

MAPA 1

Zajednička oznaka projekta
ST-GR

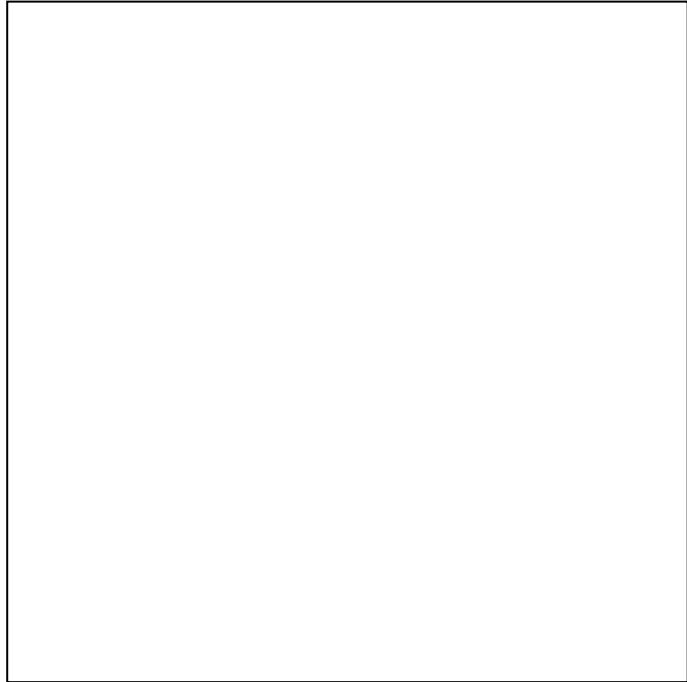
Broj projekta
GP-FI013/2020

Osijek, LISTOPAD 2020.

GLAVNI PROJEKT

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE



Investitor **STARI GRAD OBRT, vl. Miroslav Francuzević**
Gospodarska zona 12
32000 Vukovar
OIB: 84984317208

Lokacija Gospodarska zona 12, Vukovar
VUKOVAR, K.Č.BR. 395/78 K.O. VUKOVAR

Građevina **SUNČANA ELEKTRANA STARI GRAD**

Projektant **Mario Kresonja, dipl.ing.el.; br. ovl. E2766**

Za Solarni Projekti d.o.o. **Mario Kresonja, dipl.ing.el.**
(odgovorna osoba)

S A D R Ź A J:

0. OPĆI DIO PROJEKTA

- 0.1. Izvadak iz sudskog registra
- 0.2. Rješenje HKIE
- 0.3. Rješenje o imenovanju projektanta
- 0.4. Izjava o usklađenosti
- 0.5. Izjava o jednostavnoj građevini
- 0.6. Isprava o zaštiti od požara
- 0.7. Rješenje o imenovanju odgovorne osobe
- 0.8. EES

1. TEHNIČKI DIO PROJEKTA

- 1.1. Općenito
- 1.2. Opis postojećeg stanja i proračun ušteta
- 1.3. Predaja električne energije
- 1.4. Fotonaponski moduli i konstrukcija
- 1.5. Izmjenjivači, ormari i baterije
- 1.6. Zaštita od munje, prenapona i nadstruje
- 1.7. Zaštita od električnog udara
- 1.8. Tehnički uvjeti za izvedbu
- 1.9. Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za njeno održavanje
- 1.10. Utjecaj građevine na okoliš

2. IZRAČUNI

- 2.1. Bilanca instaliranog postrojenja
- 2.2. Energetska bilanca elektrane
- 2.3. Izbor električnog razvoda i izbor presjeka vodiča
- 2.4. Izračun električne zaštite
- 2.5. Izračun DC osigurača
- 2.6. Procjena rizika udara munje

3. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

- 3.1. Općenito
- 3.2. Primijenjeni zakoni, pravilnici, norme i propisi

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

- 4.1. Program kontrole i osiguranja kvalitete
- 4.2. Atesti mjerenja i ispitivanja
- 4.3. Osiguranje kvalitete električne instalacije u tijeku eksploatacije građevine
- 4.4. Norme i propisi kojim se dokazuje kvaliteta ugrađenih proizvoda i opreme
glede zaštite od požara

5. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE OKOLIŠA

5.1. Zaštita okoliša

6. ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

- 6.1. Općenito
- 6.2. Mjere sigurnosti pri izvođenju elektrotehničkih radova
- 6.3. Mjere sigurnosti pri izvođenju radova na krovu
- 6.4. Popis zakona, normativa i normi koji su primijenjeni prilikom projektiranja, a koje je potrebno poštivati pri izvođenju radova, u svrhu zaštite na radu

7. TEHNIČKI LISTOVI

- 7.1. Konstrukcija
- 7.2. Fotonaponski modul
- 7.3. Izmjenjivač
- 7.4. Bypass ormar
- 7.5. Baterijski izmjenjivač
- 7.6. Baterijski blok
- 7.7. Komunikacijski uređaj

8. NACRTI

- 8.1. Situacija
- 8.2. Blok shema priključenja elektrane
- 8.3. Ugradnja konstrukcije
- 8.4. Elektrotehničke instalacije
- 8.5. Jednopolna shema

9. TROŠKOVNIK

DOKUMENTACIJA

Osijek, LISTOPAD 2020.



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

Elektronički zapis
Datum: 07.12.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPIŠA

MBS:

030125268

OIB:

47513146219

EUID:

HRSR.030125268

TVRTKA:

- 1 SOLARNI PROJEKTI društvo s ograničenom odgovornošću za inženjering i ostale usluge
- 1 SOLARNI PROJEKTI d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 2 Osijek (Grad Osijek)
S.Radića 29

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

- 6 jurica.gorup@gmail.com

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - elektrotehnički i informatički inženjering, te izrada tehničke i projektne dokumentacije, sa izvedbom projekata i projektnim menadžmentom
- 1 * - proizvodnja opreme za kontrolu industrijskih procesa
- 1 * - inženjerski poslovi, te s njima povezano tehničko savjetovanje
- 1 * - savjetnički poslovi iz područja elektrotehnike i informatike
- 1 * - istraživanje i eksperimentalni razvoj u prirodnim, tehničkim i tehnološkim znanostima
- 1 * - računalne i srodne djelatnosti
- 1 * - optimiranje, nadogradnja i nadzor proizvodnih procesa
- 1 * - automatizacija u industriji
- 1 * - pružanje usluga informacijskog društva
- 1 * - djelatnosti javnoga cestovnog prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom prometu
- 1 * - djelatnost kupnje i prodaje robe i/ili pružanja usluga u trgovini u svrhu ostvarivanja dobiti ili drugog gospodarskog učinka, na domaćem ili inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - proizvodnja električne energije
- 1 * - prijenos električne energije
- 1 * - distribucija električne energije
- 1 * - opskrba električnom energijom
- 1 * - organiziranje tržišta električnom energijom
- 1 * - stručni poslovi prostornog uređenja
- 1 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

Elektronički zapis
Datum: 07.12.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|--|
| | | građevina |
| 1 | * | - nadzor nad gradnjom |
| 1 | * | - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina |
| 1 | * | - posredovanje u prometu nekretnina |
| 1 | * | - poslovanje nekretninama |
| 1 | * | - poljoprivredna djelatnost |
| 1 | * | - gospodarenje šumama |
| 1 | * | - proizvodnja, stavljanje na tržište ili uvoz šumskog reprodukcijskog materijala |
| 1 | * | - proizvodnja, stavljanje na tržište ili uvoz božićnih drvaca |
| 1 | * | - prerada i konzerviranje voća i povrća |
| 1 | * | - proizvodnja mlinskih proizvoda, škroba i škrobnih proizvoda |
| 1 | * | - proizvodnja, prerada, skladištenje i distribucija hrane i pića te hrane za životinje |
| 1 | * | - prerada drva, proizvodnja proizvoda od drva i pluta |
| 1 | * | - proizvodnja namještaja, proizvodnja predmeta od slame i pletarskih materijala |
| 1 | * | - proizvodnja celuloze, papira i kartona |
| 1 | * | - proizvodnja proizvoda od papira i kartona |
| 1 | * | - djelatnost nakladnika |
| 1 | * | - distribucija tiska |
| 1 | * | - djelatnost javnog informiranja |
| 1 | * | - proizvodnja metalnih konstrukcija |
| 1 | * | - proizvodnja, prerada i obrada metala i proizvoda od metala |
| 1 | * | - proizvodnja sječiva, alata i opće željezne robe |
| 1 | * | - proizvodnja elektromedicinske i elektroterapeutske opreme i uređaja |
| 1 | * | - proizvodnja elektromotora, generatora, transformatora te uređaja za distribuciju i kontrolu električne energije |
| 1 | * | - proizvodnja električne opreme za rasvjetu |
| 1 | * | - proizvodnja strojeva za opće namjene |
| 1 | * | - proizvodnja strojeva za poljoprivredu i šumarstvo |
| 1 | * | - proizvodnja medicinskih i stomatoloških instrumenata i pribora |
| 1 | * | - popravak i održavanje proizvoda od metala, strojeva i opreme |
| 1 | * | - skupljanje otpada za potrebe drugih |
| 1 | * | - prijevoz otpada za potrebe drugih |
| 1 | * | - posredovanje u organiziranju uporabe i/ili zbrinjavanja otpada u ime drugih |
| 1 | * | - skupljanje, uporaba i/ili zbrinjavanje (obrada, odlaganje, spaljivanje i drugi načini zbrinjavanja otpada), odnosno djelatnost gospodarenja posebnim kategorijama otpada |
| 1 | * | - uvoz otpada |
| 1 | * | - izvoz otpada |
| 1 | * | - izrada i održavanje internetskih stranica |
| 1 | * | - pružanje usluga putem interneta |
| 1 | * | - promidžba (reklama i propaganda) |
| 1 | * | - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja |
| 1 | * | - iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja, i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo |



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

Elektronički zapis
Datum: 07.12.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | * | - iznajmljivanje automobila i drugih motornih vozila |
| 1 | * | - djelatnost elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga |
| 1 | * | - javne govorne usluge u nepokretnoj telekomunikacijskoj mreži |
| 1 | * | - javne govorne usluge u pokretnoj telekomunikacijskoj mreži |
| 1 | * | - davanje u najam telekomunikacijskih vodova |
| 1 | * | - davanje u najam telekomunikacijske mreže ili njezinih dijelova |
| 1 | * | - radiofuzijske usluge |
| 1 | * | - usluge kabelske distribucije |
| 1 | * | - usluge s dodatnom vrijednosti |
| 1 | * | - usluge davanja pristupa Internetu |
| 1 | * | - usluge prijenosa govora putem internetskog protokola (VoIP) |
| 1 | * | - ostale usluge prijenosa govora, zvuka, podataka, dokumenata, slika i drugog osim javnih govornih usluga |
| 1 | * | - usluge prijenosa govora, zvuka, podataka, dokumenata, slika i drugog telekomunikacijskim kapacitetima u nepokretnoj i pokretnoj satelitskoj službi |
| 1 | * | - djelatnost pružanja audio i audiovizualnih medijskih usluga putem elektroničkih komunikacijskih mreža |
| 1 | * | - djelatnost pružanja usluga elektroničkih publikacija putem elektroničkih komunikacijskih mreža |
| 1 | * | - djelatnost pružanja medijskih usluga televizije i/ili radija |
| 1 | * | - audiovizualne djelatnosti - razvoj, proizvodnja, promocija, distribucija i prikazivanje audiovizualnih djela |
| 2 | * | - radovi na krovu |
| 2 | * | - elektroinstalacijski radovi |
| 2 | * | - ugradnja, postavljanje i održavanje (servisiranje) postrojenja za ventilaciju, hlađenje-klimu, vodu, kanalizaciju, plin i grijanje |
| 2 | * | - ugradnja-postavljanje i održavanje (servisiranje) elektrotehničkih proizvoda, rashladnih uređaja i opreme |
| 2 | * | - održavanje, popravak i/ili prikupljanje rashladnih tvari iz rashladnih i klima uređaja prilikom isključivanja iz uporabe |

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- | | |
|---|--|
| 5 | Jurica Gorup, OIB: 53298396208
Osijek, Josipa Jurja Strossmayera 110 |
| 1 | - osnivač |
| 4 | MARINO FRANINOVIĆ, OIB: 38209248405
Zagreb, ULICA FRANA FOLNEGOVIĆA 1/B |
| 1 | - osnivač |

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- | | |
|---|--------------------------------|
| 5 | Jurica Gorup, OIB: 53298396208 |
|---|--------------------------------|



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

Elektronički zapis
Datum: 07.12.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- Osiijek, Josipa Jurja Strossmayera 110
- 1 - predsjednik uprave
 - 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno
- 4 MARINO FRANINOVIĆ, OIB: 38209248405
Zagreb, ULICA FRANA FOLNEGOVIĆA 1/B
- 1 - član uprave
 - 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 5 3.720.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor od 27.11.2012.
- 1 Odluka o izmjeni društvenog ugovora od 3.12.2012. kojom se mijenja članak 5. vezano za predmet poslovanja
- 2 Odluka o izmjeni društvenog ugovora od 11.3.2013.godine kojom članovi društva mijenjaju članak 5. vezano za predmet poslovanja.
- 3 Odluka o izmjeni društvenog ugovora od 22.4.2014. godine kojom se mijenjaju članci 7. i 8. vezano za temeljni kapital.
- 5 Odluka o izmjeni društvenog ugovora od 17.06.2015.godine kojom se mijenjaju članci 7. i 8. vezano za temeljni kapital.

Promjene temeljnog kapitala:

- 3 Odlukom o izmjeni društvenog ugovora od 22.4.2014. godine članovi društva povećavaju temeljni kapital sa iznosa od 20.000,00 kuna za iznos od 2.300.000,00 kuna na iznos od 2.320.000,00 kuna pretvaranjem rezervi - dijela zadržane (reinvestirane) dobiti u temeljni kapital.
- 5 Odlukom o izmjeni društvenog ugovora od 17.06.2015.godine članovi društva povećavaju temeljni kapital sa iznosa od 2.320.000,00 kuna za iznos od 1.400.000,00 kuna na iznos od 3.720.000,00 kuna reinvestiranjem dobiti u temeljni kapital društva.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	17.03.20	2019	01.01.19 - 31.12.19	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-12/3726-2	07.12.2012	Trgovački sud u Osijeku
0002 Tt-13/1133-2	19.03.2013	Trgovački sud u Osijeku
0003 Tt-14/2285-2	29.04.2014	Trgovački sud u Osijeku
0004 Tt-15/1906-1	10.04.2015	Trgovački sud u Osijeku
0005 Tt-15/4103-2	20.07.2015	Trgovački sud u Osijeku
0006 Tt-20/5087-2	21.08.2020	Trgovački sud u Osijeku
eu /	06.03.2013	elektronički upis



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

Elektronički zapis
Datum: 07.12.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPIŠA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
eu /	30.03.2014	elektronički upis
eu /	20.06.2015	elektronički upis
eu /	30.06.2016	elektronički upis
eu /	23.02.2017	elektronički upis
eu /	23.03.2018	elektronički upis
eu /	25.04.2019	elektronički upis
eu /	17.03.2020	elektronički upis

Sudska pristojba po Tbr. 29. st. 1. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 25.00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUDA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 000mW-7jYav-07YxU-bQmIN-kRbPY
Kontrolni broj: EiHyo-bMgbI-pPC5L-0Jfyy

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka, isto možete učiniti i na web stranici http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta. U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuda i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka. Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Klasa: UP/I-800-01/16-01/80
Urbroj: 504-05-16-3
Zagreb, 12. svibnja 2016. godine

Na temelju članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.) Hrvatska komora inženjera elektrotehnike, rješavajući po Zahtjevu za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, koji je podnio **Mario Kresonja**, dipl.ing.el., OSIJEK, Papuk Gore 13, donijela je

RJEŠENJE

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

1. U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE upisuje se **Mario Kresonja**, dipl.ing.el., OIB 11501921623, pod rednim brojem **2766**, s danom upisa **12.05.2016.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, **Mario Kresonja** dipl.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće elektrotehničke struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće elektrotehničke struke u skladu s člancima 52. i 53. stavak 1. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.
4. Na temelju članka 26. stavka 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ovlaštenom inženjeru elektrotehnike HKIE izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo HKIE.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine.
6. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati HKIE članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIE, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIE podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.
7. Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.
8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE uplatio je upisninu u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa HKIE.

Obrazloženje

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

Dana **12.05.2016.** godine proveden je postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE, te je ocijenjeno da imenovani u skladu s člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

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

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

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

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

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

Ovlašteni inženjer elektrotehnike je dužan redovito plaćati članarinu.

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

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

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

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

Pouka o pravnom lijeku:

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

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera elektrotehnike
Željko Matić, dipl.ing.el.



Dostaviti:

1. Mario Kresonja, 31000 OSIJEK, Papuk Gore 13
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Na temelju ZAKONA O GRADNJI (NN RH broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),
ZAKONA O PROSTORNOM UREĐENJU (NN RH broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19)
donosim slijedeće:

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA broj GP-FI013/2020

Imenuje se "ovlašteni inženjer elektrotehnike" Mario Kresonja, dipl.ing.el. za
projektanta pri izradi slijedeće projektne dokumentacije :

GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Građevina : SUNČANA ELEKTRANA STARI GRAD
Lokacija : VUKOVAR, K.Č.BR. 395/78 K.O. VUKOVAR
Investitor : STARI GRAD OBRT, VL. MIROSLAV FRANCUZEVIĆ

Imenovani djelatnik ima položen stručni ispit i član je Hrvatske komore arhitekata i
inženjera u graditeljstvu, te ispunjava Zakonom propisane uvjete.

Osijek, LISTOPAD 2020.

Za SOLARNI PROJEKTI d.o.o.

Jurica Gorup, dipl.ing.el.



Temeljem ZAKONA O GRADNJI (NN RH broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), ZAKONA O PROSTORNOM UREĐENJU (NN RH broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19) i Pravilnika o sadržaju izjave o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnog zakona i drugih propisa RH (NN br. 98/99) izdaje se:

IZJAVA O USKLAĐENOSTI br. GP-FI013/2020

Projektant: Mario Kresonja, dipl.ing.el.
Tvrtka: Solarni Projekti d.o.o.
Stjepana Radića 29,
31000 Osijek

Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu za projektanta :

Klasa UP/I- 800-01/16-1/80
Urbroj 504-05-16-3
Zagreb 12. LISTOPAD 2016.
Redni broj upisa E2766

GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Broj projekta GP-FI013/2020
Građevina SUNČANA ELEKTRANA STARI GRAD
Lokacija VUKOVAR, K.Č.BR. 395/78 K.O. VUKOVAR
Investitor STARI GRAD OBRT, VL. MIROSLAV FRANCUZEVIĆ

Ovaj projekt je usklađen sa slijedećim Zakonima, propisima, pravilnicima i posebnim uvjetima gradnje:

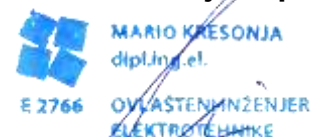
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19);
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19);
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19);
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19);
- Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19);
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05),
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12),
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16),
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06),
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18),
- Pravilnik o najvišim razinama buke u sredini u kojoj ljudi radi i borave (NN 145/04),
- Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (NN 14/06),
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih trafostanica (Sl. list 13/78),
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10),

- BILTEN Hrvatske elektroprivrede, broj 32, Zagreb, 10. prosinaca 1993. godine. "Tehnički uvjeti za izvođenje kućnih priključaka individualnih objekata",
- BILTEN Hrvatske elektroprivreda, broj 22/93 - "Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1kV do 35kV",
- Zakonom o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17),
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13),
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/16),
- Zakon o normizaciji (NN 80/13),
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11),
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19),
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19),
- Pravilnik o obliku, sadržaju i izgledu oznake sukladnosti proizvoda s propisanim tehničkim zahtjevima (NN 46/08),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18),
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13),
- Pravila tehničke prakse,
- Norme:
HRN EN 62305 - Zaštita od munje
- Elektroenergetska suglasnost broj: 400900-200586-0012

Osijek, LISTOPAD 2020.

Projektant:

Mario Kresonja, dipl.ing.el



Temeljem članka 14. stavka 3. Zakona o zaštiti od požara (NN br. 92/10) izdaje se slijedeća:

ISPRAVA O ZAŠTITI OD POŽARA br. GP-FI013/2020

Kojom se potvrđuje da projekt oznake **ST-GR**, pod brojem **GP-FI013/2020** sadrži sve propisane mjere zaštite od požara kojima projektirana građevina mora udovoljiti kada bude u uporabi, sukladno sa Zakonom o zaštiti od požara, uvjetima uređenja prostora, tehničkim normativima i HRN.

Projektant:

Mario Kresonja, dipl.ing.el

 MARIO KRESONJA
dipl.ing.el.
E 2766 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Na temelju ZAKONA O GRADNJI (NN RH broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),
ZAKONA O PROSTORNOM UREĐENJU (NN RH broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19)
donosim slijedeće:

RJEŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNE OSOBE broj GP-FI013/2020

Imenuje se Mario Kresonja, dipl.ing.el. za odgovornu osobu ispred tvrtke Solarni Projekti d.o.o. pri izradi slijedeće projektne dokumentacije :

GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Građevina : SUNČANA ELEKTRANA STARI GRAD
Lokacija : VUKOVAR, K.Č.BR. 395/78 K.O. VUKOVAR
Investitor : STARI GRAD OBRT, VL. MIROSLAV FRANCUZEVIĆ

Osijek, LISTOPAD 2020.

Za SOLARNI PROJEKTI d.o.o.

Jurica Gorup, dipl.ing.el.



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

STARI GRAD, OBRT ZA TRGOVINU I IZRADU
AMBALAŽE OD PLASTIKE, VL. RADINKA
FRANCUZEVIĆ
GOSPODARSKA ZONA 12
32010 VUKOVAR

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

NAŠ BROJ I ZNAK 400900102/2325/20ME

VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET Elektroenergetska suglasnost

DATUM 04.08.2020.

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 STARI GRAD, OBRT ZA TRGOVINU I IZRADU AMBALAŽE OD PLASTIKE, VL. RADINKA FRANCUZEVIĆ, GOSPODARSKA ZONA 12, 32010 VUKOVAR, OIB: 58235764306 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)

Broj: 400900-200586-0012

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 22.07.2020. godine, pod urudžbenim brojem 6857, za Fotonaionska elektrana SE STARI GRAD (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:
VUKOVAR, GOSPODARSKA ZONA 12, k.č.br. 395/78, k.o. VUKOVAR

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 idejnog projekta Građevine.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: elektrana

Vrsta elektrane: SUNČANA ELEKTRANA

Ukupna instalirana snaga elektrane: 160,00 kVA

Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: 80.000 kWh.

Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 450.000 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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR6323400091110077567 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

2.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 150,00 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 150,00 kW na OMM broj 7719170.

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 150,00 kW

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

Mjesto priključenja na mrežu: TROPOLNO RASTAVNA OSIGURAČ SKLOPKA U NN RAZVODNOM BLOKU U TS

Napajanje mjesta priključenja iz: TS KTS 10(20)/0,4 kV " GOSPODARSKA ZONA 1 " šifra 04013287, izvod NN IZLAZ STARI GRAD.

2.2. Opis izvedbe priključka

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

Uređaj za odvajanje smješten je u: SPMO-E

2.3. Obračunska mjerna mjesta

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

Mjesta mjerenja električne energije: SPMO-E

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 tropolnog 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:

TN-C

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 HR5323400091110077567 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600761 • UPLAČEN 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 kabl 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: INVERTER

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

a) elektrane sa sinkronim generatorom ili izmjenjivačem:

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

b) elektrane s asinkronim generatorom:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU • MBŠ 080434230 • IBAN HR6323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600761 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

VI. EKONOMSKI UVJETI

Podnositelj zahtjeva je dužan s HEP ODS-om zaključiti ugovorni odnos iz ponude/ugovora o priključenju, čime se uređuju uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, iznos naknade za priključenje i dinamika plaćanja, te odnosi (prava, dužnosti i obveze) Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a u postupku priključenja građevine na distribucijsku mrežu.

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

VII. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

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

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

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

Prije podnošenja Zahtjeva za promjenu statusa korisnika mreže Podnositelj zahtjeva dužan je izraditi i ishoditi suglasnost HEP ODS-a na:

- elaborat podešenja zaštite, u kojem treba razraditi i potvrditi usklađenost podešenja (selektivnost) zaštite elektrane i mreže,
- elaborat utjecaja na elektroenergetsku mrežu,
- operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu.

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

Podnositelj zahtjeva je dužan od HEP ODS-a zatražiti Smjernice za izradu Elaborata utjecaja na elektroenergetsku mrežu, Elaborata podešenja zaštite i Operativnog plana i programa ispitivanja postrojenja u pokusnom radu.

Elaborat podešenja zaštite, Elaborat utjecaja na elektroenergetsku mrežu i Operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu moraju biti dostavljeni na suglasnost u HEP ODS, najmanje 30 dana prije podnošenja zahtjeva za sklapanje ugovora o korištenju mreže.

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

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

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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR6323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1543991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

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

Prilozi:


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

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTRA VINKOVCI
- Pismohrani

Direktor:


Vladimir Čavlović, dipl.ing.el.


HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE
ELEKTRA VINKOVCI 1

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU • MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077667 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

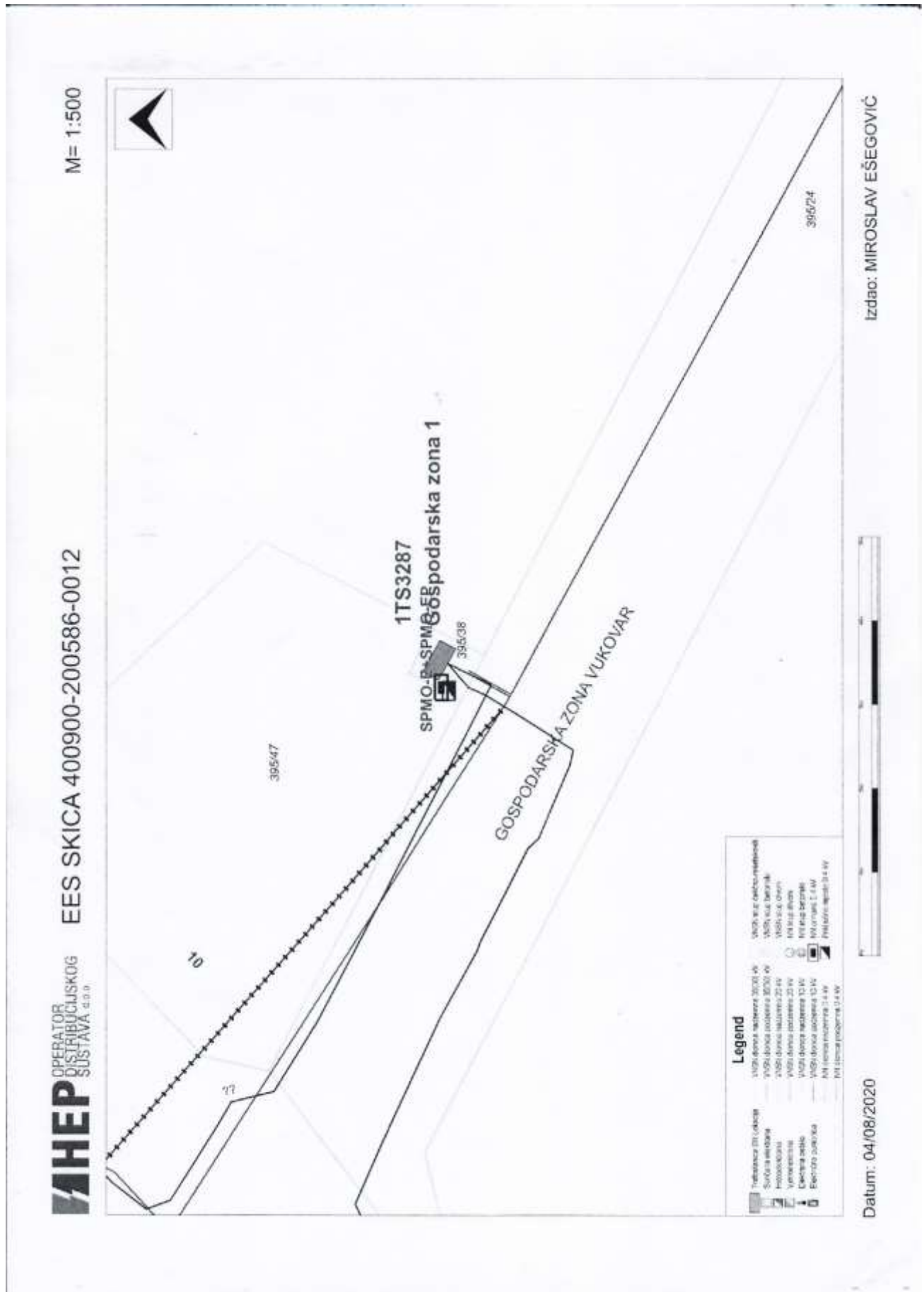
Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

Šifra OMM	Naziv OMM	Kategorija korisnika mreže	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Priključna snaga - proizvodnja (kW)	Dopušteni faktor snaga - potrošnja	Dopušteni faktor snaga - proizvodnja	1F/3F
7719170	STARI GRAD, OBRT ZA TRGOVINU I IZRADU AMBALAŽE OD PLASTIKE+SE	KUPAC S VLASTITOM PROIZVODNJOM	0,40	150,00	150,00	0,95 ind. - 1	1	3

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 060434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •



Stari grad obrt za trgovinu i izradu ambalaže od plastike vl. Radinka Francuzević
Gospodarska zona 12
32010 Vukovar
OIB: 58235764306
MBO: 91451027

OBAVIJEST O PROMJENI VLASNIKA OBRTA

Poštovani,

Na dan 30.09.2020 vlasnica obrta Radinka Francuzević odlazi u mirovinu.
Novi vlasnik **Miroslav Francuzević 01.10.2020 godine** nasljeđuje obrt i sve njegove obveze, potraživanja, poslove i aktivnosti obrta kao gospodarski sljedbenik.

Novi podaci obrta glase:

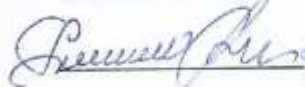
*Stari grad obrt za trgovinu i izradu ambalaže od plastike vl. **Miroslav Francuzević***
Gospodarska zona 12
32010 Vukovar
OIB: 84984317208
MBO: 91451027
IBAN: HR60 2340 0091 1501 7723 1 (nepromijenjen)

Molimo Vas da od dana 01.10.2020 svu poslovnu dokumentaciju šaljete sa navedenim podacima.

Zahvaljujemo se na dosadašnjoj i veselimo se još uspješnijoj budućoj suradnji!

S poštovanjem,

Radinka Francuzević



STARI GRAD
obrt za trgovinu i izradu ambalaže od plastike
vl. Radinka Francuzević
VUKOVAR, Gospodarska zona 12
OIB: 58235764306

Miroslav Francuzević



STARI GRAD
obrt za trgovinu i izradu ambalaže od plastike
vl. Miroslav Francuzević
VUKOVAR, Gospodarska zona 12
OIB: 84984317208



REPUBLIKA HRVATSKA
VUKOVARSKO-SRIJEMSKA ŽUPANIJA
Upravni odjel za gospodarstvo
i regionalni razvoj

KLASA: UP/I-311-02/20-03/197

URBROJ: 2196/1-06-20-2

VUKOVAR, 24.09.2020.

Vukovarsko - srijemska županija Upravni odjel za gospodarstvo i regionalni razvoj na temelju čl. 15. i čl. 16. Zakona o obrtu ("Narodne novine" br. 143/13., 127/19. i 41/20.), povodom prijave Radinke Francuzević iz Vukovara, Josipa Runjanina 22, za upis promjena u Obrtni registar, donosi

RJEŠENJE

Upisuje se u Obrtni registar:

OSTALE NESPOMENUTE PROMJENE - PRIJENOS OBRTA NA MIROSLAVA FRANCUZEVIĆA ZBOG ODLASKA U MIROVINU RADINKE FRANCUZEVIĆ S 01.10.2020. GOD.; PROMJENA TVRTKE I PROMJENA SKRAĆENE TVRTKE

- | | |
|---|--|
| 1 Naziv obrta: | STARI GRAD, obrt za trgovinu i izradu ambalaže od plastike, vl. Miroslav Francuzević, Vukovar, Gospodarska zona 12 |
| 2 Kratki naziv: | STARI GRAD, vl. Miroslav Francuzević |
| 3 Oznaka obrtnice: | 16010002194 |
| 4 Matični broj obrta: | 91451027 |
| 5 Vlasnik obrta do 30.09.2020., prebivalište: | RADINKA FRANCUZEVIĆ, VUKOVAR, JOSIPA RUNJANINA 22 |
| 6 Vlasnik obrta od 01.10.2020. prebivalište: | MIROSLAV FRANCUZEVIĆ, VUKOVAR, DOBRIŠE CESARIĆA 31 |
| 7 OIB vlasnika: | MIROSLAV FRANCUZEVIĆ (84984317208) |
| 8 Datum rođenja vlasnika: | 06.05.1979. |
| 9 Djelatnosti obrta (NKD 2007): | SJEDIŠTE: 22.22-PROIZVODNJA AMBALAŽE OD PLASTIKE, 47.89-TRGOVINA NA MALO OSTALOM ROBOM NA ŠTANDOVIMA I TRŽNICAMA, 01.21-UZGOJ GROŽĐA, 38.32-OPORABA POSEBNO IZDVOJENIH MATERIJALA, 38.11-SKUPLJANJE NEOPASNOG OTPADA, 38.21-OBRADA I ZBRINJAVANJE NEOPASNOG OTPADA, 39.00-DJELATNOSTI GOSPODARENJA OTPADOM, 49.41-CESTOVNI PRIJEVOZ ROBE (PRIJEVOZ OTPADA) |
| 10 Pretežita djelatnost (NKD 2007): | 22.22-PROIZVODNJA AMBALAŽE OD PLASTIKE |
| 11 Dan upisa promjene u OR: | 24.09.2020. |
| 12 Naziv udruženja obrtnika: | UDRUŽENJE OBRTRNIKA VUKOVAR |

Obrazloženje

Radinka Francuzević podnijela je ovom upravnom tijelu zahtjev za upis u Obrtni registar prijenos obrta zbog odlaska u mirovinu na sina Miroslava Francuzevića s danom 01. 10. 2020. god. Podredno je izvršen upis u OR promjene tvrtke obrta iz dosadašnje STARI GRAD, obrt za trgovinu i izradu ambalaže od plastike, vl. Radinka Francuzević, Vukovar, Gospodarska zona 12, u STARI GRAD, obrt za trgovinu i izradu ambalaže od plastike, vl. Miroslav Francuzević, Vukovar, Gospodarska zona 12, te skraćene tvrtke

iz STARI GRAD, vl. Radinka Francuzević, u STARI GRAD, vl. Miroslav Francuzević.

Prema podacima iz prijave KLASA: UP/I-311-02/20-03/197 od 23. 09. 2020. god., te dokumentaciji priloženoj uz prijavu, utvrđeno je da su ispunjeni svi uvjeti propisani čl. 8., čl. 19. i čl. 37. Zakona o obrtu, te je riješeno kao u izreci.

Upravna pristojba za ovo rješenje u iznosu od 150,00 kuna po Tar. br. 53. st. 3. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi ("Narodne novine" br. 8/17., 37/17., 129/17., 18/19., 97/19. i 128/19.) je uplaćena na račun Državnog proračuna Republike Hrvatske.

Uputa o pravnom lijeku

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja u roku od 15 dana od dana dostave rješenja. Žalba s plaćenom upravnom pristojbom u iznosu od 35,00 kuna po Tar. br. 3. st. 1. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi predaje se ovom upravnom tijelu neposredno u pisanom obliku, može se poslati preporučeno poštom, dostaviti u obliku elektroničke isprave ili usmeno izjaviti na zapisnik.

Stranka se može i odreći prava na žalbu u pisanom obliku ili usmeno na zapisnik, od dana primitka ovog rješenja do dana isteka roka za izjavljivanje žalbe.

SAVJETNICA ZA GOSPODARSTVO

Adela Novokmet, dipl.iur.

Dostaviti

- 1 MIROSLAV FRANCUZEVIĆ, VUKOVAR, DOBRIŠE CESARIĆA 31
- 2 RADINKA FRANCUZEVIĆ, VUKOVAR, JOSIPA RUNJANINA 22
- 3 Ministarstvo financija Porezna uprava Područni ured Vukovar, Vukovar, Trg Republike Hrvatske 5
- 4 HZMO Područni ured u Vukovaru, Vukovar, V. Nazora 3
- 5 HZZO Područna služba Vinkovci Ispostava Vukovar, Vukovar, Dr. A. Hebranga 3
- 6 Državni inspektorat, Vukovar
- 7 Obrtnička komora Vukovarsko-srijemske županije Udruženje obrtnika Vukovar, Vinkovci, Lj. Gaja 17
- 8 RegistarSKI uložak, ovdje
- 9 Pismohrana, ovdje



Kontrolni broj: b793bd0c-83db-4872-bc44-790c085a3082

Skeniranjem QR koda navedenog na ovom elektroničkom zapisu možete provjeriti točnost podataka, isto možete učiniti i na internet adresi <https://e-obrt.gov.hr/kontroladokumenta/> unosom kontrolnog broja. U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. U slučaju da je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja potvrđuje točnost dokumenta i stanje podataka u trenutku izrade isprave.

REPUBLIKA HRVATSKA



OBRTNICA

16010002194

Vlasnik obrta

MIROSLAV FRANCUZEVIĆ

Ime i prezime

OIB vlasnika 84984317208

Matični broj obrta 91451027

Tvrtka

STARI GRAD, obrt za trgovinu i izradu ambalaže od plastike, vl. Miroslav Francuzević, Vukovar, Gospodarska zona 12

Datum upisa u Obrtni registar 26.02.1997.

Datum početka obavljanja obrta 26.02.1997.

Djelatnosti

22.22.-PROIZVODNJA AMBALAŽE OD PLASTIKE, 01.21.-UZGOJ GROŽĐA, 38.32.-OPORABA POSEBNO IZDVOJENIH MATERIJALA, 47.89.-TRGOVINA NA MALO OSTALOM ROBOM NA ŠTANDOVIMA I TRŽNICAMA, 38.21.-OBRADA I ZBRINJAVANJE NEOPASNOG OTPADA, 38.11.-SKUPLJANJE NEOPASNOG OTPADA, 49.41.-CESTOVNI PRIJEVOZ ROBE (PRIJEVOZ OTPADA), 39.00.-DJELATNOSTI GOSPODARENJA OTPADOM



Kontrolni broj: 306f5a0b-7cd6-44ac-a7bd-14917e605987

Skeniranjem QR koda navedenog na ovom elektroničkom zapisu možete provjeriti točnost podataka. Isto možete učiniti i na internet adresi <https://e-obrt.gov.hr/kontroladokumenta/> unosom kontrolnog broja. U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. U slučaju da je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja potvrđuje točnost dokumenta i stanje podataka u trenutku izrade isprave.

TEHNIČKI OPIS

1.1. OPĆENITO

Investitor, STARI GRAD OBRT, vl. Miroslav Francuzević, Gospodarska zona 12, 32000 Vukovar, OIB: 84984317208 ima namjeru izgraditi hibridnu Sunčanu elektranu koja će se nalaziti na krovu objekta na lokaciji Gospodarska zona 12, Vukovar, k.č.br. 395/78 k.o. Vukovar. Tokom izrade projekta došlo je do promjene nositelja obrta što se vidi iz prethodno priloženih dokumenata. Bivši nositelj Radinka Francuzević odlazi u mirovinu, te ju nasljeđuje kao gospodarski sljedbenik Miroslav Francuzević.

Namjena hibridne sunčane elektrane je proizvodnja električne energije koja bi se koristila za vlastite potrebe građevine na kojoj se sunčana elektrana nalazi, a višak proizvedene električne energije bi punio baterijski blok ili se predavao HEP-ODS-u na niskonaponsku mrežu. Očekivana godišnja proizvodnja električne energije predmetne sunčane elektrane je oko 196,44 MWh.

Nazivna snaga elektrane koja će se postaviti na krov postojjećeg objekta je 150 kW, s isporukom viškova u mrežu.

Elektrana će se nalaziti na kosom krovu građevine, a bit će podijeljena na 23 nizova fotonaponskih modula s različitim brojem modula po nizu. Ukupno će se koristiti 376 fotonaponskih modula. Baterijski inverter bi punio baterijski blok kapaciteta 552 kWh i u slučaju manjka energije opskrbljivao potrošače u mreži. Sustav neće raditi u otočnom pogonu. Elektrana će biti postavljena na konstrukciju za kosi krov i pratiti će nagib krovišta od oko 15°.

Sunčana elektrana će prije puštanja u pogon odraditi probni rad u roku od 15 dana. Projekt elektrotehničkih instalacija je izrađen na temelju postojećih arhitektonskih elektroenergetske suglasnosti.

1.2. OPIS POSTOJEĆEG STANJA I PRORAČUN UŠTEDA

Tvrtka STARI GRAD, obrt za izradu ambalaže od plastike, vl. Miroslav Francuzević se bavi proizvodnjom ambalaže od plastike. Strojevi u proizvodnom pogonu služe za proizvodnju vreća za smeće, pravljenje tregerica i običnih vreća. Godina izgradnje proizvodnog pogona je 1997.



Slika 1. Proizvodni pogon STARI GRAD – krovšte



Slika 2. Proizvodni pogon STARI GRAD – unutrašnjost

Za proizvodni pogon Stari Grad je priložena elektroenergetska kartica (stranica 31.) s mjernim mjestom 0907719170. Za 2019. godinu, ukupna isporučena električna energija proizvodnog pogona iznosi **540 951 kWh**.

Postavljanjem novog sustava za proizvodnju električne energije iz energije sunca korisnik ostvaruje uštede. Količina energije nakon provedbe mjera dobivene iz obnovljivih izvora energije iznosi **196 441 kWh**. Proračun dobivene energije je prikazan u poglavlju **IZRAČUNI**, potpoglavlje **2.2** Energetska bilanca elektrane (stranica 41.).

Povećanje udjela obnovljive energije u bruto godišnjoj potrošnji se iskazuje kao razlika između isporučene energije prije i poslije mjere postavljanja novih sustava za proizvodnju električne energije.

Isporučena energija prije provedbe mjere (IE1): 540.951,00 kWh

Isporučena energija poslije provedbe mjere (IE2): $540.951,00 - 196.441,00 = 344.510,00$ kWh

Udio obnovljive energije u bruto godišnjoj potrošnji = $IE1 - IE2 = 196.441,00$ kWh.

Prije provedbe mjere emisija stakleničkih plinova vezana za potrošenu električnu energiju iznosi:

$E1_{CO_2}$ (prije) = Isporučena energija prije provedbe mjere x emisijski factor

Emisijski factor za električnu energiju iznosi 0,330 kgCO₂/kWh

$E1_{CO_2}$ (prije) = 540.951,00 x 0,33 = 178.513,83 kgCO₂

Nakon provedbe mjere postavljanja novog sustava za proizvodnju električne energije, emisija stakleničkih plinova iznosi:

$E2_{CO_2}$ (nakon) = Isporučena energija nakon provedbe mjere x emisijski factor

$E2_{CO_2}$ (nakon) = 344.510,00 x 0,33 = 113.688,30 kgCO₂

Razlika između ukupne količine emisija CO₂ prije i nakon provedbe mjere je smanjenje CO₂

Smanjenje emisija CO₂ = $E1 - E2$ = 64.825,53 kgCO₂ = 64,83 tCO₂

Omjer ostvarene godišnje uštede ukupno isporučene energije i ukupne vrijednosti prihvatljivih troškova projekta iznosi:

Ušteda ukupno isporučene energije iznosi: **196.441,00 kWh**

Vrijednost prihvatljivih troškova ove mjere iznosi: **1.904.915,00kn**

$O = 196.441,00 / 1.904.915,00 = 0,103$ kWh/kn

Tablica 1. Parametri proračuna ušteda

Ukupna investicija (HRK):	1.904.915,00
Isporučena energija prije zahvata EnU (postojeće stanje) (kWh/god):	540.951,00
Udio obnovljive energije u bruto godišnjoj potrošnji (kWh/god)	196.441,00
Proračunata isporučena energija nakon zahvata EnU (novo stanje) (kWh/god):	344.510,00
Ušteda energije (kWh/god):	196.441,00
Ušteda energije (%):	36,31
Emisija stakleničkih plinova prije provedbe mjera (kgCO ₂)	178.513,83
Emisija stakleničkih plinova nakon provedbe mjera (kgCO ₂)	113.688,30
Smanjenje emisije stakleničkih plinova (tCO ₂)	64,83
Omjer ostvarene godišnje uštede isporučene energije (kWh) i prihvatljivih troškova projekta po mjeri EnU (HRK):	0,103



16.07.2020. 11:32:50
Stranica: 1
en_kartica_pv

Energetska kartica

STARI GRAD, OBRT ZA TRGOVINU I IZRADU AMBALAŽE OD PLASTIKE, VL. RADINKA FRANCUZEVIĆ,
VUKOVAR, GOSPODARSKA ZONA 12
Šifra: 10039433

Mjerno mjesto: 0907719170 STARI GRAD, OBRT ZA TRGOVINU I IZRADU AMBALAŽE OD PLASTIKE,
VL
VUKOVAR, GOSPODARSKA ZONA 12

Godina	Mjesec	Datum od	Datum do		R1	R2	S1
2016	5	01.05.2016	01.06.2016	711	8.787,00	5.763,00	
2016	6	01.06.2016	01.07.2016	711	9.025,00	6.047,00	
2016	7	01.07.2016	01.08.2016	711	8.673,00	6.046,00	
2016	8	01.08.2016	01.09.2016	711	9.824,00	6.277,00	
2016	9	01.09.2016	01.10.2016	711	9.155,00	6.111,00	
2016	10	01.10.2016	01.11.2016	711	9.302,00	6.444,00	
2016	11	01.11.2016	01.12.2016	711	8.585,00	5.553,00	
2016	12	01.12.2016	01.01.2017	711	8.004,00	5.172,00	
2017	1	01.01.2017	01.02.2017	711	20.376,00	11.802,00	
2017	2	01.02.2017	01.03.2017	711	21.025,00	13.874,00	
2017	3	01.03.2017	01.04.2017	711	26.331,00	17.172,00	
2017	4	01.04.2017	01.05.2017	711	22.461,00	15.374,00	
2017	5	01.05.2017	01.06.2017	711	24.553,00	17.087,00	
2017	6	01.06.2017	01.07.2017	711	22.936,00	15.640,00	
2017	7	01.07.2017	01.08.2017	711	21.788,00	15.182,00	
2017	8	01.08.2017	01.09.2017	711	23.060,00	16.349,00	
2017	9	01.09.2017	01.10.2017	711	24.803,00	16.430,00	
2017	10	01.10.2017	01.11.2017	711	24.948,00	16.351,00	
2017	11	01.11.2017	01.12.2017	711	25.147,00	16.562,00	
2017	12	01.12.2017	01.01.2018	711	23.109,00	14.714,00	
2018	1	01.01.2018	01.02.2018	711	24.809,00	16.212,00	
2018	2	01.02.2018	01.03.2018	711	21.114,00	13.751,00	
2018	3	01.03.2018	01.04.2018	711	25.833,00	16.568,00	
2018	4	01.04.2018	01.05.2018	711	23.130,00	15.065,00	
2018	5	01.05.2018	01.06.2018	711	24.961,00	18.072,00	
2018	6	01.06.2018	01.07.2018	711	20.604,00	14.661,00	
2018	7	01.07.2018	01.08.2018	711	23.502,00	15.932,00	
2018	8	01.08.2018	01.09.2018	711	21.230,00	12.242,00	
2018	9	01.09.2018	01.10.2018	711	25.367,00	16.264,00	
2018	10	01.10.2018	01.11.2018	711	25.424,00	17.725,00	
2018	11	01.11.2018	01.12.2018	711	29.789,00	20.289,00	
2018	12	01.12.2018	01.01.2019	711	28.245,00	20.076,00	
2019	1	01.01.2019	01.02.2019	711	30.294,00	20.469,00	
2019	2	01.02.2019	01.03.2019	711	28.497,00	19.483,00	
2019	3	01.03.2019	01.04.2019	711	30.220,00	21.250,00	
2019	4	01.04.2019	01.05.2019	711	23.706,00	15.887,00	
2019	5	01.05.2019	01.06.2019	711	30.411,00	21.252,00	
2019	6	01.06.2019	01.07.2019	711	21.200,00	13.191,00	
2019	7	01.07.2019	01.08.2019	711	29.741,00	20.613,00	
2019	8	01.08.2019	01.09.2019	711	20.770,00	16.713,00	
2019	9	01.09.2019	01.10.2019	711	25.076,00	17.003,00	
2019	10	01.10.2019	01.11.2019	711	26.607,00	18.857,00	
2019	11	01.11.2019	01.12.2019	711	27.587,00	21.983,00	
2019	12	01.12.2019	01.01.2020	711	23.847,00	16.294,00	
2020	1	01.01.2020	01.02.2020	711	26.341,00	15.727,00	
2020	2	01.02.2020	01.03.2020	711	27.863,00	18.635,00	
2020	3	01.03.2020	01.04.2020	711	31.515,00	21.359,00	
2020	4	01.04.2020	01.05.2020	711	26.415,00	19.273,00	
2020	5	01.05.2020	01.06.2020	711	18.933,00	12.848,00	
2020	6	01.06.2020	01.07.2020	711	23.334,00	15.552,00	
Ukupno mjerno mjesto					1.118.257,00	757.196,00	0,00
Ukupno kupac					1.118.257,00	757.196,00	0,00

