

MAPA 1

Zajednička oznaka projekta
SE-KTKS

Broj projekta
GP-FI036/2020

Osijek, prosinac 2020.

GLAVNI PROJEKT

**ELEKTROTEHNIČKI
PROJEKT**

**PROJEKT SUNČANE
ELEKTRANE**

Investitor

KELTEKS D.O.O.
Dr. Slavka Rožgaja 3
47000 Karlovac
OIB:41431665528

Lokacija

Dr. Slavka Rožgaja 3, Karlovac
k.č.br. 75/4 k.o. Mala Švarča

Građevina

SUNČANA ELEKTRANA KELTEKS

Glavni projektant

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

Projektant
elektrotehničkog
projekta

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

Za Solarni Projekti d.o.o.
(odgovorna osoba)

Mario Kresonja, dipl.ing.el.

Osijek, prosinac 2020.

POPIS KNJIGA GLAVNOG PROJEKTA

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: SE-KTKS

GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Solarni projekti d.o.o., Stjepana Radića 29, Osijek

GLAVNI PROJEKTANT: Mario Kresonja, dipl.ing.el., broj ovl. 2766

BROJ PROJEKTA: GP-FI036/2020

MAPA 1

GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI PROJEKT:

Projektiranje Sudić d.o.o., Stara cesta 20a, Samobor

PROJEKTANT: Ozren Sudić, dipl.ing.građ.

BROJ PROJEKTA: 659-1/2020

MAPA 2

Glavni projektant: **Mario Kresonja,**
dipl.ing. el.



MARIO KRESONJA
dipl.ing.el.

E 2766

OVLASTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

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
- 1.3. Predaja električne energije
- 1.4. Fotonaponski moduli i konstrukcija
- 1.5. Izmjenjivači
- 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
- 1.11. Proračun ušteta

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

3. PRORAČUN UŠTEDA

- 3.1. Proračun ušteta snage, energije i CO₂
- 3.2. Zaključak ušteta

4. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

- 4.1. Općenito
- 4.2. Primijenjeni zakoni, pravilnici, norme i propisi

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

- 5.1. Program kontrole i osiguranja kvalitete
- 5.2. Atesti mjerenja i ispitivanja
- 5.3. Osiguranje kvalitete električne instalacije u tijeku eksploatacije građevine
- 5.4. Norme i propisi kojim se dokazuje kvaliteta ugrađenih proizvoda i opreme glede zaštite od požara

6. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE OKOLIŠA

6.1. Zaštita okoliša

7. ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

7.1. Općenito

7.2. Mjere sigurnosti pri izvođenju elektrotehničkih radova

7.3. Mjere sigurnosti pri izvođenju radova na krovu

7.4. Popis zakona, normativa i normi koji su primijenjeni prilikom projektiranja, a koje je potrebno poštivati pri izvođenju radova, u svrhu zaštite na radu

8. PRILOZI

9. NACRTI

9.1. Situacija

9.2. Ugradnja konstrukcije-Pogon 1

9.3. Elektrotehničke instalacije-Pogon 1

9.4. Jednopolna shema Pogon 1.

9.5. Ugradnja konstrukcije-Pogon 2.1.

9.6. Ugradnja konstrukcije-Pogon 2.2.

9.7. Elektrotehničke instalacije-Pogon 2.1

9.8. Jednopolna shema Pogon 2.1.

9.9. Elektrotehničke instalacije-Pogon 2.2

9.10. Jednopolna shema Pogon 2.2.

9.11. Jednopolna shema AC_SBE-SPO

9.12. Jednopolna shema trafostanice

10. TROŠKOVNIK

0. DOKUMENTACIJA

Osijek, prosinac 2020.



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

Elektronički zapis
Datum: 07.12.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

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:

- 1 * 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 kabelaške 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:

- Osijek, Josipa Jurja Strossmayera 110
- 1 - predsjednik uprave
 - 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno
- 4 MARINO FRANINOVIĆ, OIB: 38209248405
Zagreb, ULICA FRANA FOLNEGOVIČA 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 UPISA

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 PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00OmW-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 pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.



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.

1
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-FI036/2020

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

GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Građevina : SUNČANA ELEKTRANA KELTEKS
Lokacija : SLAVKA ROŽGAJA 3, 47000 KARLOVAC
Investitor : KELTEKS D.O.O.

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

Osijek, prosinac 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-FI036/2020

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. prosinac 2016.
Redni broj upisa E2766

GLAVNI PROJEKT - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Broj projekta GP-FI036/2020
Građevina SUNČANA ELEKTRANA KELTEKS
Lokacija SLAVKA ROŽGAJA 3, 47000 KARLOVAC
Investitor KELTEKS D.O.O.

