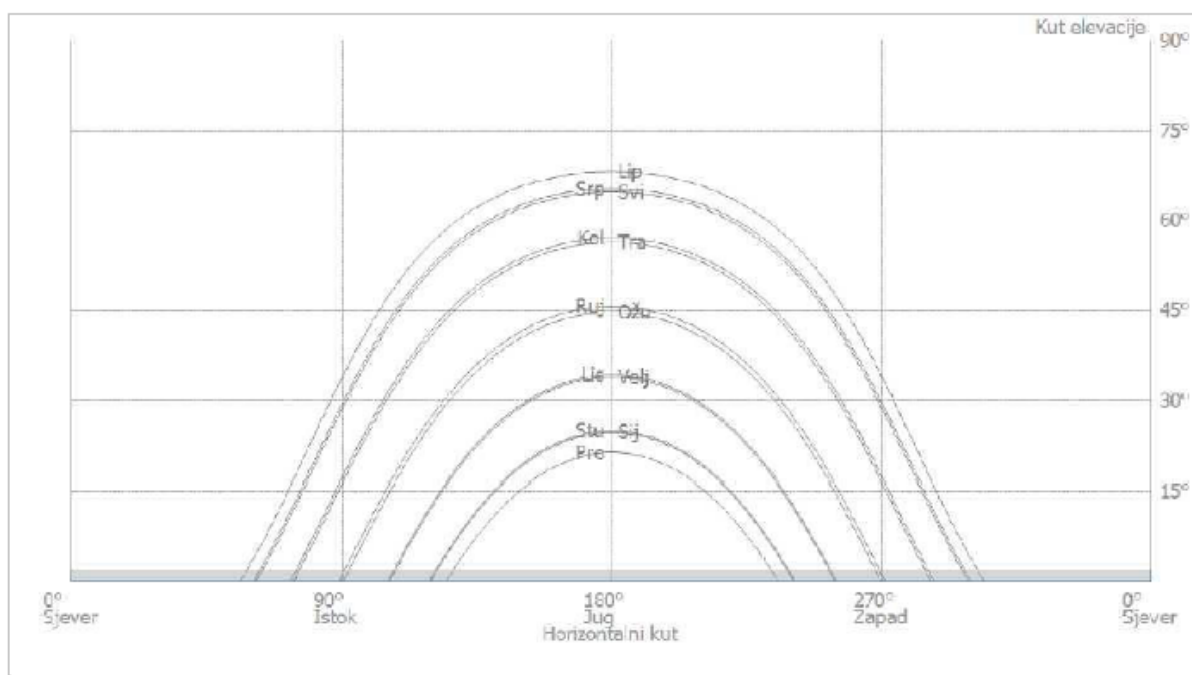




Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrтка: Amplituda vala d.o.o.

Prikaz: 3D-plan za Building 03-Roof Area North



Prikaz: Horizont/obzor od Arbitrary Building 01-Mounting Surface West

Izmjenjivač

1. Položaj FN modula

Izmjenjivač 1*

Proizvođač

Konfiguracija

Arbitrary Building 01-Mounting Surface West

2 x Zevelution Pro 33K (400/415 V grid)

Zeversolar

MPP 1+2:

7 x 19

Izmjenjivač 2*

2 x Zevelution Pro 33K (400/415 V grid)

Zeversolar

MPP 1:

3 x 21

MPP 2:

3 x 20

2. Položaj FN modula

Izmjenjivač 1*

Proizvođač

Konfiguracija

Building 03-Roof Area South

2 x Zevelution Pro 33K (400/415 V grid)

Zeversolar

MPP 1+2:

5 x 20

3. Položaj FN modula

Izmjenjivač 1*

Proizvođač

Konfiguracija

Building 02-Roof Area South

3 x Eversol TLC15K

Zeversolar

MPP 1:

2 x 16



Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrtka: Amplituda vala d.o.o.

4. Položaj FN modula

Izmjenjivač 1*

Proizvođač

Konfiguracija

Building 03-Roof Area North

1 x Eversol TLC15K

Zeversolar

MPP 1:

2 x 20

MPP 2:

1 x 23

Izmjenjivač 2*

1 x Eversol TLC15K

Proizvođač

Zeversolar

Konfiguracija

MPP 1:

2 x 16

MPP 2:

2 x 15

AC-mrežni priključak

Broj faza

3

Mrežni napon (jednofazni)

230 V

Pomak faktora snage (cos phi)

+/- 1

* Važeće su odredbe pojedinih proizvođača



Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrtka: Amplituda vala d.o.o.

Rezultati simulacije

FN sustav

Snaga FN generatora	286,4 kWp
Specifični godišnji prihodi	1.166,04 kWh/kWp
Stupanj djelovanja (PR)	85,4 %
Godišnji gubici zbog zasjenjenja	0,9 %/godina
FN-energija generatora (AC-mreža)	334.002 kWh/godina
Vlastita potrošnja	265.825 kWh/godina
Isporuka energije u mrežu	68.177 kWh/godina
Regulacija na točki ulaza	0 kWh/godina
Udio vlastite potrošnje	79,6 %
Izbjegnute CO ₂ -emisije	78.490 kg/godina

Trošila

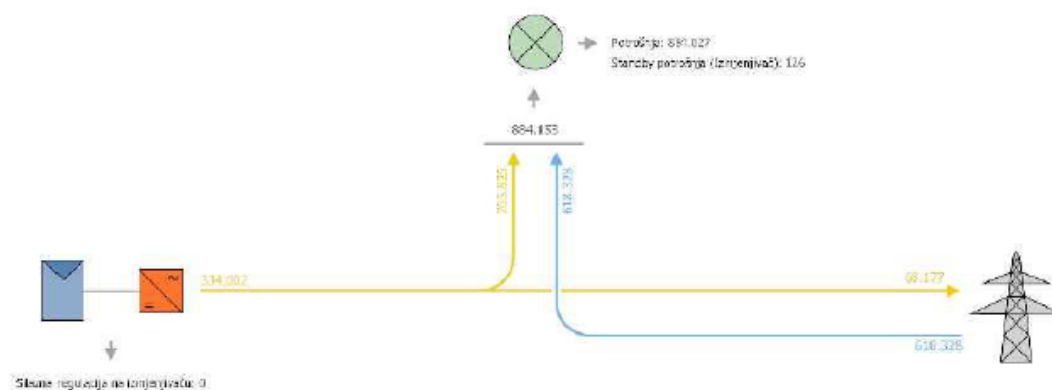
Trošila	884.027 kWh/godina
Standby potrošnja (Izmjenjivač)	126 kWh/godina
Ukupna potrošnja	884.153 kWh/godina
Iz sunčane elektrane	265.825 kWh/godina
Iz mreže	618.328 kWh/godina

Solarni dio

30,1 %

Grafički protok energije

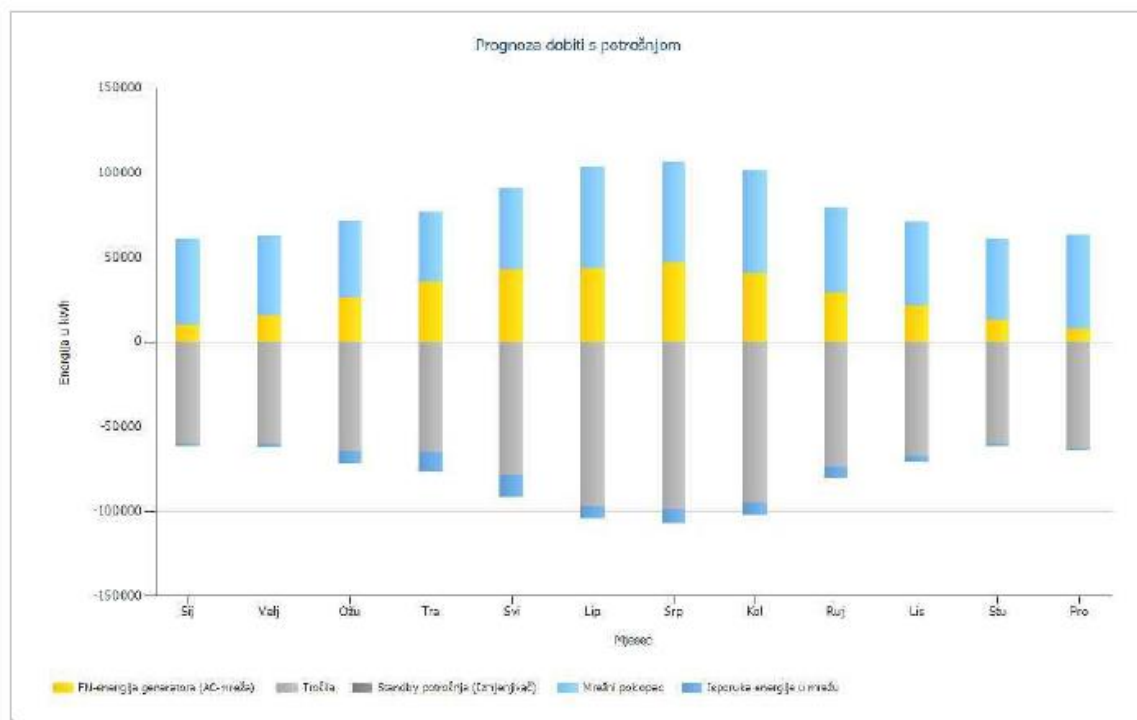
Projekt: SE Stanić



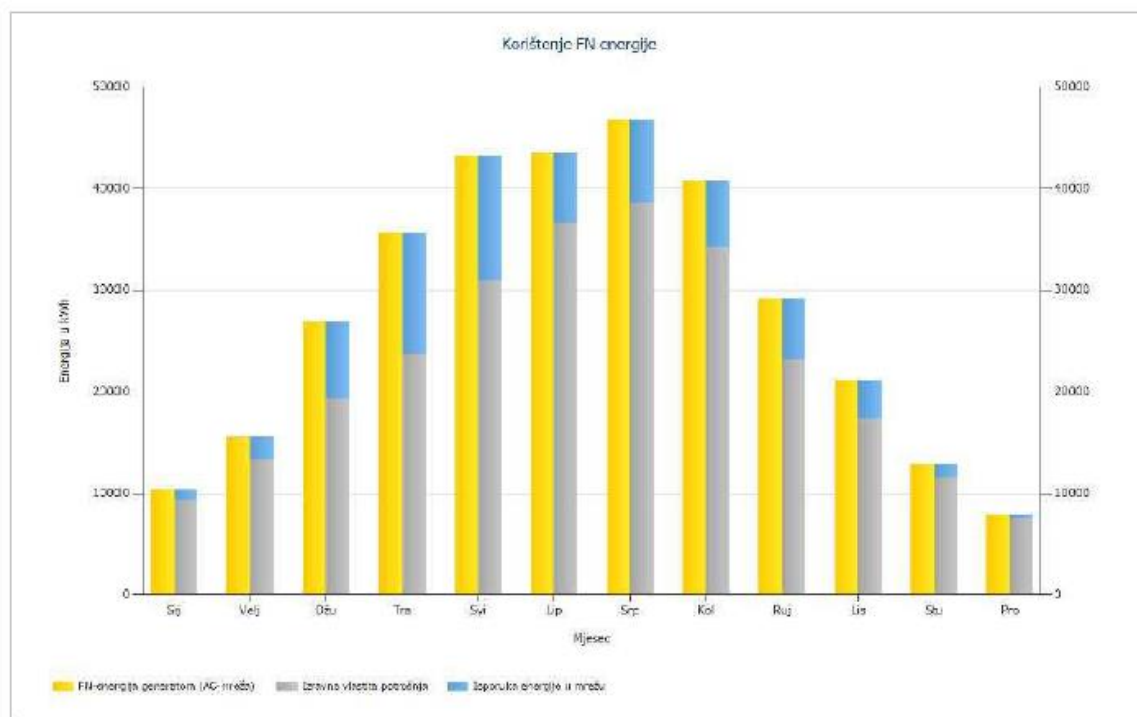


Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrтка: Amplituda vala d.o.o.



Prikaz: Prognoza dobiti s potrošnjom

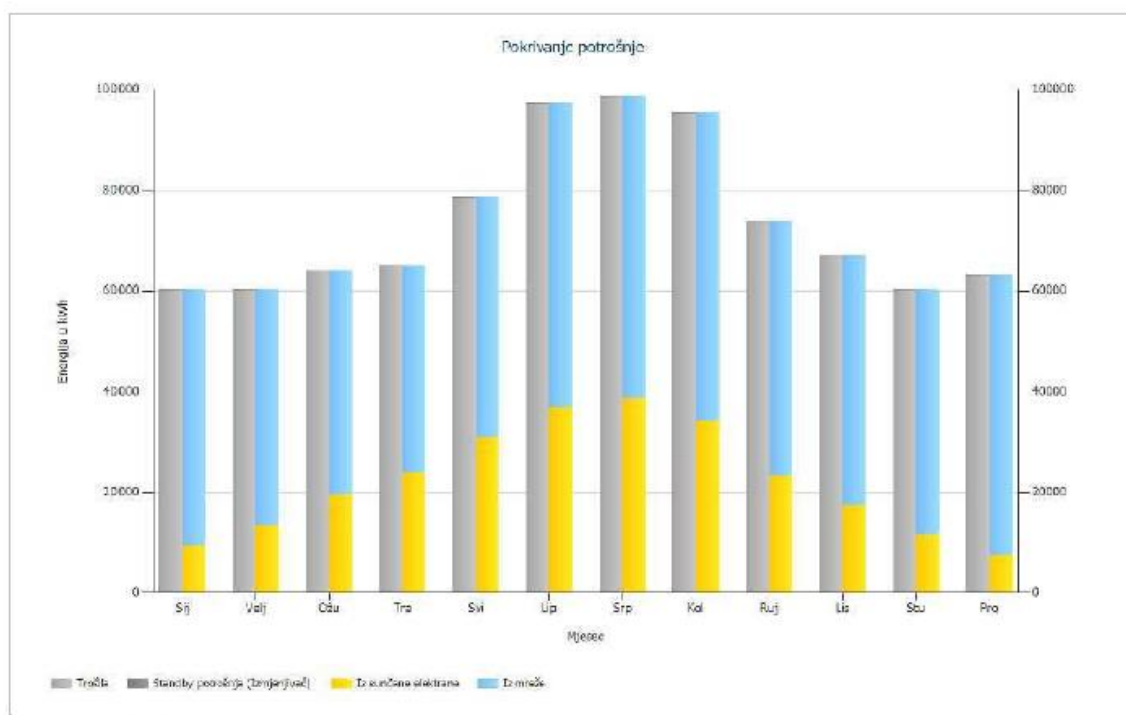


Prikaz: Korištenje FN energije



Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrka: Amplituda vala d.o.o.



Prikaz: Pokriivanje potrošnje



Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuda
Tvrtka: Amplituda vala d.o.o.

Rezultati po poljima modula

Arbitrary Building 01-Mounting Surface West

Snaga FN generatora	143,36 kWp
Površina FN generatora	850,7 m ²
Globalno zračenje na modulima	1356,9 kWh/m ²
FN-energija generatora (AC-mreža)	167091,5 kWh/godina
Specifični godišnji prihodi	1165,5 kWh/kWp
Stupanj djelovanja (PR)	85,8 %

Building 03-Roof Area South

Snaga FN generatora	56 kWp
Površina FN generatora	332,3 m ²
Globalno zračenje na modulima	1354,8 kWh/m ²
FN-energija generatora (AC-mreža)	65284,2 kWh/godina
Specifični godišnji prihodi	1165,8 kWh/kWp
Stupanj djelovanja (PR)	86 %

Building 02-Roof Area South

Snaga FN generatora	52,08 kWp
Površina FN generatora	309,1 m ²
Globalno zračenje na modulima	1392,1 kWh/m ²
FN-energija generatora (AC-mreža)	62136,9 kWh/godina
Specifični godišnji prihodi	1193,1 kWh/kWp
Stupanj djelovanja (PR)	85,6 %

Building 03-Roof Area North

Snaga FN generatora	35 kWp
Površina FN generatora	207,7 m ²
Globalno zračenje na modulima	1368,5 kWh/m ²
FN-energija generatora (AC-mreža)	39488,7 kWh/godina
Specifični godišnji prihodi	1128,2 kWh/kWp
Stupanj djelovanja (PR)	82,4 %



Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrka: Amplituda vala d.o.o.

Bilanca energija FN sustava

Globalno zračenje - horizontalno	1.291,3 kWh/m²	
Odstupanje od standardnog spektra	-12,91 kWh/m ²	-1,00 %
Refleksija od tla (albedo)	2,36 kWh/m ²	0,18 %
Orijentacija i nagib razine modula	85,93 kWh/m ²	6,71 %
Osjenčenje ovisno o modulu	-2,38 kWh/m ²	-0,17 %
Refleksija na površini modula	-72,50 kWh/m ²	-5,31 %
Globalno zračenje na modulima	1.291,8 kWh/m²	

$$\begin{aligned}
 &1.291,8 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 1699,82 \text{ m}^2 \\
 &= 2.195.816,5 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

FN globalno zračenje	2.195.816,5 kWh	
Zagađenje	0,00 kWh	0,00 %
STC konverzija (Modul-stupanj nazivnog djelovanja 16,87 %)	-1.825.347,75 kWh	-83,13 %
FN nazivna energija	370.468,7 kWh	
Djelomično isključenje karakteristično za određeni modul	-2.037,57 kWh	-0,55 %
Ponašanje pri slabom osvjetljenju	-1.817,49 kWh	-0,49 %
Odstupanje od temperature nazivnog modula	-13.709,84 kWh	-3,74 %
Diode	-173,96 kWh	-0,05 %
Nepodudarnost (podaci proizvođača)	-7.054,60 kWh	-2,00 %
Nepodudarnost (konfiguracija/isključenje)	-219,95 kWh	-0,06 %
FN-Energija (DC) bez regulacije izmjenjivača	345.455,3 kWh	
Ispod granice uzletne snage istosmjernje struje	-5,10 kWh	0,00 %
Regulacija MPP-područja napona	-28,27 kWh	-0,01 %
Regulacija maks. DC-struje	0,00 kWh	0,00 %
Regulacija maks. DC-snage	0,00 kWh	0,00 %
Regulacija maks. AC-snage/cos phi	-32,12 kWh	-0,01 %
MPP prilagodba	-1.726,95 kWh	-0,50 %
PV-energija (DC)	343.662,9 kWh	

Energija na ulazu izmjenjivača	343.662,9 kWh	
Odstupanja ulaznog i nazivnog napona	-1.103,74 kWh	-0,32 %
DC/AC-pretvorba	-7.888,26 kWh	-2,30 %
Standby potrošnja (Izmjenjivač)	-125,94 kWh	-0,04 %
Gubici kabela ukupno	-669,59 kWh	-0,20 %
FN-energija (AC) umanjena za Standby-potrošnju	333.875,3 kWh	



Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrtka: Amplituda vala d.o.o.

Analiza profitabilnosti

Podaci o FN sustavu

Predaja energije u mrežu u prvoj godini (uklj. degradaciju modula)	68.062 kWh/godina
Snaga FN generatora	286,4 kWp
Datum uređaja u pogon	21.02.18.
Vrijeme promatranja	24 godine

Gospodarske vrijednosti

Dobit od ukupnog kapitala	28,67 %
Kumulativni novčani tijek	5.751.911,70 kn
Trajanje amortizacije	3,6 godine
Troškovi proizvodnje električne energije	0,09 kn/kWh

Pregled plaćanja

Specifični investicijski troškovi	6.900,00 kn/kWp
Troškovi investicije	1.976.436,00 kn
Jednokratna plaćanja	0,00 kn
Poticaži	1.185.861,60 kn
Godišnji troškovi	0,00 kn/godina
Ostali prihodi i uštede	0,00 kn/godina

Naknade i uštede

Ukupna naknada u prvoj godini	26.038,54 kn/godina
Uštede u prvoj godini	189.567,37 kn/godina

HEP - Grid Feed-in

Važi do	01.10.17. - 30.09.42.
Specifična ulazna naknada	0,38 kn/kWh
Ulazna naknada	26.038,54 kn/godina
Cimbenik promjene cijene ulazne naknade	2,00 %/godina

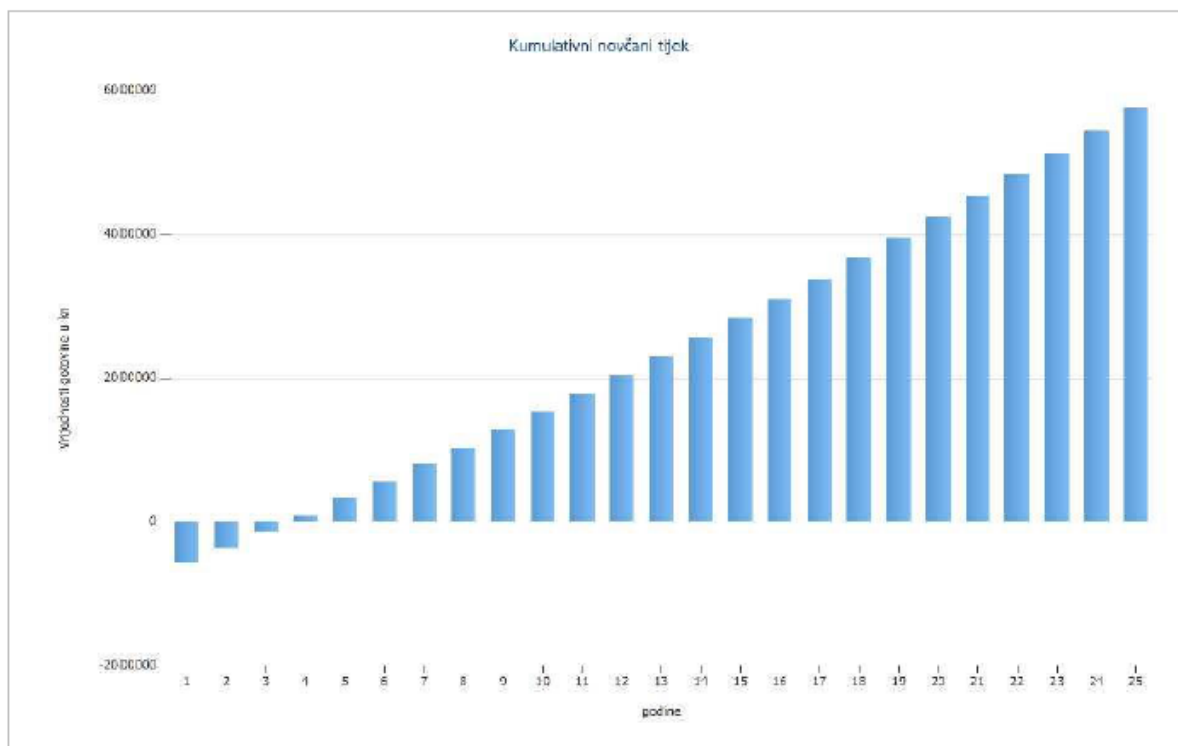
New Tariff (HEP)

Radna cijena	0,72 kn/kWh
Cijena promjena cijene rada	2 %/godina

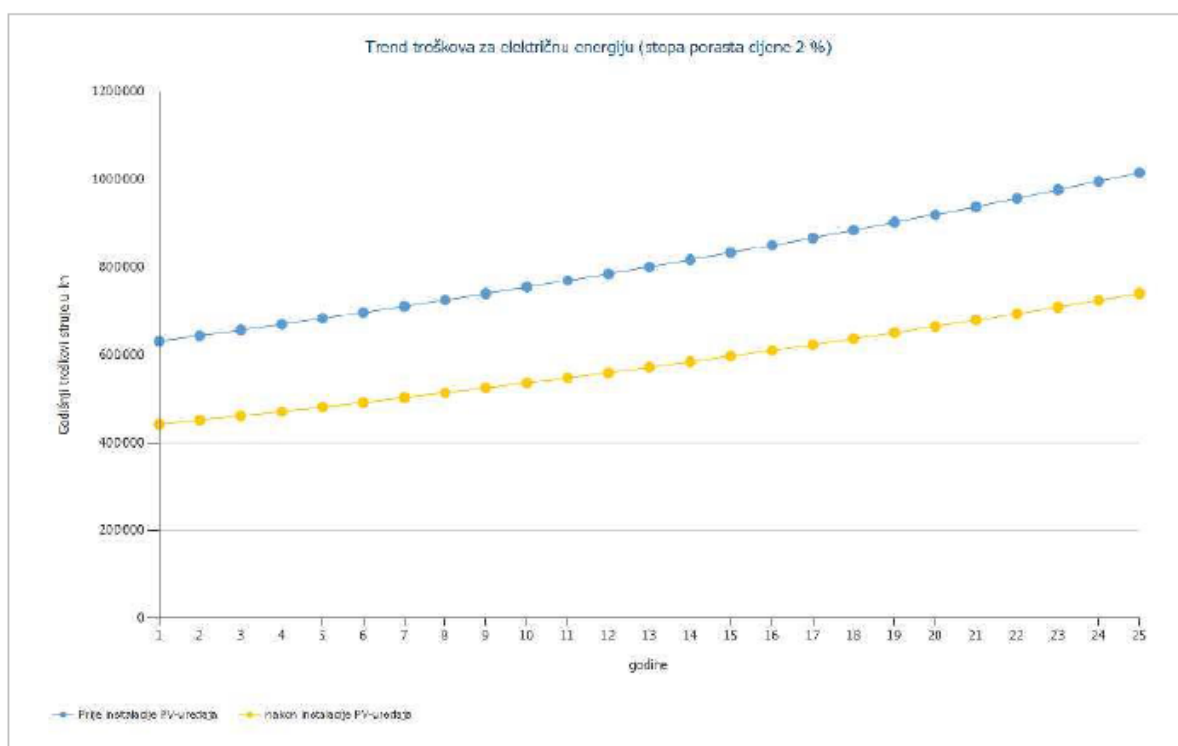


Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrtka: Amplituda vala d.o.o.