Ova projekcija ciljne "Zgrade"														
B.b.r.	Referenca na Glavni projekt	Naziv mjera	Opis mjere energetske obnove	Ukupna investicija	Prihvaćajući izdaci investicije	Intenzitet potpore	Iznos potpore	Isporučena energija prije provedbe mjera (potrošnja starija)	Promjena isporučene energije nakon provedbe mjera (potrošnja starija)	Ušteda energije	Ušteda energije	Ostvar ušteda energije (kW/h) i prihvaćajući izdaci projekata za mjere energetske obnove (€)	Fakultativno prisrvoe energije i emisija CO2	Smanjenje emisija CO2*
				(HRK)	(HRK)	%	(HRK)	(kW/h)	(kW/h)	(kW/h)	(%)	(kW/h/HRK)	kgCO2/kWh	(tgod)
	Ukupno za referencu koja odgovara da se u opisanu mjeru jednakoizadovoljno u opisanu Glavni projekt u iznosima, odobren: Ukupno za namir pojedinih mjera koje se planiraju u sklopu projekata prijedloga u iznosima za "Tablica 1. Odstup 5. i Odstup 6. i Odstup 7. i Odstup 8. i Odstup 9. i Odstup 10. i Odstup 11. i Odstup 12. i Odstup 13. i Odstup 14. i Odstup 15. i Odstup 16. i Odstup 17. i Odstup 18. i Odstup 19. i Odstup 20. i Odstup 21. i Odstup 22. i Odstup 23. i Odstup 24. i Odstup 25. i Odstup 26. i Odstup 27. i Odstup 28. i Odstup 29. i Odstup 30. i Odstup 31. i Odstup 32. i Odstup 33. i Odstup 34. i Odstup 35. i Odstup 36. i Odstup 37. i Odstup 38. i Odstup 39. i Odstup 40. i Odstup 41. i Odstup 42. i Odstup 43. i Odstup 44. i Odstup 45. i Odstup 46. i Odstup 47. i Odstup 48. i Odstup 49. i Odstup 50. i Odstup 51. i Odstup 52. i Odstup 53. i Odstup 54. i Odstup 55. i Odstup 56. i Odstup 57. i Odstup 58. i Odstup 59. i Odstup 60. i Odstup 61. i Odstup 62. i Odstup 63. i Odstup 64. i Odstup 65. i Odstup 66. i Odstup 67. i Odstup 68. i Odstup 69. i Odstup 70. i Odstup 71. i Odstup 72. i Odstup 73. i Odstup 74. i Odstup 75. i Odstup 76. i Odstup 77. i Odstup 78. i Odstup 79. i Odstup 80. i Odstup 81. i Odstup 82. i Odstup 83. i Odstup 84. i Odstup 85. i Odstup 86. i Odstup 87. i Odstup 88. i Odstup 89. i Odstup 90. i Odstup 91. i Odstup 92. i Odstup 93. i Odstup 94. i Odstup 95. i Odstup 96. i Odstup 97. i Odstup 98. i Odstup 99. i Odstup 100. i Odstup 101. i Odstup 102. i Odstup 103. i Odstup 104. i Odstup 105. i Odstup 106. i Odstup 107. i Odstup 108. i Odstup 109. i Odstup 110. i Odstup 111. i Odstup 112. i Odstup 113. i Odstup 114. i Odstup 115. i Odstup 116. i Odstup 117. i Odstup 118. i Odstup 119. i Odstup 120. i Odstup 121. i Odstup 122. i Odstup 123. i Odstup 124. i Odstup 125. i Odstup 126. i Odstup 127. i Odstup 128. i Odstup 129. i Odstup 130. i Odstup 131. i Odstup 132. i Odstup 133. i Odstup 134. i Odstup 135. i Odstup 136. i Odstup 137. i Odstup 138. i Odstup 139. i Odstup 140. i Odstup 141. i Odstup 142. i Odstup 143. i Odstup 144. i Odstup 145. i Odstup 146. i Odstup 147. i Odstup 148. i Odstup 149. i Odstup 150. i Odstup 151. i Odstup 152. i Odstup 153. i Odstup 154. i Odstup 155. i Odstup 156. i Odstup 157. i Odstup 158. i Odstup 159. i Odstup 160. i Odstup 161. i Odstup 162. i Odstup 163. i Odstup 164. i Odstup 165. i Odstup 166. i Odstup 167. i Odstup 168. i Odstup 169. i Odstup 170. i Odstup 171. i Odstup 172. i Odstup 173. i Odstup 174. i Odstup 175. i Odstup 176. i Odstup 177. i Odstup 178. i Odstup 179. i Odstup 180. i Odstup 181. i Odstup 182. i Odstup 183. i Odstup 184. i Odstup 185. i Odstup 186. i Odstup 187. i Odstup 188. i Odstup 189. i Odstup 190. i Odstup 191. i Odstup 192. i Odstup 193. i Odstup 194. i Odstup 195. i Odstup 196. i Odstup 197. i Odstup 198. i Odstup 199. i Odstup 200. i Odstup 201. i Odstup 202. i Odstup 203. i Odstup 204. i Odstup 205. i Odstup 206. i Odstup 207. i Odstup 208. i Odstup 209. i Odstup 210. i Odstup 211. i Odstup 212. i Odstup 213. i Odstup 214. i Odstup 215. i Odstup 216. i Odstup 217. i Odstup 218. i Odstup 219. i Odstup 220. i Odstup 221. i Odstup 222. i Odstup 223. i Odstup 224. i Odstup 225. i Odstup 226. i Odstup 227. i Odstup 228. i Odstup 229. i Odstup 230. i Odstup 231. i Odstup 232. i Odstup 233. i Odstup 234. i Odstup 235. i Odstup 236. i Odstup 237. i Odstup 238. i Odstup 239. i Odstup 240. i Odstup 241. i Odstup 242. i Odstup 243. i Odstup 244. i Odstup 245. i Odstup 246. i Odstup 247. i Odstup 248. i Odstup 249. i Odstup 250. i Odstup 251. i Odstup 252. i Odstup 253. i Odstup 254. i Odstup 255. i Odstup 256. i Odstup 257. i Odstup 258. i Odstup 259. i Odstup 260. i Odstup 261. i Odstup 262. i Odstup 263. i Odstup 264. i Odstup 265. i Odstup 266. i Odstup 267. i Odstup 268. i Odstup 269. i Odstup 270. i Odstup 271. i Odstup 272. i Odstup 273. i Odstup 274. i Odstup 275. i Odstup 276. i Odstup 277. i Odstup 278. i Odstup 279. i Odstup 280. i Odstup 281. i Odstup 282. i Odstup 283. i Odstup 284. i Odstup 285. i Odstup 286. i Odstup 287. i Odstup 288. i Odstup 289. i Odstup 290. i Odstup 291. i Odstup 292. i Odstup 293. i Odstup 294. i Odstup 295. i Odstup 296. i Odstup 297. i Odstup 298. i Odstup 299. i Odstup 300. i Odstup 301. i Odstup 302. i Odstup 303. i Odstup 304. i Odstup 305. i Odstup 306. i Odstup 307. i Odstup 308. i Odstup 309. i Odstup 310. i Odstup 311. i Odstup 312. i Odstup 313. i Odstup 314. i Odstup 315. i Odstup 316. i Odstup 317. i Odstup 318. i Odstup 319. i Odstup 320. i Odstup 321. i Odstup 322. i Odstup 323. i Odstup 324. i Odstup 325. i Odstup 326. i Odstup 327. i Odstup 328. i Odstup 329. i Odstup 330. i Odstup 331. i Odstup 332. i Odstup 333. i Odstup 334. i Odstup 335. i Odstup 336. i Odstup 337. i Odstup 338. i Odstup 339. i Odstup 340. i Odstup 341. i Odstup 342. i Odstup 343. i Odstup 344. i Odstup 345. i Odstup 346. i Odstup 347. i Odstup 348. i Odstup 349. i Odstup 350. i Odstup 351. i Odstup 352. i Odstup 353. i Odstup 354. i Odstup 355. i Odstup 356. i Odstup 357. i Odstup 358. i Odstup 359. i Odstup 360. i Odstup 361. i Odstup 362. i Odstup 363. i Odstup 364. i Odstup 365. i Odstup 366. i Odstup 367. i Odstup 368. i Odstup 369. i Odstup 370. i Odstup 371. i Odstup 372. i Odstup 373. i Odstup 374. i Odstup 375. i Odstup 376. i Odstup 377. i Odstup 378. i Odstup 379. i Odstup 380. i Odstup 381. i Odstup 382. i Odstup 383. i Odstup 384. i Odstup 385. i Odstup 386. i Odstup 387. i Odstup 388. i Odstup 389. i Odstup 390. i Odstup 391. i Odstup 392. i Odstup 393. i Odstup 394. i Odstup 395. i Odstup 396. i Odstup 397. i Odstup 398. i Odstup 399. i Odstup 400. i Odstup 401. i Odstup 402. i Odstup 403. i Odstup 404. i Odstup 405. i Odstup 406. i Odstup 407. i Odstup 408. i Odstup 409. i Odstup 410. i Odstup 411. i Odstup 412. i Odstup 413. i Odstup 414. i Odstup 415. i Odstup 416. i Odstup 417. i Odstup 418. i Odstup 419. i Odstup 420. i Odstup 421. i Odstup 422. i Odstup 423. i Odstup 424. i Odstup 425. i Odstup 426. i Odstup 427. i Odstup 428. i Odstup 429. i Odstup 430. i Odstup 431. i Odstup 432. i Odstup 433. i Odstup 434. i Odstup 435. i Odstup 436. i Odstup 437. i Odstup 438. i Odstup 439. i Odstup 440. i Odstup 441. i Odstup 442. i Odstup 443. i Odstup 444. i Odstup 445. i Odstup 446. i Odstup 447. i Odstup 448. i Odstup 449. i Odstup 450. i Odstup 451. i Odstup 452. i Odstup 453. i Odstup 454. i Odstup 455. i Odstup 456. i Odstup 457. i Odstup 458. i Odstup 459. i Odstup 460. i Odstup 461. i Odstup 462. i Odstup 463. i Odstup 464. i Odstup 465. i Odstup 466. i Odstup 467. i Odstup 468. i Odstup 469. i Odstup 470. i Odstup 471. i Odstup 472. i Odstup 473. i Odstup 474. i Odstup 475. i Odstup 476. i Odstup 477. i Odstup 478. i Odstup 479. i Odstup 480. i Odstup 481. i Odstup 482. i Odstup 483. i Odstup 484. i Odstup 485. i Odstup 486. i Odstup 487. i Odstup 488. i Odstup 489. i Odstup 490. i Odstup 491. i Odstup 492. i Odstup 493. i Odstup 494. i Odstup 495. i Odstup 496. i Odstup 497. i Odstup 498. i Odstup 499. i Odstup 500. i Odstup 501. i Odstup 502. i Odstup 503. i Odstup 504. i Odstup 505. i Odstup 506. i Odstup 507. i Odstup 508. i Odstup 509. i Odstup 510. i Odstup 511. i Odstup 512. i Odstup 513. i Odstup 514. i Odstup 515. i Odstup 516. i Odstup 517. i Odstup 518. i Odstup 519. i Odstup 520. i Odstup 521. i Odstup 522. i Odstup 523. i Odstup 524. i Odstup 525. i Odstup 526. i Odstup 527. i Odstup 528. i Odstup 529. i Odstup 530. i Odstup 531. i Odstup 532. i Odstup 533. i Odstup 534. i Odstup 535. i Odstup 536. i Odstup 537. i Odstup 538. i Odstup 539. i Odstup 540. i Odstup 541. i Odstup 542. i Odstup 543. i Odstup 544. i Odstup 545. i Odstup 546. i Odstup 547. i Odstup 548. i Odstup 549. i Odstup 550. i Odstup 551. i Odstup 552. i Odstup 553. i Odstup 554. i Odstup 555. i Odstup 556. i Odstup 557. i Odstup 558. i Odstup 559. i Odstup 560. i Odstup 561. i Odstup 562. i Odstup 563. i Odstup 564. i Odstup 565. i Odstup 566. i Odstup 567. i Odstup 568. i Odstup 569. i Odstup 570. i Odstup 571. i Odstup 572. i Odstup 573. i Odstup 574. i Odstup 575. i Odstup 576. i Odstup 577. i Odstup 578. i Odstup 579. i Odstup 580. i Odstup 581. i Odstup 582. i Odstup 583. i Odstup 584. i Odstup 585. i Odstup 586. i Odstup 587. i Odstup 588. i Odstup 589. i Odstup 590. i Odstup 591. i Odstup 592. i Odstup 593. i Odstup 594. i Odstup 595. i Odstup 596. i Odstup 597. i Odstup 598. i Odstup 599. i Odstup 600. i Odstup 601. i Odstup 602. i Odstup 603. i Odstup 604. i Odstup 605. i Odstup 606. i Odstup 607. i Odstup 608. i Odstup 609. i Odstup 610. i Odstup 611. i Odstup 612. i Odstup 613. i Odstup 614. i Odstup 615. i Odstup 616. i Odstup 617. i Odstup 618. i Odstup 619. i Odstup 620. i Odstup 621. i Odstup 622. i Odstup 623. i Odstup 624. i Odstup 625. i Odstup 626. i Odstup 627. i Odstup 628. i Odstup 629. i Odstup 630. i Odstup 631. i Odstup 632. i Odstup 633. i Odstup 634. i Odstup 635. i Odstup 636. i Odstup 637. i Odstup 638. i Odstup 639. i Odstup 640. i Odstup 641. i Odstup 642. i Odstup 643. i Odstup 644. i Odstup 645. i Odstup 646. i Odstup 647. i Odstup 648. i Odstup 649. i Odstup 650. i Odstup 651. i Odstup 652. i Odstup 653. i Odstup 654. i Odstup 655. i Odstup 656. i Odstup 657. i Odstup 658. i Odstup 659. i Odstup 660. i Odstup 661. i Odstup 662. i Odstup 663. i Odstup 664. i Odstup 665. i Odstup 666. i Odstup 667. i Odstup 668. i Odstup 669. i Odstup 670. i Odstup 671. i Odstup 672. i Odstup 673. i Odstup 674. i Odstup 675. i Odstup 676. i Odstup 677. i Odstup 678. i Odstup 679. i Odstup 680. i Odstup 681. i Odstup 682. i Odstup 683. i Odstup 684. i Odstup 685. i Odstup 686. i Odstup 687. i Odstup 688. i Odstup 689. i Odstup 690. i Odstup 691. i Odstup 692. i Odstup 693. i Odstup 694. i Odstup 695. i Odstup 696. i Odstup 697. i Odstup 698. i Odstup 699. i Odstup 700. i Odstup 701. i Odstup 702. i Odstup 703. i Odstup 704. i Odstup 705. i Odstup 706. i Odstup 707. i Odstup 708. i Odstup 709. i Odstup 710. i Odstup 711. i Odstup 712. i Odstup 713. i Odstup 714. i Odstup 715. i Odstup 716. i Odstup 717. i Odstup 718. i Odstup 719. i Odstup 720. i Odstup 721. i Odstup 722. i Odstup 723. i Odstup 724. i Odstup 725. i Odstup 726. i Odstup 727. i Odstup 728. i Odstup 729. i Odstup 730. i Odstup 731. i Odstup 732. i Odstup 733. i Odstup 734. i Odstup 735. i Odstup 736. i Odstup 737. i Odstup 738. i Odstup 739. i Odstup 740. i Odstup 741. i Odstup 742. i Odstup 743. i Odstup 744. i Odstup 745. i Odstup 746. i Odstup 747. i Odstup 748. i Odstup 749. i Odstup 750. i Odstup 751. i Odstup 752. i Odstup 753. i Odstup 754. i Odstup 755. i Odstup 756. i Odstup 757. i Odstup 758. i Odstup 759. i Odstup 760. i Odstup 761. i Odstup 762. i Odstup 763. i Odstup 764. i Odstup 765. i Odstup 766. i Odstup 767. i Odstup 768. i Odstup 769. i Odstup 770. i Odstup 771. i Odstup 772. i Odstup 773. i Odstup 774. i Odstup 775. i Odstup 776. i Odstup 777. i Odstup 778. i Odstup 779. i Odstup 780. i Odstup 781. i Odstup 782. i Odstup 783. i Odstup 784. i Odstup 785. i Odstup 786. i Odstup 787. i Odstup 788. i Odstup 789. i Odstup 790. i Odstup 791. i Odstup 792. i Odstup 793. i Odstup 794. i Odstup 795. i Odstup 796. i Odstup 797. i Odstup 798. i Odstup 799. i Odstup 800. i Odstup 801. i Odstup 802. i Odstup 803. i Odstup 804. i Odstup 805. i Odstup 806. i Odstup 807. i Odstup 808. i Odstup 809. i Odstup 810. i Odstup 811. i Odstup 812. i Odstup 813. i Odstup 814. i Odstup 815. i Odstup 816. i Odstup 817. i Odstup 818. i Odstup 819. i Odstup 820. i Odstup 821. i Odstup 822. i Odstup 823. i Odstup 824. i Odstup 825. i Odstup 826. i Odstup 827. i Odstup 828. i Odstup 829. i Odstup 830. i Odstup 831. i Odstup 832. i Odstup 833. i Odstup 834. i Odstup 835. i Odstup 836. i Odstup 837. i Odstup 838. i Odstup 839. i Odstup 840. i Odstup 841. i Odstup 842. i Odstup 843. i Odstup 844. i Odstup 845. i Odstup 846. i Odstup 847. i Odstup 848. i Odstup 849. i Odstup 850. i Odstup 851. i Odstup 852. i Odstup 853. i Odstup 854. i Odstup 855. i Odstup 856. i Odstup 857. i Odstup 858. i Odstup 859. i Odstup 860. i Odstup 861. i Odstup 862. i Odstup 863. i Odstup 864. i Odstup 865. i Odstup 866. i Odstup 867. i Odstup 868. i Odstup 869. i Odstup 870. i Odstup 871. i Odstup 872. i Odstup 873. i Odstup 874. i Odstup 875. i Odstup 876. i Odstup 877. i Odstup 878. i Odstup 879. i Odstup 880. i Odstup 881. i Odstup 882. i Odstup 883. i Odstup 884. i Odstup 885. i Odstup 886. i Odstup 887. i Odstup 888. i Odstup 889. i Odstup 890. i Odstup 891. i Odstup 892. i Odstup 893. i Odstup 894. i Odstup 895. i Odstup 896. i Odstup 897. i Odstup 898. i Odstup 899. i Odstup 900. i Odstup 901. i Odstup 902. i Odstup 903. i Odstup 904. i Odstup 905. i Odstup 906. i Odstup 907. i Odstup 908. i Odstup 909. i Odstup 910. i Odstup 911. i Odstup 912. i Odstup 913. i Odstup 914. i Odstup 915. i Odstup 916. i Odstup 917. i Odstup 918. i Odstup 919. i Odstup 920. i Odstup 921. i Odstup 922. i Odstup 923. i Odstup 924. i Odstup 925. i Odstup 926. i Odstup 927. i Odstup 928. i Odstup 929. i Odstup 930. i Odstup 931. i Odstup 932. i Odstup 933. i Odstup 934. i Odstup 935. i Odstup 936. i Odstup 937. i Odstup 938. i Odstup 939. i Odstup 940. i Odstup 941. i Odstup 942. i Odstup 943. i Odstup 944. i Odstup 945. i Odstup 946. i Odstup 947. i Odstup 948. i Odstup 949. i Odstup 950. i Odstup 951. i Odstup 952. i Odstup 953. i Odstup 954. i Odstup 955. i Odstup 956. i Odstup 957. i Odstup 958. i Odstup 959. i Odstup 960. i Odstup 961. i Odstup 962. i Odstup 963. i Odstup 964. i Odstup 965. i Odstup 966. i Odstup 967. i Odstup 968. i Odstup 969. i Odstup 970. i Odstup 971. i Odstup 972. i Odstup 973. i Odstup 974. i Odstup 975. i Odstup 976. i Odstup 977. i Odstup 978. i Odstup 979. i Odstup 980. i Odstup 981. i Odstup 982. i Odstup 983. i Odstup 984. i Odstup 985. i Odstup 986. i Odstup 987. i Odstup 988. i Odstup 989. i Odstup 990. i Odstup 991. i Odstup 992. i Odstup 993. i Odstup 994. i Odstup 995. i Odstup 996. i Odstup 997. i Odstup 998. i Odstup 999. i Odstup 1000. i Odstup 1001. i Odstup 1002. i Odstup 1003. i Odstup 1004. i Odstup 1005. i Odstup 1006. i Odstup 1007. i Odstup 1008. i Odstup 1009. i Odstup 1010. i Odstup 1011. i Odstup 1012. i Odstup 1013. i Odstup 1014. i Odstup 1015. i Odstup 1016. i Odstup 1017. i Odstup 1018. i Odstup 1019. i Odstup 1020. i Odstup 1021. i Odstup 1022. i Odstup 1023. i Odstup 1024. i Odstup 1025. i Odstup 1026. i Odstup 1027. i Odstup 1028. i Odstup 1029. i Odstup 1030. i Odstup 1031. i Odstup 1032. i Odstup 1033. i Odstup 1034. i Odstup 1035. i Odstup 1036. i Odstup 1037. i Odstup 1038. i Odstup 1039. i Odstup 1040. i Odstup 1041. i Odstup 1042. i Odstup 1043. i Odstup 1044. i Odstup 1045. i Odstup 1046. i Odstup 1047. i Odstup 1048. i Odstup 1049. i Odstup 1050. i Odstup 1051. i Odstup 1052. i Odstup 1053. i Odstup 1054. i Odstup 1055. i Odstup 1056. i Odstup 1057. i Odstup 1058. i Odstup 1059. i Odstup 1060. i Odstup 1061. i Odstup 1062. i Odstup 1063. i Odstup 1064. i Odstup 1065. i Odstup 1066. i Odstup 1067. i Odstup 1068. i Odstup 1069. i Odstup 1070. i Odstup 1071. i Odstup 1072. i Odstup 1073. i Odstup 1074. i Odstup 1075. i Odstup 1076. i Odstup 1077. i Odstup 1078. i Odstup 1079. i Odstup 1080. i Odstup 1081. i Odstup 1082. i Odstup 1083. i Odstup 1084. i Odstup 1085. i Odstup 1086. i Odstup 1087. i Odstup 1088. i Odstup 1089. i Odstup 1090. i Odstup 1091. i Odstup 1092. i Odstup 1093. i Odstup 1094. i Odstup 1095. i Odstup 1096. i Odstup 1097. i Odstup 1098. i Odstup 1099. i Odstup 1100. i Odstup 1101. i Odstup 1102. i Odstup 1103. i Odstup 1104. i Odstup 1105. i Odstup 1106. i Odstup 1107. i Odstup 1108. i Odstup 1109. i Odstup 1110. i Odstup 1111. i Odstup 1112. i Odstup 1113. i Odstup 1114. i Odstup 1115. i Odstup 1116. i Odstup 1117. i Odstup 1118. i Odstup 1119. i Odstup 1120. i Odstup 1121. i Odstup 1122. i Odstup 1123. i Odstup 1124. i Odstup 1125. i Odstup 1126. i Odstup 1127. i Odstup 1128. i Odstup 1129. i Odstup 1130. i Odstup 1131. i Odstup 1132. i Odstup 1133. i Odstup 1134. i Odstup 1135. i Odstup 1136. i Odstup 1137. i Odstup 1138. i Odstup 1139. i Odstup 1140. i Odstup 1141. i Odstup 1142. i Odstup 1143. i Odstup 1144. i Odstup 1145. i Odstup 1146. i Odstup 1147. i Odstup 1148. i Odstup 1149. i Odstup 1150. i Odstup 1151. i Odstup 1152. i Odstup 1153. i Odstup 1154. i Odstup 1155. i Odstup 1156. i Odstup 1157. i Odstup 1158. i Odstup 1159. i Odstup 1160. i Odstup 1161. i Odstup 1162. i Odstup 1163. i Odstup 1164. i Odstup 1165. i Odstup 1166. i Odstup 1167. i Odstup 1168. i Odstup 1169. i Odstup 1170. i Odstup 1171. i Odstup 1172. i Odstup 1173. i Odstup 1174. i Odstup 1175. i Odstup 1176. i Odstup 1177. i Odstup 1178. i Odstup 1179. i Odstup 1180. i Odstup 1181. i Odstup 1182. i Odstup 1183. i Odstup 1184. i Odstup 1185. i Odstup 1186. i Odstup 1187. i Odstup 1188. i Odstup 1189. i Odstup 1190. i Odstup 1191. i Odstup 1192. i Odstup 1193. i Odstup 1194. i Odstup 1195. i Odstup 1196. i Odstup 1197. i Odstup 1198. i Odstup 1199. i Odstup 1200. i Odstup 1201. i Odstup 1202. i Odstup 1203. i Odstup 1204. i Odstup 1205. i Odstup 1206. i Odstup 1207. i Odstup 1208. i Odstup 1209. i Odstup 1210. i Odstup 1211. i Odstup 1212. i Odstup 1213. i Odstup 1214. i Odstup 1215. i Odstup 1216. i Odstup 1217. i Odstup 1218. i Odstup 1219. i Odstup 1220. i Odstup 1221. i Odstup 1222. i Odstup 1223. i Odstup 1224. i Odstup 1225. i Odstup 1226. i Odstup 1227. i Odstup 1228. i Odstup 1229. i Odstup 1230. i Odstup 1231. i Odstup 1232. i Odstup 1233. i Odstup 1234. i Odstup 1235. i Odstup 1236. i Odstup 1237. i Odstup 1238. i Odstup 1239. i Odstup 1240. i Odstup 1241. i Odstup 1242. i Odstup 1243. i Odstup 1244. i Odstup 1245. i Odstup 1246. i Odstup 1247. i Odstup 1248. i Odstup 1249. i Odstup 1250. i Odstup 1251. i Odstup 1252. i Odstup 1253. i Odstup 1254. i Odstup 1255. i Odstup 1256. i Odstup 1257. i Odstup 1258. i Odstup 1259. i Odstup 1260. i Odstup 1261. i Odstup 1262. i Odstup 1263. i Odstup 1264. i Odstup 1265. i Odstup 1266. i Odstup 1267. i Odstup 1268. i Odstup 1269. i Odstup 1270. i Odstup 1271. i Odstup 1272. i Odstup 1273. i Odstup 1274. i Odstup 1275. i Odstup 1276. i Odstup 1277. i Odstup 1278. i Odstup 1279. i Odstup 1280. i Odstup 1281. i Odstup 1282. i Odstup 1283. i Odstup 1284. i Odstup 1285. i Odstup 1286. i Odstup 1287. i Odstup 1288. i Odstup 1289. i Odstup 1290. i Odstup 1291. i Odstup 1292. i Odstup 1293. i Odstup 1294. i Odstup 1295. i Odstup 1296. i Odstup 1297. i Odstup 1298. i Odstup 1299. i Odstup 1300. i Odstup 1301. i Odstup 1302. i Odstup 1303. i Odstup 1304. i Odstup 1305. i Odstup 1306. i Odstup 1307.													

Izpolnjevanje energije prišlo po predpisanih merilih		
<p>Erasmus</p> <p>(za dan projekta ogle "Priznanje javne")</p> <p>NAPOVEDENI uklopi projektnih priredil so kar (na p. predložitelj 1. Erganja)</p> <p>zoboljšanosti (doboljšanosti) izmeri energije v projektnem programu, tudi za vsake vsake projekta na projektno opako</p>	Količina (nastavna jedinica)	Količina (kWh)
Ime	Ime	Ime
Ukupno		
<p>Ime (prejatelj v Glavni projekti) / metodologija izpolnjevanja (nastavna jedinica za energijo, modifikacija na osnovi razlaganja energije / vrenja (nastav. ...))</p> <p>Ime (prejatelj v Glavni projekti) / metodologija izpolnjevanja (nastavna jedinica za energijo, modifikacija na osnovi razlaganja energije / vrenja (nastav. ...))</p>		
Erasmus	Količina (nastavna jedinica)	Količina (kWh)
(za dan projekta ogle "Zgrad")		
Ime	Ime	Ime
Električna energija		
Ukupno		

Izpolnena energija prija predstavi najprej			
Energijski izvir	Količina (nastavna jedinica)	Količina (kWh)	Izvor (prejeto iz Glavnega projekta) / metodologija vrednotenja (zlasti relevant za energijo, vključno na osnovi razlaganja enote / vrenosti vseh...)
	Največ	Imeno	Imeno
	Ukupno		Energijska količina (stavka 31. glavnega projekta)
Energijski izvor	Količina (nastavna jedinica)	Količina (kWh)	Izvor (prejeto iz Glavnega projekta) / metodologija vrednotenja (zlasti relevant za energijo, vključno na osnovi razlaganja enote / vrenosti vseh...)
	Največ	Imeno	Imeno
	Ukupno		Energijska količina (stavka 31. glavnega projekta)

1.3. PREDAJA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Električna energija (istosmjerni napon i struja), generirana u sunčanim ćelijama šalje se, vodičima PV WIRE RED/BLUE 6 mm² u izmjenjivač koji istosmjerni napon i struju pretvara u izmjenične.