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

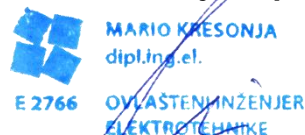
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19);
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19);
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19);
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19);
- Pravilnik o jednostavnim 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: 401700-200322-0012

Osijek, prosinac 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-FI036/2020

Kojom se potvrđuje da projekt oznake **SE-KTKS**, pod brojem **GP-FI036/2020** 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 OVLASŢENI 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-FI036/2020

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 KELTEKS
Lokacija : SLAVKA ROŽGAJA 3, 47000 KARLOVAC
Investitor : KELTEKS D.O.O.

Osijek, prosinac 2020.

Za SOLARNI PROJEKTI d.o.o.

Jurica Gorup, dipl.ing.el.



HEP OPERATOR
DISTRIBUCIJSKOG
SUSTAVA d.o.o.
ELEKTRA KARLOVAC
47000 KARLOVAC, VLADKA MAČEKA 44

KELTEKS D.O.O.
DR. SLAVKA ROZGAJA 3
47000 KARLOVAC

TELEFON 047/661-111
TELEFAX 047/411-102
POŠTA 47000 KARLOVAC
IBAN HR4424840081500088552

NAŠ BROJ I ZNAK 4017001/4283/20DJ

VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET Elektroenergetska suglasnost

DATUM 03.12.2020.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTRA KARLOVAC (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 KELTEKS D.O.O., DR. SLAVKA ROZGAJA 3, 47000 KARLOVAC, OIB: 41431665528 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva) izdaje

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)

Broj: 401700-200322-0012

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 27.11.2020. godine, pod urudžbenim brojem 9254, za proizvodni pogon sa sunčanom elektranom - priključenje proizvodnog postrojenja na instalaciju postojećeg kupca (kupac s vlastitom elektranom) (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:

KARLOVAC, DR. SLAVKA ROZGAJA 3, k.č.br. 75/4, k.o. Mala Švarča

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 Građevine.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: elektrana

Vrsta elektrane: SUNČANA ELEKTRANA

Ukupna instalirana snaga elektrane: 871,20 kVA

Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: 82.000 kWh.

Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 1.800.000 kWh.

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

Na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, a prema raspoloživoj dokumentaciji, ne nalazi se postojeća i/ili planirana distribucijska elektroenergetska mreža.

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

1. IZVEDBA PRIKLJUČKA

2.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR65323400091110077567 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAČEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

2

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 1.680,00 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 1.680,00 kW na OMM broj 7944785.

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 499,00 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 0,00 kW na OMM broj 7944785.

Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 10 kV.

Mjesto priključenja na mrežu: SN blok u TS KELTEKS

Napajanje mjesta priključenja iz: TS 110/35/10 kV ŠVARČA - 4TS 030, izvod 10(20) kV B04 MALA ŠVARČA (ZONA ŠVARČA).

2.2. Opis izvedbe priključka

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: MP SN blok TS KELTEKS

Uređaj za odvajanje smješten je u: SP SN blok TS KELTEKS

2.3. Obračunska mjerna mjesta

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

Mjesta mjerenja električne energije: MP SN blok TS KELTEKS

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

IV. UVJETI PRIKLJUČENJA KOJE MORA ISPUNITI GRAĐEVINA

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

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

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

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

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

Dimenzioniranje postrojenja i električne instalacije Građevine prema očekivanoj maksimalnoj struji trolnog kratkog s

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

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

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

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

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

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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

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

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

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

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

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

V. DODATNI UVJETI PRIKLJUČENJA ZA ELEKTRANU

Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom

Izolirani pogon: nije predviđen

Otočni pogon: nije dopušten

Uređaj za sinkronizaciju: izmjenjivač

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

a) elektrane sa sinkronim generatorom ili izmjenjivačem:

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

b) elektrane sa asinkronim generatorom:

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

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

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

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

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

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

Podešenja prorađnih vrijednosti zaštite koje djeluju na prorađ 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.

Glavni prekidač kupca s vlastitom proizvodnjom na SN-u treba imati funkcije nadstrujne, kratkospojne i zemljospojne zaštite, a opcionalno pod/nadnaponske i pod/nadfrekventne zaštite.

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.

Glavni prekidač elektrane treba imati funkcije nadstrujne, kratkospojne, zemljospojne, pod/nadnaponske i pod/nadfrekventne zaštite.

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 •

VI. EKONOMSKI UVJETI

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

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

VII. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

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

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

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

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

- 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. Operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu načelno sadrži slijedeća ispitivanja:

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

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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

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

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 složeni priključak jednak je roku važenja ugovora o priključenju.