Prikaz: Kumulativni novčani tijek



Prikaz: Trend troškova za električnu energiju (stopa porasta cijene 2 %)

Glavni projekt – elektrotehnički projekt



Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuda
Tvrtka: Amplituda vala d.o.o.

Cashflow tablica

	godina 1	godina 2	godina 3	godina 4	godina 5
Investicije	-1.976.436,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn
Poticaji	1.185.861,60 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn
Ulazna naknada	25.419,32 kn	26.457,57 kn	26.882,91 kn	27.314,64 kn	27.752,84 kn
Uštede kupnje energije	189.567,37 kn	192.582,86 kn	195.643,15 kn	198.748,81 kn	201.900,42 kn
Godišnji tijek novca	-575.587,71 kn	219.040,43 kn	222.526,06 kn	226.063,45 kn	229.653,26 kn
Kumulativni novčani tijek	-575.587,71 kn	-356.547,28 kn	-134.021,22 kn	92.042,23 kn	321.695,49 kn
	godina 6	godina 7	godina 8	godina 9	godina 10
Investicije	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn
Poticaji	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn
Ulazna naknada	28.197,61 kn	28.649,03 kn	29.107,18 kn	29.572,15 kn	30.044,03 kn
Uštede kupnje energije	205.098,68 kn	208.343,94 kn	211.637,22 kn	214.978,62 kn	218.369,31 kn
Godišnji tijek novca	233.296,29 kn	236.992,96 kn	240.744,40 kn	244.550,77 kn	248.413,34 kn
Kumulativni novčani tijek	554.991,78 kn	791.984,75 kn	1.032.729,14 kn	1.277.279,91 kn	1.525.693,25 kn
	godina 11	godina 12	godina 13	godina 14	godina 15
Investicije	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn
Poticaji	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn
Ulazna naknada	30.522,92 kn	31.008,90 kn	31.502,06 kn	32.002,50 kn	32.510,30 kn
Uštede kupnje energije	221.809,32 kn	225.299,76 kn	228.841,18 kn	232.434,06 kn	236.079,06 kn
Godišnji tijek novca	252.332,24 kn	256.308,66 kn	260.343,24 kn	264.436,56 kn	268.589,37 kn
Kumulativni novčani tijek	1.778.025,49 kn	2.034.334,15 kn	2.294.677,39 kn	2.559.113,95 kn	2.827.703,32 kn
	godina 16	godina 17	godina 18	godina 19	godina 20
Investicije	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn
Poticaji	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn
Ulazna naknada	33.025,57 kn	33.548,39 kn	34.078,86 kn	34.617,08 kn	35.163,15 kn
Uštede kupnje energije	239.776,82 kn	243.528,27 kn	247.333,63 kn	251.193,95 kn	255.109,73 kn
Godišnji tijek novca	272.802,39 kn	277.076,66 kn	281.412,49 kn	285.811,03 kn	290.272,88 kn
Kumulativni novčani tijek	3.100.505,71 kn	3.377.582,37 kn	3.658.994,86 kn	3.944.805,90 kn	4.235.078,78 kn
	godina 21	godina 22	godina 23	godina 24	godina 25
Investicije	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn
Poticaji	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn	0,00 kn
Ulazna naknada	35.717,15 kn	36.279,19 kn	36.849,37 kn	37.427,78 kn	38.014,98 kn
Uštede kupnje energije	259.081,62 kn	263.110,38 kn	267.196,77 kn	271.341,15 kn	275.544,53 kn
Godišnji tijek novca	294.798,77 kn	299.389,57 kn	304.046,14 kn	308.768,93 kn	309.829,51 kn
Kumulativni novčani tijek	4.529.877,54 kn	4.829.267,11 kn	5.133.313,26 kn	5.442.082,19 kn	5.751.911,70 kn

Stope pada i porasta cijena primjenjuju se mjesečno na ukupno vremensko razdoblje promatranja. \To se ostvaruje već u prvoj godini.



Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrtka: Amplituda vala d.o.o.

FN-Modul: GSP 280 HC

Proizvođač	G-Solar
dostupno	Da

Električni podaci

Tip ćelije	Si polycrystalline
Prikladno samo za transformatorski izmjenjivač	Ne
Broj ćelija	60
Broj bypass dioda	6

Mehanički podaci

Sirina	992 mm
Visina	1675 mm
Dubina	35 mm
Sirina okvira	30 mm
Težina	19,5 kg
s okvirom	Da

U/I parametri pri STC

Napon u MPP	32 V
Struja u MPP	8,76 A
Nazivna snaga	280 W
Napon otvorenog strujnog kruga	39 V
Struja kratkog spoja	9,25 A
Povećanje napona otvorenog strujnog kruga prije stabiliziranja	0 %

U/I karakteristike djelomičnog opterećenja (izračunato)

Izvor podataka	Standard (Model-dvije-diode)
Serijski otpor Rs	4,2e-03 Ω
Paralelni otpor Rp	9,69 Ω
Struja saturacije-Parameter Cs1	36,5 A/K³
Struja saturacije-Parameter Cs2	1,009e-03 A/K^(2,5)
Foto struja-Parametar C1	7,599e-03 m²/V
Foto struja-Parametar C2	5,55e-06 m²/V
Foto struja	9,254 A

Ostalo

Koeficijent napona	-120,9 mV/K
Koeficijent struje	5,55 mA/K
Koeficijent snage	-0,4 %/K
Faktor korekcije kuta	95 %
Maksimalni napon sustava	1000 V
Spec. kapacitet topline	920 J/(kg*K)
Koeficijent apsorpcije	70 %
Koeficijent emisije	85 %



Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrtka: Amplituda vala d.o.o.

Izmjenjivač: Zevelution Pro 33K (400/415 V grid)

Proizvođač	Zeversolar
dostupno	Da
Električni podaci	
DC-nazivna snaga	34,75 kW
AC-nazivna snaga	33 kW
Maks. DC-snaga	40,8 kW
Maks. AC-snaga	33 kVA
Standby potrošnja	12 W
Noćna potrošnja	1 W
Početak proizvodnje od	30 W
Maks. ulazna struja	68 A
Maks. ulazni napon	1000 V
DC-nazivni napon	620 V
Broj ulaznih faza	3
Broj DC-ulaza	8
S transformatorom	Ne
Promjena stupnja djelotvornosti pri odstupanju ulaznog napona od nazivnog napona	0,5 %/100V
MPP-Tracker	
Područje snage < 20% nazivne snage	99,5 %
Područje snage > 20% nazivne snage	99,5 %
Broj MPPT regulatora	2
Maks. ulazna struja po MPP-trackeru	34 A
Maks. ulazna snaga po MPP-trackeru	17 kW
Min. MPP-napon	270 V
Maks. MPP-napon	950 V



Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrtka: Amplituda vala d.o.o.

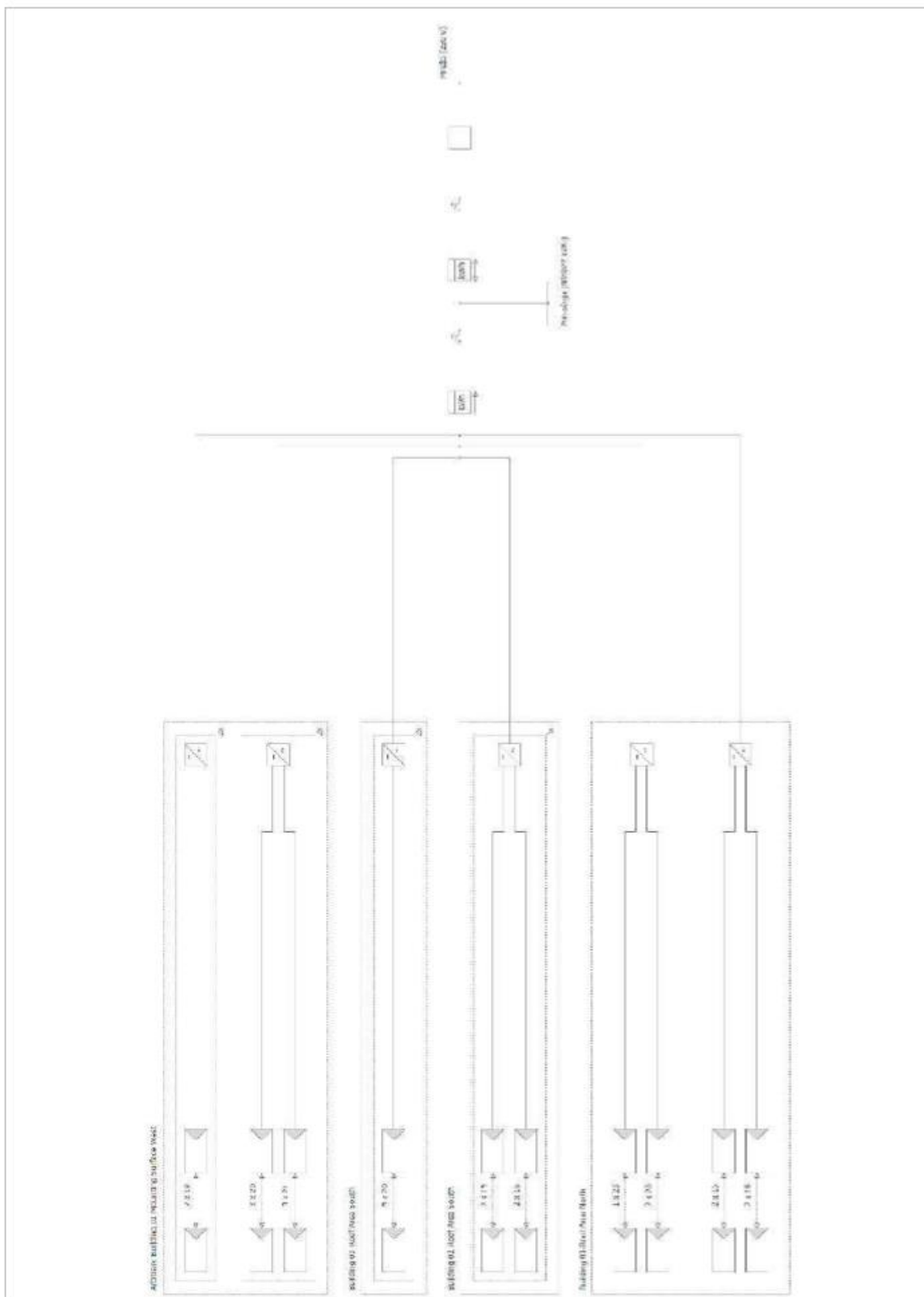
Izmjenjivač: Eversol TLC15K

Proizvođač	Zeversolar
dostupno	Da
Električni podaci	
DC-nazivna snaga	15,8 kW
AC-nazivna snaga	15 kW
Maks. DC-snaga	15,8 kW
Maks. AC-snaga	15 kVA
Standby potrošnja	12 W
Noćna potrošnja	0,6 W
Početak proizvodnje od	12 W
Maks. ulazna struja	44 A
Maks. ulazni napon	1000 V
DC-nazivni napon	640 V
Broj ulaznih faza	3
Broj DC-ulaza	4
S transformatorom	Ne
Promjena stupnja djelotvornosti pri odstupanju ulaznog napona od nazivnog napona	0,5 %/100V
MPP-Tracker	
Područje snage < 20% nazivne snage	99,5 %
Područje snage > 20% nazivne snage	99,5 %
Broj MPPT regulatora	2
Maks. ulazna struja po MPP-trackeru	22 A
Maks. ulazna snaga po MPP-trackeru	14,85 kW
Min. MPP-napon	270 V
Maks. MPP-napon	950 V



Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrtnka: Amplituda vala d.o.o.

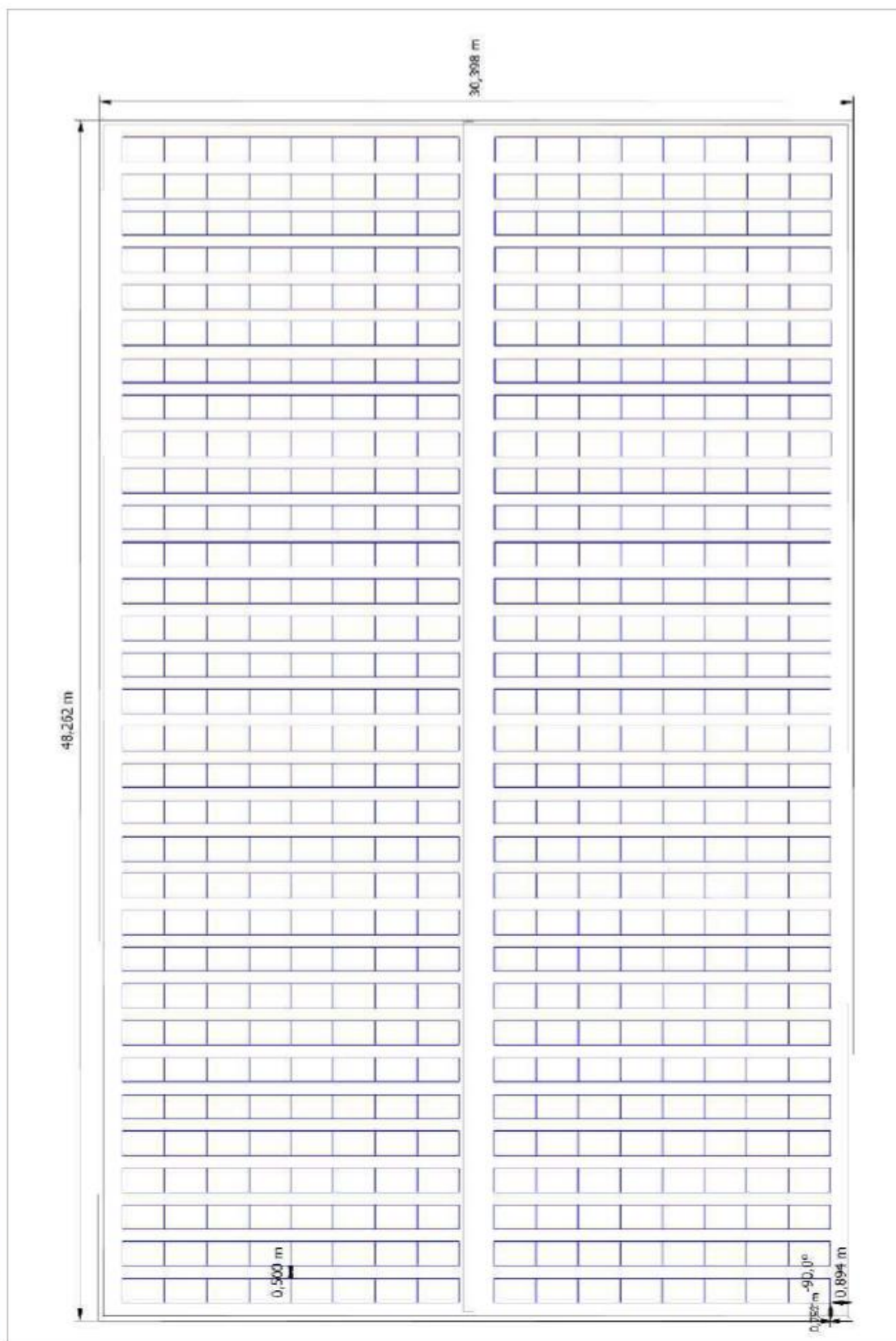




Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrtka: Amplituda vala d.o.o.

Arbitrary Building 01-Mounting Surface West

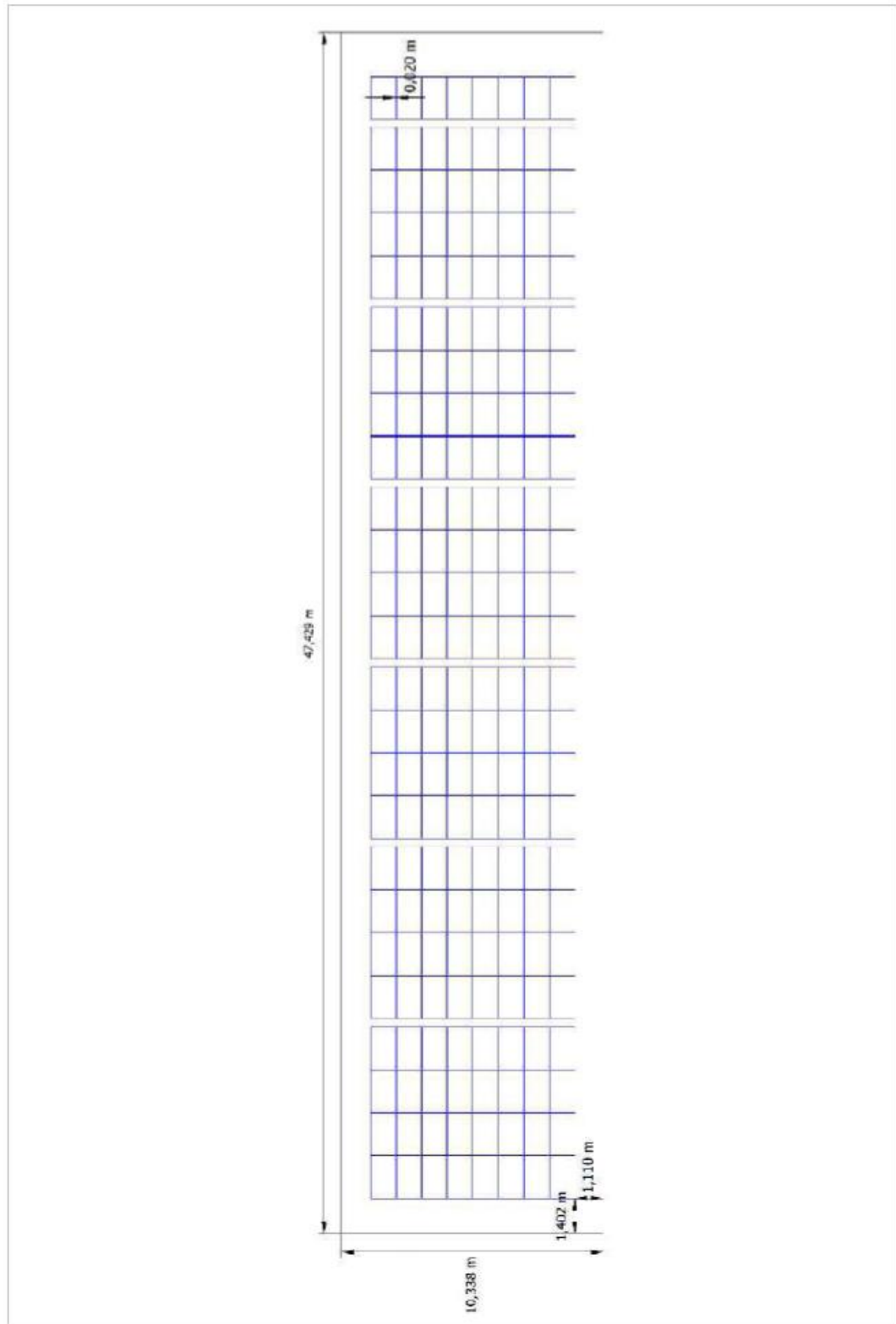




Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrтка: Amplituda vala d.o.o.

Building 03-Roof Area South

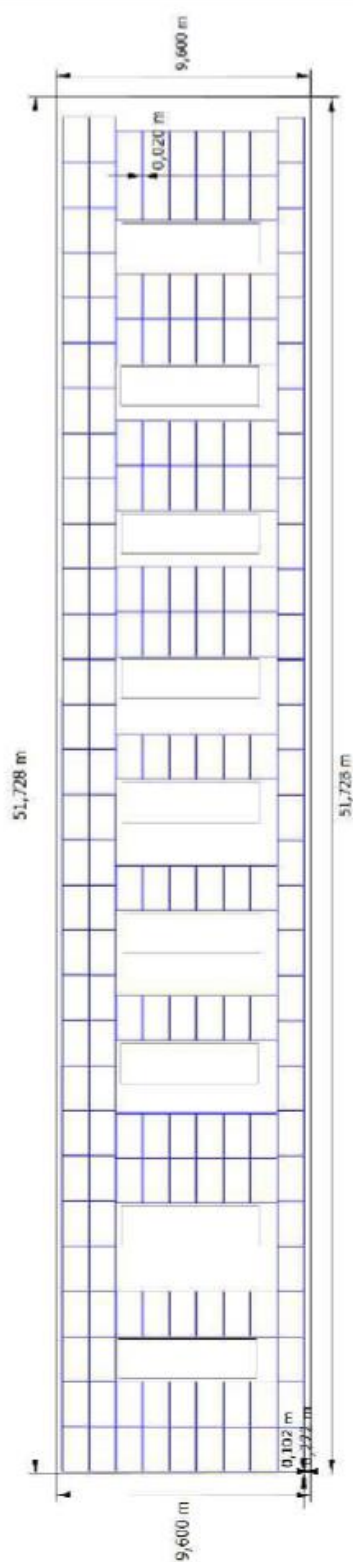




Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrtka: Amplituda vala d.o.o.