DC kabele će se voditi u zaštitnim PKU kanalicama, te zaštitnim cijevima tipa kaoflex. Planirani izmjenjivač tipa Growatt MAX70/80KTL3 LV je opremljen zaštitnim uređajima od prenapona, nadstruje i reverzne struje na ulazu u izmjenjivač.

Iz izmjenjivača se vodičem NAYY 4x70mm² + P/F 1x35mm²/ NAYY 4x95mm² + P/F 1x50mm² izmjenične komponente električne energije (napon i struja) šalju u sklopni blok elektrane AC_SBE u kojima se između ostalog nalaze četveropolne RCD sklopke tipa A 125/160/0,3 A, trolni automatski osigurači C 125/160A, prenaponske zaštite tipa C 20 kA, četveropolni prekidač snage i ostalo.

Iz AC_SBE se električna energija (izmjenični napon i struja) šalje kabelima NAYY 4x185mm² + P/F 1x95mm² u prenosni ormar BYPASS, koji šalje energiju ovisno o načinu rada. Energiju može slati prema baterijskom inverteru koji puni baterijski blok ili predati dalje do trošila građevine, odnosno slati u mrežu. Višak električne energije će se predavati u NN mrežu putem postojećeg napojnog kabela građevine.

Priključak odraditi prema elektroenergetskoj suglasnosti broj: 400900-200586-0012. Proizvedena električna energija sunčane elektrane povezuje se s potrošačem oznake mjernog mjesta 7719170, zakupljene snage 150 kW.

1.4. FOTONAPONSKI MODULI I KONSTRUKCIJA

Konstrukcija je izrađena od aluminija. Planirano je postavljanje 376 fotonaponskih modula, ukupne težine od oko 9400 kg. Konstrukcija koja će se koristiti pri izvedbi predmetne sunčane elektrane je konstrukcija proizvođača K2 Systems iz Njemačke.

Planiran je tip konstrukcije za kosi krov pokrov trapezni lim. Planirana konstrukcija za kosi krov je tipa K2 Systems Mini Rail. Nosivi, aluminijski elementi se lim vijcima učvršćuju za pokrov krovšta. Na nosive elemente se postavljaju fotonaponski moduli koji se međusobno i na nosive elemente pričvršćuju stezaljkama.

Za izgradnju sunčane elektrane predviđena je ugradnja 376 fotonaponskih modula nazivne snage 450 W. Predviđeni su moduli tipa Phono Solar PS450M4-24 proizvođača Phono Solar.

Fotonaponski modul sastoji se od 144 serijski monokristaličnih silicijskih ćelija dimenzija 166x83 mm. Ćelije su međusobno zalemljene bakrenim pokositrenim vodičima i laminirane između stakla izvrsnih optičkih i mehaničkih svojstava s prednje i polimernog zaštitnog bijelog filma sa stražnje strane. Nazivna snaga modula je 450 Wp, dimenzije modula su 2103x1040x35 mm, a težina modula je 18,2 kg.

Fotonaponsko polje sadrži 376 modula, podijeljenih u 23 nizova, kao što je prikazano na crtežima. U nizovima se serijski spajaju fotonaponski moduli, a kablovi za spajanje su tipa PV WIRE RED/BLUE 6 mm². Koristit će se kablovi kao Schrack PV-1 6mm² ili drugog proizvođača, ali da imaju ista svojstva.

Specifikacije fotonaponskog modula PS450M4-24:

Struja kratkog spoja	I_{sc} (A) = 11,38 A
Napon otvorenog kruga	U_{oc} (V) = 49,24 V
Vršna struja	I_{mpp} (A) = 10,87 A

Vršni napon

$U_{mpp} \text{ (V)} = 41,40 \text{ V}$

Fotonaponski moduli postavljeni su tako da NE reflektiraju sunčevu svjetlost prema prometnicama te NE ugrožavaju sigurno odvijanje prometa. Fotonaponski moduli se postavljaju pod kutem od oko 15° .

Potrebno je koristiti posebne vodiče za sunčane elektrane. To su vodiči oznake PV WIRE (PhotoVoltaic Wire = Fotonaponski vodič). To su posebni, dvostruko izolirani, pokositreni bakreni vodiči dizajnirani kako bi izdržali relativno visoke istosmjerne napone (do 1000 VDC). Oznake RED/BLUE su oznake boje vodiča koje služe kako bi se lakše razlučio pozitivni (+) vodič od negativnog (-) vodiča. Koristit će se vodiči kao Schrack, tipa PV-1, presjeka 6mm^2 ili jednakovrijedni.

Također, potrebno je posebnu pažnju obratiti na izbor konektora. Oni moraju biti posebno dizajnirani za svrhu spajanja fotonaponske opreme, moraju izdržati napon do 1000 VDC, te istosmjernu struju do 25 A. Također, moraju biti otporni na vlagu, prašinu i ostale vanjske utjecaje (odgovarajuća IP zaštita). Koristit će se konektori proizvođača MultiContact ili jednakovrijedni.

Ukoliko gore navedena oprema nije dostupna, moguće je koristiti i druge tipove kabela i konektora za DC krugove, ali u tome slučaju potrebno je obratiti pažnju da su kabele posebno dizajnirani za fotonaponske sustave, a kod konektora treba obratiti pažnju na tehničke specifikacije jer je konektor najosjetljiviji dio DC strujnog kruga.

Detaljni podaci o konstrukciji i modulima su dani u tehničkom listu.

1.5. IZMJENJIVAČI, ORMARI I BATERIJE

Izmjenjivač svojim ulaznim naponskim i strujnim ograničenjima pokriva radno područje fotonaponskog polja u svim uvjetima.

Predviđena je ugradnja dva izmjenjivača tvrtke GROWATT, tipa MAX70/80KTL3 LV. Growatt MAX70/80 je izmjenjivač bez transformatora, nazivne snage 70 i 80 kW i najveće učinkovitosti 99%, ima ugrađene vrlo napredne sigurnosne sustave zaštite kako od otočnog pogona, tako i nadstrujne i prenaponske zaštite. Izmjenjivač ima ugrađeni sustav za praćenje točke maksimalne snage (MPPT) fotonaponskog polja. Sunčana elektrana će biti nazivne snage 150kW.

Na izmjenjivač se priključuje do 14 nizova sunčane elektrane. Izmjenjivač se smješta na pogodna mjesta unutar ili izvan zgrada pored ormara AC_SBE, te mora biti na dovoljnoj udaljenosti kako od drugih izmjenjivača, ormara, tako i od ostalih zidova, greda i ostalog. Detaljni podaci o izmjenjivaču i spojnoj opremi su dani u tehničkom listu.

Premosni ormar Bypass tvrtke ATESS, služi za usmjeravanje energije prema potrošačima, mreži ili baterijskom inverteru ovisno o načinu rada. Baterijski inverter tvrtke ATESS tipa PCS100 služi za punjenje četiri baterijskih blokova ATESS BR138 kapaciteta 138,24 kWh, ukupno 552,96kWh. Poizvodni pogon ima veliku količinu potrošne energije noću, a baterijskim sustavom će se ostvariti značajne uštede.

Inverter u sebi sadrži komunikacijsku opremu koja se spaja na ATESS Shine Master. ShineMaster je komunikacijski uređaj za kontrolu rada elektrane. U svakom trenutku se preko web servera može pratiti rad elektrane te proizvodnja iste. Potrebno je osigurati internet pristupa kako bi komunikacija radila. Tehnički podaci su dani u tehničkom listu.

Oprema koja gore nije navedena, a upotrebljava se pri izgradnji građevine mora biti kvalitetna, prethodno atestirana i mora zadovoljavati uvjete koji su zadani ovim glavnim – izvedbenim projektom. U slučaju uporabe opreme drukčijih karakteristika nego je

navedeno po projektu i troškovniku, potrebno je prvo konzultirati se s nadzornim inženjerom gradilišta, te projektantom.

1.6. ZAŠTITA OD MUNJE, PRENAPONA I NADSTRUJE

Izmjenjivač Growatt MAX70/80 ima ugrađene odvodnike prenapona klase II na ulaznoj strani, te su preko njih DC strujnim krugovi štićeni od prenapona. U sklopni blok AC_SBE ugrađuje se prenaponska zaštita klase C 20kA. U svrhu uzemljenja sunčane elektrane koristit će se uzemljeno krovšte.

Zaštita od nadstruje bit će izvedena cilindričnim osiguračima gPV karakteristike 1000V/16A za DC strujne krugove, dok je zaštita izmjenične strane predviđena automatskim osiguračem tipa B. Također će se koristiti četveropolna RCD sklopka tipa A 125/160/0,3A.

1.7. ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA

Zaštita od električnog udara ostvaruje se primjenom sljedećih mjera :

- zaštitom od izravnog dodira
- zaštitom od neizravnog dodira

Zaštita od izravnog dodira ostvarena je kao zaštita dijelova pod naponom, izolacijom (tim se podrazumijeva svaki dodir s dijelovima pod naponom), zaštitnim pregradama ili pokrovima, koji sprječavaju namjerni i nenamjerni pristup do dijelova pod naponom.

Zaštita od neizravnog dodira izvedena je automatskim isklapanjem napajanja, koje ima, u slučaju kvara na instalaciji, zadaću spriječiti nastanak napona dodira takve vrijednosti i takvog trajanja, koji bi mogli izazvati opasnost u smislu štetnog fiziološkog djelovanja.

Opći principi zaštite od neizravnog dodira su:

- uzemljenje
- glavno i dodatno izjednačenje potencijala
- isključenje napajanja

1.7.1. Uzemljenje

Povezivanje metalnih masa elektrane, odnosno konstrukcije i fotonaponskih modula elektrane vrši se preko postojećeg uzemljivača objekta.

Zaštitno uzemljenje sklopnog bloka elektrane i izmjenjivača vrši se povezivanjem PE sabirnice u RO građevine s AC_SBE.

Potrebno je izraditi ispitivanje i provjeru postojećeg sustava uzemljenja na objektu. Ukoliko postojeći uzemljivač ima otpor rasprostiranja veći od 5 Ohma, postojeći uzemljivač potrebno je rekonstruirati, odnosno potrebno je izraditi novi uzemljivač.

1.7.2. Glavno izjednačenje potencijala

U svakoj građevini vodič za glavno izjednačenje potencijala mora međusobno povezati sljedeće provodne dijelove:

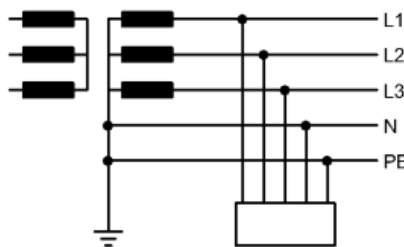
- glavni zaštitni vodič
- vodič PEN, ako je sustav TN i ako je dopušteni napon dodira 50V ili viši
- glavni zemljovod ili glavna stezaljka za uzemljenje
- cijevi i metalne konstrukcije unutar građevine
- metalne dijelove konstrukcije, centralnog grijanja

- sustav za klimatizaciju
- instalacije zaštite od munje

Metalni dijelovi koji izvana ulaze u građevinu moraju se povezati na glavno izjednačenje potencijala što bliže ulaznoj točki u građevinu. Da bi izjednačenje potencijala bilo djelotvorno potrebno je povezati aluminijske okvire FN modula međusobno preko aluminijskih nosača, te na temeljni uzemljivač.

1.7.3. Isključenje napajanja

Kao zaštitna mjera od udara električne struje predviđeno je automatsko isključenje napajanja (automatskim odnosno rastalnim osiguračima i zaštitnim sklopkama), predviđeni sustav razvoda je TN-S. TN-S sustav zahtijeva da sve dostupne metalne mase moraju biti spojene zaštitnim vodičem s uzemljenom točkom napojnog sustava. Kod TN-S sustava u cijeloj mreži zaštitni vodič (PE) je odvojen od neutralnog vodiča (N), što znači da pogonska struja ne teče kroz zaštitni vodič. Zaštitni uređaji i presjeci vodiča moraju se izabrati tako, da dođe do automatskog isključenja napajanja u trenutku koji odgovara navedenim vrijednostima u tablici 1, HRN N.B2.741, ako dođe do kvara odnosno do spoja zanemarivog otpora među faznim i zaštitnim vodičima odnosno dostupnim vodljivim dijelom u bilo kojoj točki instalacije.



TN-S sustav mreže

Osigurački elementi moraju biti izabrani tako da pri najvećem očekivanom naponu 400 V, 50 Hz, garantiraju isklopna vremena sukladno s HRN N.B2.741 i to:

- | | |
|--|------------------------|
| - za neprijenosna trošila | $t = 5 \text{ sek.}$ |
| - za prijenosna trošila i priključnice | $t = 0,4 \text{ sek.}$ |
| - za eksplozivno ugrožena trošila | $t = 0,1 \text{ sek.}$ |

Smatra se, da je uvjet zadovoljen ako je: $Z_s \times I_a \leq U_0$ gdje je:

Z_s - impedancija strujnog kruga u kvaru (oštećenog strujnog kruga)

I_a - struja koja jamči automatsko isključenje zaštitnog uređaja

U_0 - nazivni napon prema zemlji

1.8. TEHNIČKI UVJETI ZA IZVEDBU

Električne instalacije trebaju se izvesti u svemu prema tehničkom opisu i grafičkoj dokumentaciji, odnosno prema važećim tehničkim propisima HRN (Hrvatskim normama) i Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona.

Prije početka radova izvođač je dužan proučiti tehničku dokumentaciju te izvršiti poređenje dokumentacije sa stanjem i situacijom na objektu, pa ukoliko nađe da je neophodno izvršiti neke izmjene, zbog nastalih izmjena na građevini, treba konzultirati projektanta ili nadzornog inženjera, te instalacije izvesti prema stanju na gradilištu s tim što

je investitor dužan priznati stvarne troškove u materijalu i radnoj snazi. Za svako odstupanje od projekta izvođač mora imati pismenu suglasnost projektanta ili nadzornog inženjera.

Sva ugrađena tehnologija i materijali moraju svojom kakvoćom i tehničkim značajkama odgovarati HRN-a te posjedovati ateste o ispitanoj kakvoći i značajkama. Materijal koji ne ispunjava te uvjete ne smije se koristiti. Isporuka kompletnog materijala i radovi (instalaterski, zidarski, monterski i ostali radovi koji su vezani sa izvođenjem građevine prema projektu) idu na teret izvođača radova.

Kod izvođenja radova treba voditi računa da bude što je moguće manje oštećenja na već izvedenim radovima i postrojenjima kao i postojećim konstrukcijama. Pored toga treba provesti punu koordinaciju poslova na građevini kako bi se izbjegle smetnje i zastoji u radu. Tijekom izvođenja instalacija izvođač je dužan sva nastala odstupanja od rješenja koja su dana projektom, unijeti u svoj primjerak projekta i grafički ih prikazati crvenom bojom (tušem).

Neutralni i posebni zaštitni vodiči ne smiju biti osigurani, uz to moraju činiti neprekidnu cjelinu u električnom i mehaničkom pogledu, da su istog presjeka kao i fazni vodiči, odnosno odgovarajućeg presjeka u smislu točke 3. HRN N.B2.754. Za izradu instalacije upotrijebiti kabele predviđene ovom dokumentacijom. U slučaju da se na tržištu ne mogu dobiti predviđeni kabele, može se koristiti i drugi tip kabela pod uvjetom da su istih ili boljih električnih, mehaničkih i izolacijskih značajki.

Spajanje i razdvajanje istosmjernih vodiča smije se vršiti samo pomoću posebnih konektora koji su opisani u dijelu Tehnologija. Izmjenični kabele se smiju spajati i razdvajati samo u razdjelnim kutijama pomoću stezaljki da bi se osigurao trajan i siguran kontakt-spoj. Prije presijecanja kabela, a nakon utvrđivanja mjesta polaganja i priključaka istih, izvođač je dužan na licu mjesta ustanoviti točne dužine kabela.

Sklopni blokovi moraju odgovarati svojim dimenzijama za propisan smještaj projektom predviđene opreme. Svi elementi postavljeni u unutrašnjosti i na prednjim pločama razdjelnog uređaja moraju biti pregledno razmješteni i prikladno označeni.

Instalacija se mora uskladiti sa propisima Instituta zaštite na radu i zaštite od požara, te prilikom izvođenja radova treba se pridržavati istih, a po gornjim propisima treba koristiti odgovarajuća sredstva.

Dužnost izvođača radova je da po završetku montaže izvrši funkcionalno ispitivanje izvedenih radova, te neispravnosti odmah otkloni. Prije samog tehničkog pregleda izvođač mora pribaviti sve ateste o kakvoći ugrađene opreme, kao i o rezultatima mjerenja i ispitivanja otpora petlje, izjednačavanja potencijala metalnih masa te utjecaja elektrane na mrežu.

Mjerenje otpora izolacije treba vršiti prije upotrebe nove ili rekonstruirane instalacije, a vrši se između vodiča međusobno, kao i između vodiča i zemlje. Način mjerenja i dozvoljeni otpori izolacije dani su u članu 195. "Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona".

Otpor petlje mora zadovoljiti uvjet :

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Izjednačenje potencijala postiže se povezivanjem svih metalnih dijelova koji ne pripadaju električnoj instalaciji, na zaštitni vod ovisno o sustavu razvoda.

Instalacija se može predati investitoru po završenim svim radovima i nakon obavljenog probnog rada te tehničkog pregleda od strane nadležne komisije imenovane u tu svrhu od organa uprave. Prilikom pregleda elektro-energetskih instalacija i postrojenja treba utvrditi da su fazni vodiči i osigurači pravilno dimenzionirani, da zaštitni vodič ima propisan presjek i da je bespriježno položen, da nema prekida i da je stručno priključen. Treba ustanoviti i da zaštitni vodič nije spojen sa vodičem pod naponom. Pregledom treba

ustanoviti i da su neutralni i zaštitni vodiči propisno označeni po svojoj cijeloj dužini ili bar na svim priključnim i spojnim mjestima. Preuzimanje instalacije može biti tek poslije potpuno završenih radova i ispitivanja od strane mjerodavnih stručnjaka pomoću odgovarajućih mjernih instrumenata.

Izvođač je dužan voditi računa o već izvedenim radovima na objektu te ukoliko se nešto ošteti dužan je o svom trošku popraviti.

Električna instalacija pregledava se kad je isključena, a pregled obuhvaća provjeru prema članu 195. "Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona":

1. zaštite od električnog udara uključujući mjerenje razmaka kod zaštite zaprekama ili kućištima, pregradama ili postavljanjem opreme izvan dohvata ruke
2. zaštitnih mjera od širenja vatre i od toplinskih utjecaja vodiča prema trajno dopuštenim vrijednostima struje i dopuštenom padu napona
3. izbora i udešenosti zaštitnih uređaja za nadzor
4. ispravnost postavljanja odgovarajućih sklopnih uređaja u pogledu razdjelnog(rastavnog) razmaka
5. izbor opreme i zaštitnih mjera prema vanjskim utjecajima
6. raspoznavanje neutralnog i zaštitnog vodiča
7. postojanja shema, pločica s upozorenjem ili sličnih informacija
8. raspoznavanju strujnih krugova, osigurača, sklopki, stezaljki i druge opreme
9. spajanja vodiča
10. pristupačnost i raspoloživost prostora za rad i održavanje

Opća ispitivanja po članku 193., navedenog pravilnika moraju se izvesti ovim redom:

1. neprekinutost zaštitnog vodiča te glavnog i dodatnog vodiča za izjednačavanje potencijala
2. izolacijski otpor električne instalacije
3. zaštita električnim odvajanjem strujnih krugova
4. otpor poda i zidova
5. funkcionalnost

Ako se pri ispitivanju iskaže neusklađenost s odgovarajućim odredbama iz pravilnika, ispitivanja se moraju ponoviti nakon ispravljanja greške.

1.9. PROJEKTIRANI VIJEK UPOTREBE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

Projektirani vijek uporabe građevine iznosi 30 godina. Za vrijeme trajanja građevine treba voditi računa o održavanju dijelova građevine. Elektrotehničke instalacije treba redovito pregledavati, najmanje jednom godišnje i u slučaju sumnje u ispravnost i trajnost instalacija (oštećenje izolacije, slab spoj u razdjelnim kutijama, iskrenja na spojevima itd.), zamijećeno odmah popraviti jer može bitna manjkavost na elektrotehničkim instalacijama može imati štetan utjecaj na trajnost dijelova građevine kao i građevine u cijelosti. Također kvar na elektrotehničkim instalacijama može dovesti do havarija i bitno smanjiti trajnost građevine. Vijek trajanja elektrotehničkih instalacija, uz dobro održavanje je 30 godina, nakon čega ih je potrebno zamijeniti novima.

1.10. UTJECAJ GRAĐEVINE NA OKOLIŠ

Građevina nema negativnih utjecaja na okoliš. Fotonaponski moduli ne zrače, nemaju pokretnih dijelova i ne stvaraju buku. Fotonaponski moduli bit će postavljeni tako da ne reflektiraju sunčevu svjetlost prema prometnicama.

Projektant:

Mario Kresonja, dipl.ing.el



IZRAČUNI

2.1. BILANCA INSTALIRANOG POSTROJENJA

Predviđeno je da predmetna sunčana elektrana ima vršnu snagu na izlazu izmjenjivača $P_v = 150 \text{ kW}$. Fotonaponsko polje s modulima Phono Solar PS450M4-24 vršne je snage $P_{FN} = 169,2 \text{ kWp}$. Za instalaciju predmetnog postrojenja ugrađuje se $n = 376$ fotonaponskih modula.

Izmjenjivač **Growatt MAX70KTL3 Iv** ima instalirano 7 ulaza, A do G. Svaki ulaz je opremljen zasebnim MPPT što znači da ulazi nisu ovisni jedan o drugome. Svaki od ulaza ima mjesto za spoj 2 niza fotonaponskih modula.

Najveći dozvoljeni napon ulaza A, $U_{Amax} = 1000 \text{ VDC}$, dok je najveća dozvoljena struja na ulazu A, $I_{Amax} = 26 \text{ A}$. Kako je broj instaliranih FN modula $n = 376$, bit će ih potrebno rasporediti u **11 nizova** s različitim brojem **FN modula** po nizu. Najveći napon koji generira najnepovoljniji niz, onaj sa **18 serijski** spojena FN modula na B ulazu izmjenjivača iznosi:

$$U_{max} = n \cdot U_{oc}$$

Gdje je U_{oc} napon otvorenog kruga jednog FN modula, $U_{oc} = 49,24 \text{ V}$. Za zadani niz, $U_{max} = 886,32 \text{ V}$, iz čega je vidljivo da je niz veličine **18 FN modula** dozvoljeno priključiti na ulaz izmjenjivača. Najveća struja niza iznosi:

$$I_{max} = m \cdot I_{sc}$$

Gdje je I_{sc} struja kratkog spoja jednog FN modula, $I_{sc} = 11,38 \text{ A}$, dok je m broj paralelno spojenih nizova na ulaz A, $m = 2$. Za 2 niza, $I_{max} = 22,76 \text{ A}$, iz čega je vidljivo da je dozvoljeno priključiti planirane nizove FN modula na izmjenjivač.

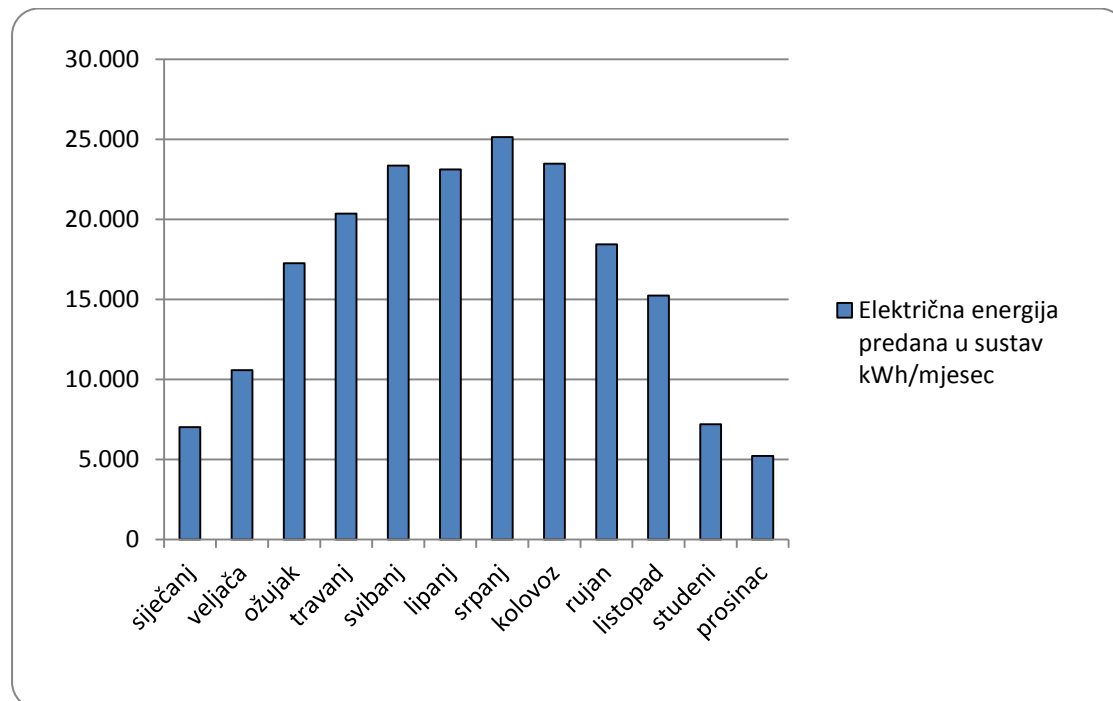
Vršna snaga FN polja	169,2 kWp
Vršna snaga na izlazu izmjenjivača	150 kWp
Broj FN modula	376
Broj izmjenjivača	2
Broj korištenih ulaza izmjenjivača	12
Broj nizova u FN polju	23
Broj FN modula po nizu	Prema nacrtu
Najveći napon FN polja	886,32 V
Najveći dopušteni napon ulaza izmjenjivača	1100 V
Najveća struja kratkog spoja niza	22,76 A
Najveća dopuštena struja ulaza A-F	26 A

2.2. ENERGETSKA BILANCA ELEKTRANE

Energetska bilanca predstavlja način praćenja toka energije sunca i pretvorbe energije sunca u električnu energiju. Energetska bilanca elektrane radi se proračunom na temelju geografskih, metereoloških podataka lokacije i tehničkih uvjeta kao što su orijentacija i nagib krovista.