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

IX. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

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

Prilozi:

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

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTRA KARLOVAC
- Pismohrani

Direktor

Zvonko Spudić, struc.spec.ing.

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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

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

Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

Šifra OMM	Naziv OMM	Kategorija korisnika mreže	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Priključna snaga - proizvodnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	Dopušteni faktor snage - proizvodnja*	1F/3F
7944785	KELTEKS D.O.O.	KUPAC S VLASTITOM PROIZVODNJOM	10,00	1.680,00	499,00	0,95 ind. - 1	1	3

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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

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

1.TEHNIČKI OPIS

Osijek, prosinac 2020.

1.1. OPĆENITO

Investitor, KELTEKS D.O.O., Dr. SLAVKA ROŽGAJA 3, 47000 KARLOVAC, OIB:41431665528 ima namjeru izgraditi Sunčanu elektranu koja će se nalaziti na krovu objekata na lokaciji Dr. Slavka Rožgaja 3, Karlovac.

Namjena sunčane elektrane je proizvodnja električne energije koja bi se koristila za vlastite potrebe proizvodnog pogona na kojem se sunčana elektrana nalazi, a višak proizvedene električne energije bi se predavao HEP-ODS-u na srednjenaponsku mrežu. Očekivana godišnja proizvodnja električne energije predmetne sunčane elektrane je oko 900.684 MWh.

Nazivna snaga elektrane koja će se postaviti na krovu postojećeg objekta je 860 kW, s isporukom viškova u mrežu.

Elektrana će se nalaziti na kosom krovu građevina, a bit će podijeljena na 126 nizova fotonaponskih modula s različitim brojem modula po nizu. Ukupno će se koristiti 2032 fotonaponskih modula. Sustav neće raditi u otočnom pogonu. Elektrana će na jednom krovu pratiti nagib krovišta od 15°, dok će na drugoj, većoj zgradi biti postavljena konstrukcija za ravni krov, nagiba 10°. U oba slučaja moduli će biti orijentirani istok-zapad, sa malim odklonom prema sjeveru.

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

1.2. OPIS POSTOJEĆEG STANJA

Prijavitelj projekta je poduzeće KELTEKS d.o.o. iz Karlovca registrirano za djelatnost Tkanje tekstila 13.20 (NKD 2007).

Poduzeće Kelteks d.o.o. osnovano je u ožujku 1990. godine u Karlovcu. Od rujna 2014. godine Kelteks d.o.o. je u većinskom vlasništvu njemačkog solidian GmbH i time dio grupacije Groz-Beckert KG iz Albstadta.

Poduzeće Kelteks d.o.o. osnovano je 1990. godine, tijekom godina u Kelteksovim pogonima proizvodilo se više vrsta tekstila: od klasičnog stolnog programa i dekorativnih tkanina, do danas najviše zastupljenog tehničkog tekstila - građevinskih mrežica i kompozitnih materijala.

Godine 1992. kupljena je hala na sadašnjoj lokaciji u Karlovcu i krenulo se s izgradnjom moderne tekstilne, izvozno orijentirane tvornice. Proizvodnja je počela na četiri stroja, a proizvodni program činila je proizvodnja mrežica iz staklenih vlakana čime je Kelteks d.o.o. postao jedini proizvođač takvih proizvoda u Hrvatskoj.

Od rujna 2014. godine Kelteks d.o.o. je u većinskom vlasništvu njemačke firme Solidian GmbH i dio grupacije Groz-Beckert KG iz Albstadta. Ovime su se Kelteksu otvorile brojne mogućnosti razvoja i primjene novih tehnologija te širenja na nova tržišta, što ukazuje na rastu okrenutu budućnost. Solidian GmbH jedan je od vodećih europskih ponuđača tekstilnih ojačanja za gradnju betonom.

Misija tvrtke Kelteks d.o.o. je zadovoljiti potrebe kupaca, pružajući im vrhunsku kvalitetu proizvoda i usluga kroz vlastite inovacije i razvoj proizvoda i procesa.

Dugoročni cilj tvrtke Kelteks d.o.o. je postati vodeći proizvođač u tekstilnim armaturama i gradnji tekstilnim betonom uz poštivanje osnovnih vrijednosti tvrtke koje se baziraju na kvaliteti proizvoda, sustavnoj izgradnji i usavršavanju tehnologija.

1.3. PREDAJA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Električna energija (istosmjerni napon i struja), generirana u sunčanim ćelijama šalje se, vodičima PV WIRE RED/BLUE 6 mm² i 10 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 izmjenjivači su: 1x50kW, 2x 60kW, 3x 70 kW, 6x 80 kW. Izmjenjivače opremljen zaštitnim uređajima od prenapona, nadstruje i reverzne struje na ulazu u izmjenjivač.