Building 02-Roof Area South

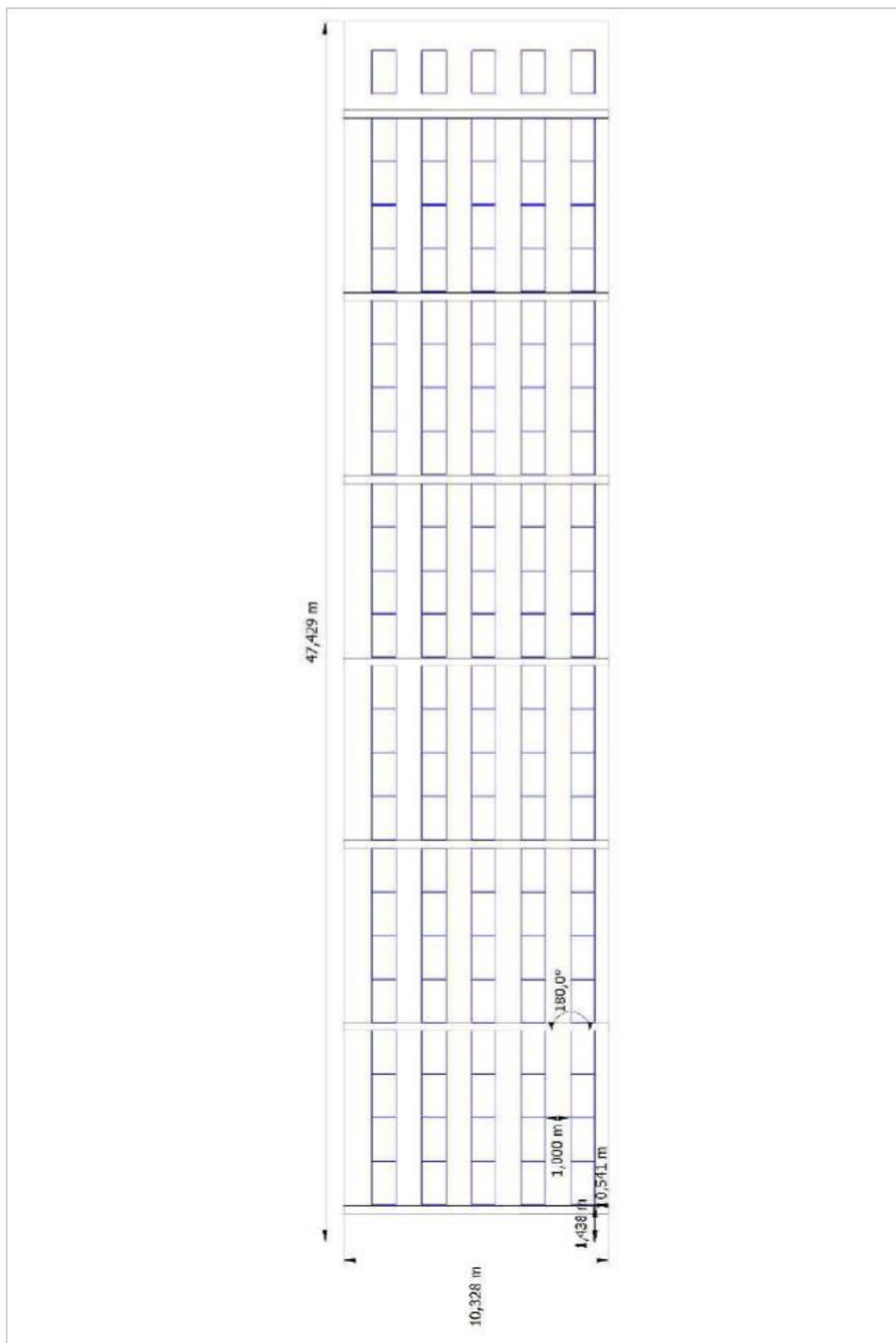




Datum ponude: 05.09.18.

Obradio/-la: Ratko Tuđa
Tvrka: Amplituda vala d.o.o.

Building 03-Roof Area North



REPUBLIKA HRVATSKA MBS: 080764002
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU Tt-11/6878-2

RJEŠENJE

Trgovački sud u Zagrebu po sudu pojedincu Ružica Omarić u
registrarском predmetu upisa osnivanja d.o.o. po prijedlogu
predlagatelja AMPLITUDA VALA d.o.o. za trgovinu i usluge,
Zagreb, Poljana Zdenka Mikine 26, 17.05.2011. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovoga suda upisuje se:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom AMPLITUDA VALA d.o.o. za trgovinu i usluge,
sa sjedištem u Zagrebu, Poljana Zdenka Mikine 26, u registrarском
uložak s matičnim brojem subjekta upisa (MBS) 080764002, prema
podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u
glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

U Zagrebu, 17. svibnja 2011. godine



S. U D A C
Ružica Omarić

Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudbenik ili druga
osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od
8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva
primjerk, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo
žalbe.

D003, 2011-05-17 08:22:05

Stranica: 1 od 1

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS: 080764002
Tt-11/6878-2 Datum: 16.05.2011

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku AMPLITUDA VALA d.o.o. za trgovinu i
usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA/NAZIV:

AMPLITUDA VALA d.o.o. za trgovinu i usluge

AMPLITUDA VALA d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

Zagreb
Poljana Zdenka Mikine 26

PREDMET POSLOVANJA/DJELATNOSTI:

- * - Kupnja i prodaja robe
- * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem
i inozemnom tržištu
- * - Projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje
građevina
- * - Nadzor nad građnjom
- * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- * - Obavljanje djelatnosti upravljanja porječkom
građnje
- * - Turističke usluge u nautičkom turizmu
- * - Turističke usluge u ostalim oblicima
turističke ponude
- * - Ostale turističke usluge
- * - Turističke usluge koje uključuju športsko-
rekreativne ili pustolovne aktivnosti
- * - Usluge grafičkog oblikovanja (dizajn)
- * - Djelatnost nakladnika
- * - Promidžba (reklama i propaganda)
- * - Računalne (kompjutorske) i srodne aktivnosti
- * - Pružanje usluga informacijskog društva
- * - Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog
mnijenja
- * - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i
upravljanjem
- * - Organiziranje kongresa, seminara i tečajeva
- * - Zastupanje inozemnih tvrtki

OSNOVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Marko Šošćarić, OIB: 77766133666
Zagreb, Bernarda Vukasa 26
- jedini osnivač d. o. o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Marko Šošćarić, OIB: 77766133666
Zagreb, Bernarda Vukasa 26
- direktor



D002, 2011-05-17 08:23:14

Stranica: 1 od 2

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS: 080764002
Tt-11/6878-2 Datum: 16.05.2011

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku AMPLITUDA VALA d.o.o. za trgovinu i
usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL/UKUPAN IZNOS ČLANSKIH ULOGA:
20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik:
društvo s ograničenom odgovornošću

Temeljni akt:

Izjava o osnivanju od 11.05.2011.godine.

U Zagrebu, 17. svibnja 2011.

S. U D A C
Ružica Omarić



D002, 2011-05-17 08:23:14

Stranica: 2 od 2

Glavni projekt – elektrotehnički projekt

2

Obrazloženje

Šoštaric Marko, dipl.ing.el., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike proveo je na sjednici održanoj 26.02.2007. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 25. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 2. i člankom 27. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike. Nacrt Rješenja dostavljen je na popis predsjedniku Komore.

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

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

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike imenovan je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a koji su trajno vlasništvo Komore temeljem članka 4. stavka 2. i 3. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

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

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

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

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

Poluka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. Marko Šoštaric, 10000 ZAGREB, Bernarda Vukasa 26
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UPL-310-34/07-01/2112
Urbroj: 314-05-07-1
Zagreb, 26. veljače 2007. godine

Na temelju članka 24. i članka 25. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), a u skladu s člankom 5. stavkom 2. i člankom 27. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio je Rješenje Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike od 26.02.2007. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, podnio ga je Šoštaric Marko, dipl.ing.el., ZAGREB, Bernarda Vukasa 26, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi i poispisuje

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike upisuje se **Šoštaric Marko**, dipl.ing.el., ZAGREB, pod rednim brojem **2112**, s danom upisa **26.02.2007.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, **Šoštaric Marko**, dipl.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštovati ovlašten inženjer elektrotehnike.
4. Ovlaštenom inženjeru elektrotehnike Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo Komore.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.
6. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

NAZIV PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
RAZINA OBRADE: **IZVOD IZ GLAVNOG PROJEKTA**
GRAĐEVINA: **FOTONAPONSKA ELEKTRANA FOTONAPONSKI SUSTAV ZA
PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE**

INVESTITOR: **STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22,
VINKOVCI**

Na temelju odredbi Zakona o gradnji (NN 153/13) za projektanta se imenuje

Marko Šoštarić, mag.ing.el.

OBRAZLOŽENJE:

Marko Šoštarić, mag.ing.el.

je upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu pod rednim brojem E-2112.

Zagreb, **19.09.2018.** god.

Član uprave:

Marko Šoštarić, mag.ing.el.



mplituda
animagus
d.o.o.
P. Z. Mikine 26, Zagreb

Temeljem Pravilnika o jednostavnim građevinama i radovima(NN 79/14, 41/15, 75/15, 112/17) i Zakona o gradnji NN(153/13, 20/17) izdaje se:

IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA O GRAĐEVINI

kojom glavni projektant, ovlašteni inženjer elektrotehnike **Marko Šoštarić, mag.ing.el.**

(položeni stručni ispit (klasa 133-04/06-03/68, Ur. br. 531-10-2-06-4), upisan u Imenik ovlaštenih inženjera Hrvatske komore inženjera elektrotehnike pod rednim brojem 2112, klasa UP/I-310-34/07-01/2112, Ur. br. 314-05-07-1) **izjavljuje da je postrojenje za proizvodnju električne energije** za koje je izrađen elektrotehnički projekt:

GRAĐEVINA: SUNČANA ELEKTRANA
FOTONAPONSKI SUSTAV ZA PROIZVODNJU
ELEKTRIČNE ENERGIJE

LOKACIJA: HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI
k.č. 5654/1 i 5774/12 k.o. Vinkovci II

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: GP-012-18

jednostavna građevina prema propisima o gradnji:

- Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17)
- Pravilniku o jednostavnim građevinama i radovima (NN 21/09, 57/10, 126/10, 48/11, 81/12, 79/14, 41/15, 75/15, 112/17)

Zagreb, **19.09.2018.** god.

Projektant:

Marko Šoštarić, mag.ing.el.



MARKO ŠOŠTARIĆ
mag.ing.el.
E 2112 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE



ISPRAVA O ZAŠTITI OD POŽARA

Na temelju Zakona o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10) provedena je provjera projekta i izdaje se ova

ISPRAVA

kojom se potvrđuje da su mjere zaštite od požara u projektu:

GRAĐEVINA: SUNČANA ELEKTRANA
FOTONAPONSKI SUSTAV ZA PROIZVODNJU
ELEKTRIČNE ENERGIJE

LOKACIJA: HANSA D. GENSCERA 22, VINKOVCI
k.č. 5654/1 i 5774/12 k.o. Vinkovci II

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: GP-012-18

izrađene sukladno sa Zakonom o zaštiti od požara, uvjetima uređenja prostora, tehničkim normativima i normama.

Zagreb, 19.09.2018. god.

Projektant:

Marko Šoštarić, mag.ing.el.



MARKO ŠOŠTARIĆ
mag.ing.el.
E 2112 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE



IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA ZAKONA

GRAĐEVINA: SUNČANA ELEKTRANA
FOTONAPONSKI SUSTAV ZA PROIZVODNJU
ELEKTRIČNE ENERGIJE

LOKACIJA: HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI
k.č. 5654/1 i 5774/12 k.o. Vinkovci II

VRSTA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: GP-012-18

Na temelju članka 51. "Zakona o gradnji" (NN 153/13, NN 20/17) i "Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog, odnosno, idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa" (NN br. 98/99), izdaje se sljedeće:

**IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA
S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA**

SPISAK PRIMJENJENIH PROPISA

1. Zakon o gradnji (NN br. 153/13, NN 20/17).
2. Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14).
3. Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
4. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN br. 80/13, 14/14).
5. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN br. 05/10).
6. Tehnički propis za građevne proizvode (NN br. 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 130/12 i 81/13).
7. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN br. 87/08, 33/10).
8. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 29/13).
9. Pravilnik o izmj. i dopunama pravilnika zaštiti na radu za radne i pomoć. prostorije i prostore (NN br. 42/05).
10. Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN br. 23/11).
11. Pravilnik o el. opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN br. 41/10)
12. Pravilnik o zaštiti na radu pri korištenju električne energije (NN br. 9/87).
13. Pravilnik o tehničkim normativima za el. instalacije niskog napona (Sl. list br. 53/88).

14. Pravilnik o izmjenama pravilnika o tehničkim normativima za el. instalacije niskog napona (NN br. 05/02).
15. Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN br. 155/09).
16. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list br. 62/73).

SPISAK VAŽEĆIH NORMI ZA UGRAĐENU OPREMU:

- HRN IEC 60364-1 (12. 1999.)
 - Električne instalacije zgrada - 1. dio : Područje primjene predmet i osnovna načela
- HRN IEC 60364-2-21 (09. 1998.)
 - Električne instalacije zgrada - 2. dio : Definicije - 21. poglavlje : Vodič općeg nazivlja
- HRN IEC/TR3 61200-413 : 1999. 1.izd.
 - Upute za električnu instalaciju - 413. dio : Zaštita od neizravnog dodira - Samoisklapanje napajanja
- HRN IEC 60364-4-443 : 1999. 1.izd.
 - Električne instalacije zgrada - 4. dio : Sigurnosna zaštita - 44. glava : Prenaponska zaštita – 443.odjeljak : Prenaponska zaštita od atmosfer. prenapona ili sklapanja (IEC 60364-4-443: 1999.)
- HRN IEC 60364-4-444 : 1999. 1.izd.
 - Električne instalacije zgrada - 4. dio : Sigurnosna zaštita - 444.odjeljak : Zaštita od elektromagnetskih smetnji (EMI) u instalacijama zgrada (IEC 60364-4-444: 1996.)
- HRN IEC 60364-4-481 : 1999. 1.izd.
 - Električne instalacije zgrada - 4. dio : Sigurnosna zaštita - 48. poglavlje : Odabir zaštitnih mjera ovisno o vanjskim utjecajima - 481.odjeljak : Odabir zaštitnih mjera od električnog udara u odnosu na vanjske utjecaje (IEC 60364-4-481: 1993.)
- HRN IEC 60364-5-559 : 1999. 1.izd.
 - Električne instalacije zgrada - 5. dio : Odabir i ugradnja električne opreme - 55. poglavlje :

Druga oprema - 559.odjeljak : Svjetiljke i instalacija rasvjete (IEC 60364-5-559: 1999.)

- HRN HD 384.3.S2 (12. 1999.)
 - Električne instalacije zgrada - 3. dio : Određivanje općih značajki
- HRN HD 60364-4-41 (2007.)
 - Električne instalacije zgrada - 4. dio : Sigurnosna zaštita - 41. poglavlje :
Zaštita od električnog udara
- HRN HD 384.4.42.S1. : 1999. 1.izd.
 - Električne instalacije zgrada - 4. dio : Sigurnosna zaštita - 42. poglavlje :
Zaštita od toplinskih učinaka
- HRN HD 384.4.43.S1. : 1999. 1.izd.
 - Električne instalacije zgrada - 4. dio : Sigurnosna zaštita - 43. poglavlje :
Nadstrujna zaštita
- HRN HD 60364-5-51. : 2007.
 - Električne instalacije zgrada - 5. dio : Odabir i ugradba električne opreme -
51. poglavlje : Zajednička pravila
- HRN HD 384.5. 52.S1. : 1999. 1.izd.
 - Električne instalacije zgrada - 5. dio : Odabir i ugradba električne opreme -
52. poglavlje : Sustavi razvođenja (Razvođenje vodova i kabela)
- HRN HD 384.5.523.S1. : 1999. 1.izd.
 - Električne instalacije zgrada - 5. dio : Odabir i ugradba električne opreme -
52. poglavlje : Sustavi razvođenja - 523. odjeljak : Trajno podnosive struje
- HRN HD 384.5.54.S1. : 1999. 1.izd.
 - Električne instalacije zgrada - 5. dio : Odabir i ugradba električne opreme -
54. poglavlje : Uzemljenje i zaštitni vodiči
- EN 50164-2 : 08-2002.
 - Komponente LPS. 2. dio : Zahtjevi za vodiče i uzemljivače
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08)
- HRN U.J1. 010/73 Zaštita pod požara. Ispitivanje materijala i konstrukcija.
Definicije pojmova.
- DIN 4102, ostali standardi
- HRN.U.C. 9.100 Osvjetljenje.

- VDE, IEC i CEE

Zagreb, **19.09.2018.** god.

Projektant:

Marko Šoštarić, mag.ing.el.



MARKO ŠOŠTARIĆ
mag.ing.el.

E 2112

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Šoštarić Marko

TEHNIČKI OPIS

Općenito

Ovim projektom obrađena je preliminarna analiza opravdanosti izgradnje postrojenja i priključka na elektro-energetsku mrežu s tehno-ekonomskim podacima opreme kao i tehničko rješenje izgradnje elektro-energetskog postrojenja za predmetnu fotonaponsku elektranu.

Građevina na kojoj se gradi sunčana elektrana je postojeća građevina, izgrađena na adresi **HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI**. Svrha izgradnje fotonaponske elektrane je proizvodnja električne energije, pri čemu će se proizvedena električna energija koristiti upravo za potrebe same građevine na kojoj se gradi, što je detaljno opisano daljnjem tekstu.

Ovim idejnim projektom prikazan je prijedlog rješenja postavljanja sustava solarnih modula koji se montiraju na krov objekta.

Sustav solarnih modula čini sunčanu elektranu koja će raditi paralelno s elektrodistribucijskom mrežom, te će biti stalno priključena na istu.

Osnovni podaci o elektrani:

Maksimalna snaga elektrane:	273,00 kW
Predviđena godišnja proizvodnja:	334.002 kWh
Način proizvodnje el. energije:	KONTINUIRANO (ovisno o meteorološkim uvjetima)
Nazivni napon:	3x230/400V, 50Hz
Fotonaponski moduli:	GSP 280 HC (1023 komada)
Pretvarač AC/DC:	Eversol TLC15K, 15 kW (5 komada), Zeperlution Pro 33K, 33 kW (6 komada)
Brojilo el. energije (HEP):	3x230/400V, 50Hz, dvosmjerno, s GSM komunikatorom

Opis sustava

U sunčanoj elektrani, postrojenju povezanom na elektro-distribucijsku mrežu, osnovni izvor energije je sunčevo zračenje na solarnom modulu – iradijacija. Korištenjem fotoelektričnog efekta ostvaruje se pretvorba sunčevog zračenja u istosmjernu električnu energiju. Korištenjem posebnih uređaja (pretvarača ili izmjenjivača) vrši se pretvorba električne energije iz istosmjerne u izmjeničnu električnu energiju koja se potom distribuira u elektro-distribucijsku mrežu.

Za maksimalan učinak proizvodnje električne energije iz sunčane elektrane bitno je osigurati što bolje zadovoljavanje sljedećih parametara:

- što veće sunčevo zračenje na solarnom modulu – iradijacija,
- što bolji kut upada sunčevog zračenja na solarne module,
- što manje zasjenjenje solarnih modula,

- što veća učinkovitost pretvarača (izmjenjivača),
- što manji gubici u kabelima uzrokovani padom napona,
- što manji gubici uzrokovani povišenjem temperature solarnih modula.

Prilikom projektiranja fotonaponske elektrane posebnu je pažnju potrebno posvetiti pravilnom dizajniranju elektrane s obzirom na najnižu ambijentalnu temperaturu koja se može registrirati na lokaciji elektrane, a sve to zbog činjenice da spuštanjem temperature solarnih čelija raste napon proizvedene električne energije. Pri vrlo niskim temperaturama taj napon može biti vrlo visok (ovisno o broju modula povezanih u pojedinu liniju) što može dovesti do oštećenja pretvarača (rasprsnuće kondenzatora).

Geografska lokacija, doba dana, godišnje doba, te vremenski uvjeti glavni su parametri promjene iradijacije. Zbog toga je izračun proizvodnje električne energije iz sunčane elektrane relativno složen proces te se provodi korištenjem specijaliziranih računalnih programa.

Zasjenjenje serija solarnih modula ima veliki utjecaj na smanjenje proizvedene električne energije, a ponajviše tijekom zimskog perioda kad je kut upada sunčanih zraka na solarne module dosta mali zbog čega i vrlo niske prepreke mogu uzrokovati dosta veliko zasjenjenje solarnih modula.

Pravilnim dimenzioniranjem kabela na istosmjernoj (DC) i izmjeničnoj (AC) strani elektrane smanjuju se gubici u kabelima uslijed padova napona.

S obzirom na zahtjeve i financijske mogućnosti Investitora, te s obzirom na raspoloživu krovnu konstrukciju, ovim idejnim projektom se Investitoru predlaže slijedeće rješenje sunčane elektrane:

- korištenje trofaznog pretvarača (izmjenjivača) bez transformatora (eng. transformerless) učinkovitosti veće od 97%
- ugradnju uređaja za praćenje rada sunčane elektrane radi lakšeg parametriranja u slučaju pojave bilo kakvih smetnji u radu elektrane,
- predlaže se ugradnja fotonaponskih modula **GSP 280 HC (1023 komada)**
- predlaže se ugradnja pretvarača DC/AC **Eversol TLC15K, 15 kW (5 komada), Zeperlution Pro 33K, 33 kW (6 komada)**
- koji omogućuje spajanje fotonaponskih modula u određeni broj linija (stringova), s **Eversol TLC15K, 15 kW (5 komada) (2 MPPT ulaza), Zeperlution Pro 33K, 33 kW (6 komada) (2 MPPT ulaza)**
- neovisna ulaza (kanala),
- fotonaponske module je potrebno smjestiti na nosivu konstrukciju koja mora zadovoljiti zahtjeve fizičkog i temperaturnog naprezanja na lokaciji sunčane elektrane, te mora zadovoljiti parametre nosivosti (statika objekta) sunčane elektrane,

- fotonaponske module i pretvarač je potrebno spojiti kako je prikazano na dodatcima i nacrtima u prilogu ovog dokumenta

Budući da se snaga elektrane određuje prema maksimalnoj snazi koju elektrana može dati na izlazu, snaga ove fotonaponske elektrane je 273,00 kW.

Predloženi sustav ima sljedeće tehno-ekonomske značajke:

- procijenjena proizvodnja električne energije sunčane elektrane na navedenoj lokaciji iznosi **334.002 kWh**/godišnje,
- brza i jednostavna montaža te ugradnja i programiranje opreme
- jednostavno održavanje i servisiranje
- jednostavan priključak na distribucijsku mrežu HEP-a.