Proračunato je da će sunčana elektrana SE STARI GRAD proizvesti godišnje oko **196,44 MWh** električne energije.

	Ozračenost vodoravne plohe ukupnim Sunčevim zračenjem	Srednja dnevna temperatura zraka	Ozračenost nagnute plohe ukupnim Sunčevim zračenjem	Ozračenost nagnute plohe ukupnim Sunčevim zračenjem umanjena za optičke gubitke	Električna energija proizvedena u modulima	Električna energija predana u sustav
	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh	kWh
siječanj	36,3	-1,2	49,8	41,5	8.425	7.021
veljača	56,0	1,5	75,0	62,5	12.687	10.573
ožujak	100,4	6,0	122,4	102,0	20.702	17.252
travanj	133,8	11,3	144,5	120,4	24.447	20.373
svibanj	167,1	16,5	165,7	138,1	28.035	23.362
lipanj	171,3	19,5	164,0	136,7	27.755	23.129
srpanj	183,8	21,0	178,3	148,6	30.170	25.141
kolovoz	160,3	20,3	166,6	138,9	28.192	23.493
rujan	111,3	16,6	130,8	109,0	22.137	18.448
listopad	80,0	11,2	108,1	90,1	18.287	15.239
studeni	37,5	5,4	51,1	42,6	8.645	7.204
prosinac	26,4	0,9	36,9	30,8	6.247	5.206
godina	1.264,2	10,8	1.393,2	1.161,0	235.729	196.441



2.3. IZBOR ELEKTRIČNOG RAZVODA I IZBOR PRESJEKA VODIČA

Izbor električnog razvoda vrši se na temelju vanjskih utjecaja, načina uporabe električnih instalacija i uređaja te o konstruktivnim značajkama građevine (HRN N.B2.730 i HRN N.B2.751).

Izračun i izbor električnih vodiča vrši se iz poznatih električnih veličina.

Tijek izračuna je sljedeći:

Instalirana snaga	P_i (kW)
Faktor istovremenosti	f_i (procjenjuje se)
Faktor snage	$\cos\varphi$
Napon	U (V)
Dužina	l (m)
Vodljivost	χ (S/m)

Računa se:

$$\text{Vršna snaga} \quad P_v = P_i \cdot f_i \text{ (kW)}$$

Uz instaliranu snagu $P_i = 150 \text{ kW}$, faktor istovremenosti $f_i=1$, dobiva se vršna snaga $P_v = 150 \text{ kW}$. Računa se najveća struja izmjeničnog kruga:

$$I = \frac{P_v}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \text{ (A)}$$

Uz $\cos\varphi = 1$, izlazna izmjenična struja iznosi $I = 216,5 \text{ A}$.

Korigirana struja $I_k = F_g \cdot k_{TH} \cdot I \text{ (A)}$, te uz očitane vrijednosti $F_g = k_{TH} = 1$, korigirana struja iznosi $I_k = 216,5 \text{ A}$, gdje je:

F_g – korekcijski broj za grupno polaganje kabela (tablice)

k_{TH} – korekcijski faktor ovisan o temperaturi okoline (tablice)

Odabire se nazivna struja osigurača prema struji I , s tim što mora biti zadovoljen uvjet:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \text{ (HRN N.B2.743)}$$

gdje je:

I_B – Struja za koju je strujni krug projektiran

I_n – Nazivna struja zaštitnog uređaja

I_z – Trajno podnosiva struja vodiča

Prema tipu električnog razvoda i korigiranoj struji, odabire se presjek izmjeničnog vodiča S (mm^2). Tablično se odabire najpovoljniji presjek aluminijskog vodiča:

Presjek (mm^2)	Struja Cu (A)	Osigurač Cu (A)	Struja Al (A)	Osigurač Al (A)
0,75	12	6	-	-
1	15	10	-	-
1,5	18	10	-	-
2,5	26	20	20	16
4	34	25	27	20
6	44	35	35	25
10	61	50	48	35
16	82	63	64	50
25	108	80	85	63
35	135	100	105	80
50	168	125	132	100
70	207	160	163	125
95	250	200	197	160
120	292	250	230	200
150	335	250	263	200
185	382	315	301	250
240	453	400	357	315
300	504	400	409	315

Prema duljini kabla i vršnoj struji stringa potvrđuje se da presjek istosmjernog kabla S_m (mm^2) odgovara projektiranom postrojenju, te pad napona neće biti veći od 1% U_{mpp} :

$$S_m = \frac{2 \cdot l_m \cdot I_{st}}{1\% \cdot U_{mpp} \cdot k}$$

Struja stringa I_{st} je jednaka struji I_{mpp} pojedinog fotonaponskog modula u stringu i iznosi $I_{mpp} = I_{st} = 10,87 \text{ A}$. Duljina kabla za najnepovoljnije postavljeni string u odnosu na izmjenjivač iznosi $l_m = 70 \text{ m}$. U_{mpp} jednog fotonaponskog modula iznosi **41,40 V**, tada U_{mpp} stringa od **18 FN modula** iznosi **$U_{mpp} = 745,2 \text{ V}$** . Faktor vodljivosti k iznosi 56 za bakar, te 34 za aluminij. Kako su projektirani bakreni istosmjerni vodiči, uzima se **$k = 56$** .

Dobiva se presjek istosmjernog kabela **$S_m = 3,65 \text{ mm}^2$** . Projektirani presjek vodiča od **6 mm^2** zadovoljava potrebe projektirane elektrane.

Računa se pad napona vodova izmjenične strane izmjenjivača:

$$u = \frac{100 \cdot P_v \cdot l}{\chi \cdot S \cdot U^2} \%$$

Gdje je P_v vršna snaga FN sustava, l duljina vodiča za najnepovoljniji strujni krug, χ vodljivost (56 za bakar, 37 za aluminij), S je presjek izmjeničnog vodiča u najnepovoljnijem strujnom krugu, a U je linijski napon $U=400$ V. Za najnepovoljniji strujni krug dobije se pad napona $u = 0,711$ %. Pad napona je u skladu sa članom 20. Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona. Potrebno je izvršiti provjeru presjeka vodiča na djelovanje kratkog spoja (HRN N.B2.743) prema relaciji:

$$\sqrt{t} = \frac{k \cdot S}{I}$$

gdje je:

t – vrijeme trajanja kratkog spoja

S – presjek vodiča

I – efektivna vrijednost struje kratkog spoja

k – faktor ovisan o materijalu vodiča i izolacije (za Cu sa PVC $k = 115$)

Vrijeme trajanja kratkog spoja t mora biti u skladu s odredbama propisanim normom HRN N.B2.741.

2.4. IZRAČUN ELEKTRIČNE ZAŠTITE

Kao zaštitna mjera od previsokog napona dodira u TN sustavima koristi se glavno izjednačenje potencijala, te isklapanje u slučaju greške. Karakteristika zaštitnog uređaja i impedancija petlje kvara odabiru se tako da u slučaju kratkog spoja faznog i zaštitnog vodiča ili mase na nekom mjestu u instalaciji, nastupi učinkovito automatsko isključenje energetskog napajanja u određenom vremenskom intervalu. To će biti osigurano ako struja djelovanja uređaja za isključenje (I_a) u određenom vremenu, impedancija petlje kvara (Z_s) i nazivni napon prema zemlji (U_0) zadovoljavaju slijedeći uvjet:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

Petlju kvara čine izvor, vodiči pod naponom do mjesta kvara i zaštitni vodič od mjesta kvara do izvora. Dozvoljeno vrijeme isključenja za razne nazivne napone definirano je normom N.B2.741, a prikazano u slijedećoj tablici:

U_0 (V)	120	220 (230)	380 (400)	> 400
t (s)	0,8	0,4	0,2	0,1

Najduže dozvoljeno vrijeme isklapanja vrijedi za krajnje strujne krugove:

- Priključnice;
- Strujne krugove koji se napajaju direktno bez priključnica, ručne aparate klase I ili prenosive aparate koji se pomiču rukom prilikom uporabe.

Duže vrijeme isklapanja koje ne prelazi 5 s dozvoljava se za:

- Napojne strujne krugove;
- Krajnje strujne krugove koji napajaju samo neprenosivu opremu, kada su priključeni na razvodnu ploču, na koju su vezani strujni krugovi, za koje se zahtijevaju vremena isklapanja prema tablici, pod uvjetom da postoji lokalno izjednačenje potencijala u toj razvodnoj ploči, koja sadrži iste tipove stranih vodljivih dijelova kao glavno izjednačenje potencijala.

Impedancija petlje kvara računa se prema slijedećem izrazu:

$$Z_s = \frac{2 \cdot l}{k \cdot S} (\Omega)$$

Gdje je Z_s impedancija petlje kvara, l je duljina vodiča najnepovoljnijeg strujnog kruga, S presjek vodiča najnepovoljnijeg strujnog kruga, dok je k faktor vodljivosti koji iznosi $k = 56$ za bakar i $k = 37$ za aluminij. Za primjer je uzeta konfiguracija petlje kvara za najnepovoljniji strujni krug broj, a petlja kvara izgleda ovako:

$$\begin{array}{ccc} AC_SBE & \rightarrow & Bypass \\ l = 50 \text{ m}, S = 185 \text{ mm}^2 \end{array}$$

Iznos impedancije petlje kvara za najnepovoljniji strujni krug iznosi $Z_s = 0,015 \Omega$. Za dozvoljeno vrijeme prorade $t = 0,4 \text{ s}$ iz krivulja prorade prekidača **125 A**, očitava se struja prorade $6xI_n$, odnosno $I_a = 1500 \text{ A}$ pa vrijedi slijedeći izraz:

$$Z_s \cdot I_a = 0,015 \cdot 1500 = 22,5 \text{ V} \leq U_0$$

Na osnovu ovog proračuna zaključuje se da je zaštita od indirektnog dodira efikasno izvedena.

2.5. IZRAČUN DC OSIGURAČA

Na ulazu u izmjenjivač potrebno je postaviti DC osigurače dimenzionirane prema zahtjevima specifikacija fotonaponskih modula.

$$\begin{array}{ll} U_{mpp} = 41,40 \text{ V} & U_{oc} = 49,24 \text{ V} \\ I_{mpp} = 10,87 \text{ A} & I_{sc} = 11,38 \text{ A} \\ \text{Temp.koef. } U_{oc} = -0,30 \text{ } \%/^{\circ}\text{C} & \\ \text{Temp.koef. } I_{sc} = 0,05 \text{ } \%/^{\circ}\text{C} & \\ \text{Temp.koef. } P_{max} = -0,38 \text{ } \%/^{\circ}\text{C} & \\ \Delta u = 45^{\circ} \text{ pri NOCT}(800 \text{ W/m}^2; +20^{\circ}\text{C}), & \\ \text{Stringovi } N = 23 & \text{Moduli/stringu } M = \text{po nacrtu} \\ \text{MPP napon najnepovoljnijeg stringa } U_{stringa} = 745,20 \text{ V} & \\ \text{Napon otvorenog kruga stringa } U_{oc_stringa} = 886,32 \text{ V} & \end{array}$$

$$\begin{array}{l} U_p \geq U_{oc_stringa} \cdot (1 + (\Delta\vartheta \cdot \text{tepm.koef. } U_{oc})) \\ U_p \geq 766,67 \text{ V} \end{array}$$

Potreban je osigurač nazivnog napona najmanje **1000 V**.

Mora biti zadovoljen uvjet $I_N > I_{sc}$
Pretpostavka ($I_n' = 20 \text{ A}$)

$$I_{N_red} = I_n' \cdot K_{TH} \cdot A_z \cdot K_{ZS} = 15,12 \text{ A}$$

Gdje je K_{TH} koeficijent umanjenja zbog utjecaja okoline $K_{TH} = 0,84$, A_z je koeficijent promjenjivosti opterećenja $A_z = 0,9$, te $K_{ZS} = 1$ i predstavlja koeficijent zbog grupnog rada.

$$I_{sc}' = I_{sc} \cdot (1 + (\Delta\vartheta \cdot \text{tepm.koef. } I_{sc})) = 11,64 \text{ A}$$

$$I_{sc} = 1,2 \cdot I'_{sc} = 13,97 \text{ A}$$
$$15,12 > 13,97$$

Potreban je osigurač nazivne struje najmanje **20 A**.

2.6. PROCJENA RIZIKA UDARA MUNJE

Procjena rizika udara munje u građevinu odrađena je softverskim programom IEC Risk Assessment Calculator v 1.0.3., koji proračun rizika udara munje procjenjuje prema normativnim vrijednostima iz norme IEC 62305-2.

Za ulazne parametre dimenzija predmetne građevine i s grafikona iščitanih 30 grmljavinskih dana dobivaju se sljedeći rezultati:

Ad - sabirna površina za udare munje u usamljenu građevinu = $9\,002\text{ m}^2$

Nd - broj opasnih događaja uslijed udara munje u građevinu = 0,014 udar/godišnje

Am - površina utjecaja za udare munja pokraj građevine = $237\,725\text{ m}^2$

Nm - broj opasnih događaja uslijed udara munja pokraj građevine = 0,700 udar/godišnje

Ac1 - sabirna površina za udare munja u opskrbni nadzemni vod = $34\,920\text{ m}^2$

NL1 - broj opasnih događaja uslijed udara munja u opskrbni nadzemni vod = 0,052 udar/godišnje

Al1 - sabirna površina za udare munja pokraj opskrbnog nadzemnog voda = sva površina

NI1 - broj opasnih događaja uslijed udara munja pokraj opskrbnog voda = 1,5 udar/godišnje

Ac2 - sabirna površina za udare munja u opskrbni podzemni vod = $21\,690\text{ m}^2$

NI2 - broj opasnih događaja uslijed udara munja u opskrbni podzemni vod = 0,033 udar/godišnje

Al2 - sabirna površina za udare munja pokraj opskrbnog podzemnog voda = $559\,017\text{ m}^2$

NI2 - broj opasnih događaja uslijed udara munja pokraj opskrbnog voda = 0,839 udar/godišnje

Rizik gubitka ljudskog života:

Sastavnice rizika gubitka ljudskog života:

RA1 - povreda živih bića = $1,35 \cdot 10^{-8}$

RB1 - fizičke štete na građevini = $1,35 \cdot 10^{-6}$

RU1 - za udare u opskrbni vod - povrede živih bića = $9,76 \cdot 10^{-10}$

RV1 - za udare u opskrbni vod - štete na građevini = $4,88 \cdot 10^{-7}$

Prihvatljivi rizik $R_t = 1 \cdot 10^{-5}$

Rizik od direktnog udara munje u građevinu $R_d = 1,36 \cdot 10^{-6}$

Rizik od indirektnog udara munje u građevinu $R_i = 4,89 \cdot 10^{-7}$

Ukupni rizik gubitka ljudskog života **$R = 1,85 \cdot 10^{-6}$**

Zaključak: Ukupni rizik gubitka ljudskog života manji je od prihvatljivog rizika.

Gubitak javne opskrbe:

Prihvatljivi rizik $R_t = 1 \cdot 10^{-3}$

Rizik od direktnog udara munje u građevinu $R_d = 0,00$

Rizik od indirektnog udara munje u građevinu $R_i = 0,00$

Ukupni rizik gubitka javne opskrbe **$R = 0,00$**

Zaključak: Rizik gubitka javne opskrbe u ovom slučaju ne postoji.

Gubitak kulturnog nasljeđa:

Prihvatljivi rizik $R_t = 1 \cdot 10^{-3}$

Rizik od direktnog udara munje u građevinu $R_d = 0,00$

Rizik od indirektnog udara munje u građevinu $R_i = 0,00$

Ukupni rizik gubitka kulturnog nasljeđa **$R = 0,00$**

Zaključak: Rizik gubitka kulturnog nasljeđa u ovom slučaju ne postoji.

Rizik gubitka gospodarskih vrijednosti:

Sastavnice rizika gubitka gospodarskih vrijednosti:

RA4 - dodirna opasnost na građevini $= 0,00 \cdot 10^{-6}$

RB4 - fizičke štete na građevini $= 5,40 \cdot 10^{-6}$

RC4 - kvarovi unutarnjih sustava - udari u građevinu $= 4,05 \cdot 10^{-6}$

RM4 - kvarovi unutarnjih sustava - udari pored građevine $= 2,10 \cdot 10^{-4}$

RU4 - dodirna opasnost na građevini za udare u priključni vod $= 0,00 \cdot 10^{-6}$

RV4 - za udare u opskrbeni vod - štete na građevini $= 1,95 \cdot 10^{-6}$

RW4 - za udare u priključni opskrbeni vod - kvarovi unutarnjih sustava $= 9,76 \cdot 10^{-6}$

RZ4 - za udare pored priključnog opskrbnog voda - kvarovi unutarnjih sustava $= 2,42 \cdot 10^{-4}$

Prihvatljivi rizik $R_t = 1 \cdot 10^{-3}$

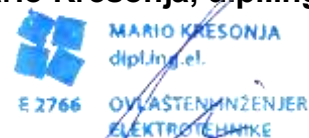
Rizik od direktnog udara munje u građevinu $R_d = 9,45 \cdot 10^{-6}$

Rizik od indirektnog udara munje u građevinu $R_i = 4,63 \cdot 10^{-4}$

Ukupni rizik gubitka ljudskog života **$R = 4,73 \cdot 10^{-4}$**

Zaključak: Ukupni rizik gubitka gospodarskih vrijednosti manji je od prihvatljivog rizika.

Projektant:
Mario Kresonja, dipl.ing.el



PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

3.1. OPĆENITO

Električna oprema predviđena za ugradnju u građevini odabrana je i postavljena u ovisnosti o vanjskim utjecajima, odnosno u skladu sa normom HRN N.B2.751. Električna oprema predviđena za ugradnju u građevini odabrana je i postavljena u skladu sa uvjetima zaštite od toplinskog djelovanja, norma HRN N.B2.742. Svi kabe i vodovi dimenzionirani su na nominalno vršno opterećenje u normalnom pogonu i u slučaju kratkog spoja. Sve instalacije i uređaji u sklopu instalacije odabrani su i izvedeni tako da odgovaraju mjestu ugradnje, namjeni i stupnju ugroženosti od vanjskih faktora. U instalaciji je izvedena zaštita od indirektnog dodira, primjenom automatskog isklapanja strujnog kruga. Predviđen je TN-S sistem, koji kroz cijelu instalaciju vodi odvojeni zaštitni PE vodič. Sama zaštita predviđena je rastalnim (DC strana) i automatskim (AC strana) osiguračima odgovarajuće nazivne struje i presjeku vodova pojedinih strujnih krugova, odnosno njihovoj trajno dopuštenoj struji (HRN N B2.752). Presjeci vodova dimenzionirani su prema vršnim snagama, a kontrolirani su na dozvoljeni pad napona.

Požarne opasnosti zbog električnih instalacija nastaju: nepravilnim izborom opreme, preopterećenjem, kratkim spojem. Prilikom izgradnje sunčane elektrane bit će korišteni negorivi materijali (čelik, aluminij, staklo...), čime će se osigurati mjera zaštite od požara i toplinske zaštite elektrane. Fotonaponska elektrana je sustav koji ne sadrži pokretne dijelove, ne zrači, za njen rad nije potreban nikakav medij (ulje), te je radna temperatura FN ćelije do najviše +80°C. Oprema i električni vodovi odabrani su u skladu s uvjetima ugradnje, a pravilnim dimenzioniranjem je osigurano korištenje opreme u okviru nazivnih, odnosno dopuštenih vrijednosti. Zaštita od kratkog spoja i preopterećenja osigurana je automatskim osiguračima i ondje gdje je potrebno strujnim zaštitnim sklopkama.

3.2. PRIMJENJENI ZAKONI, PRAVILNICI, NORME I PROPISI

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10);
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10);
- Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 123/05);
- Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama (NN 34/10);
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05);
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10);
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl. List br. 53/88);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. List br. 62/73);
- Zakon o normizaciji (NN 80/13);
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19);
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19);
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18);
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije (Sl. list br. 32/70, NN 53/91);
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16);

- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10);
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica (Sl. List br. 13/78, 37/95);
- HRN N.A0.826 Električne instalacije zgrada. Termini i definicije;
- HRN N.A5.070 Stupnjevi zaštite električne opreme ostvarene pomoću zaštitnih kućišta;
- HRN N.A9.001 Klasifikacija elektronskih i električnih uređaja s obzirom na zaštitu od električnog udara;
- HRN N.B2.730 Električne instalacije u zgradama. Opće karakteristike i klasifikacija;
- HRN N.B2.741 Električne instalacije u zgradama. Zaštita od električnog udara;
- HRN N.B2.742 Električne instalacije zgrada. Zaštita od toplinskog učinka;
- HRN N.B2.743 Električne instalacije u zgradama. Nadstrujna zaštita;
- HRN N.B2.752 Električni razvod. Trajno dozvoljene struje;
- HRN N.B2.754 Električne instalacije u zgradama. Uzemljenje i zaštitni vodiči;
- HRN N.C0.006 Elektroenergetika. Označavanje izoliranih vodiča i kabela;
- HRN N.C0.010 Elektroenergetika. Boje za označavanje i sustavi označavanja žila kabela i izoliranih vodiča za napone do 1000V;
- HRN EN 60529 2000 Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP code);

Projektant:

Mario Kresonja, dipl.ing.el



PROGRAM KONTORLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

4.1. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Sve električne instalacije moraju se tijekom postavljanja, ili kada je postavljena, ali prije predaje na korištenje, pregledati i ispitati. Prilikom provjere i ispitivanja električne instalacije, moraju se poduzeti mjere zaštite za sigurnost osoba i zaštite električne i druge opreme odoštećenja i uništenja. Ako se električna instalacija mijenja, potrebno je izvršiti provjeru i ispitivanje nove električne instalacije kako bi se utvrdilo da je izmijenjena električna instalacija u skladu sa propisima.

Prilikom pregleda električne instalacije, treba obratiti pažnju na:

- Zaštitu od električnog udara, uključujući mjerenje razmaka kod zaštite preprekama ili kućištima, pregradama ili postavljanjem opreme izvan dohvata ruku;
- Mjere zaštite od širenja vatre i zaštita od termičkih utjecaja na vodič prema trajno dozvoljenim vrijednostima struje i dozvoljenom padu napona;
- Izbor i postavke zaštitnih uređaja za nadzor;
- Ispravnost postavljanja odgovarajućih rasklopnih uređaja glede rastavnog razmaka;
- Izbor opreme i mjere zaštite prema vanjskim utjecajima;
- Opremljenost razvodnih uređaja i ormara jednopolnim i strujnim shemama, tablicama s upozorenjima, oznakama uređaja i sličnim informacijama;
- Spajanje kabela i vodiča;
- Pristupačnost i raspoloživost prostora za rad i održavanje;
- Urednost glavnih energetske prostorijske i kabelaških kanala, odnosno vertikala;

4.2. ATESTI MJERENJA I ISPITIVANJA

Dokumenti koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu:

- ✓ Projekt izvedenog stanja;
- ✓ Atesti ugrađene opreme i kabela;
- ✓ Atesti o izvršenom mjerenju otpora izolacije;
- ✓ Atesti o izvršenoj kontroli efikasnosti zaštite od dodirnog napona;
- ✓ Atesti o mjerenju otpora uzemljenja;
- ✓ Atesti o izvršenom funkcionalnom ispitivanju;
- ✓ Prilikom izvođenja radova potrebno je uredno voditi dnevnik montaže, u koji se prilaže atestna dokumentacija ugrađenog materijala i opreme;

4.3. OSIGURANJE KVALITETE ELEKTRIČNE INSTALACIJE U TIJEKU EKSPLOATACIJE GRAĐEVINE

Najmanje dva puta godišnje izvršiti funkcionalno ispitivanje cijele instalacije, te izvršiti popravak ili zamjenu neispravnih dijelova ili uređaja. U cilju provjere kvalitete izvedenih elektrotehničkih instalacija, potrebno je provesti slijedeća ispitivanja i mjerenja:

- Neprekidnost zaštitnog vodiča, glavnog i dodatnog voda za izjednačavanje potencijala;
- Otpornost izolacije električne instalacije;
- Zaštita električnim odvajanjem strujnih krugova;
- Otpornost podova i zidova;
- Mjerenje otpora uzemljenja;
- Funkcionalnost;

Električna otpornost izolacije električne instalacije mora se mjeriti:

- Između vodiča pod naponom uzimajući dva po dva;
- Između svakog vodiča pod naponom i zemlje;

Električna otpornost izolacije mjeri se naponima koji nisu manji od vrijednosti danih u tablici broj 3 Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl.br. 53/88) i zadovoljava ako svaki strujni krug bez priključene opreme ima vrijednost koja nije manja od vrijednosti danih u tablici 3. Mjerenje se vrši istosmjernom strujom. Prilikom ispitivanja instalacije otpor izolacije faznog i nultog vodiča mora iznositi najmanje 220kΩ, otpor između faznih vodiča najmanje 380kΩ, kod uključenih prekidača i svjetiljki u koje nisu postavljene žarulje. Sklopni blokovi (razdjelnici, komandne ploče i sl.) moraju se funkcionalno ispitati. Kod zaštitnih uređaja provjerava se ispravnost, pravilnost postavljanja i podešenost. Ako se kod ispitivanja pojave greške i sl., ispitivanja se moraju ponoviti poslije ispravljanja greške.