Iz izmjenjivača se vodičima odgovarajućeg presjeka (sheme) 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, trolni automatski osigurači karakteristike B, prenaponske zaštite tipa B/C 20 kA, trolni prekidači snage, rastavne sklopke i ostalo.

Iz AC_SBE se električna energija (izmjenični napon i struja) šalje odgovarajućim kablom u glavne razvodne ormare građevina na koje su postavljene. Sva proizvedena energija se prvo troši unutar proizvodnog pogona, a višak električne energije će se predavati u SN mrežu putem postojećeg napojnog kabela građevine.

Priključak odraditi prema elektroenergetskoj suglasnosti broj: 401700-200322-0012. Proizvedena električna energija sunčane elektrane povezuje se s potrošačem oznake mjernog mjesta 7944785, zakupljene snage 1680 kW s predajom u mrežu 499 kW.

1.4. FOTONAPONSKI MODULI I KONSTRUKCIJA

Planirano je postavljanje 2036 fotonaponskih modula, ukupne težine od oko 50 900 kg. Konstrukcija koja će se koristiti pri izvedbi predmetne sunčane elektrane je konstrukcija proizvođača K2 Systems iz Njemačke. Konstrukcija K2 Systems postavlja se na podkonstrukciju koja je opisana u mapi 2.

Na krovšte oba pogona potrebna je izrada i postavljanje podkonstrukcije koja bi zadovoljila statiku krovšta. Za pogon 1, planiran je tip konstrukcije za kosi krov, dok je za pogon 2 planirano postavljanje konstrukcije za ravni krov. U oba slučaja konstrukcija se vijčano spaja sa podkonstrukcijom, kako je opisano u mapi 2. Planirana konstrukcija za kosi krov je tipa K2 Systems Mini Rail, odnosno D-Dome 10. Na nosive elemente se postavljaju fotonaponski moduli koji se međusobno i na nosive elemente pričvršćuju stezaljkama.

Za izgradnju sunčane elektrane predviđena je ugradnja 2032 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 25 kg.

Fotonaponsko polje sadrži 2036 modula, podijeljenih u 126 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, PV-1 10mm² 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} (V) = 41,40 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 8°, 12° i 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 6mm² 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 kabeli 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

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

Predviđena je ugradnja 12 izmjenjivača, snage 1x50kW, 2x 60kW, 3x 70 kW, 6x 80 kW. Izmjenjivač je bez transformatora, najveće učinkovitosti 98,8/99%, 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.

Na izmjenjivač se priključuje do 12(50 i 60kW) ili 14 (70 i 80kW) 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.

Inverter u sebi sadrži komunikacijsku opremu koja se spaja na Smart energy manager. Smart energy manager je uređaj za kontrolu isporuke energije u mrežu. Na dolazni vod pogona se spajaju strujni mjerni transformatori koji komuniciraju sa Smart energy managerom. Smart energy manager komunicira s izmjenjivačima i pri ograničenju snage, ako postoji višak isti se disipira kroz invertere. Unutar Smart energy manager-a se nalazi 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 ima ugrađene odvodnike prenapona klase I+II na ulaznoj strani, te su preko njih DC strujnim krugovi štice od prenapona. U sklopni blok AC_SBE ugrađuje se prenaponska zaštita klase B/C 20kA. U svrhu uzemljenja sunčane elektrane koristit će se uzemljeno krovništvo.

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 C. Također će se koristiti četveropolna RCD sklopka tipa A.

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 na zajednički uzemljivač.

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

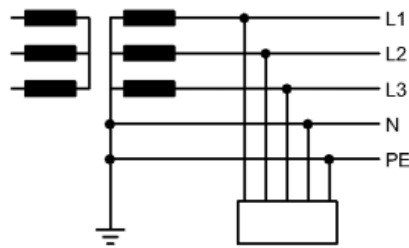
U svakoj građevini vodič za glavno izjednačenje potencijala mora međusobno povezati sljedeće provodne dijelove:

- glavni zaštitni vodič
- vodič PEN, ako je sustav TN i ako je dopušteni napon dodira 50V ili više
- 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 isklonpa vremena sukladno s HRN N.B2.741 i to:

- | | |
|--|--------------|
| - za neprijenosna trošila | t = 5 sek. |
| - za prijenosna trošila i priključnice | t = 0,4 sek. |
| - za eksplozivno ugrožena trošila | t = 0,1 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. (NN 05/10)

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 kabeli 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.