Energetski priključak i mjerenje električne energije

Postojeća građevina ima svoj priključak na elektroenergetsku mrežu.

Fotonaponska elektrana priključiti će se na elektroenergetsku mrežu prema uvjetima HEP ODS i elektroenergetskoj suglasnosti (EES), te je glavnim i izvedbenim projektom potrebno definirati detalje priključka i usuglasiti projekt elektrane sa projektom priključka.

Paralelni pogon s mrežom

Osnovna značajka svake male elektrane je paralelni pogon sa mrežom, stoga elektrana mora biti opremljena za paralelni pogon s distribucijskom mrežom, i to u uvjetima svih redovnih i izvanrednih pogonskih okolnosti, bez nedopuštenoga povratnog djelovanja na distribucijsku mrežu i ostale korisnike mreže.

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.

Na sučelju elektrane i distribucijske mreže ugrađuje se prekidač za odvajanje, koji omogućuje odvajanje postrojenja elektrane iz paralelnog pogona s distribucijskom mrežom. Upravljanje prekidačem za odvajanje u isključivoj je nadležnosti operatora distribucijskog sustava, te pristup prekidaču i pripadnoj opremi i uređajima mora biti omogućen pogonskom osoblju operatora distribucijskog sustava.

Nesinkrono uključenje elektrane na distribucijsku mrežu mora biti onemogućeno preko prekidača za odvajanje. U slučaju da je elektrana priključena na mrežu u kojoj se primjenjuje automatski ponovni uklop, elektrana mora imati tehničko rješenje zaštite od mogućega asinkronog pogona.

Povratno djelovanje u bilo kojem trenutku mora biti u granicama dopuštenih vrijednosti.

Za paralelni pogon elektrane s mrežom, elektrana mora imati:

- a) zaštitu koja osigurava uvjete paralelnog pogona
- b) zaštitu od smetnji i kvarova u elektrani i
- c) zaštitu od smetnji i kvarova u mreži.

Proizvođač je dužan poduzeti potrebne mjere u cilju isporuke standardne razine kvalitete električne energije u elektrodistribucijsku mrežu. Proizvođač je odgovoran za sigurnost i tehničku ispravnost postrojenja Sunčane elektrane kako bi postrojenje uvijek radilo optimalno i isporučivalo električnu energiju prema planu proizvodnje električne energije. Proizvođač je dužan omogućiti Operatoru distribucijskog sustava (ODS) u svako vrijeme pristup priključku proizvodnog postrojenja i obračunskom mjernom mjestu radi uvida u stanje opreme, vođenja pogona i očitavanja stanja brojila.

Zaštita od električnog udara

Da bi se osigurao siguran i neprekidani rad fotonaponske elektrane sustava kroz njegov životni vijek potrebno je predvidjeti cjelokupnu zaštitu od atmosferskih i induciranih

prenapona već u fazi projektiranja fotonaponske elektrane i provedbi projekta. Zaštita mora biti osigurana ne samo na izlaznoj strani izmjenjivača, već i na izlaznoj strani fotonaponskih modula. Fotonaponski sustav instaliran na velikim površinama u startu predstavlja veću vjerojatnost od udara groma (atmosferskih prenapona). Posljedice udara groma na fotonaponske module imat će posljedice i na ostalu električnu opremu, zbog električne povezanosti između fotonaponske elektrane i električne instalacije, što dovodi do financijskih gubitaka.

Glavnim i izvedbenim projektom potrebno je definirati zaštitu od direktnog dodira, zaštitu od indirektnog dodira te po potrebi dopunsku zaštitu. Obavezna je izvedba izjednačenja potencijala metalnih masa.

Specifikacija fotonaponskih modula

Fotonaponski moduli su izrađeni u tehnologiji polikristal silicija snage, pričvršćeni na aluminijsku podkonstrukciju koju drže krovna sidrišta.

Karakteristike fotonaponskih modula **GSP 280 HC (1023 komada):**

FN-Modul: GSP 280 HC

Proizvođač	G-Solar
dostupno	Da

Električni podaci

Tip ćelije	Si polycrystalline
Prikladno samo za transformatorski izmjenjivač	Ne
Broj ćelija	60
Broj bypass dioda	6

Mehanički podaci

Sirina	992 mm
Visina	1675 mm
Dubina	35 mm
Sirina okvira	30 mm
Težina	19,5 kg
s okvirom	Da

U/I parametri pri STC

Napon u MPP	32 V
Struja u MPP	8,76 A
Nazivna snaga	280 W
Napon otvorenog strujnog kruga	39 V
Struja kratkog spoja	9,25 A
Povećanje napona otvorenog strujnog kruga prije stabiliziranja	0 %

U/I karakteristike djelomičnog opterećenja (izračunato)

Izvor podataka	Standard (Model-dvije-diode)
Serijski otpor Rs	4,2e-03 Ω
Paralelni otpor Rp	9,69 Ω
Struja saturacije-Parameter Cs1	36,5 A/K ³
Struja saturacije-Parameter Cs2	1,009e-03 A/K ^{^(2,5)}
Foto struja-Parametar C1	7,599e-03 m ² /V
Foto struja-Parametar C2	5,55e-06 m ² /V
Foto struja	9,254 A

Ostalo

Koeficijent napona	-120,9 mV/K
Koeficijent struje	5,55 mA/K
Koeficijent snage	-0,4 %/K
Faktor korekcije kuta	95 %
Maksimalni napon sustava	1000 V
Spec. kapacitet topline	920 J/(kg*K)
Koeficijent apsorpcije	70 %
Koeficijent emisije	85 %

Specifikacija pretvarača 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 dva MPP tragača, koji na U-I karakteristici lanca modula traže točku maksimalne snage. Zato je kod određivanja serijsko paralelnih kombinacija spajanja modula na pretvarač potrebno voditi računa o tome da se tijekom različitog intenziteta sunčevog zračenja dobije što veće iskorištenje.

Pri tome se mora voditi računa i o tome da maksimalni napon praznog hoda u serijskog lanca modula nikada ne pređe 1000VDC (što je maksimalni ulazni DC napon za ovaj tip pretvarača). Ovo se može dogoditi zimi pri niskim vanjskim temperaturama, pri sunčanom vremenu.

Pretvarač mora imati na izmjeničnoj (AC) strani slijedeće zaštite: zaštitu protiv otočnog rada, prenaponsku, podnaponsku, podfrekvencijsku, nadfrekvencijsku, zaštitu od injektiranja istosmjerne struje, te impedantnu zaštitu. Na istosmjernoj strani mora imati prenaponsku zaštitu fotonaponskog generatora. 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.

Karakteristike pretvarača **Eversol TLC15K, 15 kW (5 komada), Zeperlution Pro 33K, 33 kW (6 komada)**

:

Izmjenjivač: Zevelution Pro 33K (400/415 V grid)

Proizvođač	Zeversolar
dostupno	Da

Električni podaci

DC-nazivna snaga	34,75 kW
AC-nazivna snaga	33 kW
Maks. DC-snaga	40,8 kW
Maks. AC-snaga	33 kVA
Standby potrošnja	12 W
Noćna potrošnja	1 W
Početak proizvodnje od	30 W
Maks. ulazna struja	68 A
Maks. ulazni napon	1000 V
DC-nazivni napon	620 V
Broj ulaznih faza	3
Broj DC-ulaza	8
S transformatorom	Ne
Promjena stupnja djelotvornosti pri odstupanju ulaznog napona od nazivnog napona	0,5 %/100V

MPP-Tracker

Područje snage < 20% nazivne snage	99,5 %
Područje snage > 20% nazivne snage	99,5 %
Broj MPPT regulatora	2
Maks. ulazna struja po MPP-trackeru	34 A
Maks. ulazna snaga po MPP-trackeru	17 kW
Min. MPP-napon	270 V
Maks. MPP-napon	950 V

Izmjenjivač: Eversol TLC15K

Proizvođač	Zeversolar
dostupno	Da

Električni podaci

DC-nazivna snaga	15,8 kW
AC-nazivna snaga	15 kW
Maks. DC-snaga	15,8 kW
Maks. AC-snaga	15 kVA
Standby potrošnja	12 W
Noćna potrošnja	0,6 W
Početak proizvodnje od	12 W
Maks. ulazna struja	44 A
Maks. ulazni napon	1000 V
DC-nazivni napon	640 V
Broj ulaznih faza	3
Broj DC-ulaza	4
S transformatorom	Ne
Promjena stupnja djelotvornosti pri odstupanju ulaznog napona od nazivnog napona	0,5 %/100V

MPP-Tracker

Područje snage < 20% nazivne snage	99,5 %
Područje snage > 20% nazivne snage	99,5 %
Broj MPPT regulatora	2
Maks. ulazna struja po MPP-trackeru	22 A
Maks. ulazna snaga po MPP-trackeru	14,85 kW
Min. MPP-napon	270 V
Maks. MPP-napon	950 V

Pretvarači se prije puštanja u rad na NN mrežu (sinkronizaciju) mora konfigurirati tako da zadovoljava normu EN50438. Zahtjevi za priključak mikrogeneratora na javne niskonaponske distribucijske mreže.

Instalacija uzemljenja i izjednačenja potencijala

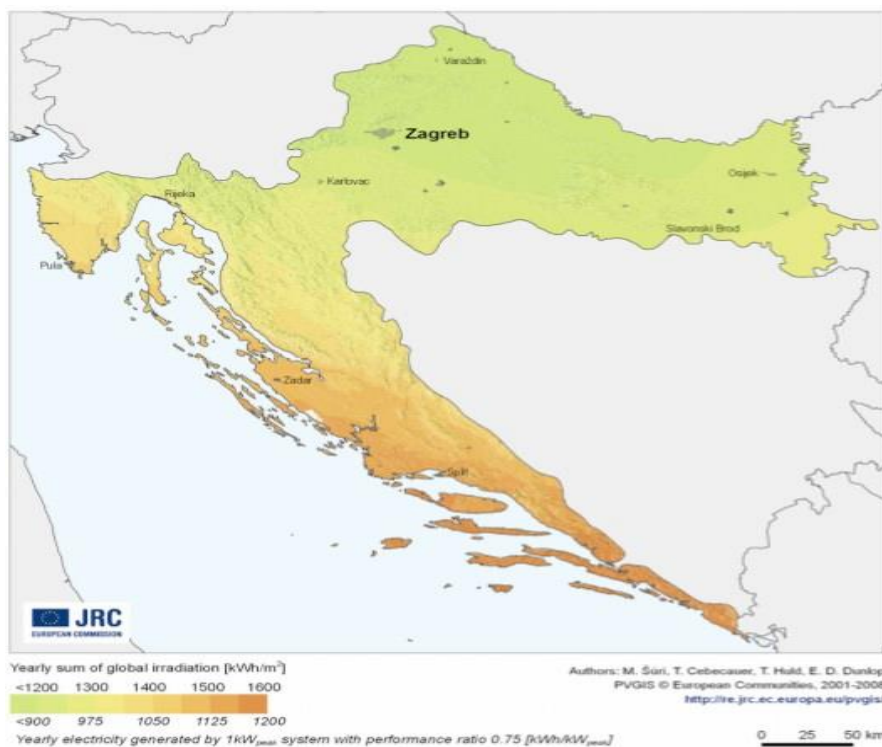
Fotonaponski moduli pričvršćeni su na aluminijsku konstrukciju koju drže krovna sidrišta. Aluminijsku konstrukciju potrebno je vodičem H07V-1G16 spojiti na PE sabirnicu glavnog uzemljenja.

U pretvaraču je izvedena prenaponska zaštita odvodnicima prenapona koje najkraćim putem treba spojiti na PE sabirnicu glavnog uzemljenja. Osim ovoga izvest će se i dodatna zaštita odvodnicima prenapona na DC i AC strani, a koji će biti smještene u zasebne razvodne kutije i također najkraćim putem povezane na sabirnicu glavnog uzemljenja.

Procjena mogućnosti proizvodnje

Područje u kojem se planira izgraditi sunčana elektrana je klimatološki pogodno.

Prema podacima PVGIS-a godišnja ozračenost na horizontalnu plohu je u rasponu od 1200 do 1500 kWh/m². S takvim izuzetnim klimatološkim potencijalom, procjene o proizvodnji električne energije su odlične.



Za predmetnu SE očekivana godišnja proizvodnja je **334.002 kWh** električne energije.

Ovom SE štedi se na emitiranju štetnog za okolinu CO₂ plina od oko **78.490 kg/god.**

Govorimo o vrijednom projektu za okoliš te o ekonomski isplativom načinu ulaganja novca.

Zagreb, **19.09.2018.god.**

Projektant:

Marko Šoštarić, mag.ing.el.



MARKO ŠOŠTARIĆ
mag.ing.el.
E 2112 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE
Šoštarić Marko

PRORAČUN

Kontrola NN kabela

Radna karakteristika uređaja koji štiti električni vod od preopterećenja mora udovoljavati ovim uvjetima:

- 1) $I_n \leq I_0 \leq I_d$
- 2) $I_2 \leq 1,45 I_d$

gdje su:

- I_n – struja za koju je strujni krug projektiran
- I_0 – nazivna struja zaštitnog uređaja
- I_d – trajno podnosiva struja vodiča ili kabela
- I_2 – struja kod koje zaštitni uređaj pouzdano djeluje

Od SPMO do RO

Strujno dimenzioniranje

Dionica kabela		Tip i presjek	Pv	cos	Pog.str.	Osigur.	Faktor	Naz.struja	Dozv. str.	Uvjet 1	Uvjet 2
od	do	kabela [mm ²]	[kW]	ϕ	I_n [A]	I_0 [A]	polag.	kab. Iz [A]	I_d [A]	$I_n < I_0 < I_d$	$I_2 < 1.45 I_d$
SPMO	RO	NAYY-J 5x 300.0	273.00	0.95	415.3	450.00	1.00	539.0	539.0	DA	DA

Odabrani napojni kabele i zaštitni uređaji zadovoljavaju.

Padovi napona

Dionica kabela		Tip i presjek	spec	Pv	cos	Dužina	Napon	Pad napona	Pad napona
od	do	kabela [mm ²]	vodlj.	[kW]	ϕ	[m]	[V]	u[%]	ukupno [%]
SPMO	RO	NAYY-J 5x 300.0	35	273.00	0.95	50	400	0.86	0.86

Upotrijebljeni presjeci vodiča zadovoljavaju.

Zaštita od indirektnog dodira

Dionica kabela		presjek	Spec.imp.	Dužina	Z petlje	Osig/prek.		T isklj.	I isklj.	I greške	Zadovoljava
od	do	(mm2)	Z (Ohm)	[m]	Zp (Ohm)	tip	[A]	t [s]	Id [A]	Ig [A]	Ig>Id
SPMO	RO	300.0	1.089	50	0.320	gL	450	5.00	240	647	DA

Odabrani napojni kabel i zaštitni uređaji zadovoljavaju.

Od RO do INV1-6

Strujno dimenzioniranje

Dionica kabela		Tip i presjek	Pv	cos	Pog.str.	Osigur.	Faktor	Naz.struja	Dozv. str.	Uvjet 1	Uvjet 2
od	do	kabela [mm ²]	[kW]	φ	In [A]	Io [A]	polag.	kab. Iz [A]	Id [A]	In<Io<Id	I2<1.45Id
RO	INV1-6	NAYY-J 5x 25.0	33.00	0.95	50.2	63.00	1.00	144.0	144.0	DA	DA

Odabrani napojni kabeli i zaštitni uređaji zadovoljavaju.

Padovi napona

Dionica kabela		Tip i presjek	spec	Pv	cos	Dužina	Napon	Pad napona	Pad napona
od	do	kabela [mm ²]	vodlj.	[kW]	φ	[m]	[V]	u[%]	ukupno [%]
RO	INV1-6	NAYY-J 5x 25.0	35	33.00	0.95	50	400	1.24	1.24

Upotrijebljeni presjeci vodiča zadovoljavaju.

Zaštita od indirektnog dodira

Dionica kabela		presjek	Spec.imp.	Dužina	Z petlje	Osig/prek.		T isklj.	I isklj.	I greške	Zadovoljava
od	do	(mm ²)	Z (Ohm)	[m]	Zp (Ohm)	tip	[A]	t [s]	Id [A]	Ig [A]	Ig>Id
RO	INV1-6	25.0	1.089	50	0.320	gL	63	5.00	240	647	DA

Odabrani napojni kabel i zaštitni uređaji zadovoljavaju.

Od RO do INV7-9

Strujno dimenzioniranje

Dionica kabla		Tip i presjek	Pv	cos	Pog.str.	Osigur.	Faktor	Naz.struja	Dozv. str.	Uvjet 1	Uvjet 2
od	do	kabela [mm ²]	[kW]	φ	In [A]	Io [A]	polag.	kab. Iz [A]	Id [A]	In<Io<Id	I2<1.45Id
RO	INV7-9	NAYY-J 5x 10.0	15.00	0.95	22.8	32.00	1.00	64.0	64.0	DA	DA

Odabrani napojni kabeli i zaštitni uređaji zadovoljavaju.

Padovi napona

Dionica kabla		Tip i presjek	spec	Pv	cos	Dužina	Napon	Pad napona	Pad napona
od	do	kabela [mm ²]	vodlj.	[kW]	φ	[m]	[V]	u[%]	ukupno [%]
RO	INV7-9	NAYY-J 5x 10.0	35	15.00	0.95	50	400	1.41	1.41

Upotrijebljeni presjeci vodiča zadovoljavaju.

Zaštita od indirektnog dodira

Dionica kabla		presjek	Spec.imp.	Dužina	Z petlje	Osig/prek.		T isklj.	I isklj.	I greške	Zadovoljava
od	do	(mm2)	Z (Ohm)	[m]	Zp (Ohm)	tip	[A]	t [s]	Id [A]	Ig [A]	Ig>Id
RO	INV7-9	10.0	1.089	50	0.320	gL	32	5.00	240	647	DA

Odabrani napojni kabel i zaštitni uređaji zadovoljavaju.

Proračun DC kabela

Pri odabiru DC kabela treba voditi računa o tri najznačajnija kriterija: dozvoljeni napon (koji kabel može podnijeti), strujno opterećenje kabela, te pad napona (gubici u kabelu).

Dozvoljeni napon koji kabel može podnijeti

Iako većina „standardnih“ kabela može podnijeti napon do nekoliko stotina volti, kod vezanja FN modula u seriju napon PV lanca može ipak doseći i prijeći tu vrijednost. Pri tome treba još uzeti u obzir da se pri nižim temperaturama taj napon dodatno povećava (npr. pri -10°C ili niže). Stoga se za povezivanje FN panela treba odabrati DC kabel koji u pravilu ima nazivni DC napon preko 1000V.

Kontrola kabela na strujno opterećenje

Pri proračunu kabela na strujno opterećenje treba uzeti u obzir da je struja kratkog spoja pojedinog FN lanca/FN niza (a koja odgovara struji kratkog spoja pojedinog modula $I_{sc\text{ STC}}$) neznatno veća od MPP struje pojedinog FN lanca/FN niza (a koja odgovara MPP struji pojedinog modula I_{MPP}). Stoga se u skladu s normom HRN HD 60364-7-712, zaštita od preopterećenja može ispustiti za kabele FN lanca i FN niza, kada je trajno dopustiva struja kabela jednaka ili veća od $1,25 \cdot I_{sc\text{ STC}}$ na nekom mjestu.

Pri kontroli kabela na strujno opterećenje treba voditi računa da je struja kratkog spoja ovisna o temperaturi, odnosno da se s temperaturom povećava. Proizvođači FN modula taj podatak navode u karakteristikama modula, a na temelju njega se može izračunati struja kratkog spoja za odabranu temperaturu t_1 .

U proračunu se u obzir uzima da se dozvoljena struja kroz vodič smanjuje bilo porastom temperature, bilo vođenjem više vodiča u grupi.

Vidljivo je da odabrani presjek DC kabela zadovoljava uvjet za najnepovoljniji slučaj (viša temperatura t_1 i vođenje više vodiča u grupi), te se u skladu s normom HRN HD 60364-7-712, zaštita od preopterećenja može ispustiti.

Pad napona

Iz proračuna je vidljivo da je pad napona manji od dozvoljenih 1%, kako pri najvećoj tako i pri najmanjoj prosječnoj temperaturi.

Kontrola najvećeg ulaznog napona u pretvarač

Pri niskim temperaturama raste napon FN modula, kako nazivni napon U_{MPP} , tako i napon otvorenog kruga U_{OC} . Zimi, pri niskim temperaturama (ukoliko je vedar, sunčan dan) ovi naponi rastu, što predstavlja opasnost za pretvarač. To se naročito odnosi na napon U_{OC} . Iz proračuna je vidljivo da je ukupni napon U_{OC} na ulazu u pretvarač manji od maksimalno dozvoljenog ulaznog napona.