4.4. NORME I PROPISI KOJIM SE DOKAZUJE KVALITETA UGRAĐENIH PROIZVODA I OPREME GLEDE ZAŠTITE OD POŽARA

Kvaliteta ugrađenih proizvoda elektroinstalacije glede zaštite od požara temelji se na ispravama proizvođača kojima dokazuju da su njihovi proizvodi izrađeni u skladu sa slijedećim propisima i pravilnicima:

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19);
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19);
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18);
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10);
- Zakon o normizaciji (NN 80/13);
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (NN 5/02 i Sl.l. br. 53/88);
- Tehnički propisi za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10);
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12);
- Pravilnik za električne instalacije u zgradama (NN 68/88);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (NN 55/96 i Sl.l. br. 62/73);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica (Sl. list br. 13/78);
- Zaštita od električnog udara (HRN.N.B2.741);
- Trajno dozvoljene struje (HRN.N.B2.752);
- Standard o projektiranu sigurnosnih puteva i izlaza NFPA 101 (2009);

Izvođač radova je dužan pribaviti ateste, odnosno certifikate proizvođača za slijedeće izrađene i ugrađene dijelove elektroinstalacija: termoplastične izolacijske cijevi, kabele, priključnice, prekidače i rasvjetna tijela, razdjelnike. Nakon kompletne izvedbe svih instalacija, a prije tehničkog prijema građevine, potrebno je izvršiti pregled i ispitivanje izvedenih instalacija i o tome izdati potrebnu atestnu dokumentaciju, a koja mora sadržavati slijedeće:

- Vizualni pregled izvedene instalacije (HRN N.B2.751);
- Mjerenje otpora izolacije glavnog razdjela između pojedinih faza, te faza pojedinačno i zemlje (HRN N.C0.036);

- Kontrolu električne instalacije od indirektnog napona dodira (HRN N.B2.763);
- Kontrolu galvanske povezanosti metalnih masa i neprekinutost zaštitnog vodiča mjerenjem otpora (HRN N.B2.754);

Projektant:

Mario Kresonja, dipl.ing.el



MARIO KRESONJA
dipl.ing.el.
E 2766 OVLASTEN INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE OKOLIŠA

5.1. ZAŠTITA OKOLIŠA

Sukladno Zakonu o prostornom uređenju (NN RH 153/13, 65/17, 114/18, 39/19) i Zakonu o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) predlažemo sanaciju okoliša gradilišta.

Projektom su predviđene mjere kojima se provodi sanacija okoliša gradilišta, u cilju ekoloških i ostalih uvjeta zaštite čovjekove okoline. Građevina ima namjenu koja nema štetnih utjecaja na okolinu, niti svojim položajem ugrožava okoliš. Namjena građevine je proizvodnja električne energije iz energije sunca. Projektirana tehnologija i korišteni materijali pri izvođenju elektrane, osiguravaju potrebne karakteristike građevine, što je ujedno i garancija funkcionalnosti iste. Svi materijali koji se ugrađuju u građevinu moraju imati certifikate o kvaliteti.


Nakon završetka radova, a radi dovođenja okoliša građevine u prvobitno stanje, potrebno je izvršiti sanaciju gradilišta. To se odnosi na površine koje su korištene za privremeno odvijanje prometa i odlaganje materijala, a van su obuhvata po ovom projektu, te na okoliš čestice na kojoj se gradi građevina. Predmetna građevina ne zahtijeva nikakvu posebnu sanaciju okoliša. Sav otpadni materijal treba sukcesivno odvoziti sa gradilišnog deponija kako ne bi smetao.

Višak materijala, izvođač radova mora ukloniti s gradilišta, a sav otpadni materijal koji će nastati tijekom pripreme i izvođenja radova na instalacijama, a odnosi se na komade kabela, dijelove pocinčane trake, komade cijevi itd., izvođač radova dužan je odvesti na za to predviđenu deponiju otpada.

Eventualne štete na postojećim objektima za koje je izvođač znao ili morao znati da postoje, sanirati će izvođač bez posebne naknade. Izvođač je dužan pravovremeno obavijestiti investitora u slučaju bilo kakvih imovinsko-pravnih problema na gradilištu. Eventualne štete izvan zone građenja moraju se sanirati u dogovoru sa vlasnikom zemljišta.

Projektant:

Mario Kresonja, dipl.ing.el

 MARIO KRESONJA
dipl.ing.el.
E 2766 OVLASŢENINŢENJER
ELEKTROTEHNIKE

ELABORAT O ZAŠTITI NA RADU

6.1. OPĆENITO

Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18), osnovni je akt o provođenju mjera zaštite na radu, a na temelju Pravilnika o zaštiti na radu pri korištenju električne energije (NN br. 9/87). Ova pravila će se obvezno primjenjivati pri radu na predmetnoj građevini, a radi zaštite života i zdravlja osoba koje se nalaze ili koje rade na građevini i radi sprječavanja nezgoda pri radu te oštećenja građevine, do čega može doći zbog nepoznavanja ili podcjenjivanja opasnosti. Sve osobe koje rade na izgradnji ili održavanju predmetne građevine obvezne su pridržavati se ovih pravila.

Radove na električnim instalacijama dijelimo na radove za vrijeme gradnje i radove pri korištenju istih. Obzirom na specifičnost radova kod izgradnje električnih instalacija izvođač mora biti registriran za izvođenje takvih radova, a radnici osposobljeni za te poslove. Prije početka radova radnici moraju biti upoznati sa svim opasnostima i primjenom zaštitnih sredstava.

6.2. MJERE SIGURNOSTI PRI IZVOĐENJU ELEKTROTEHNIČKIH RADOVA

Elektrotehnički instalacijski materijal kao i sve električne naprave, postrojenja, uređaji i zaštitna oprema moraju odgovarati važećim propisima, standardima i priznatim pravilima zaštite na radu. Električna oprema i električna instalacija za radne prostorije i radilišta mora biti izabrana i postavljena u zavisnosti od vanjskih utjecaja prema standardu i važećim propisima za takvu vrstu elektroenergetske instalacije.

Na elektroenergetskim objektima mogu samostalno raditi ili radom rukovoditi samo za to osposobljeni i ovlašteni radnici. Radnici moraju biti osposobljeni za rad na siguran način prema utvrđenim vrstama i opsegu opasnosti u skladu sa općim aktom o zaštiti na radu i Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18). Na elektroenergetskim objektima mogu raditi i drugi radnici, ali isključivo prema uputi, odnosno uz nadzor ovlaštenog radnika.

Radovi na električnim postrojenjima dijele se na tri kategorije:

1. radovi u beznaponskom stanju;
2. radovi u blizini napona;
3. radovi pod naponom.

Ad. 1.)

Na otvorenom prostoru nisu dozvoljeni radovi:

- pri nevremenu praćenom atmosferskim pražnjenjima koje se može prenijeti na mjesto rada, a odluku o prekidu rada donosi rukovodilac radova;
- pri jačem vjetru (iznad 60 km/sat na visini iznad 3 m), a prema uvjetima na terenu, rukovodilac radova donosi odluku, da li je rad moguć i pri slabijem vjetru;
- kod temperatura nižih od - 18 °C (255 °K) ili viših od 35 °C (308 °K) u hladu.

Prije početka radova u beznaponskom stanju mora se osigurati mjesto rada primjenom pet pravila sigurnosti prema sljedećem redoslijedu:

- ✓ isklopiti i vidljivo odvojiti od napona;
- ✓ spriječiti ponovo uključivanje;
- ✓ utvrditi beznaponsko stanje;
- ✓ izvršiti uzemljivanje i kratko spajanje;
- ✓ izvršiti ograđivanje mjesta rada od dijelova pod naponom.

Za postrojenja niskog napona primjenjuju se sljedeće dopunske mjere sigurnosti:

- ✓ postavljanje tablica zabrane uključenja što iznimno može biti jedini način sprečavanja ponovnog uključenja ako su otežani uvjeti primjene drugih mjera;
- ✓ u konstrukcijama sklopnih aparata, kod kojih prekid nije vidljiv, može se odustati od uvjeta vidljivosti;
- ✓ ako se strujnim krugom upravlja automatizirano, pri osiguranju mjesta rada u beznaponskom stanju treba onemogućiti njihovo funkcioniranje;
- ✓ kod radova na razvodima niskog napona u postrojenju, može se odustati od uzemljivanja i kratkog spajanja ako je osigurano beznaponsko stanje i ne postoji opasnost višestrukog napajanja i prodiranja atmosferskih pražnjenja na mjesto rada;
- ✓ pomoćni strujni krugovi koji se nalaze na mjestu rada ne moraju se isključiti ukoliko je spriječen neposredan dodir s neizoliranim dijelovima i ukoliko se preko njih ne može izazvati nekontrolirano uključivanje rasklopnih aparata.
- ✓ nije dozvoljena primjena improviziranih naprava za provjeru beznaponskog stanja (žarulja sa žarnom niti, "probir lampa" i sl.).

Ad. 2.)

Pri obavljanju radova koji se izvode u blizini napona treba susjedne dijelove pod naponom osigurati od direktnog ili indirektnog dodira dijelova pod naponom pomoću dovoljno čvrstih i pouzdano postavljenih izolacijskih zaštitnih pregrada, ploča, pokrivača i dr. Pri upotrebi ljestava, glomaznih predmeta i transportnih sredstava u vanjskim postrojenjima i kod radova na vodovima, najmanji sigurnosni razmak približavanja dijelovima pod naponom je 800 mm.

Ad. 3.)

Radovi na dijelovima objekata pod naponom dozvoljeni su ako su ispunjeni sljedeći uvjeti:

- ✓ da radnik ima stručnu sposobnost za takav rad i da je osposobljen za rad n siguran način prema utvrđenim vrstama i opsegu opasnosti;
- ✓ da postoji odgovarajući izolirani alat, pomoćna sredstva, zaštitna oprema, osobna zaštitna sredstva i dr. za svaku vrstu rada u skladu s izabranim sistemom rada pod naponom;
- ✓ da je izabrani sistem rada pod naponom i radni postupak utvrđen i provjeren;
- ✓ da postoje pismene upute za svaku vrstu rada.

Radovi pod naponom su zabranjeni:

- ako na mjestu rada električna iskra može izazvati požar ili eksploziju;
- ako postoje uvjeti kao pri radu na otvorenom području;
- u uvjetima kada je ugrožen život ili zdravlje radnika jer se radne operacije iz bilo kojeg razloga ne mogu obaviti na propisani način.

Na dijelovima elektroenergetskih objekata kod kojih nazivni naponi između aktivnih vodiča ili napon između aktivnih vodiča i zemlje ne prelazi 50 V napona, odnosno 120 V istosmjernog napona, dozvoljen je rad pod naponom uz primjenu kožnih zaštitnih rukavica i izoliranog i ispitnog električnog alata. Radovi na dijelovima elektroenergetskog objekta koji su pod izmjeničnim naponom višim od 50 V odnosno 120 V istosmjernih, mogu se obavljati uz ispunjene uvjete koji su ranije navedeni u tekstu.

Zaštita od električnog udara ostvaruje se:

- zaštitom od direktnog dodira
- zaštitom od indirektnog dodira

Zaštita od direktnog dodira ostvarena je ugradnjom u kućište, te izoliranjem dijelova pod naponom, odnosno izradom električnih spojeva u za to predviđenim razvodnim kutijama, odnosno ostalim električnim elementima. Navedena kućišta odnosno elementi, osigurana su tako da se mogu otvoriti samo ključem ili alatom, te je onemogućen pristup nestručnim osobama.

Zaštita od indirektnog dodira u slučaju kvara na instalaciji odnosno uređajima ostvaruje se izvedbom instalacije u sustavu TN-C, a zaštitni uređaji za automatsko isključivanje napajanja dimenzionirani su da spriječe pojavu napona dodira većeg od 50 V. Izbor i montaža električne opreme predviđena je prema standardu HRN N.B2.751.

Zaštitna sredstva za rad u elektroenergetskim postrojenjima od električnog udara, djelovanja električnog luka, produkata gorenja i pada s visine su:

- Zaštitna oprema:
 - izolacijske motke (manipulativne, mjerne, motke za uzemljenje), izolirana kliješta (za osigurače i za električna mjerenja) i indikatori napona;
 - izolacijska sredstva za radove pod naponom većim od 1 kV i elektromonterski alat s izolacijskim ručicama - držačima;
 - prienosna naprava za uzemljenje i kratko spajanje;
 - sredstva za ograđivanje i izoliranje od dijelova pod naponom i oznake upozorenja i zabrane;
 - izolacijski tepisi, pokrivači i izolacijska postolja.
- Osobna zaštitna sredstva:
 - izolacijske rukavice, čizme, kaljače;
 - zaštitne naočale, kožne rukavice, plinske maske, sigurnosni pojas i zaštitni šljem.

U električnim postrojenjima napona do 1000 V kao osnovna izolacijska sredstva se primjenjuju izolacijske motke, izolirana kliješta za električna mjerenja, indikatori napona, izolacijske i kožne rukavice, elektromonterski alat s izoliranim ručicama - držačima.

Korisnici zaštitnih sredstava su dužni da se pridržavaju sljedećih pravila za korištenje zaštitnih sredstava:

- ✓ izolacijska zaštitna sredstva mogu se koristiti samo prema namjeni u električnom postrojenju i za napone za koje je predviđeno zaštitno sredstvo;
- ✓ osnovna izolacijska zaštitna sredstva predviđena su za primjenu u zatvorenim električnim prostorijama i na nadzemnim vodovima samo u suhom vremenu, a na otvorenom prostoru u vlažnim uvjetima mogu se koristiti, prema uputi proizvođača, izolacijska sredstva specijalne konstrukcije, koja su predviđena za rad u takvim uvjetima;
- ✓ prije svake upotrebe zaštitnog sredstva obavezan je pregled njegove ispravnosti, odsutnosti vanjskih oštećenja, čišćenje i odstranjivanje prašine i provjera roka upotrebe;
- ✓ zaštitna sredstva kojima je istekao rok upotrebe ne smiju se upotrebljavati.

6.3. MJERE SIGURNOSTI PRI IZVOĐENJU RADOVA NA KROVU

Radove na krovovima smiju vršiti samo radnici za to stručno osposobljeni i zdravstveno sposobni za rad na visinama. Osiguranje radnika od pada sa krova, u pravilu se vrši privezivanjem radnika za zaštitni pojas i zaštitno uže, ili pomoću prihvatnih skela, kao i drugim mjerama, a sve u ovisnosti od vrste krova. Na krovovima pokrivenim salonitom, limom i sličnim pokrivačima (industrijski krovovi), koji ne podnose veća opterećenja, moraju se prije početka radova provesti posebne mjere radi sprečavanja loma krovnog pokrivača i pada radnika u dubinu. Na ravnim krovovima i krovovima s padom (industrijske hale i sl.), moraju se postaviti sigurnosni prijelazi, prolazi i radne platforme za siguran rad pri pokrivanju krova i drugim građevinskim radovima na krovu. Prijelazi i radne platforme moraju biti široki najmanje 80 cm, a po potrebi opskrbljeni i čvrstom zaštitnom ogradom. Svi industrijski krovovi, bez obzira na njihov oblik i vrstu pokrivača, moraju imati siguran pristup i stalne i sigurne prijelaze (metalne ljestve, rampe i sl.). Prostor ispod krova, odnosno odgovarajući prostor oko objekta mora biti osiguran od pristupa osoba koje nisu zaposlene na gradilištu.

Uređaji i naprave za dizanje i prenošenje slobodno visećeg tereta (dizalice, koturače i dr.), moraju u pogledu zaštitnih mjera na uređajima i pri radu, odgovarati odredbama postojećih propisa o zaštiti na radu s dizalicama. Na gradilištu na kojem se za dizanje i prenošenje tereta koriste pokretne dizalice sa kukama i drugim zahvatnim napravama koje vise na čeličnom užetu, moraju se osigurati organizacijske i druge mjere za zaštitu od pada tereta ili osoba koje rade u ugroženoj zoni. Sva pomoćna noseća sredstva za dizanje tereta (čelična užad i užad od drugog materijala, lanci, karike, kuke i druga zahvatna noseća sredstva) koja se koriste na dizalicama ili samostalno, u pogledu zaštitnih mjera moraju odgovarati postojećim propisima o zaštiti na radu sa dizalicama.

6.4. POPIS ZAKONA, PRAVILNIKA I NORMI KOJI SU PRIMJENJENI PRILIKOM PROJEKTIRANJA, A KOJE JE POTREBNO POŠTIVATI PRILIKOM IZVOĐENJA RADOVA, U SVRHU ZAŠTITE NA RADU

- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18);
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19);
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19);
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10);
- Zakon o normizaciji (NN 80/13);
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19);
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19);
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12);
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl. list 53/88, NN 05/02);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list br. 62/73);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (Sl. list br. 7/71, 44/76);
- HRN N.A2.001-201 - Standardni naponi i frekvencije el.mreže;
- HRN N.A3.003 - Elektrotehnički grafički simboli. Provodnici i pribor za spajanje;
- HRN N.B2.754/1 - Uzemljenje i zaštitni vodiči;

- HRN N.B2.730 - Električne instalacije u zgradama. Opće karakteristike i klasifikacija;
- HRN N.B2.741 - Električne instalacije u zgradama. Zaštita od električnog udara;
- HRN N.B2.743 - Električne instalacije u zgradama. Nadstrujna zaštita;
- HRN N.B2.743 - Električne instalacije u zgradama. Trajno dopuštene struje;
- HRN N.B2.754 i HRN N.B2.754/1 - Električne instalacije u zgradama. Uzemljenje i zaštitni vodiči;

Projektant:

Mario Kresonja, dipl.ing.el


MARIO KRESONJA
dipl.ing.el.
E 2766 OVLASTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

PRILOZI

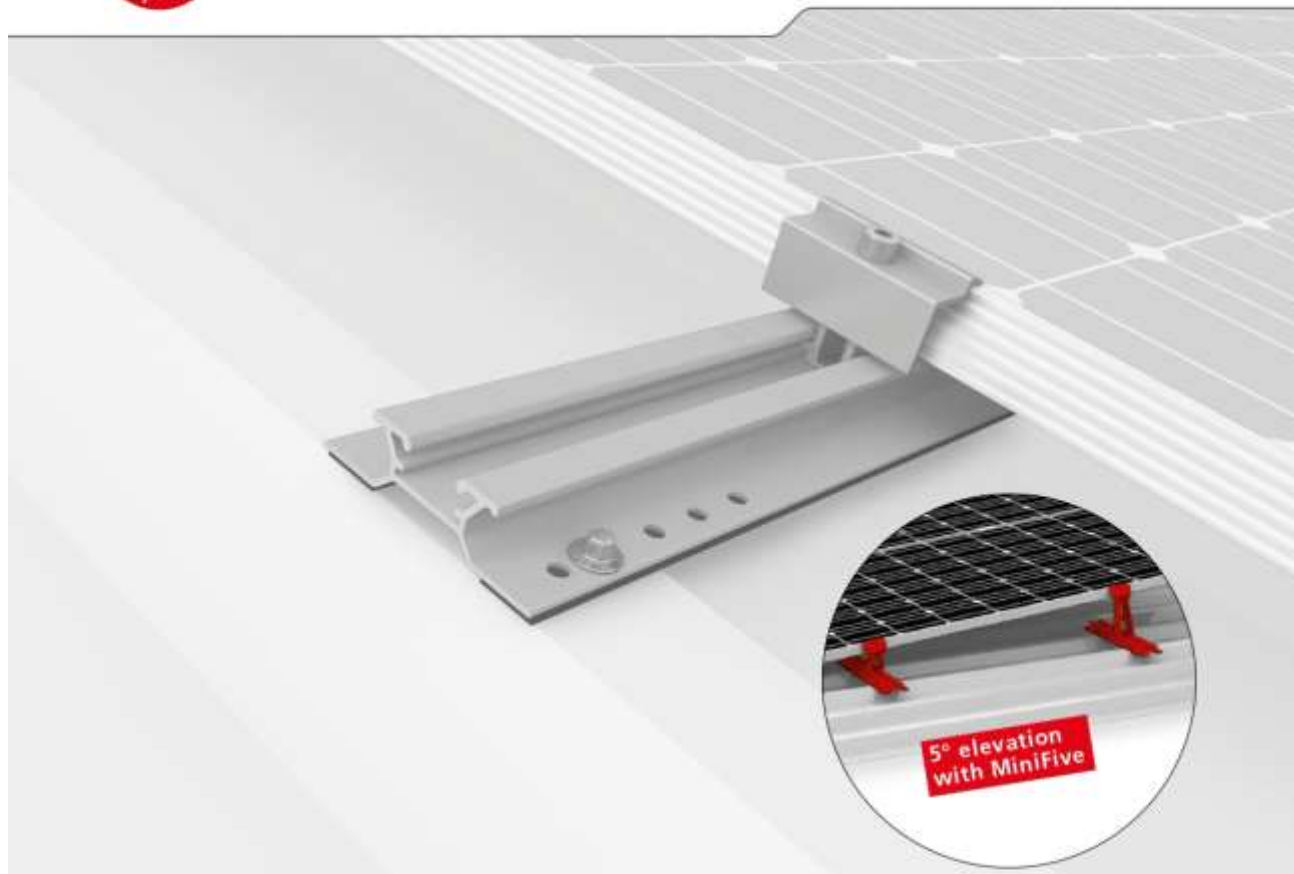
Osijek, LISTOPAD 2020.

PRILOZI

- 1.1 Tehnička dokumentacija konstrukcija
- 1.2 Tehnička dokumentacija fotonaponski modul
- 1.3 Tehnička dokumentacija izmjenjivač
- 1.4 Tehnička dokumentacija bypass ormar
- 1.5 Tehnička dokumentacija baterijski izmjenjivač
- 1.6 Tehnička dokumentacija baterijski blok
- 1.7 Tehnička dokumentacija komunikacijski uređaj



MiniRail System

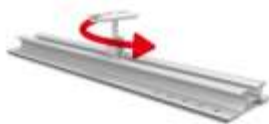


- Innovative and statically optimised short rail system that is quick and easy to mount
- Universal module clamps and suitable for portrait and landscape orientation
- 5° elevation with MiniFive: significantly more output thanks to improved ventilation and optimised module angle
- Optimised for storage and transport



The MiniRail System allows portrait and landscape mounting in the form of grid mounting thanks to the universal module clamps, which are rotatable by 90°.

Components



MiniRail

Landscape and portrait mounting with MiniClamp MC/EC



MiniClamp MC/EC 30 - 50 mm

- Universal module clamp
- Clamp is rotatable



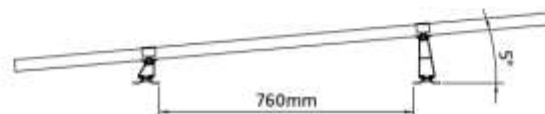
Self-tapping screws

- Included in MiniRail MC/EC set
- With sealing washers



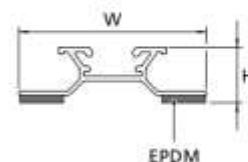
MiniFive front and end

- Single-sided easy elevation with insertable supporting element
- Improved ventilation and higher yield
- Optimised module angle



Technical data

	MiniRail System
Scope of application	Pitched roofs with trapezoidal sheet metal or sandwich panels Roof inclination: 5 - 75°
Fastening type / roof fixture	Screws in roofing with self-tapping thin sheet screws
Requirements	<ul style="list-style-type: none"> • Sheet thickness: ≥ 0.5 mm (steel and aluminium) • Sandwich panel: Approval from manufacturer required • Crest width: At least 22 mm * • Crest spacing: 101 - 350 mm depending on crest width • Flush area surrounding the bore hole: $\varnothing \geq 20$ mm • Module frame height: 30 - 50 mm
Module orientation	Vertical or horizontal
Material	Aluminium (EN AW-6063 T66 / EN AW-6082 T6); EPDM
Dimensions MiniRail W x H x L [mm]	78.2 x 23 x 385
Elevation with MiniFive	approx. 5°



* The project-specific minimum high crest width dimension can be found in the Base On report.

Phono® Solar

TWINPLUS MODULE SERIES

HIGH EFFICIENCY MONO-PERC M4-9B-R

435-455W



OUTSTANDING PRODUCT PERFORMANCE

- Competitive high-temperature performance with ameliorated temperature coefficient
- Minimized power loss in cell connection
- Better performance under shading effect
- Decreased nominal operating cell temperature to $43 \pm 2^\circ\text{C}$
- Higher power generation with multi-busbar and half-cut technology

TRUSTWORTHY QUALITY AND RELIABILITY

- Guaranteed 0-+5W positive tolerance secures reliable power output
- 5400Pa maximum snow load, 2400Pa maximum wind load
- Optimized electrical design lowers hot spot risk and operating current

PID RESISTANT

- Industry-leading cell processing technology and electrical design ensure solid PID resistance

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES

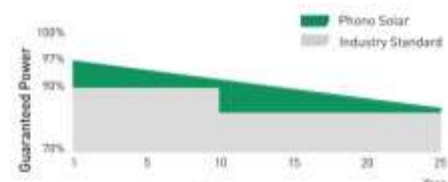
IEC 61215, IEC 61730

ISO 9001:2015 / Quality management system

ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system

OHSAS 18001:2007 / International standards for occupational health & safety

IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules-guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval



12-year Product Warranty | 25-year Linear Performance Warranty

Bloomberg **Tier1**
NEW ENERGY FINANCE



ELECTRICAL TYPICAL VALUES

Model	PS435M4-24/TH PS435M4H-24/TH		PS440M4-24/TH PS440M4H-24/TH		PS445M4-24/TH PS445M4H-24/TH		PS450M4-24/TH PS450M4H-24/TH		PS455M4-24/TH PS455M4H-24/TH	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Rated Power (P _{mp})	435	322	440	325	445	329	450	333	455	336
Rated Current (I _{mp})	10.66	8.61	10.73	8.67	10.80	8.73	10.87	8.78	10.94	8.84
Rated Voltage (V _{mp})	40.81	37.33	41.01	37.51	41.21	37.70	41.40	37.87	41.60	38.05
Short Circuit Current (I _{sc})	11.13	8.99	11.21	9.06	11.29	9.12	11.38	9.20	11.47	9.27
Open Circuit Voltage (V _{oc})	48.85	44.69	48.98	44.81	49.11	44.93	49.24	45.04	49.37	45.16
Module Efficiency (%)	19.89		20.12		20.35		20.58		20.80	

STC(Standard Testing Conditions):Irradiance 1000W/m², AM 1.5, Cell Temperature 25°C

NOCT (Nominal Operation Cell Temperature): Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Spectra at AM1.5, Wind at 1m/s

MECHANICAL CHARACTERISTICS

Cell Type	Monocrystalline 166mm x 83mm
Dimension (L x W x H)	Length: 2103mm (82.79 inch)
	Width: 1040mm (40.94 inch)
	Height: 35mm (1.38 inch)
Weight	25.0kg (55.12 lbs)
Front Glass	3.2mm Toughened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Cable	4mm ² (IEC), Length:350mm (vertical) 1250mm (horizontal) or Customized Length
Junction Box	IP 68 Rated

TEMPERATURE RATINGS

Voltage Temperature Coefficient	-0.30%/°C
Current Temperature Coefficient	+0.05%/°C
Power Temperature Coefficient	-0.38%/°C
Tolerance	0~+5w
NOCT	43±2°C

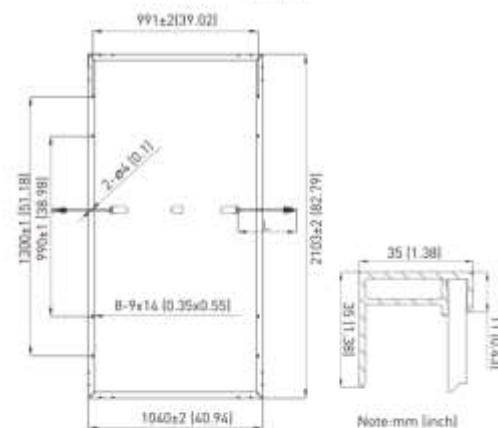
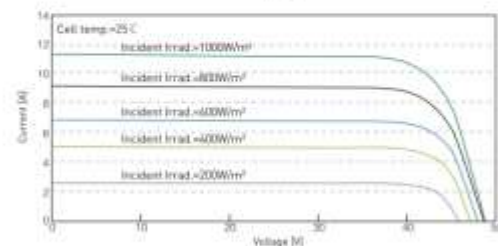
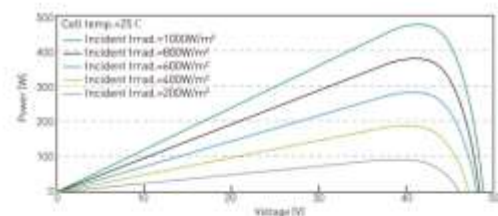
ABSOLUTE MAXIMUM RATING

Operating Temperature	From -40 to +85°C
Hail Diameter @ 80km/h	Up to 25mm
Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Maximum Series Fuse Rating	20A
PV Module Classification	II
Fire Rating (IEC 61730)	C
Module Fire Performance(UL 61730)	Type 4
Maximum System Voltage	DC 1500V/1000V

PACKING CONFIGURATION

Container	20' GP	40' HQ
Pieces/Container	255	682

ELECTRICAL CHARACTERISTICS



Phono Solar

PHONO SOLAR TECHNOLOGY CO.,LTD reserves the right to make necessary adjustments to the information described herein at any time without further notice. The specifications and certificates contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. Please be sure to use the most recent version of data.

MAX 50~80KTL3 LV

- 6 /7 MPPTs
- Smart diagnosis
- High efficiency up to 99%
- Local WIFI configuration
- String monitoring
- AC&DC type II SPD
- AFCI protection
- Data storage up to 25 years
- DC side 2 in 1 connection enabled



Growatt



www.ginverter.com

P O W E R
- I N G O
T O M O -
R R O W O

Datasheet	MAX 50KTL3 LV	MAX 60KTL3 LV	MAX 70KTL3 LV	MAX 80KTL3 LV
Input data (DC)				
Max. recommended PV power (for module STC)	75000W	90000W	105000W	120000W
Max DC voltage			1100V	
Start voltage			250V	
Nominal voltage	585V	585V	600V	600V
MPP1 voltage range			200V-1000V	
No. of MPP trackers	6	6	7	7
No. of PV strings per MPP tracker			2	
Max. input current per MPP tracker			26A	
Max. short-circuit current per MPP tracker			32A	
Output data (AC)				
AC nominal power	50000W	60000W	70000W	80000W
Max. AC apparent power	55500VA	66600VA	77700VA	88800VA
Nominal AC voltage (range*)			220V/230V, 230V/400V (340-440V)	
AC grid frequency (range*)			50/60 Hz (45-55Hz/55-65 Hz)	
Max. output current	90.5A	96.6A	112.7A	128.8A
Adjustable power factor			0.8leading ... 0.8lagging	
THD			<3%	
AC grid connection type			3W+N+PE	
Efficiency				
Max. efficiency	98.6%	98.6%	99%	99%
European efficiency	98.4%	98.4%	98.5%	98.5%
MPP1 efficiency			99.9%	
Protection devices				
DC reverse polarity protection			Yes	
DC switch			Yes	
DC surge protection			Type II / Type III	
Insulation resistance monitoring			Yes	
AC short-circuit protection			Yes	
Ground fault monitoring			Yes	
Grid monitoring			Yes	
Anti-islanding protection			Yes	
Residual-current monitoring unit			Yes	
String monitoring			Yes	
AFCI protection			Optional	
Anti-RD function			Optional	
General data				
Dimensions (W / H / D)			660x600x300mm	
Weight	83kg	83kg	86kg	86kg
Operating temperature range			-25°C ... +60°C	
Self-consumption			< 1W	
Topology			Transformerless	
Cooling			Smart air cooling	
Protection degree			IP65	
Relative humidity			0-100%	
Altitude			4000m	
DC connection			H4/MC4(Optional)	
AC connection			Cable gland + OT terminal	
Display			LED/MP+APP	
Interfaces: RS485 / USB /WiFi /RF/GPRS			Yes/Yes /Optional/Optional/Optional	
Warranty: 5 years / 10 years			Yes /Optional	
CE, VDE0126, Greece, EN60438, EN60549, C10/C11, IEC C 15-712, IEC62116, IEC61727, IEC 60088, IEC 61683, IEC60211, CEI 0-16, NATI05, IEC6100, DRPG, T015-earner, GVS/GVS, G100, ASH23100, A64777, UNE217001, UNE206007, PO12.2, NIS 097-2.1, MEA, PEA, KSC1565				

* The AC voltage range and frequency range may vary depending on specific country grid standard.
All specifications are subject to change without notice.



ATESS 50/100K/250K Bypass Cabinet



LEADING - EDGE TECHNOLOGY

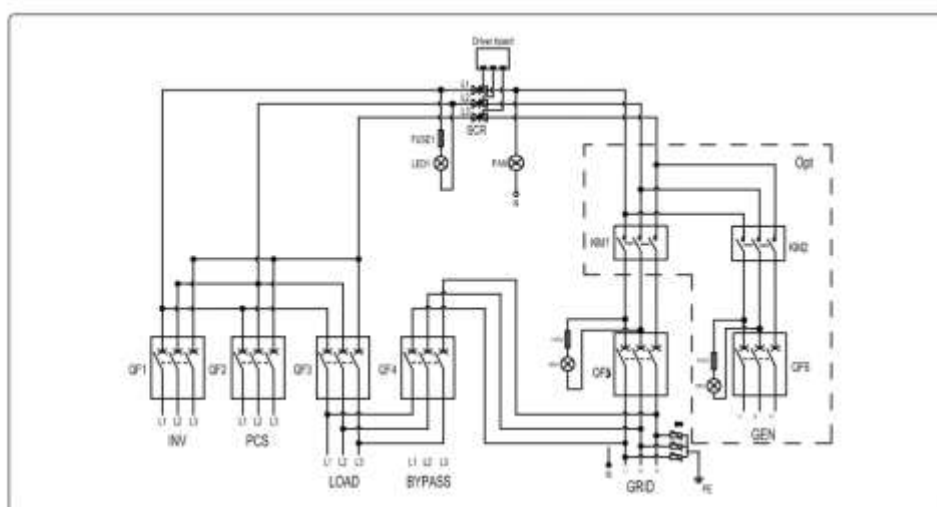
ATESS bypass cabinet is designed to be used together with bidirectional battery inverter and PV inverter to realize seamless transfer between on and off grid mode automatically. It has static switch(SCR) for automatic transfer as well as breakers for manual disconnect of load PCS PV inverter and GRID.

Shenzhen Growatt Power Technology Co.,Ltd

1st Floor of Building 3 at Sector B and 3rd Floor of Building 9,Henglong Industrial Park, No.4 Industrial Zone, Shuitian Community, Shiyan Street, Baoan District, Shenzhen

Datasheet	ATESS 50K Bypass Cabinet	ATESS 100K Bypass Cabinet	ATESS 250K Bypass Cabinet
Rated voltage	400V	400V	400V
Rated current	73A	144A	360A
Rated frequency	50Hz	50Hz	50Hz
Rated Power	50KVA	100KVA	250KVA
Max current	90A	175A	435A
Transfer between on/off grid	Automatic < 10ms	Automatic < 10ms	Automatic < 10ms
Zero export function	Opt	Opt	Opt
Inw breaker	160A	250A	630A
PCS breaker	160A	250A	630A
Grid breaker	160A	250A	630A
Load breaker	160A	250A	630A
Lightning protection	Type II	Type II	Type II
Protection degree	IP20	IP20	IP20
Relative humidity	0 - 95% non-condensing	0 - 95% non-condensing	0 - 95% non-condensing
Environment temperature	-25 °C...+55 °C	-25 °C...+55 °C	-25 °C...+55 °C
Dimension (W/H/D)	700/1630/500mm	700/1630/500mm	700/1630/500mm
Weight	77kg	77kg	77kg
Communication interface	RS485/CAN	RS485/CAN	RS485/CAN

ATESS Bypass Cabinet topology





ATESS PCS50/100/250/500/630



LEADING - EDGE TECHNOLOGY

- ▶ **Flexible Configuration**
Configured with solar charge controller, bypass cabinet or stand alone
- ▶ **Programmable working mode**
peak-shaving, back-up, use the system however you want it
- ▶ **Scalable**
Applicable in MW level system by paralleling multiple units
- ▶ **Touchscreen LCD**
More convenient for parameter setting and maintenance
- ▶ **Dry contact output**
Supports remote control of DG

Shenzhen Growatt Power Technology Co.,Ltd

1st Floor of Building 3 at Sector B and 3rd Floor of Building 9, Henglong Industrial Park, No.4 Industrial Zone, Shuitian Community, Shiyan Street, Baoan District, Shenzhen

Datasheet	ATESS PCS50	ATESS PCS100	ATESS PCS250	ATESS PCS500	ATESS PCS630
AC(Grid-connected)					
Apparent power	55kVA	110kVA	275kVA	550kVA	693kVA
Rated power	50KW	100KW	250KW	500KW	630KW
Rated voltage	400V	400V	400V	400V	400V
Rated current	72A	144A	361A	722A	909A
Voltage range	310V-450V	310V-450V	310V-450V	310V-450V	310V-450V
Rated frequency	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz
Frequency range	45-55/55-65Hz	45-55/55-65Hz	45-55/55-65Hz	45-55/55-65Hz	45-55/55-65Hz
THDI	<3%	<3%	<3%	<3%	<3%
PF	0.8lagging-0.8leading	0.8lagging-0.8leading	0.8lagging-0.8leading	0.8lagging-0.8leading	0.8lagging-0.8leading
AC connection	3NPE	3NPE	3NPE	3PE	3PE
AC(off-grid)					
Apparent power	55kVA	110kVA	275kVA	550kVA	693kVA
Rated power	50KW	100KW	250KW	500KW	630KW
Rated voltage	400V	400V	400V	400V	400V
Rated current	72A	144A	361A	722A	909A
THDU	<2% linear	<2% linear	<2% linear	<2% linear	<2% linear
Rated frequency	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz	50/60Hz
Overload capability	110%-10min 120%-1min	110%-10min 120%-1min	110%-10min 120%-1min	110%-10min 120%-1min	110%-10min 120%-1min
DC(battery)					
Rated power	50kW	100kW	250kW	500kW	630kW
Current regulation	±1%	±1%	±1%	±1%	±1%
Voltage regulation	±1%	±1%	±1%	±1%	±1%
Voltage ripple	<3%	<3%	<3%	<3%	<3%
Current ripple	<2%	<2%	<2%	<2%	<2%
Rated voltage	600VDC	600VDC	600VDC	700VDC	700VDC
Voltage range	500V-820V	500V-820V	500V-820V	600V-900V	600V-900V
Rated current	84A	167A	417A	714A	900A
General Information					
Maximum efficiency	95.50%	97.10%	97.30%	98.50%	98.50%
Protection degree	IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
Noise emission	<65dB(A)@1m	<65dB(A)@1m	<65dB(A)@1m	<65dB(A)@1m	<65dB(A)@1m
Environment temperature	-25°C...+55°C	-25°C...+55°C	-25°C...+55°C	-25°C...+55°C	-25°C...+55°C
Cooling	Forced-air	Forced-air	Forced-air	Forced-air	Forced-air
Relative humidity	0-95% non-condensing	0-95% non-condensing	0-95% non-condensing	0-95% non-condensing	0-95% non-condensing
Maximum altitude	6000m (derate above 3000m)	6000m (derate above 3000m)	6000m (derate above 3000m)	6000m (derate above 3000m)	6000m (derate above 3000m)
Dimension(W*H*D)	600/1630/800mm	1100/1890/850mm	1600/2080/850mm	1200/1900/800mm	1200/1900/800mm
Weight	450kg	820kg	1465kg	900kg	900kg
Build-in transformer	Yes	Yes	Yes	NO	NO
Transfer between on/off grid	Manual(default) Automatic(optional) < 10ms	Manual(default) Automatic(optional) < 10ms	Manual(default) Automatic(optional) < 10ms	Manual(default) Automatic(optional) < 10ms	Manual(default) Automatic(optional) < 10ms
Communication					
Display	Touch screen	Touch screen	Touch screen	Touch screen	Touch screen
Communication interface	RS485/CAN	RS485/CAN	RS485/CAN	RS485/CAN	RS485/CAN

ATESS BC75/100 ATESS BR75/100/138/145



LEADING - EDGE TECHNOLOGY

Overview

Outdoor battery cabinet with IP54 protection level, indoor battery rack with IP20 protection level, inbuild lithium-ion battery and BMS

Features



Easy installation and maintenance

Local and remote management, standard rack & module design, front maintenance



High density

LFP high-capacity Li-Ion battery with aluminum shell, over 130Wh/kg



Safety first

Self-developed 3-level BMS, complex protection, safe and reliable



Long lifespan

Long cycle life, 6000 cycles *

Note: at specific test condition

Shenzhen Ateess Power Technology Co., Ltd

1st Floor of Building 3 at Sector B and 3rd Floor of Building 9, Henglong Industrial Park, No.4 Industrial Zone, Shuitian Community, Shiyan Street, Baoan District, Shenzhen

Battery module specification

Battery cabinet/rack specification

BMS parameters on LCD

Protection

Certificate CE, UL, UN38.3, IEC62619, MSDS, ROHS

Growatt ShineMaster

- Local webserver for easy configuration
- Supports export control with meters
- Up to 32 inverters connection
- Multi-function and high performance



Growatt

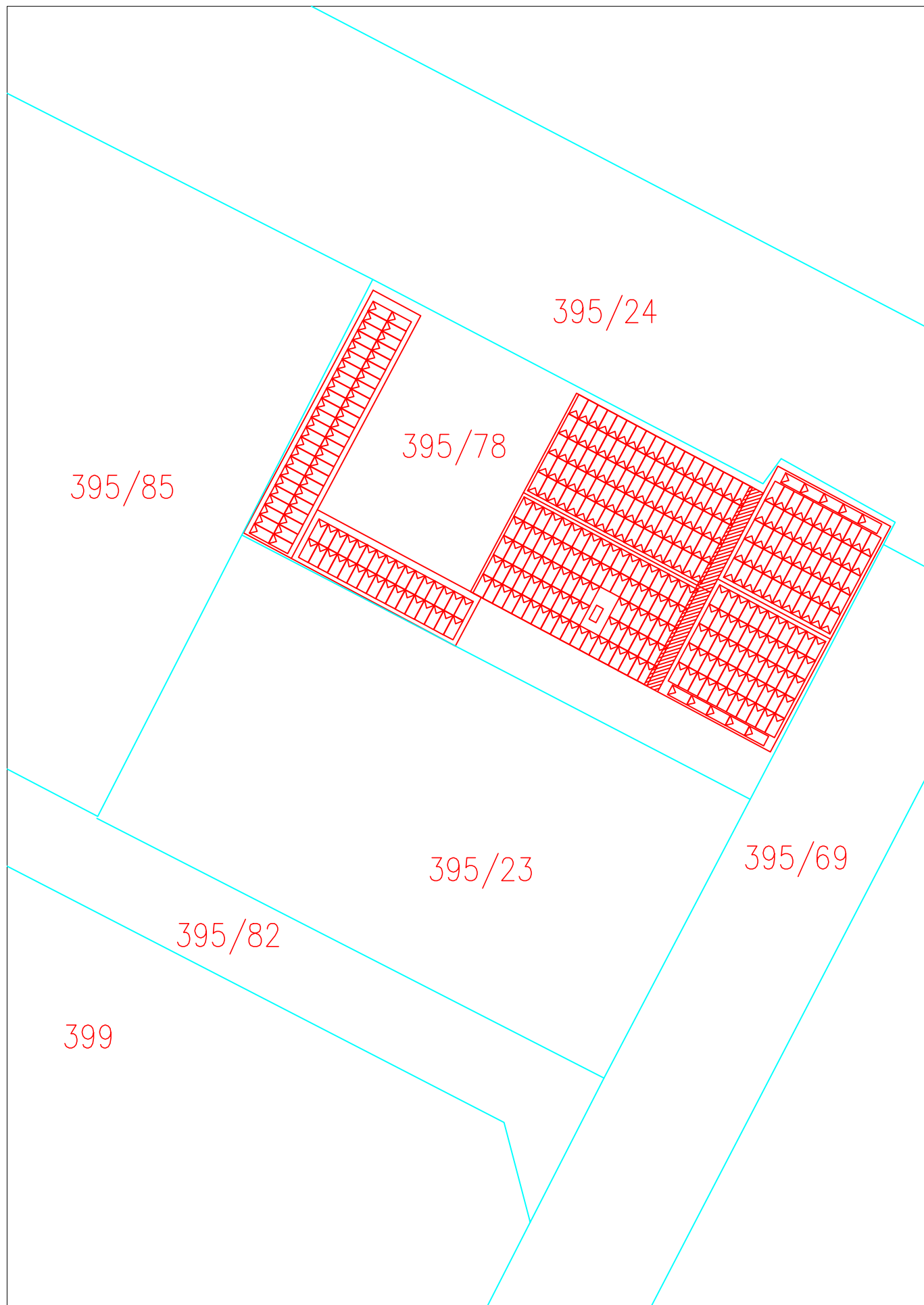
www.ginverter.com

P O W E R
- I N G O
T O M O -
R R O W O

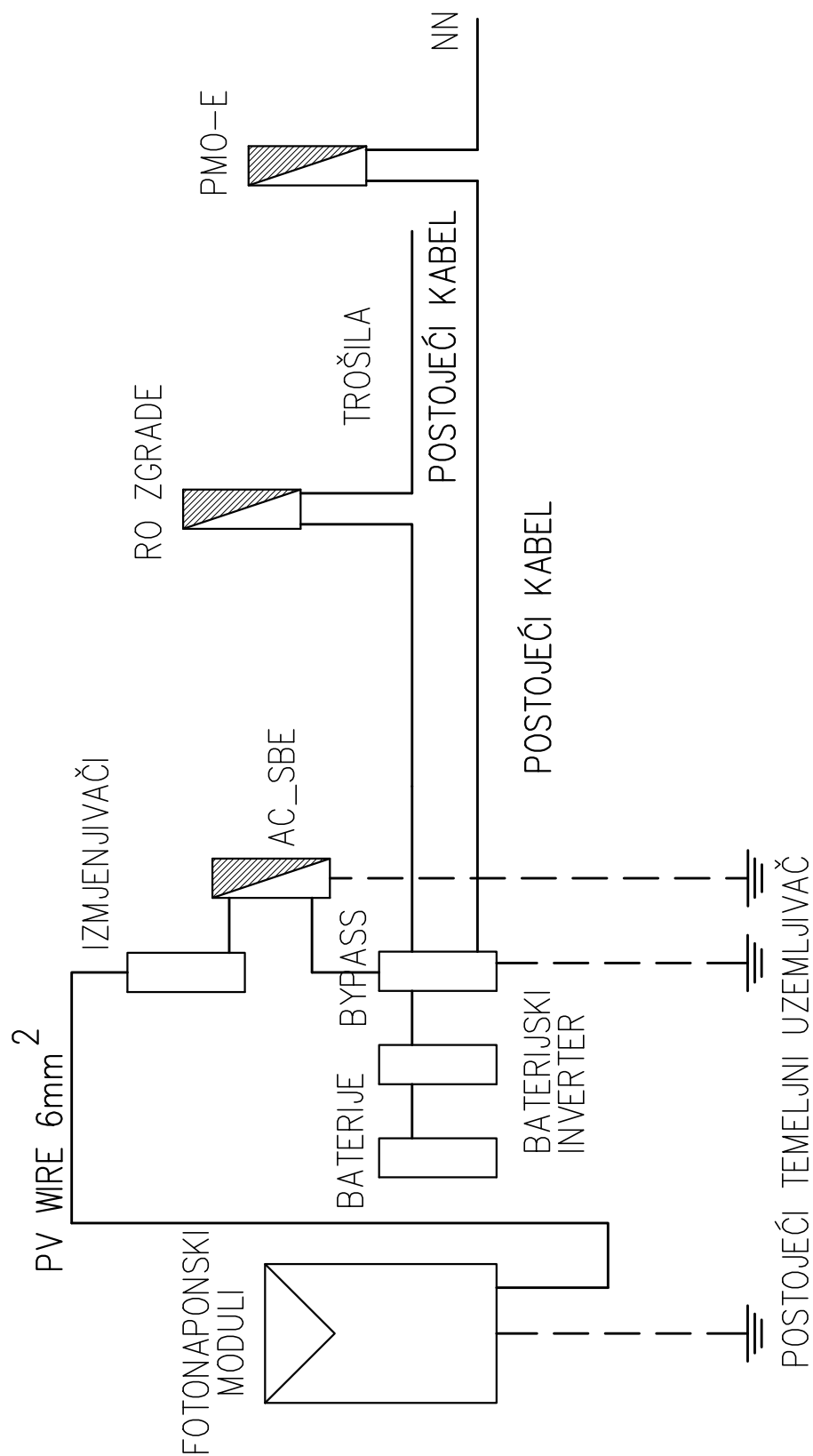
Datasheet	ShineMaster
Hardware Parameter	
Power adapter	Input: 100-240V, 50/60Hz AC Output 5V(+/-15%), 1A DC
Power consumption	2.5W
Application Parameters	
Max. communication range	500m
Communication with inverter	RS485 (Modbus RTU protocol)
Communication with server	TCP/Modbus TCP protocol
Support network	WLAN
Data transfer interval	5 Minutes
Default server URL	server.growatt.com
Supported servers	ShineServer
General Data	
Dimensions(W*H*D)	130/64/25mm
Weight	180g
Language	English
Mounting options	Wall-mounted
Ambient temperature range	-30°C ~ +60°C
Degree of protection	IP30
Warranty	1 year
CE	



NACRTI

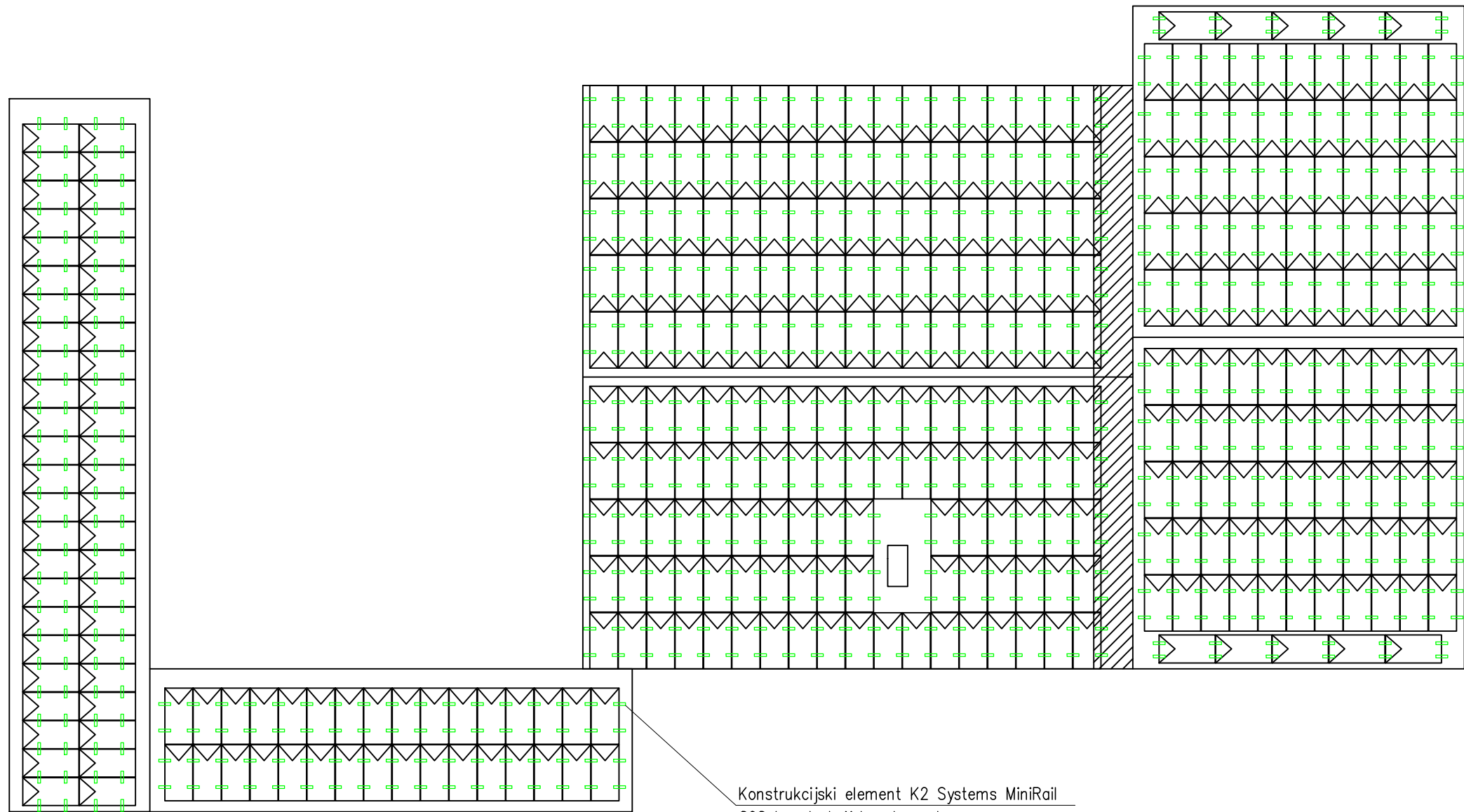
Osijek, LISTOPAD 2020.