U proračunu oznake imaju slijedeće značenje:

$I_{SC\ STC}$ - struja kratkog spoja pod normiranim ispitnim uvjetima

STC - normirani ispitni uvjeti određeni u EN 60904-3 za FN ćelije i FN module

t, t_1, t_2 - temperatura modula (temperatura okoline, vanjska temperatura)

$I_{SC\ [t_1]}$ - struja kratkog spoja pri temperaturi t_1

I_{MPP} - nazivna struja

$I_{min[t_1]}$ - min. struja koju mora podnijeti jedan DC vodič u grupi vodiča, pri temperaturi t_1

S_{DC} - odabrani presjek DC vodiča

l_{DC} - ukupna duljina DC vodiča

n_{FN} - broj modula u FN lancu

n_L - broj FN lanaca u FN nizu

n_P - broj FN nizova

$U_{UK\ MPP}$ - ukupni napon FN lanca/FN niza

$U_{UK\ [t_1]}$ - ukupni napon FN lanca/FN niza pri temperaturi t_1

$U_{OC\ [t_2]}$ - napon praznog hoda jednog FN modula pri temperaturi t_2

$U_{OC\ UK\ [t_2]}$ - ukupni napon praznog hoda pri temperaturi t_2

$U_{UL\ MAX}$ - max. dozvoljeni ulazni DC napon u pretvarač

Pretvarač INV1 i 2 33kW

Podaci o fotonaponskoj elektrani:

PV lanac	Tip FN modula	n _{FN}	U _{MPP}	I _{MPP}	U _{OC}	I _{SC STC}	β	χ	δ	ε
			[V]	[A]	[V]	[A]	%/°C	%/°C	%/°C	%/°C
I1 M1 S1	SEM 280W	19	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M1 S2	SEM 280W	19	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M1 S3	SEM 280W	19	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M1 S4	SEM 280W	19	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M2 S1	SEM 280W	19	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M2 S2	SEM 280W	19	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M2 S3	SEM 280W	19	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45

Kontrola na strujno opterećenje pri temperaturi t_1 :

70 °C

PV lanac			za PV lanac		do pretvarača		uvjet ispunjen
	I _{SC} [t1]	I _{min} [t1]	S _{DC}	dulj. l _{DC}	S _{DC}	dulj. l _{DC}	
	[A]	[A]	[mm ²]	[m]	[mm ²]	[m]	
I1 M1 S1	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M1 S2	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M1 S3	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M1 S4	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M2 S1	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M2 S2	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M2 S3	9.68	12.1	4	40	6	30	DA

Kontrola pada napona:

pri temperaturi t_1 :

70 °C

pri temperaturi t_2 :

20 °C

PV Inanac	η_{FN}	U_{UK}	R_{t1}	PV component 1: 200 W				PV component 2: 200 W				
		MPP		$U_{UK [t1]}$	$I_{[t1]}$	$\Delta U_{[t1]}$	$\Delta U_{[t1]}$	R_{t2}	$U_{UK [t2]}$	$I_{[t2]}$	$\Delta U_{[t2]}$	$\Delta U_{[t2]}$
		[V]	[Ω]	[V]	[A]	[V]	[%]	[Ω]	[V]	[A]	[V]	[%]
I1 M1 S1	19	592.8	0.31	472.76	9.22	2.86	0.6	0.22	712.84	8.74	1.92	0.27
I1 M1 S2	19	592.8	0.31	472.76	9.22	2.86	0.6	0.22	712.84	8.74	1.92	0.27
I1 M1 S3	19	592.8	0.31	472.76	9.22	2.86	0.6	0.22	712.84	8.74	1.92	0.27
I1 M1 S4	19	592.8	0.31	472.76	9.22	2.86	0.6	0.22	712.84	8.74	1.92	0.27
I1 M2 S1	19	592.8	0.31	472.76	9.22	2.86	0.6	0.22	712.84	8.74	1.92	0.27
I1 M2 S2	19	592.8	0.31	472.76	9.22	2.86	0.6	0.22	712.84	8.74	1.92	0.27
I1 M2 S3	19	592.8	0.31	472.76	9.22	2.86	0.6	0.22	712.84	8.74	1.92	0.27

Kontrola najvećeg ulaznog napona u pretvarač:

[illegible]

Pretvarač INV3 i 4 33kW

Podaci o fotonaponskoj elektrani:

PV lanac	Tip FN modula	n _{FN}	U _{MPP}	I _{MPP}	U _{OC}	I _{SC STC}	β	χ	δ	ε
			[V]	[A]	[V]	[A]	%/°C	%/°C	%/°C	%/°C
I1 M1 S1	SEM 280W	21	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M1 S2	SEM 280W	21	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M1 S3	SEM 280W	21	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M2 S1	SEM 280W	20	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M2 S2	SEM 280W	20	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M2 S3	SEM 280W	20	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45

Kontrola na strujno opterećenje pri temperaturi t₁:

70 °C

PV lanac	za PV lanac				do pretvarača		uvjet ispunjen
	I _{SC} [t1] [A]	I _{min} [t1] [A]	S _{DC} [mm ²]	dulj. I _{DC} [m]	S _{DC} [mm ²]	dulj. I _{DC} [m]	
I1 M1 S1	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M1 S2	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M1 S3	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M2 S1	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M2 S2	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M2 S3	9.68	12.1	4	40	6	30	DA

Kontrola pada napona:

pri temperaturi t₁: 70 °C

pri temperaturi t₂: -20 °C

PV lanac	n _{FN}	U _{UK} MPP	R _{t1}	U _{UK} [t1]	I _{t1}	ΔU _[t1]	ΔU _[t1]	R _{t2}	U _{UK} [t2]	I _{t2}	ΔU _[t2]	ΔU _[t2]
		[V]	[Ω]	[V]	[A]	[V]	[%]	[Ω]	[V]	[A]	[V]	[%]
I1 M1 S1	21	655.2	0.31	522.52	9.22	2.86	0.55	0.22	787.88	8.74	1.92	0.24
I1 M1 S2	21	655.2	0.31	522.52	9.22	2.86	0.55	0.22	787.88	8.74	1.92	0.24
I1 M1 S3	21	655.2	0.31	522.52	9.22	2.86	0.55	0.22	787.88	8.74	1.92	0.24
I1 M2 S1	20	624	0.31	497.64	9.22	2.86	0.57	0.22	750.36	8.74	1.92	0.26
I1 M2 S2	20	624	0.31	497.64	9.22	2.86	0.57	0.22	750.36	8.74	1.92	0.26
I1 M2 S3	20	624	0.31	497.64	9.22	2.86	0.57	0.22	750.36	8.74	1.92	0.26

Kontrola najvećeg ulaznog napona u pretvarač:

U _{OC UK} [t2] [V]	U _{UL} MAX [V]	uvjet ispunjen
972	1000	DA
972	1000	DA
972	1000	DA
926	1000	DA
926	1000	DA
926	1000	DA

Pretvarač INV5 i 6 33kW

Podaci o fotonaponskoj elektrani:

PV lanac	Tip FN modula	n_{FN}	U_{MPP}	I_{MPP}	U_{OC}	$I_{SC\ STC}$	β	χ	δ	ϵ
			[V]	[A]	[V]	[A]	%/°C	%/°C	%/°C	%/°C
I1 M1 S1	SEM 280W	20	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M1 S2	SEM 280W	20	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M1 S3	SEM 280W	20	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M1 S4	SEM 280W									
I1 M2 S1	SEM 280W	20	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M2 S2	SEM 280W	20	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M2 S3	SEM 280W									
I1 M2 S4	SEM 280W									

Kontrola na strujno opterećenje pri temperaturi t_1 :

70 °C

PV lanac	za PV lanac				do pretvarača		uvjet ispunjen
	$I_{SC\ [t1]}$	$I_{min[t1]}$	S_{DC}	dulj. I_{DC}	S_{DC}	dulj. I_{DC}	
	[A]	[A]	[mm ²]	[m]	[mm ²]	[m]	
I1 M1 S1	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M1 S2	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M1 S3	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M2 S1	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M2 S2	9.68	12.1	4	40	6	30	DA

Kontrola pada napona:

pri temperaturi t_1 :

70 °C

pri temperaturi t_2 :

-20 °C

PV lanac	n_{FN}	$U_{UK\ MPP}$	R_{t1}	$U_{UK\ [t1]}$	$I_{[t1]}$	$\Delta U_{[t1]}$	$\Delta U_{[t1]}$	R_{t2}	$U_{UK\ [t2]}$	$I_{[t2]}$	$\Delta U_{[t2]}$	$\Delta U_{[t2]}$
		[V]	[Ω]	[V]	[A]	[V]	[%]	[Ω]	[V]	[A]	[V]	[%]
I1 M1 S1	20	624	0.31	497.64	9.22	2.86	0.57	0.22	750.36	8.74	1.92	0.26
I1 M1 S2	20	624	0.31	497.64	9.22	2.86	0.57	0.22	750.36	8.74	1.92	0.26
I1 M1 S3	20	624	0.31	497.64	9.22	2.86	0.57	0.22	750.36	8.74	1.92	0.26
I1 M2 S1	20	624	0.31	497.64	9.22	2.86	0.57	0.22	750.36	8.74	1.92	0.26
I1 M2 S2	20	624	0.31	497.64	9.22	2.86	0.57	0.22	750.36	8.74	1.92	0.26

Kontrola najvećeg ulaznog napona u pretvarač:

$U_{OC\ UK\ [t2]}$	$U_{UL\ MAX}$	uvjet ispunjen
[V]	[V]	
926	1000	DA
926	1000	DA
926	1000	DA
926	1000	DA
926	1000	DA

Pretvarač INV7,8,9 i 11 15kW

Podaci o fotonaponskoj elektrani:

PV lanac	Tip FN modula	n _{FN}	U _{MPP}	I _{MPP}	U _{OC}	I _{SC STC}	β	χ	δ	ε
			[V]	[A]	[V]	[A]	%/°C	%/°C	%/°C	%/°C
I1 M1 S1	SEM 280W	16	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M1 S2	SEM 280W	16	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M2 S1	SEM 280W	15	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M2 S2	SEM 280W	15	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45

Kontrola na strujno opterećenje pri temperaturi t₁:

70 °C

PV lanac	za PV lanac				do pretvarača		uvjet ispunjen
	I _{SC [t1]}	I _{min[t1]}	S _{DC}	dulj. l _{DC}	S _{DC}	dulj. l _{DC}	
	[A]	[A]	[mm ²]	[m]	[mm ²]	[m]	
I1 M1 S1	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M1 S2	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M2 S1	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M2 S2	9.68	12.1	4	40	6	30	DA

Kontrola pada napona:

pri temperaturi t₁:

70 °C

pri temperaturi t₂:

-20 °C

PV lanac	n _{FN}	U _{UK} MPP	R _{t1}	U _{UK [t1]}	I _[t1]	ΔU _[t1]	ΔU _[t1]	R _{t2}	U _{UK [t2]}	I _[t2]	ΔU _[t2]	ΔU _[t2]
		[V]	[Ω]	[V]	[A]	[V]	[%]	[Ω]	[V]	[A]	[V]	[%]
		[V]	[Ω]	[V]	[A]	[V]	[%]	[Ω]	[V]	[A]	[V]	[%]
I1 M1 S1	16	499.2	0.31	398.11	9.22	2.86	0.72	0.22	600.29	8.74	1.92	0.32
I1 M1 S2	16	499.2	0.31	398.11	9.22	2.86	0.72	0.22	600.29	8.74	1.92	0.32
I1 M2 S1	15	468	0.31	373.23	9.22	2.86	0.77	0.22	562.77	8.74	1.92	0.34
I1 M2 S2	15	468	0.31	373.23	9.22	2.86	0.77	0.22	562.77	8.74	1.92	0.34

Kontrola najvećeg ulaznog napona u pretvarač:

U _{OC UK} [t2]	U _{UL} MAX	uvjet ispunjen
[V]	[V]	
741	1000	DA
741	1000	DA
694	1000	DA
694	1000	DA

Pretvarač INV10 15kW

Podaci o fotonaponskoj elektrani:

PV lanac	Tip FN modula	n_{FN}	U_{MPP}	I_{MPP}	U_{OC}	$I_{SC\ STC}$	β	χ	δ	ϵ
			[V]	[A]	[V]	[A]	%/°C	%/°C	%/°C	%/°C
I1 M1 S1	SEM 280W	20	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M1 S2	SEM 280W	20	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45
I1 M2 S1	SEM 280W	23	31.2	8.98	38.5	9.43	0.06	-0.45	0.06	-0.45

Kontrola na strujno opterećenje pri temperaturi t_1 :

70 °C

PV lanac	$I_{SC\ [t1]}$	$I_{min[t1]}$	za PV lanac		do pretvarača		uvjet ispunjen
			S_{DC}	dulj. I_{DC}	S_{DC}	dulj. I_{DC}	
	[A]	[A]	[mm ²]	[m]	[mm ²]	[m]	
I1 M1 S1	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M1 S2	9.68	12.1	4	40	6	30	DA
I1 M2 S1	9.68	12.1	4	40	6	30	DA

Kontrola pada napona:

pri temperaturi t_1 :

70 °C

pri temperaturi t_2 :

-3 °C

PV lanac	n_{FN}	$U_{UK\ MPP}$	R_{t1}	$U_{UK\ [t1]}$	$I_{[t1]}$	$\Delta U_{[t1]}$	$\Delta U_{[t1]}$	R_{t2}	$U_{UK\ [t2]}$	$I_{[t2]}$	$\Delta U_{[t2]}$	$\Delta U_{[t2]}$
		[V]	[Ω]	[V]	[A]	[V]	[%]	[Ω]	[V]	[A]	[V]	[%]
I1 M1 S1	20	624	0.31	497.64	9.22	2.86	0.57	0.24	702.62	8.83	2.12	0.3
I1 M1 S2	20	624	0.31	497.64	9.22	2.86	0.57	0.24	702.62	8.83	2.12	0.3
I1 M2 S1	23	717.6	0.31	572.29	9.22	2.86	0.5	0.24	808.02	8.83	2.12	0.26

Kontrola najvećeg ulaznog napona u pretvarač:

$U_{OC\ UK\ [t2]}$	$U_{UL\ MAX}$	uvjet ispunjen
[V]	[V]	
867	1000	DA
867	1000	DA
997	1000	DA

Zagreb, 19.09.2018.god.

Projektant:

Marko Šošćarić, mag.ing.el.

 **MARKO ŠOŠĆARIĆ**
mag.ing.el.
E 2112 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Šošćarić Marko

**TROŠKOVNIK ELEKTROINSTALACIJA
FOTONAPONSKE ELEKTRANE**

-

R. br.	OPISNA STAVKA	Jed. mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupno
--------	---------------	----------	----------	-------------	--------

1. BRAVARSKI I GRAĐEVINSKI RADOVI

- | | | | | | |
|-----|---|---------|---|--|--|
| 01. | Sustav aluminijske potkonstrukcije za prihvat panela na krovu, polaganje na trapeznom limu, uključen sav potreban materijal ugrađeno i pripremljeno za ugradnju 1023 komada fotonaponskih modula. | komplet | 1 | | |
|-----|---|---------|---|--|--|

1. BRAVARSKI I GRAĐEVINSKI RADOVI

UKUPNO:

**TROŠKOVNIK ELEKTROINSTALACIJA
FOTONAPONSKE ELEKTRANE**

-

R. br.	OPISNA STAVKA	Jed. mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupno
--------	---------------	----------	----------	-------------	--------

2. ELEKTRO MATERIJAL I OPREMA

(dobava i ugradnja sljedeće opreme sa svim priborom za montažu, do pune funkcionalnosti)

1	Monokristalni fotonaponski modul G-SOLAR HC 280W, 4 bus bara (sabirnice), A klase, priključna kutija IP67, učinkovitosti modula 17,21%, 18 kg, karakteristika:	kom	1023
	- broj zaštitnih by-pass dioda (premosnica): 6		
	- dimenzije: 1664x992x40 mm		
	- snaga modula : PMPP =280Wp -0/+3%		
	- napon modula : U0=38,5 V/DC; UMPP =31,2 V/DC		
	- struja modula : I0=9,43 A/DC; IMPP=8,98 A/DC		
	- proizvođačko jamstvo 10 godina		
	- jamstvo na izlaznu snagu (90% snage 12 godina, 80%		
2	Nabava DC/AC pretvarača - 33kW 3-fazni - sa minimalno 8 DC ulaza, minimalno 2 MPP Trackera, minimalni ulaznim rasponom DC 270 V-950 V, europske učinkovitosti 97,9%	kom	6
4	Nabava DC/AC pretvarača - 15kW 3-fazni - sa minimalno 4 DC ulaza, minimalno 2 MPP Trackera, minimalni ulaznim rasponom DC 270 V-950 V, europske učinkovitosti 97,9%	kom	5
10	Uređaj za nadzor rada elektrane	kom	1
11	Nabava konektora 4-6mm2 MC4 (par F + M)	par	420
12	Nabava kablskih vezica (UV stabilne) 4x150mm	kom	2500
	Nabava kabela:		
13	kabel NAYY 1x185mm2	m	80
14	kabel NAYY 4x95mm2	m	450
16	kabel NYY 5x16mm2	m	120
17	kabel NYY 5x10mm2	m	100
19	UTP kabel cat.6	m	450
20	Nabava kabela DC kabela PV1-F 1x6 mm2 (sa dvostrukom izolacijom, UV otporan, za temperature -40 do 120 C, za radni napon 900/1500V, maksimalni napon 1800V DC)	m	7400
21	Nabava kabela PM/F 1x16 mm2 (za uzemljenja)	m	500

**TROŠKOVNIK ELEKTROINSTALACIJA
FOTONAPONSKE ELEKTRANE**

-

R. br.	OPISNA STAVKA	Jed. mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupno
22	Glavna razdjelnica sunčane elektrane GRSE za priključak 11 invertera, izrađena kao dva samostojeća limena ormara 1800x800x300mm. Sadrži elemente upravljanja i zaštite za pripadne struje krugove: - glavni prekidač 400A, 3p - 1 kom; - automatski prekidač 50A, 3p - 6 kom; - RCD uređaj 63/0,3A, 4p - 6kom; - RCDuređaj 32/0,3A, 2p - 5 kom; - automatski prekidač 25A, 3p - 5 kom; - odvodnik prenapona, tip 1+2, TN-S - 1 kom; - sabirnički sustav, sav potreban montažni i spojni pribor; - DC odvodnik prenapona 1000VDC tip 2 - 36 kom; - rastavna osigurač sklopka 2x10x38 56 kom; - gPV osigurači 15A 110 kom - komplet do pune pogonske funkcionalnosti.				
			komplet		1
23	Mrežne kanalice za PV vodiče širine 50mm	m	500		
24	Nabava i ugradnja perforiranih metalnih kabelskih kanalica Pk 100 s poklopcima, spojnicama i potrebnim pričvršćivanjem	m	300		
25	Traka za označavanje	kg	15		
26	Sitni potrošni materijal	pauš.	1		

2. ELEKTRO MATERIJAL I OPREMA

UKUPNO:

**TROŠKOVNIK ELEKTROINSTALACIJA
FOTONAPONSKE ELEKTRANE**

-

R. br.	OPISNA STAVKA	Jed. mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupno
--------	---------------	----------	----------	-------------	--------

3. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI

(dobava i ugradnja sljedeće opreme sa svim priborom za montažu, do pune funkcionalnosti)

	Utovar, prijevoz i istovar opreme, materijala, alata i potrebnog pribora na gradilište.	kompl	1
1	Postavljanje fotonaponskih modula na krovnu konstrukciju, te njihovo međusobno spajanje u nizove i sa spojnim kutijama sukladno tehničkoj dokumentaciji	kom	1023
3	Doprema, istovar, unošenje i postavljanje pretvarača na zid	kom	11
4	Izrada kablenskog spoja istosmjerne struje između modula i pretvarača	kom	11
5	Ugradnja i spajanje uređaja za nadzor elektrane s pretvaračima i routerom te programsko aktiviranje	pšl	1
6	Doprema i montaža AC-DC ormara GRSE	kom	2
7	Montaža kablinskih kanalisa		
	a) Pk 100 s poklopcima	m	400
	b) Mrežne kanalice za PV vodiče širine 50mm	m	300
	Kabliranje i izrada ožičenja AC krugova prema shemi	kompl	1
8	Polaganje i spajanje kabela i vodiča:		
	kabel NAYY 1x185mm ²	m	80
	kabel NAYY 4x95mm ²	m	450
	kabel NYY 5x16mm ²	m	120
	kabel NYY 5x10mm ²	m	100
	kabel UTP cat.5	m	250
9	Čišćenje i uređenje gradilišta	kompl	1

3. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI

UKUPNO:

**TROŠKOVNIK ELEKTROINSTALACIJA
FOTONAPONSKE ELEKTRANE**

-

R. br.	OPISNA STAVKA	Jed. mj.	Količina	Jed. cijena	Ukupno
--------	---------------	----------	----------	-------------	--------

**4. MJERENJE, ISPITIVANJE, PODEŠAVANJE I
PUŠTANJE U POGON**

Kontrola montaže, spajanja i napona DC krugova do pretvarača

kom 1

1 Postavljanje parametara pretvarača

kom 1

2 Ispitivanje kvalitete el. energije po normi EN50160, izrada elaborata

kompl 1

3 Provedba kontrola, mjerenja i ispitivanje prema planu kontrole iz projekta prije priključenja na NN razvod. Za sva ispitivanja priložiti ispitne izvještaje, zapisnik i izjave.

kompl 1

4. MJERENJE, ISPITIVANJE, PODEŠAVANJE I PUŠTANJE U POGON UKUPNO:

**TROŠKOVNIK ELEKTROINSTALACIJA
FOTONAPONSKE ELEKTRANE**

-

REKAPITULACIJA

- 1. BRAVARSKI I GRAĐEVINSKI RADOVI**
- 2. ELEKTRO MATERIJAL I OPREMA**
- 3. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI**
- 4. MJERENJE, ISPITIVANJE, PODEŠAVANJE I
PUŠTANJE U POGON**

UKUPNO [kn]

STRUČNI I PROJEKTANTSKI NADZOR (3%)

UKUPNO [kn]

PDV [25%]

UKUPNO + PDV [kn]

05. 09. 2018.

Zajednički informacijski sustav zemljišnih knjiga i katastra - javna aplikacija



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNOSTI VINKOVCI

NESLUŽBENA VERZIJA

K.o. VINKOVCI II, 332372
k.č. br.: 5774/12

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Približno mjerilo ispisa 1: 1000
Izvorno mjerilo plana 1:2000



Datum ispisa: 05.09.2018

<https://oss.uredjenazemlja.hr/public/cadServices.jsp?action=publicCadastralParcel&institutionID=139>

1/1

Pečat i potpis projektanta:



MARKO ŠOŠTARIĆ
mag.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

Građevina: SUNČANA ELEKTRANA
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI (na postojećim objektima)

Projektant	M. ŠOŠTARIĆ
Glavni projektant	M. ŠOŠTARIĆ
Datum	09/2018.
IME	POTPIS



Amplituda vala d.o.o.
Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb
E-mail: info@amplituda-vala.hr
WEB: www.amplituda-vala.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT

Z. O. projekta: –

Projekt broj: NTK-012-18

Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Knjiga: 1

Naziv dokumenta: MIKROLOKACIJA

Broj nacrt: 001

List br.: 01

Format: A4 Mjerilo: –

Listova: 02

05. 09. 2018.

Zajednički informacijski sustav zemljišnih knjiga i katastra - javna aplikacija



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNOSTI VINKOVCI

NESLUŽBENA VERZIJA

K.o. VINKOVCI II, 332372
k.č. br.: 5654/1

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Približno mjerilo ispisa 1: 1000

Izvorno mjerilo plana 1:2000



Datum ispisa: 05.09.2018

<https://oss.uredjenazemlja.hr/public/cadServices.jsp?action=publicCadastralParcel&institutionID=139>

1/1

Pečat i potpis projektanta:



MARKO ŠOŠARIĆ
mag.ing.el.
OVLAŠTEN INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

Građevina: SUNČANA ELEKTRANA
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI (na postojećim objektima)

Projektant M. ŠOŠARIĆ

Glavni projektant M. ŠOŠARIĆ

Datum 09/2018. IME POTPIS



Amplituda vala d.o.o.
Poljana Z. Mikine 26.10000 Zagreb
E-mail: info@amplituda-vala.hr
WEB: www.amplituda-vala.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT

Z. O. projekta: -

Projekt broj: NTK-012-18

Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Knjiga: 1

Naziv dokumenta: MIKROLOKACIJA

Broj nacrt: 001

List br.: 02

Format: A4

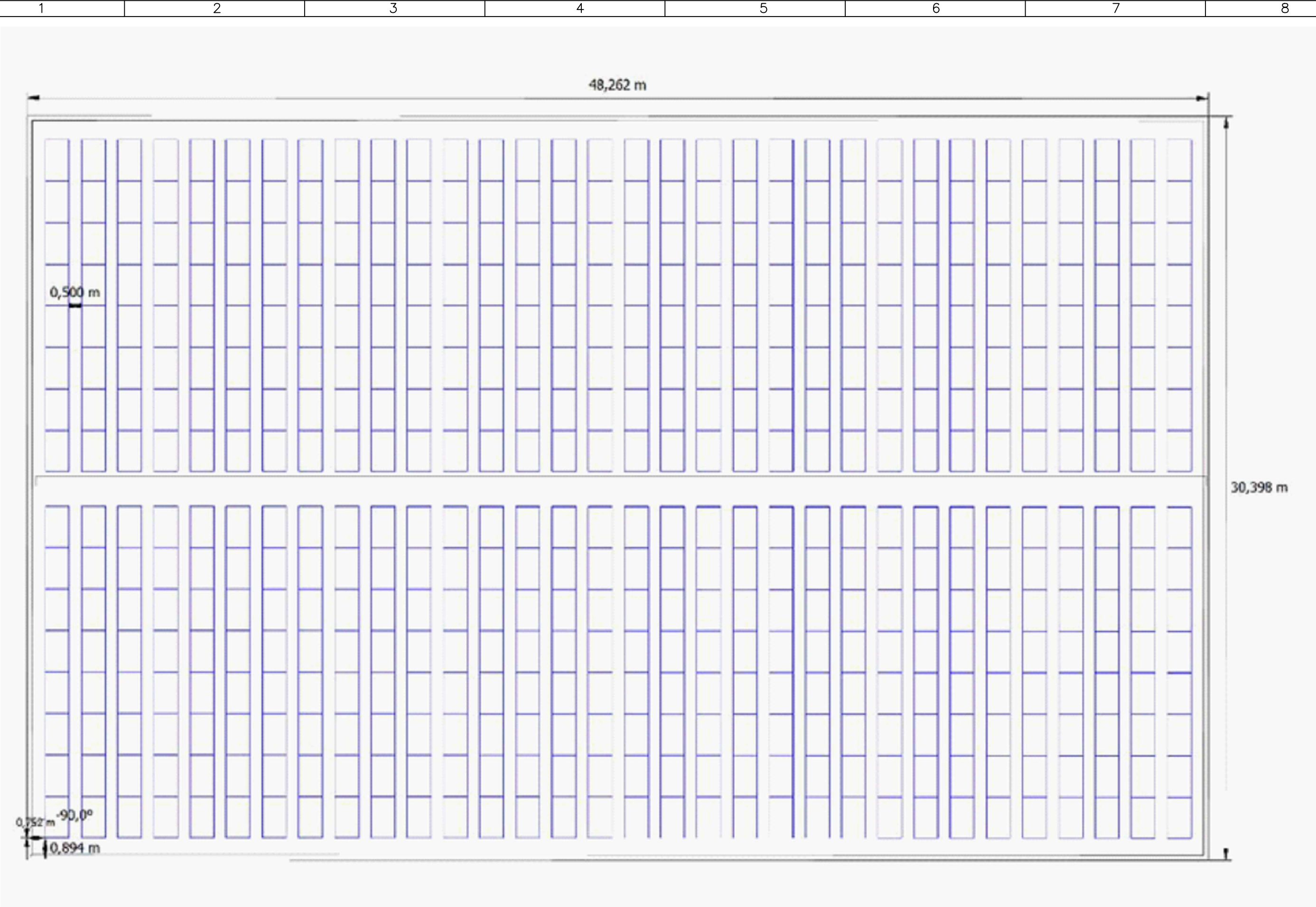
Mjerilo: -

Listova: 02

This document remains the exclusive property of the "AMPLITUDA VALA d.o.o." Company. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivoj vlasništvu poduzeća AMPLITUDA VALA d.o.o. Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

FILE NAME: 002



Pečat i potpis projektanta:



Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

Gradjevina: SUNČANA ELEKTRANA
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI(na postojećim objektima)

Projektant M. ŠOŠTARIĆ

Glavni projektant M. ŠOŠTARIĆ

Datum 09/2018.

IME

POTPIS



Amplituda vala d.o.o.
Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb
E-mail: info@amplituda-vala.hr
WEB: www.amplituda-vala.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT

Z. O. projekta: –

Projekt broj: NTK–012–18

Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Knjiga: 1

Naziv dokumenta: POLOŽAJ FOTONAPONSKIH
MODULA

Broj nacrt: 002

+ –

List br.: 01

Format: A3

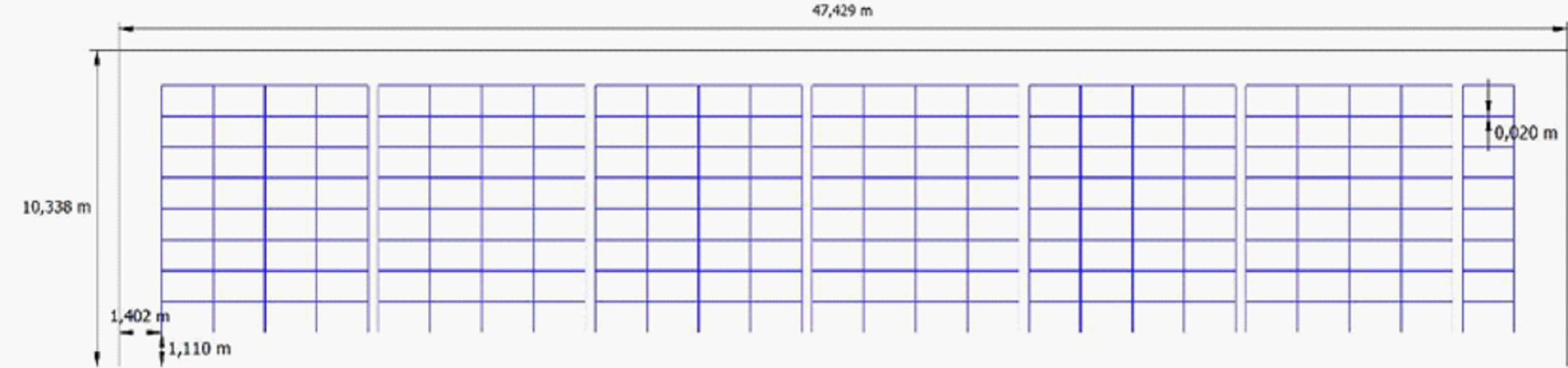
Mjerilo: –

Listova: 04

This document remains the exclusive property of the "AMPLITUDA VALA d.o.o." Company. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivom vlasništvu poduzeća AMPLITUDA VALA d.o.o. Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

FILE NAME: 002



Pečat i potpis projektanta:



Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

Građevina: SUNČANA ELEKTRANA
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI(na postojećim objektima)

Projektant M. ŠOŠTARIĆ

Glavni projektant M. ŠOŠTARIĆ

Datum 09/2018.

IME

POTPIS



Amplituda vala d.o.o.
Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb
E-mail: info@amplituda-vala.hr
WEB: www.amplituda-vala.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT

Z. O. projekta: —

Projekt broj: NTK–012–18

Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Knjiga: 1

Naziv dokumenta: POLOŽAJ FOTONAPONSKIH
MODULA

Broj nacrt: 002

+ —

List br.: 02

Format: A3

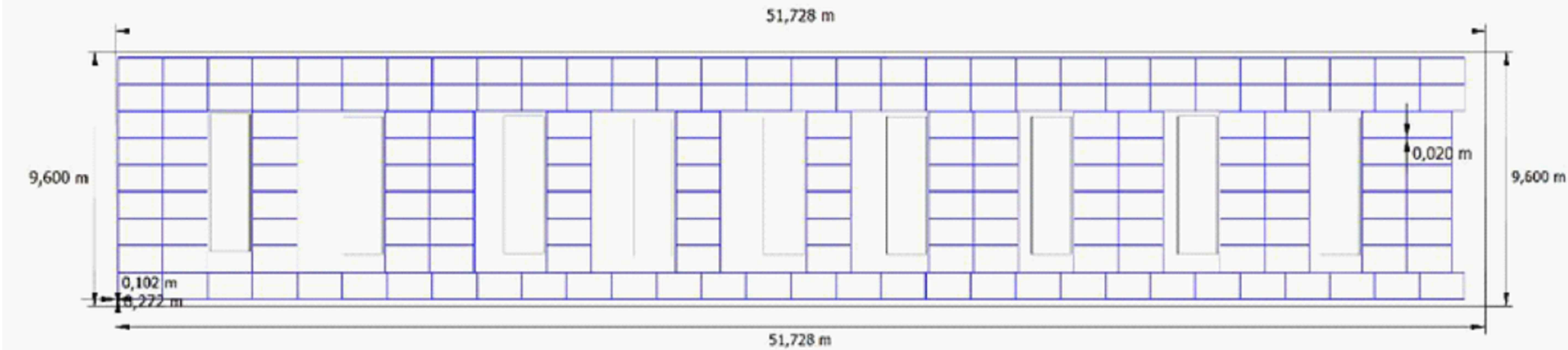
Mjerilo: —

Listova: 04

This document remains the exclusive property of the "AMPLITUDA VALA d.o.o." Company. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivoj vlasništvu poduzeća AMPLITUDA VALA d.o.o. Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

FILE NAME: 002



Pečat i potpis projektanta:



Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

Gradevina: SUNČANA ELEKTRANA
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI(na postojećim objektima)

Projektant M. ŠOŠTARIĆ

Glavni projektant M. ŠOŠTARIĆ

Datum 09/2018.

IME

POTPIS



Amplituda vala d.o.o.
Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb
E-mail: info@amplituda-vala.hr
WEB: www.amplituda-vala.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT

Z. O. projekta: —

Projekt broj: NTK–012–18

Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Knjiga: 1

Naziv dokumenta: POLOŽAJ FOTONAPONSKIH
MODULA

Broj nacrt: 002

+ —

List br.: 03

Format: A3

Mjerilo: —

Listova: 04

This document remains the exclusive property of the "AMPLITUDA VALA d.o.o." Company. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivoj vlasništvu poduzeća AMPLITUDA VALA d.o.o. Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

FILE NAME: 002



Pečat i potpis projektanta:



Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

Građevina: SUNČANA ELEKTRANA
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI(na postojećim objektima)

Projektant M. ŠOŠTARIĆ

Glavni projektant M. ŠOŠTARIĆ

Datum 09/2018.

IME

POTPIS



Amplituda vala d.o.o.
Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb
E-mail: info@amplituda-vala.hr
WEB: www.amplituda-vala.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT

Z. O. projekta: –

Projekt broj: NTK–012–18

Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Knjiga: 1

Naziv dokumenta: POLOŽAJ FOTONAPONSKIH
MODULA

Broj nacrt: 002

+ –

List br.: 04

Format: A3

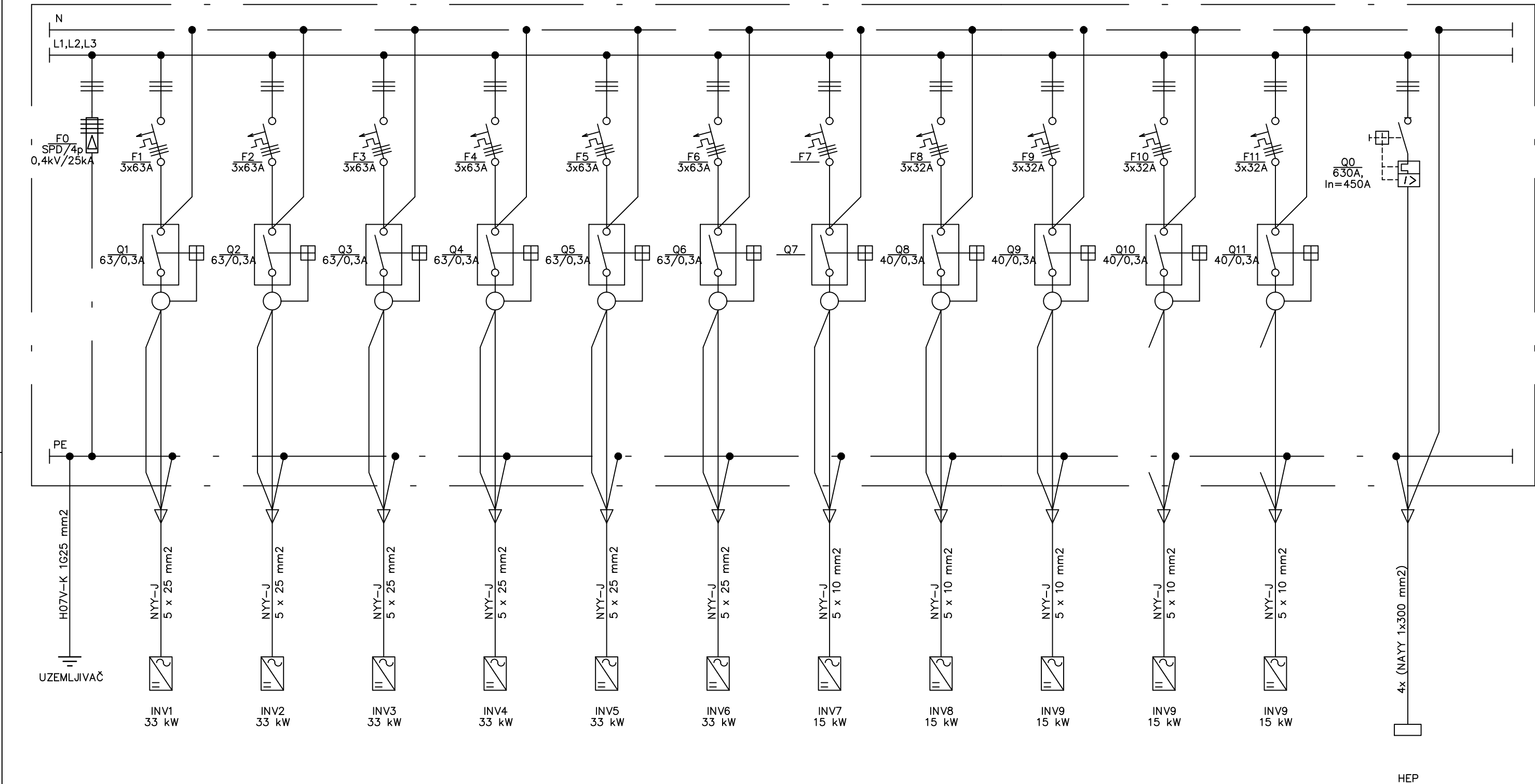
Mjerilo: –

Listova: 04

This document remains the exclusive property of the "AMPLITUDA VALA d.o.o." Company. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivoj vlasništvu poduzeća AMPLITUDA VALA d.o.o. Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

FILE NAME: 003

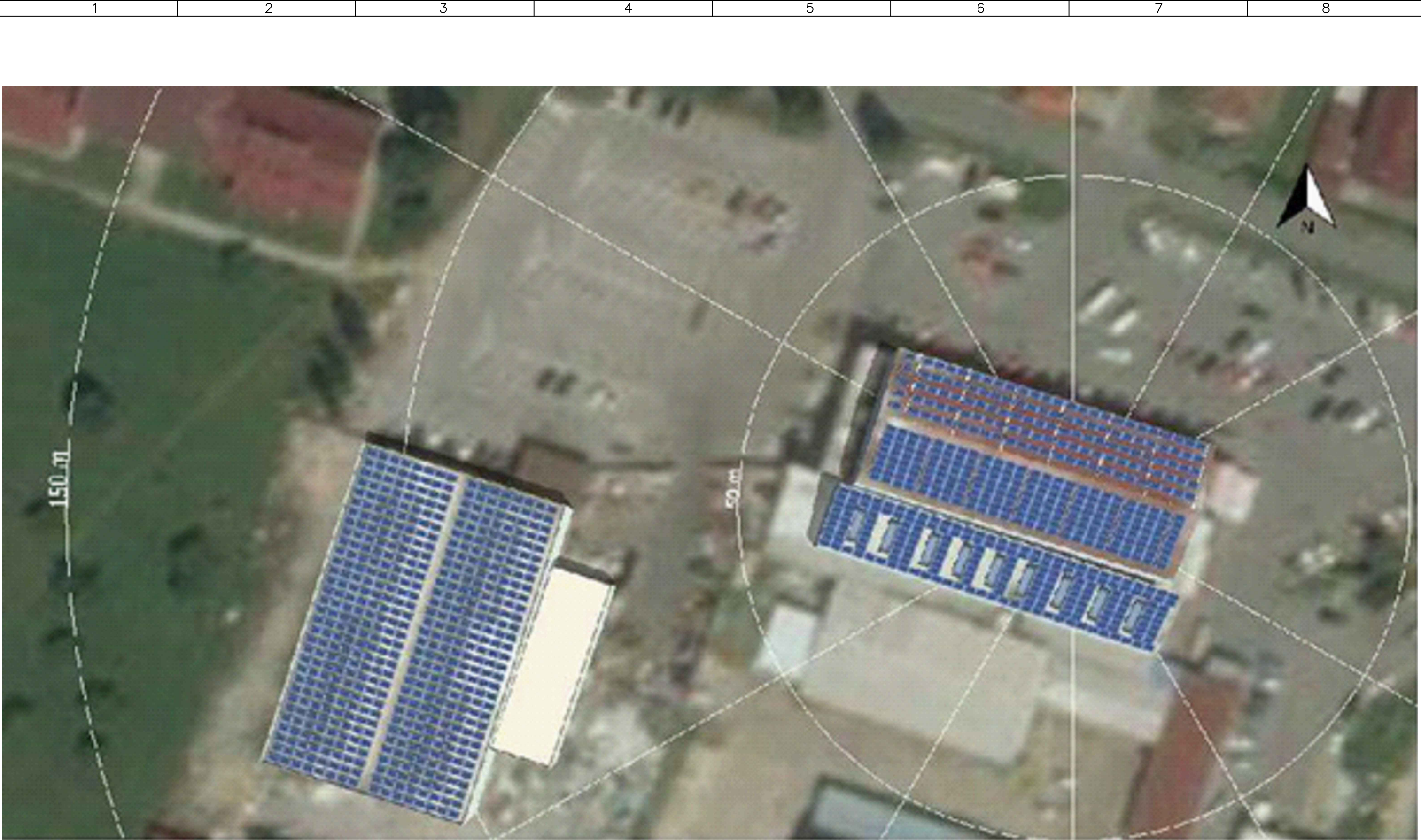


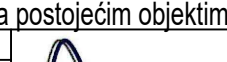
	Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI			Faza projekta: GLAVNI PROJEKT		Z. O. projekta: –		Projekt broj: NTK–012–18		
	Građevina: SUNČANA ELEKTRANA HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI (na postojećim objektima)			Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT						Knjiga: 1
	Projektant	M. ŠOŠTARIĆ			Amplituda vala d.o.o. Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb E-mail: info@amplituda-vala.hr WEB: www.amplituda-vala.hr	Naziv dokumenta: PRINCIPIJELNA SHEMA ELEKTRIČNE INSTALACIJE		Broj nacrt: 003	+ –	
	Glavni projektant	M. ŠOŠTARIĆ							List br.: 01	
	Datum 09/2018.	IME	POTPIS							Listova: 01
						Format: A3	Mjerilo: –			

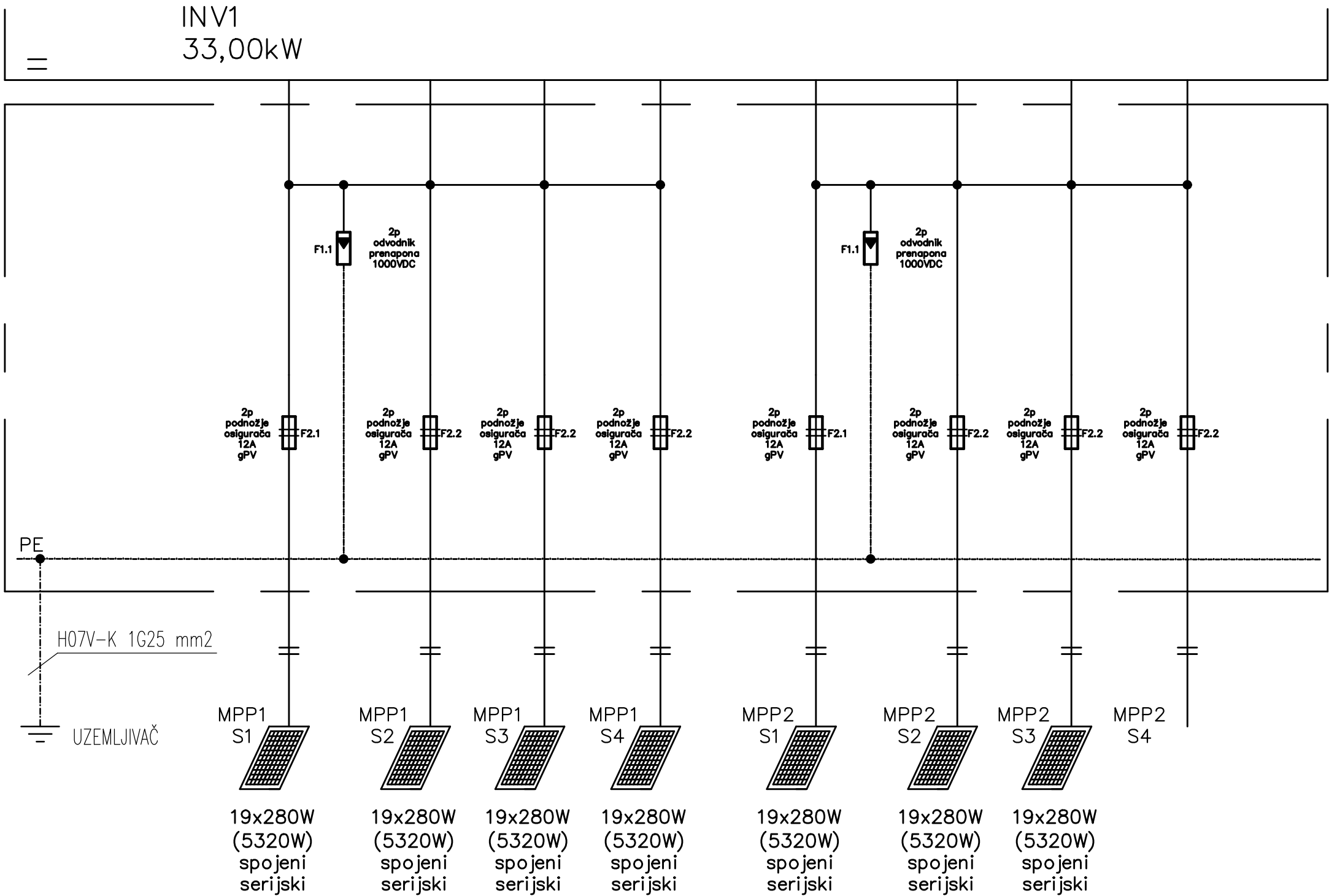
This document remains the exclusive property of the "AMPLITUDA VALA d.o.o." Company. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivom vlasništvu poduzeća AMPLITUDA VALA d.o.o. Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

FILE NAME: 004



MARKO ŠOŠTARIĆ mag.ing.el. E 2112 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE 	Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI			Faza projekta: GLAVNI PROJEKT		Z. O. projekta: —		Projekt broj: NTK–012–18		
	Građevina: SUNČANA ELEKTRANA HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI(na postojećim objektima)			Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT						Knjiga: 1
	Projektant	M. ŠOŠTARIĆ			Amplituda vala d.o.o. Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb E-mail: info@amplituda-vala.hr WEB: www.amplituda-vala.hr	Naziv dokumenta: MAKROLOKACIJA		Broj nacрта: 004		+ —
	Glavni projektant	M. ŠOŠTARIĆ								List br.: 01
Datum	09/2018.	IME	POTPIS				Format: A3	Mjerilo: —	Listova: 01	



Pečat i potpis projektanta:



Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

Građevina: SUNČANA ELEKTRANA
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI (na postojećim objektima)

Projektant: M. ŠOŠTARIĆ

Glavni projektant: M. ŠOŠTARIĆ

Datum: 09/2018.

IME

POTPIS



Amplituda vala d.o.o.

Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb
E-mail: info@amplituda-vala.hr
WEB: www.amplituda-vala.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT

Z. O. projekta: —

Projekt broj: NTK-012-18

Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Knjiga: 1

Naziv dokumenta:

PLAN SPAJANJA
ELEKTRANE

Broj nacrt: 005

+ —

List br.: 01

Format: A3

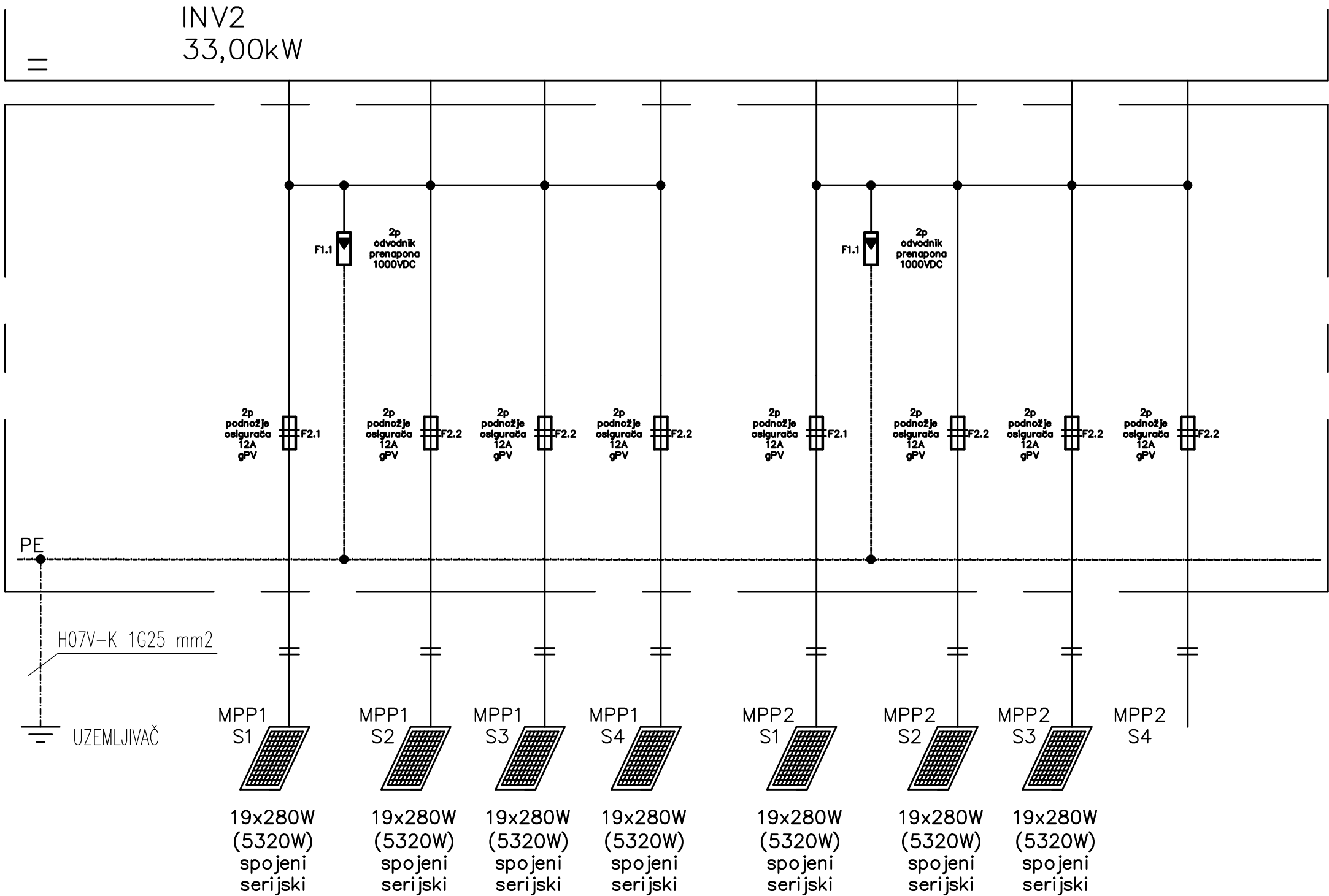
Mjerilo: —

Listova: 11

This document remains the exclusive property of the "AMPLITUDA VALA d.o.o." Company. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivoj vlasništvu poduzeća AMPLITUDA VALA d.o.o. Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

FILE NAME: 005



Pečat i potpis projektanta:



Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

Građevina: SUNČANA ELEKTRANA
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI (na postojećim objektima)

Projektant: M. ŠOŠTARIĆ

Glavni projektant: M. ŠOŠTARIĆ

Datum: 09/2018.

IME

POTPIS



Amplituda vala d.o.o.

Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb
E-mail: info@amplituda-vala.hr
WEB: www.amplituda-vala.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT

Z. O. projekta: —

Projekt broj: NTK-012-18

Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Knjiga: 1

Naziv dokumenta:

PLAN SPAJANJA
ELEKTRANE

Broj nacrt: 005

+ —

List br.: 02

Format: A3

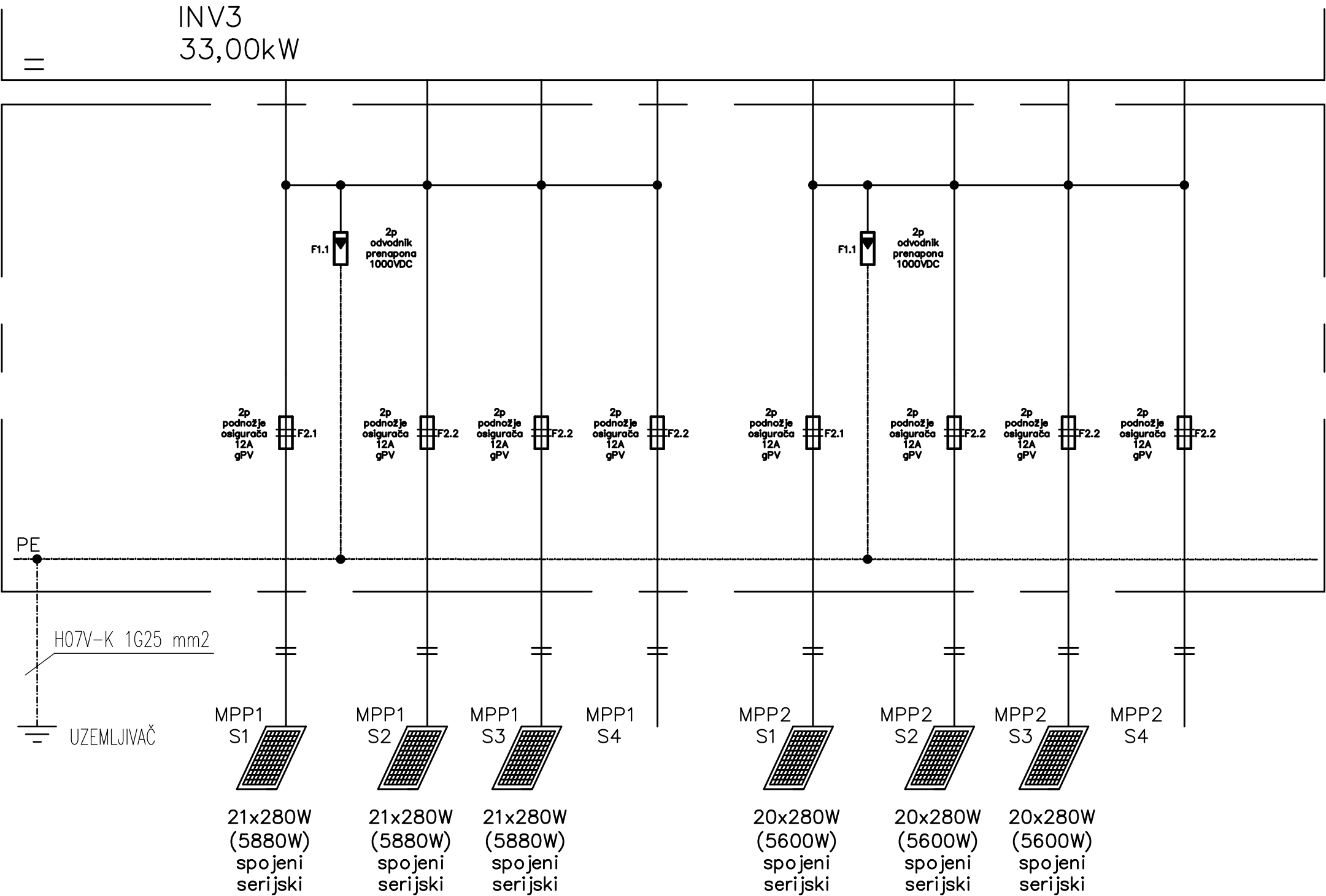
Mjerilo: —

Listova: 11

This document remains the exclusive property of the "AMPLITUDA VALA d.o.o." Company. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivom vlasništvu poduzeća AMPLITUDA VALA d.o.o. Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

FILE NAME: 005



Pečat i potpis projektanta:



Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

Građevina: SUNČANA ELEKTRANA
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI (na postojećim objektima)

Projektant: M. ŠOŠTARIĆ

Glavni projektant: M. ŠOŠTARIĆ

Datum: 09/2018.

IME

POTPIS



Amplituda vala d.o.o.

Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb
E-mail: info@amplituda-vala.hr
WEB: www.amplituda-vala.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT

Z. O. projekta: —

Projekt broj: NTK-012-18

Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Knjiga: 1

Naziv dokumenta:

PLAN SPAJANJA
ELEKTRANE

Broj nacrt:

005

+ —

List br.: 03

Format: A3

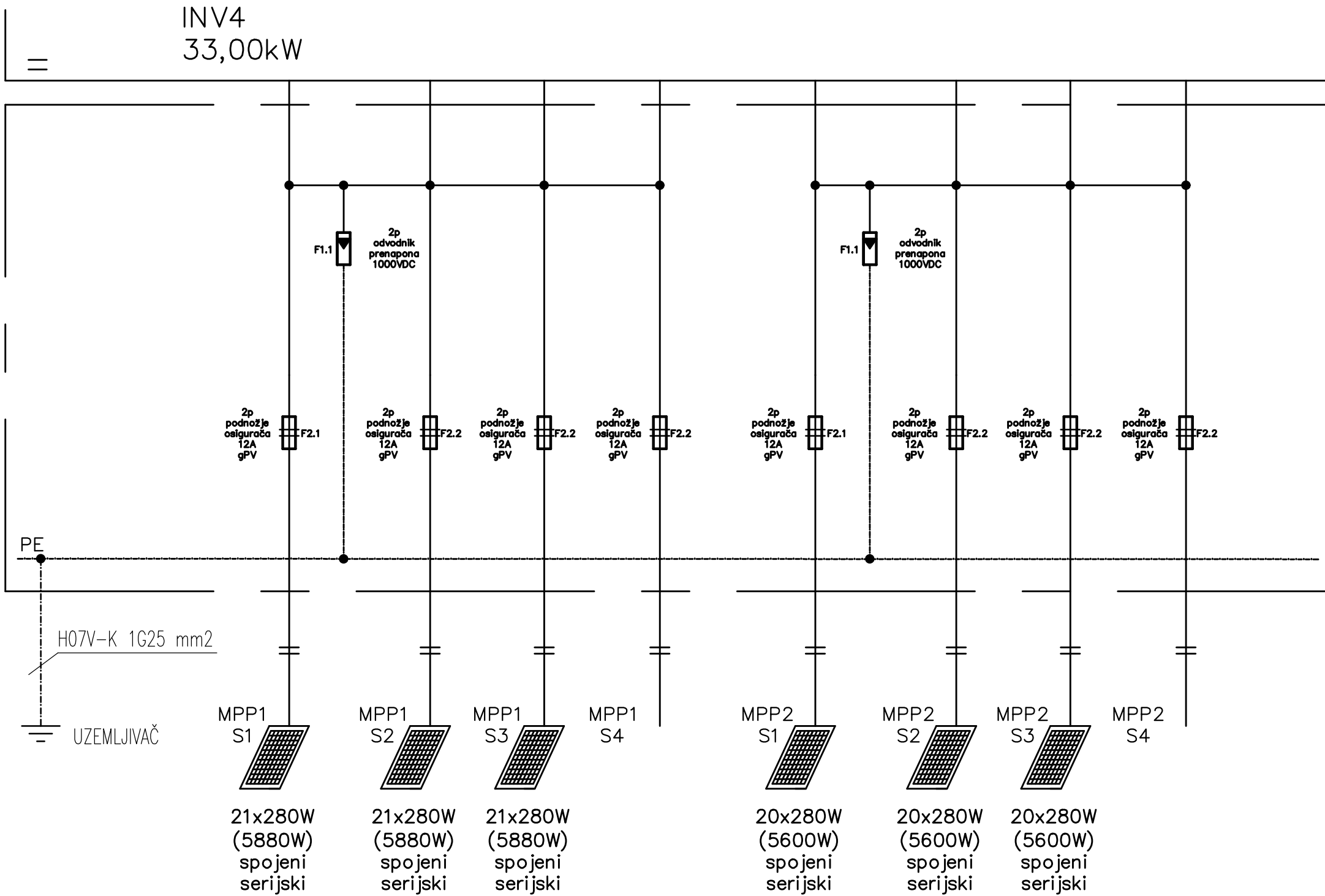
Mjerilo: —

Listova: 11

This document remains the exclusive property of the "AMPLITUDA VALA d.o.o." Company. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivom vlasništvu poduzeća AMPLITUDA VALA d.o.o. Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

FILE NAME: 005



Pečat i potpis projektanta:



Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

Građevina: SUNČANA ELEKTRANA
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI (na postojećim objektima)

Projektant M. ŠOŠTARIĆ

Glavni projektant M. ŠOŠTARIĆ

Datum 09/2018.

IME

POTPIS



Amplituda vala d.o.o.

Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb
E-mail: info@amplituda-vala.hr
WEB: www.amplituda-vala.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT

Z. O. projekta: —

Projekt broj: NTK-012-18

Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Knjiga: 1

Naziv dokumenta:

PLAN SPAJANJA
ELEKTRANE

Broj nacrt: 005

+ —

List br.: 04

Format: A3

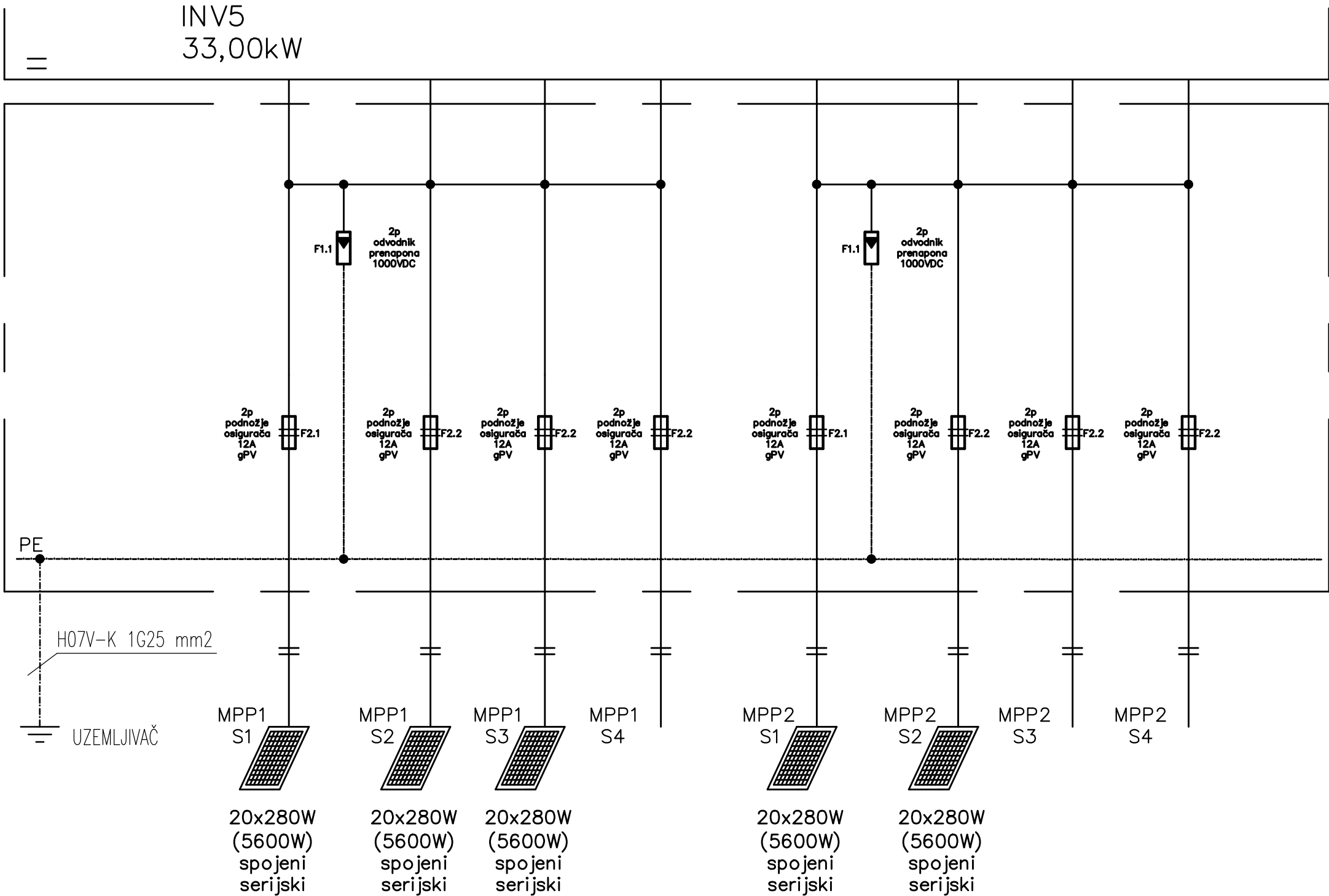
Mjerilo: —

Listova: 11

This document remains the exclusive property of the "AMPLITUDA VALA d.o.o." Company. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivoj vlasništvu poduzeća AMPLITUDA VALA d.o.o. Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

FILE NAME: 005



Pečat i potpis projektanta:



Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

Gradevina: SUNČANA ELEKTRANA
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI (na postojećim objektima)

Projektant M. ŠOŠTARIĆ

Glavni projektant M. ŠOŠTARIĆ

Datum 09/2018.

IME

POTPIS



Amplituda vala d.o.o.

Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb
E-mail: info@amplituda-vala.hr
WEB: www.amplituda-vala.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT

Z. O. projekta: —

Projekt broj: NTK-012-18

Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Knjiga: 1

Naziv dokumenta:

PLAN SPAJANJA
ELEKTRANE

Broj nacrt:

005

+ —

List br.: 05

Format: A3

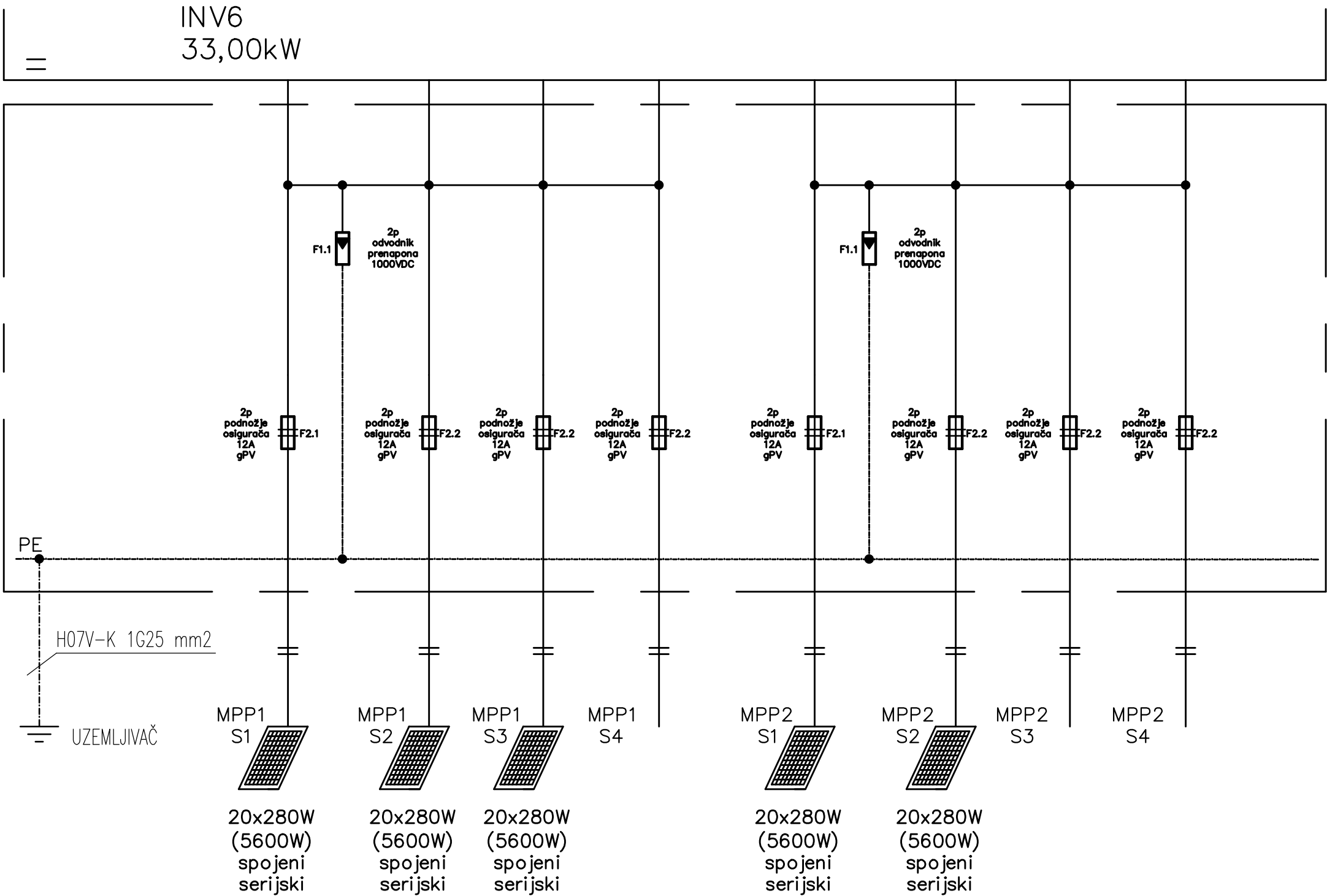
Mjerilo: —

Listova: 11

This document remains the exclusive property of the "AMPLITUDA VALA d.o.o." Company. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivoj vlasništvu poduzeća AMPLITUDA VALA d.o.o. Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

FILE NAME: 005



Pečat i potpis projektanta:



Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

Gradjevina: SUNČANA ELEKTRANA
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI (na postojećim objektima)

Projektant: M. ŠOŠTARIĆ

Glavni projektant: M. ŠOŠTARIĆ

Datum: 09/2018.

IME

POTPIS



Amplituda vala d.o.o.

Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb
E-mail: info@amplituda-vala.hr
WEB: www.amplituda-vala.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT

Z. O. projekta: —

Projekt broj: NTK-012-18

Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Knjiga: 1

Naziv dokumenta:

PLAN SPAJANJA
ELEKTRANE

Broj nacrt: 005

+ —

List br.: 06

Format: A3

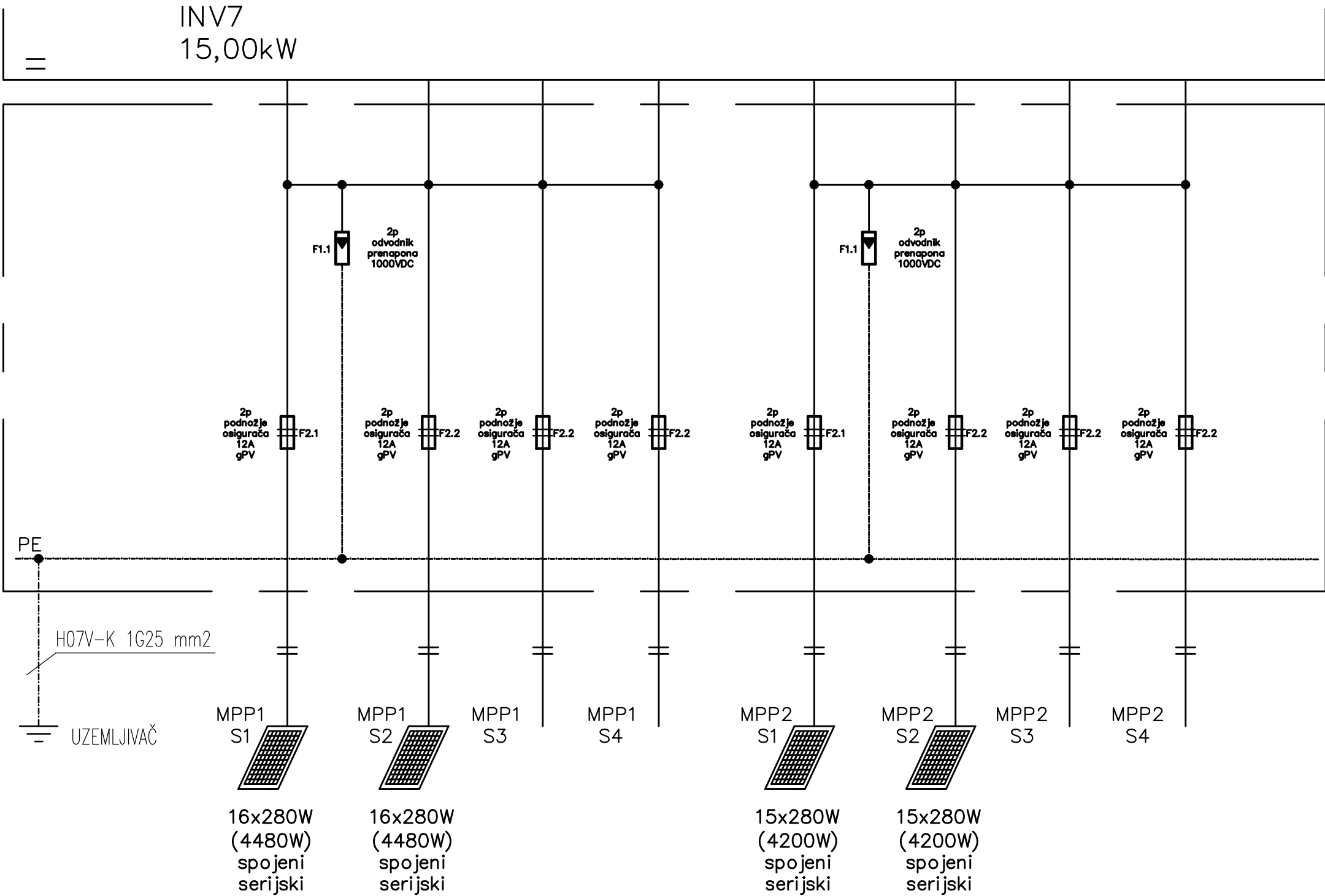
Mjerilo: —

Listova: 11

This document remains the exclusive property of the "AMPLITUDA VALA d.o.o." Company. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivoj vlasništvu poduzeća AMPLITUDA VALA d.o.o. Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

FILE NAME: 005



Pečat i potpis projektanta:



Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

Gradjevina: SUNČANA ELEKTRANA
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI (na postojećim objektima)

Projektant: M. ŠOŠTARIĆ

Glavni projektant: M. ŠOŠTARIĆ

Datum: 09/2018.

IME

POTPIS



Amplituda vala d.o.o.

Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb
E-mail: info@amplituda-vala.hr
WEB: www.amplituda-vala.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT

Z. O. projekta: —

Projekt broj: NTK-012-18

Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Knjiga: 1

Naziv dokumenta:

PLAN SPAJANJA
ELEKTRANE

Broj nacrt: 005

+ —

List br.: 07

Format: A3

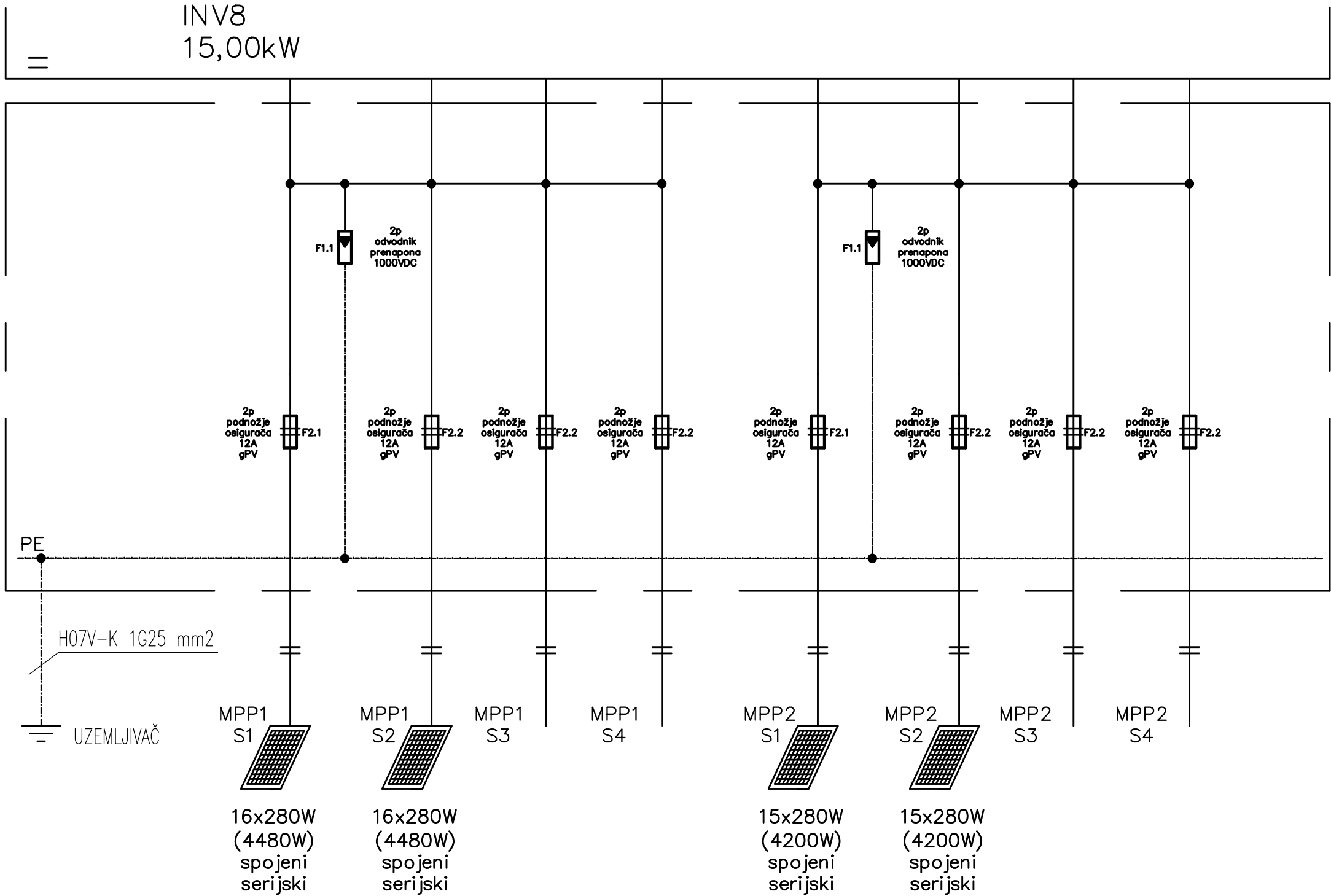
Mjerilo: —

Listova: 11

This document remains the exclusive property of the "AMPLITUDA VALA d.o.o." Company. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivom vlasništvu poduzeća AMPLITUDA VALA d.o.o. Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

FILE NAME: 005



Pečat i potpis projektanta:



Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

Građevina: SUNČANA ELEKTRANA
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI (na postojećim objektima)

Projektant M. ŠOŠTARIĆ

Glavni projektant M. ŠOŠTARIĆ

Datum 09/2018.

IME

POTPIS



Amplituda vala d.o.o.

Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb
E-mail: info@amplituda-vala.hr
WEB: www.amplituda-vala.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT

Z. O. projekta: —

Projekt broj: NTK-012-18

Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Knjiga: 1

Naziv dokumenta:

PLAN SPAJANJA
ELEKTRANE

Broj nacrt:

005

+ —

List br.: 08

Format: A3

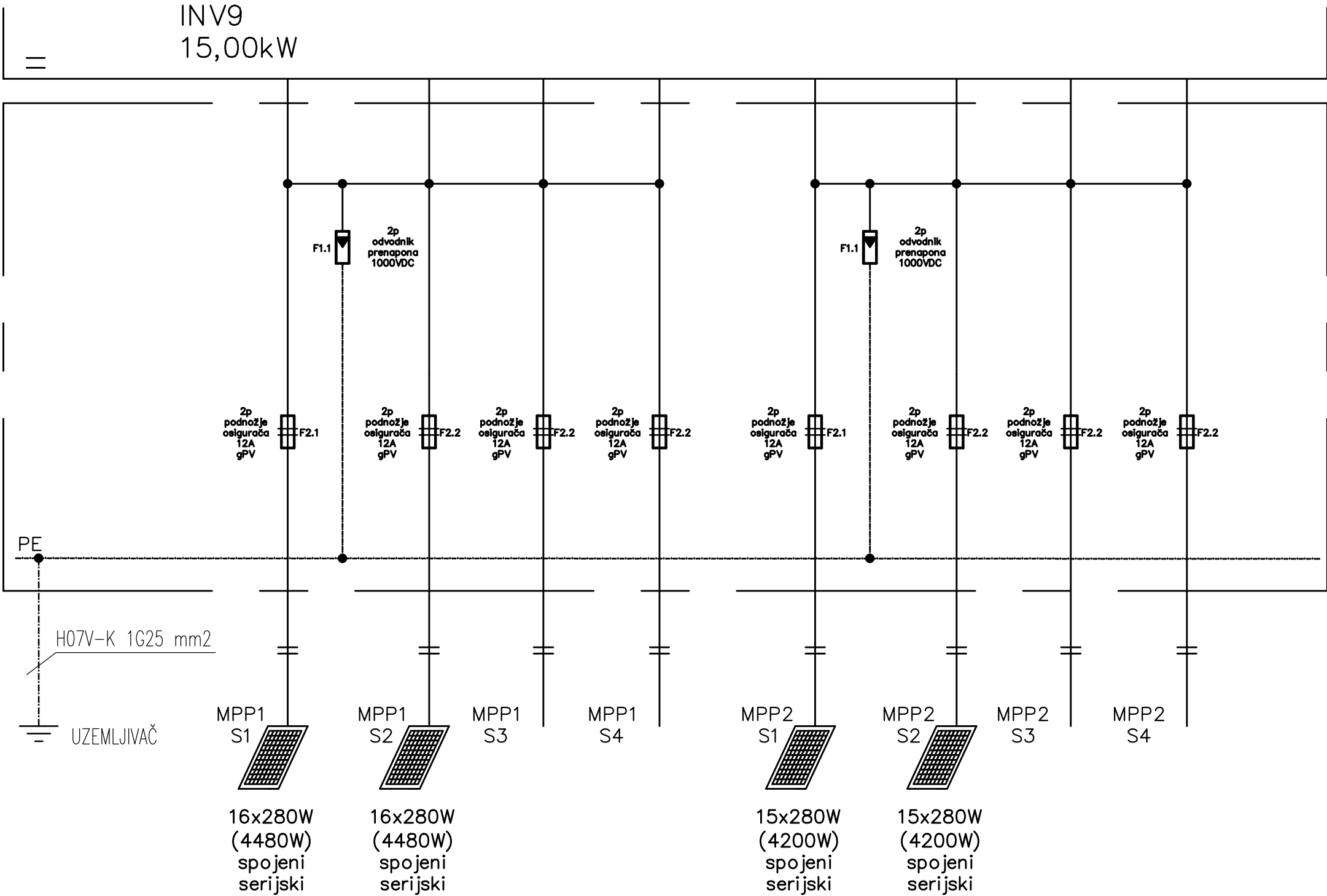
Mjerilo: —

Listova: 11

This document remains the exclusive property of the "AMPLITUDA VALA d.o.o." Company. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivom vlasništvu poduzeća AMPLITUDA VALA d.o.o. Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

FILE NAME: 005



Pečat i potpis projektanta:



Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

Gradjevina: SUNČANA ELEKTRANA
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI (na postojećim objektima)

Projektant: M. ŠOŠTARIĆ

Glavni projektant: M. ŠOŠTARIĆ

Datum: 09/2018.

IME

POTPIS



Amplituda vala d.o.o.

Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb
E-mail: info@amplituda-vala.hr
WEB: www.amplituda-vala.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT

Z. O. projekta: —

Projekt broj: NTK-012-18

Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Knjiga: 1

Naziv dokumenta:

PLAN SPAJANJA
ELEKTRANE

Broj nacrt: 005

+ —

List br.: 09

Format: A3

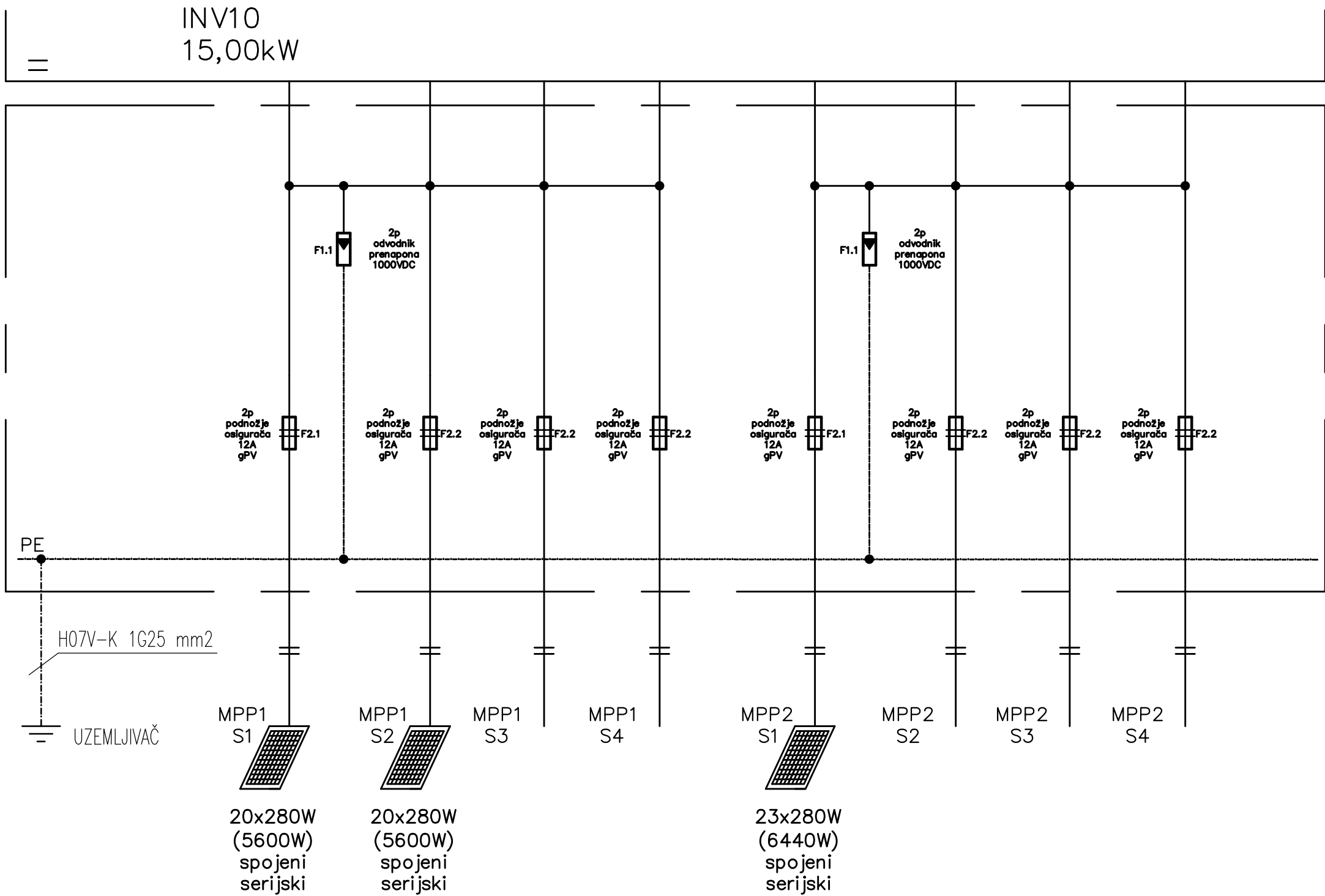
Mjerilo: —

Listova: 11

This document remains the exclusive property of the "AMPLITUDA VALA d.o.o." Company. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivoj vlasništvu poduzeća AMPLITUDA VALA d.o.o. Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

FILE NAME: 005



Pečat i potpis projektanta:



Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

Građevina: SUNČANA ELEKTRANA
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI (na postojećim objektima)

Projektant: M. ŠOŠTARIĆ

Glavni projektant: M. ŠOŠTARIĆ

Datum: 09/2018.

IME

POTPIS



Amplituda vala d.o.o.

Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb
E-mail: info@amplituda-vala.hr
WEB: www.amplituda-vala.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT

Z. O. projekta: —

Projekt broj: NTK-012-18

Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Knjiga: 1

Naziv dokumenta:

PLAN SPAJANJA
ELEKTRANE

Broj nacrt:

005

+ —

List br.: 10

Format: A3

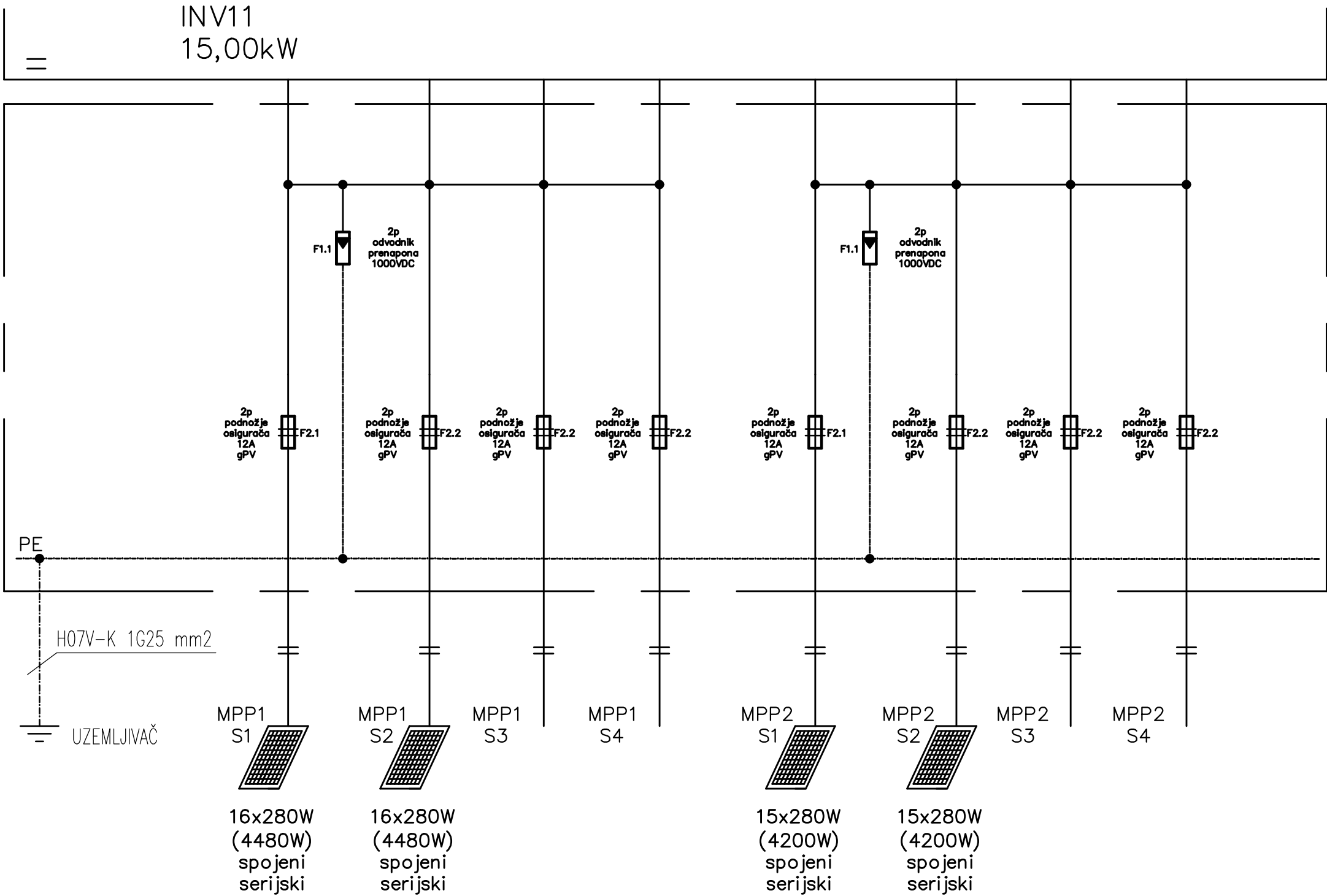
Mjerilo: —

Listova: 11

This document remains the exclusive property of the "AMPLITUDA VALA d.o.o." Company. Reproduction or any use not in conformity with the intended application is not permissible.

Ovaj dokument ostaje u isključivom vlasništvu poduzeća AMPLITUDA VALA d.o.o. Pretisak i upotreba izvan namjene nisu dopušteni.

FILE NAME: 005



Pečat i potpis projektanta:



Investitor: STANIĆ d.o.o., OIB: 65915626789, HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI

Građevina: SUNČANA ELEKTRANA
HANSA D. GENSCHERA 22, VINKOVCI (na postojećim objektima)

Projektant: M. ŠOŠTARIĆ

Glavni projektant: M. ŠOŠTARIĆ

Datum: 09/2018.

IME

POTPIS



Amplituda vala d.o.o.

Poljana Z. Mikine 26, 10000 Zagreb
E-mail: info@amplituda-vala.hr
WEB: www.amplituda-vala.hr

Faza projekta: GLAVNI PROJEKT

Z. O. projekta: —

Projekt broj: NTK-012-18

Naziv projekta: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Knjiga: 1

Naziv dokumenta:

PLAN SPAJANJA
ELEKTRANE

Broj nacrt: 005

+ —

List br.: 11

Format: A3

Mjerilo: —

Listova: 11