NACRT: SITUACIJA	PROJEKTANT: MARIO KRESONJA, dipl.ing.el.	PROJEKTANTSKI URED: SOLARNI PROJEKTI D.O.O.	
INVESTITOR: STARI GRAD OBRT, vl. Radinka Francuzević		PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	
GRAĐEVINA: SUNČANA ELEKTRANA STARI GRAD		BROJ PROJEKTA: GP-FI013/2020	MJERILO: 1:500
LOKACIJA: VUKOVAR, k.č.br. 395/78 k.o. VUKOVAR		DATUM: LISTOPAD 2020.	RBR NACRTA: 1.

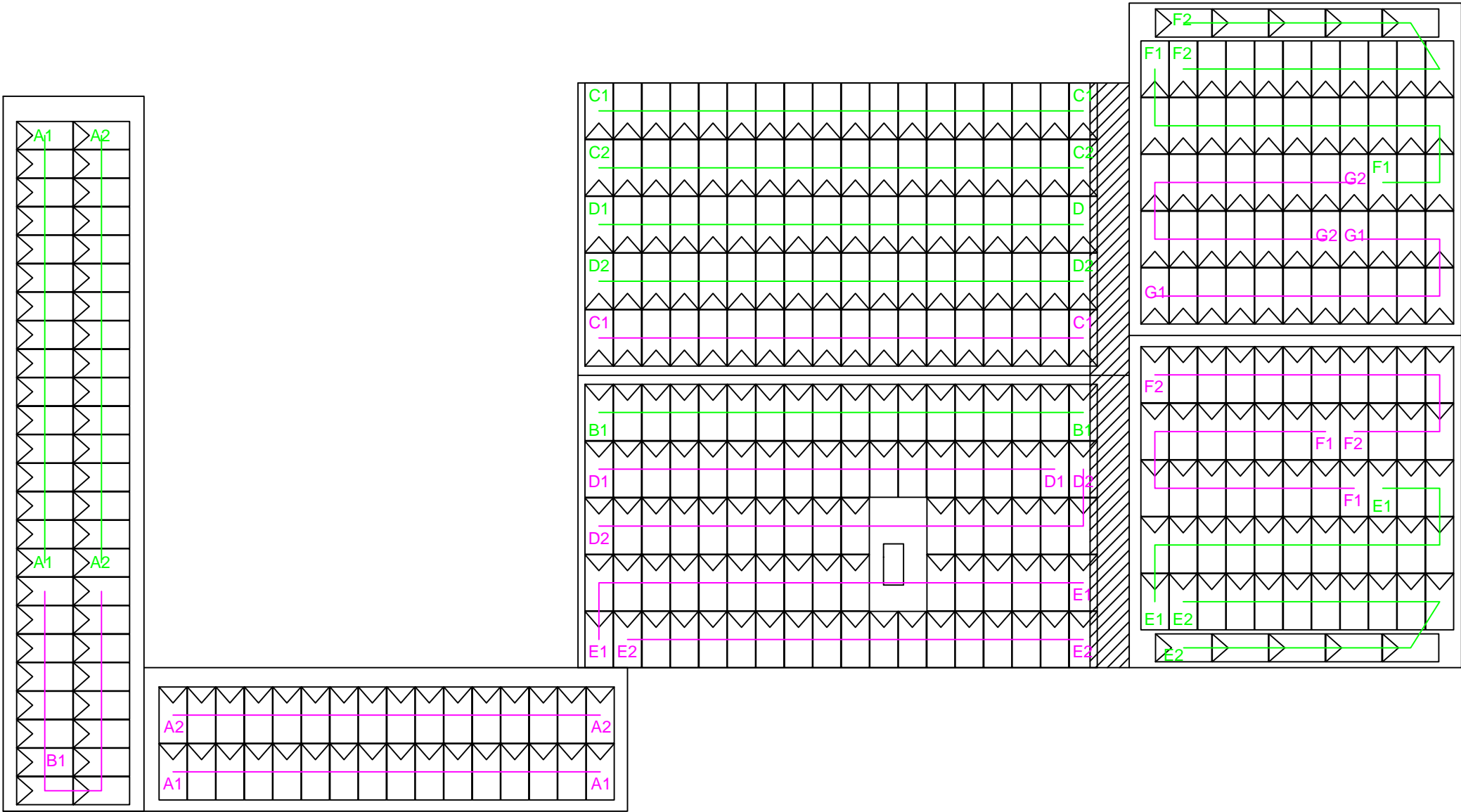


NACRT:	PROJEKTANT:	PROJEKTANTSKI URED:	
BLOK SHEMA PRIKLJUČKA ELEKTRANE	MARIO KRESONJA, dipl.ing.el.	SOLARNI PROJEKTI D.O.O.	
INVESTITOR:		PROJEKT:	
STARI GRAD OBRT, vl. Radinka Francuzević		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
GRADEVINA:		PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	
SUNČANA ELEKTRANA STARI GRAD		BROJ PROJEKTA:	MJERILO:
LOKACIJA:		GP-FI013/2020	1:
VUKOVAR, k.č.br. 395/78 k.o. VUKOVAR		DATUM:	RBR NACRTA:
		LISTOPAD 2020.	2.



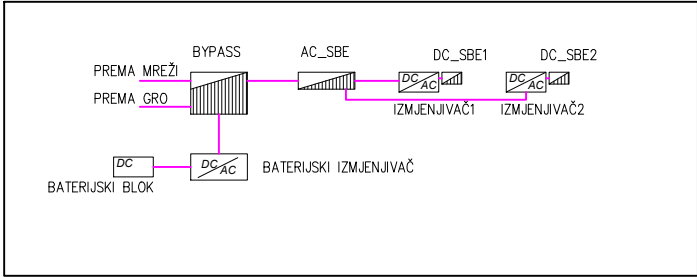
Konstrukcijski element K2 Systems MiniRail
808 konstrukcijska elementa

NACRT: UGRADNJA KONSTRUKCIJE		PROJEKTANT: MARIO KRESONJA, dipl.ing.el.		PROJEKTANTSKI URED: SOLARNI PROJEKTI D.O.O.	
INVESTITOR: STARI GRAD OBRT, vl. Radinka Francuzević				PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	
GRAĐEVINA: SUNČANA ELEKTRANA STARI GRAD				BROJ PROJEKTA: GP-FI013/2020	MJERILO: 1:200
LOKACIJA: VUKOVAR, k.č.br. 395/78 k.o. VUKOVAR				DATUM: LISTOPAD 2020.	RBR NACRTA: 3.

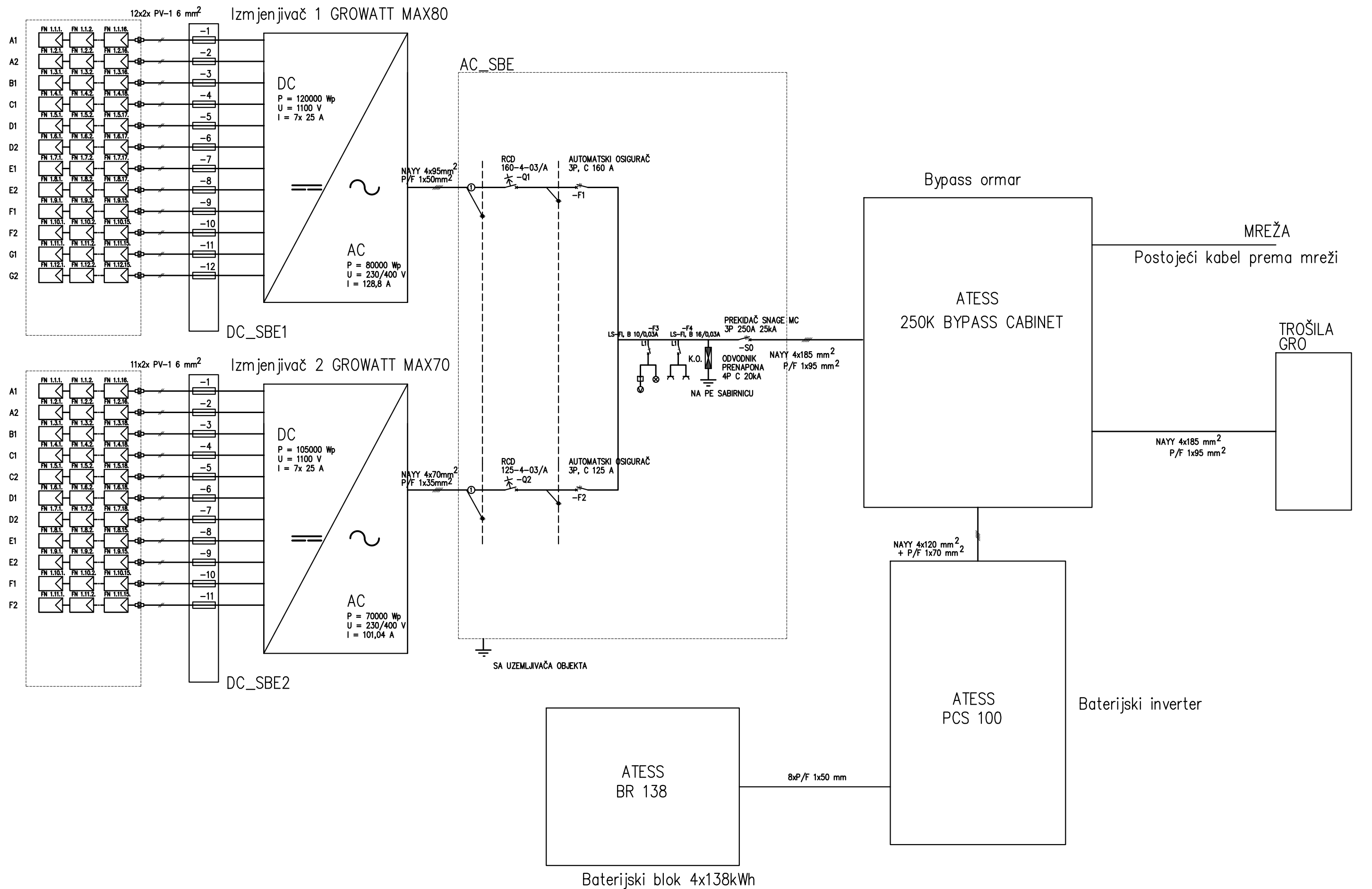


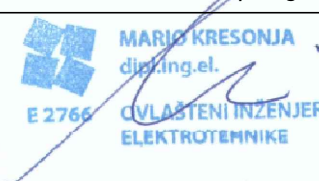
- NAPOMENE:
- * Kabeli za povezivanje niza FN modula sa izmjenjivačem kao PV-1 6,00mm2 (crveni/plavi)
 - * PV-1 kabele položiti kroz zaštitnu cijev tipa kaoflex do DC_SBE
 - * DC_SBE izvesti kao PVC kutiju u IP65 zaštiti i ugraditi na zid
 - * Kabeli za povezivanje DC_SBE i izmjenjivača kao PV-1 6,00mm2 (crveni/plavi)
 - * PV-1 kabele položiti kroz zaštitnu cijev tipa kaoflex od DC_SBE do izmjenjivača
 - * Izmjenjivač ugraditi na zid pokraj DC_SBE
 - * Kabel za povezivanje izmjenjivača i AC_SBE kao NAYY 4x70mm2 + P/F 1x35mm2 NAYY 4x95mm2 + P/F 1x50mm2
 - * Kabel položiti u zaštitnu cijev tipa kaoflex i metalnu PKU kanalicu od izmjenjivača do AC_SBE
 - * AC_SBE izvesti kao metalni ormar u IP65 izvedbi i ugraditi na zid
 - * Kabel za povezivanje AC_SBE i BYPASS ormara kao NAYY 4x150mm2 + P/F 1x95mm2
 - * Kabel za povezivanje BYPASS ormara i baterijskog invertera kao NAYY 4x95mm2 + P/F 1x50mm2

IZMJENJIVAČ 1	IZMJENJIVAČ 2
A1/2: 16 FN MODULA	A1/2: 16 FN MODULA
B1 : 16 FN MODULA	B1 : 18 FN MODULA
C1 : 18 FN MODULA	C1/2: 18 FN MODULA
D1/2: 17 FN MODULA	D1/2: 18 FN MODULA
E1/2: 17 FN MODULA	E1/2: 15 FN MODULA
F1/2: 15 FN MODULA	F1/2: 15 FN MODULA
G1/2: 15 FN MODULA	



NACRT: ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE	PROJEKTANT: MARIO KRESONJA, dipl.ing.el.	PROJEKTANTSKI URED: SOLARNI PROJEKTI D.O.O.
INVESTITOR: STARI GRAD OBRT, vl. Radinka Francuzević		PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE
GRAĐEVINA: SUNČANA ELEKTRANA STARI GRAD		BROJ PROJEKTA: GP-FI013/2020
LOKACIJA: VUKOVAR, k.č.br. 395/78 k.o. VUKOVAR		MJERILO: 1:200
		DATUM: LISTOPAD 2020.
		RBR NACRTA: 4.



NACRT: JEDNOPOLNA SHEMA	PROJEKTANT: MARIO KRESONJA, dipl.ing.el.	PROJEKTANTSKI URED: SOLARNI PROJEKTI D.O.O.
INVESTITOR: STARI GRAD OBRT, vl. Radinka Francuzević	 MARIO KRESONJA dipl.ing.el. E 2765 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	PROJEKT: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE
GRAĐEVINA: SUNČANA ELEKTRANA STARI GRAD		BROJ PROJEKTA: GP-FI013/2020
LOKACIJA: VUKOVAR, k.č.br. 395/78 k.o. VUKOVAR		MJERILO: 1:
		DATUM: LISTOPAD 2020.
		RBR NACRTA: 5.

TROŠKOVNIK

Osijek, LISTOPAD 2020.

TROŠKOVNIK

R.br.	OPIS STAVKE	J. mj.	Količ.	Jed. cij.	Ukupno
1.	SKLOPNI BLOKOVI I IZMJENJIVAČI				
1.1.	Dobava, isporuka, montaža i spajanje sklopnog bloka elektrane AC_SBE, sastavljenog iz zidnog ormara u IP65 stupnju zaštite, dimenzija prema stvarnim potrebama, opremljenog slijedećom opremom:		1		
	- Automatski osigurač, 3P, C 125A	kom	1		
	- Automatski osigurač, 3P, C 160A	kom	1		
	- Prekidač snage 3P 250A 50kA (I>;I>;U>;U<;f>;f<)	kom	1		
	- LS-FI B16A	kom	1		
	- RCD 125-4-03/A	kom	1		
	- RCD 160-4-03/A	kom	1		
	- Odvodnik prenapona 4P C 20kA	kom	1		
	- Šuko utičnica na šinu	kom	2		
	- Parapetni kanal, šine, redne stezaljke, uvodnice, PE/N sabirница i ostali sitni montažni i spojni pribor	kpl	1		
	Sklopni blok AC_SBE	komplet:	1	85.000,00	85.000,00
1.2.	Dobava, isporuka, montaža i spajanje sklopnog bloka elektrane DC_SBE1, sastavljenog iz zidnog ormara, dimenzija prema stvarnim potrebama, opremljenog slijedećom opremom:				
	- DC osigurač, 1000V/20A	kom	24		
	- Nosači DC osigurača 2P	kom	12		
	- Šine, uvodnice i ostali sitni i montažni pribor	kpl	1		
	Sklopni blok DC_SBE1	komplet:	1	25.000,00	25.000,00
1.3.	Dobava, isporuka, montaža i spajanje sklopnog bloka elektrane DC_SBE2, sastavljenog iz zidnog ormara, dimenzija prema stvarnim potrebama, opremljenog slijedećom opremom:				
	- DC osigurač, 1000V/20A	kom	22		
	- Nosači DC osigurača 2P	kom	11		
	- Šine, uvodnice i ostali sitni i montažni pribor	kpl	1		
	Sklopni blok DC_SBE2	komplet:	1	20.000,00	20.000,00
1.4.	Dobava, isporuka, montaža, spajanje i parametrisiranje trofaznog izmjenjivača sunčane elektrane snage 80kW, sa minimalno sljedećim svojstvima: Najveći ulazni napon $\geq 1100V$ Naponski MPP raspon 200V - 1000V Startni napon $\leq 250V$ min. 7 MPP trackera sa po min. 2 ulaza svaki Maksimalna nominalna radna struja po MPPT $\geq 26A$ Topologija bez transformatora Pogodan za vanjsku ugradnju (IP65) Euro efikasnost $\geq 98,5\%$ Ugrađen odvodnik prenapona klase II na AC i DC strani Ugrađen komunikacijski modul				
	Izmjenjivač sunčane elektrane:	kom	1	65.000,00	65.000,00
1.5.	Dobava, isporuka, montaža, spajanje i parametrisiranje trofaznog izmjenjivača sunčane elektrane snage 70kW, sa minimalno sljedećim svojstvima: Najveći ulazni napon $\geq 1100V$ Naponski MPP raspon 200V - 1000V				

R.br.	OPIS STAVKE	J. mj.	Količ.	Jed. cij.	Ukupno
	Startni napon $\leq 250V$ min. 7 MPP trackera sa po min. 2 ulaza svaki Maksimalna nominalna radna struja po MPPT $\geq 26A$ Topologija bez transformatora Pogodan za vanjsku ugradnju (IP65) Euro efikasnost $\geq 98,5\%$ Ugrađen odvodnik prenapona klase II na AC i DC strani Ugrađen komunikacijski modul				
	Izmjenjivač sunčane elektrane:	kom	1	60.000,00	60.000,00
1.6.	Dobava, isporuka, montaža, spajanje i parametrisiranje bypass ormara za sljedećim svojstvima: Napon 400V, 3f Max. struja 435A Prividna snaga 250kVA Masa $\leq 165kg$				
	Bypass ormar:	kom	1	150.000,00	150.000,00
1.7.	Dobava, isporuka, montaža, spajanje i parametrisiranje trofaznog baterijskog izmjenjivača sunčane elektrane snage 100kW, sa minimalno sljedećim svojstvima: Napon 400V, 3f Nazivna struja 144A Nazivna snaga 100kW Napon baterija 500-820VDC Maksimalna struja pražnjenja i punjenja 220A				
	Baterijski inverter:	kom	1	250.000,00	250.000,00
1.8.	Dobava, isporuka, montaža, spajanje i parametrisiranje baterijskog bloka kapaciteta 138kWh, sa pripadajućim ormarom i minimalno sljedećim svojstvima: Kapacitet $\geq 138,24kWh$ Raspon napona 604-766,8V BMS sustav				
	Baterijski blok:	kom	4	128.000,00	512.000,00
1.9.	Isporuka i ugradnja pripadajuće opreme za komunikaciju invertera sa serverom. Internet promet osigurava investitor.	kom	1	1.500,00	1.500,00
UKUPNO POGLAVLJE 1:					1.168.500,00

2. KABELI, VODIČI I OSTALI PRIBOR

2.1.	GLAVNI KABELSKI RAZVOD: Dobava, isporuka i ugradnja glavnog napojnog kabela sunčane elektrane. AC_SBE do Bypass ormar Kabel NAYY 4x185 mm ² + P/F 1x95mm ² /PKU kanalice	m	50	150,00	7.500,00
2.2.	Dobava, isporuka i ugradnja zaštitnih cijevi solarnih kabela. Zaštitne cijevi moraju biti UV otporne. Potrebno je nuditi zaštitnu cijev sa svim potrebnim priborom za fiksiranje cijevi				
	Cijev tipa kaoflex fi22mm	m	200	20,00	4.000,00
	Cijev tipa kaoflex fi40mm	m	250	40,00	10.000,00

R.br.	OPIS STAVKE	J. mj.	Količ.	Jed. cij.	Ukupno
2.3.	Dobava, isporuka i ugradnja pocinčane metalne kanalice s poklopcem. Potrebno je nuditi zaštitnu kanalicu sa svim potrebnim priborom za montažu i fiksiranje kanalice				
	Zaštitna kanalica s poklopcem PKU50	m	50	50,00	2.500,00
	Zaštitna kanalica s poklopcem PKU100	m	50	100,00	5.000,00
2.4.	Dobava, isporuka i ugradnja napojnog kabela izmjenjivača. Kabel se polaže u zaštitnu cijev i u zaštitnu kanalicu				
	Kabel NAYY 4x95mm ² + P/F 1x50 mm ²	m	20	120,00	2.400,00
	Kabel NAYY 4x70 mm ² + P/F 1x35 mm ²	m	15	90,00	1.350,00
2.5.	Dobava, isporuka, polaganje i spajanje finožičnog, dvostruko izoliranog, pokositrenog solarnog kabela 1x6 mm ² . Solarni kabel je potrebno isporučiti u različitim bojama kako bi se raspoznao pozitivni, od negativnog vodiča. Za pozitivni vodič je potrebno ugraditi crveni kabel, a za negativni vodič se ugrađuje plavi vodič. U slučaju da nije moguće isporučiti crveni, odnosno plavi vodič, može se koristiti vodič crne boje, ali je isti potrebno vidljivo označiti pripadajućom bojom	m	1800	8,00	14.400,00
2.6.	Dobava, isporuka i ugradnja seta solarnog konektora (M+Ž) tipa MC4	kom	23	25,00	575,00
2.7.	Dobava, isporuka i ugradnja vodiča zeleno žute boje za uzemljenje metalnih masa sunčane elektrane. Potrebno je izraditi izjednačenje potencijala metalnih kanalica, pomoćnih konstrukcijskih elemenata, ormarića, izmjenjivača te svih ostalih metalnih masa				
	Vodič P/F 10 mm ²	m	50	15,00	750,00
	Vodič P/F 6 mm ²	m	40	10,00	400,00
2.8.	Dobava, isporuka i ugradnja komunikacijskog kabela za povezivanje komunikatora izmjenjivača i routera za daljinski nadzor elektrane. Potrebno je nuditi kabel u UV otpornoj cijevi sa svim spojnim i montažnim priborom do pune funkcionalnosti daljinskog nadzora elektrane				
	LiYCY-TP 4x2x0,75mm ²	m	50	20,00	1.000,00
2.9.	Dobava, isporuka i ugradnja napojnog kabela između Bypass ormara i postojećeg GRO				
	Kabel NAYY 4x185 mm ² + P/F 1x95mm ² /PKU kanalica	m	80	150,00	12.000,00
2.10.	Dobava, isporuka i ugradnja napojnog kabela između Bypass ormara i baterijskog izmjenjivača				
	Kabel NAYY 4x120 mm ² + P/F 1x70mm ² /PKU kanalica	m	40	130,00	5.200,00
2.10.	Dobava, isporuka i ugradnja napojnog kabela između baterijskog izmjenjivača i baterijskog bloka				
	Kabel P/F 1x50mm ² /PKU kanalica	m	120	90,00	10.800,00
UKUPNO POGLAVLJE 2:					77.875,00

3. FOTONAPONSKO POLJE

R.br.	OPIS STAVKE	J. mj.	Količ.	Jed. cij.	Ukupno
3.1.	Dobava, isporuka i montaža monokristalnog fotonaponskog modula nazivne snage min 450W: Efikasnost FN modula pri STC $\geq 20,00\%$ Certifikati: IEC 61215, IEC 61730 Proizvođačka garancija min 12 godina				
	Dobava, isporuka i montaža fotonaponskih modula:	kom	376	1.290,00	485.040,00
UKUPNO POGLAVLJE 3:					485.040,00

4. KONSTRUKCIJA

4.1.	Dobava, isporuka i montaža potkonstrukcije za ugradnju 376 fotonaponskih modula, slijedećih karakteristika: Materijal: montažni profili od aluminijske legure i spojni elementi od nehrđajućeg čelika Montaža na kosi krov pokrov lim Statički provjerena konstrukcija s otpornošću na teret i utjecaj vjetrova (Eurocode 1 / DIN EN 1991)				
	Dobava, isporuka i montaža potkonstrukcije:	komplet	1	85.000,00	85.000,00
UKUPNO POGLAVLJE 4:					85.000,00

5. OSTALO

5.1.	Izrada glavnog projekta	kom	1	5.000,00	5.000,00
5.2.	Stručni nadzor nad izgradnjom elektrane	kom	1	15.000,00	15.000,00
5.3.	Rad glavnog inženjera gradilišta, vođenje dnevnika i koordiniranje poslovima na gradilištu	kpl	1	1.500,00	1.500,00
5.4.	Izrada izvedbenog projekta za fotonaponsku elektranu od strane ovlaštenog projektanta	kpl	1	500,00	500,00
5.5.	Ispitivanje instalacije elektrane korisnika AC i DC strana prije puštanja u rad	kpl	1	7.500,00	7.500,00
5.6.	Izrada Plana i programa ispitivanja (PPI) i usaglašavanje s nadležnim HEP ODS-om.	kpl	1	2.500,00	2.500,00
5.7.	Sukladno propisima i zahtjevima HEP ODS-a odraditi mjerenje kvalitete isporučene električne energije 7+7	kpl	1	12.500,00	12.500,00
5.8.	Izrada Elaborata utjecaja elektrane na mrežu (EUEM) sukladno zahtjevima u elektroenergetskoj suglasnosti	kpl	1	20.000,00	20.000,00
5.9.	Izrada elaborata podešenja zaštite (EPZ) sukladno zahtjevima u elektroenergetskoj suglasnosti	kpl	1	20.000,00	20.000,00
5.10.	Završno ispitivanje elektrane u pokusnom radu	kpl	1	2.500,00	2.500,00
5.11.	Izrada završnog izvješća izvođača radova, izjava o izvedenim radovima i popratna dokumentacija	kpl	1	1.500,00	1.500,00

R.br.	OPIS STAVKE	J. mj.	Količ.	Jed. cij.	Ukupno
UKUPNO POGLAVLJE 5:					88.500,00

6. REKAPITULACIJA

1.	SKLOPNI BLOKOVI I IZMJENJIVAČI				1.168.500,00
2.	KABELI, VODIČI I OSTALI PRIBOR				77.875,00
3.	FOTONAPONSKO POLJE				485.040,00
4.	KONSTRUKCIJA				85.000,00
5.	OSTALO				88.500,00

UKUPNO: 1.904.915,00

PDV (25%) 476.228,75

SVEUKUPNO: 2.381.143,75

Projektant:

Mario Kresonja, dipl.ing.el