Prema HRN EN 60364-6, 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 besprijekorno 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.

Prema HRN EN 60364-6, 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. (AC strana prema HRN EN 60364-6, DC strana prema HR EN 62446-1)

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.

2. IZRAČUNI

Osijek, prosinac 2020.

2.1. BILANCA INSTALIRANOG POSTROJENJA

Predviđeno je da predmetna sunčana elektrana ima vršnu snagu na izlazu izmjenjivača $P_v = 860 \text{ kW}$. Fotonaponsko polje s modulima Phono Solar PS450M4-24 vršne je snage $P_{FN} = 914,4 \text{ kWp}$. Za instalaciju predmetnog postrojenja ugrađuje se $n = 2032$ fotonaponskih modula.

Izmjenjivač snage **80kW** 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, $U_{Amax} = 1100 \text{ VDC}$, dok je najveća dozvoljena struja na ulazu A, $I_{Amax} = 26 \text{ A}$. Kako je broj instaliranih FN modula $n = 2032$, bit će ih potrebno rasporediti u **126 nizova** s različitim brojem **FN modula** po nizu. Najveći napon koji generira najnepovoljniji niz, onaj sa **19 serijski** spojena FN modula na B ulazu izmjenjivača 11 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, $U_{max} = 935,56 \text{ V}$, iz čega je vidljivo da je niz veličine **19 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.

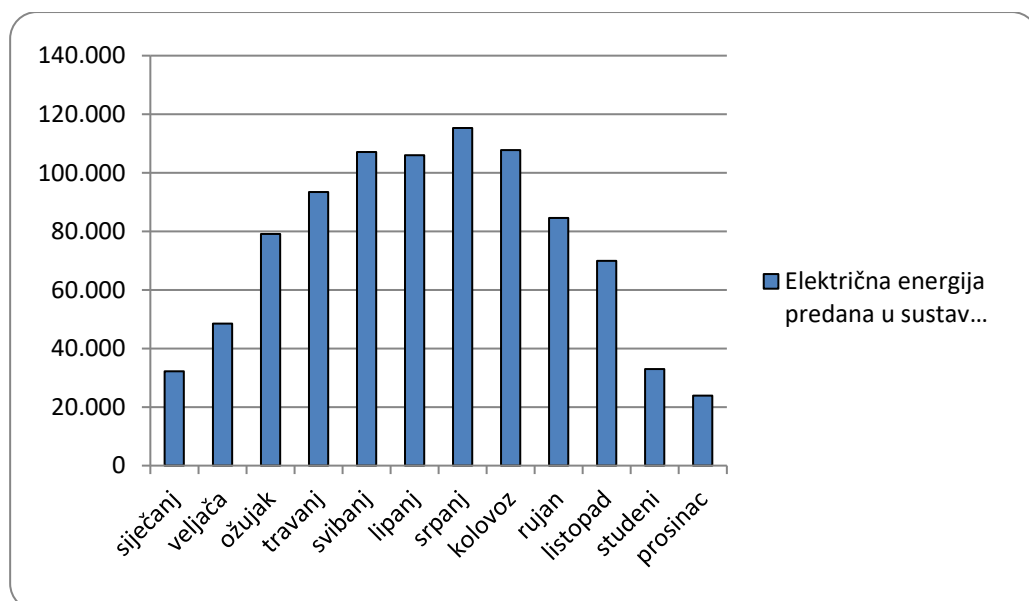
Vršna snaga FN polja	914,4 kWp
Vršna snaga na izlazu izmjenjivača	860 kWp
Broj FN modula	2032
Broj izmjenjivača	12
Broj korištenih ulaza izmjenjivača	126
Broj nizova u FN polju	126
Broj FN modula po nizu	Prema nacrtu
Najveći napon FN polja	935,56 V
Najveći dopušteni napon ulaza izmjenjivača	1100 V
Najveća 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, meteoroloških podataka lokacije i tehničkih uvjeta kao što su orijentacija i nagib krovišta. Softverski alat PVGIS izračunava osunčanost na lokaciji od 985 kWh/kWp.

Proračunato je da će sunčana elektrana SE KELTEKS proizvesti godišnje oko **900,684 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	42,2	35,2	38.627	32.189
veljača	56,0	1,5	63,6	53,0	58.172	48.476
ožujak	100,4	6,0	103,8	86,5	94.920	79.100
travanj	133,8	11,3	122,6	102,2	112.091	93.409
svibanj	167,1	16,5	140,6	117,1	128.539	107.116
lipanj	171,3	19,5	139,2	116,0	127.255	106.046
srpanj	183,8	21,0	151,3	126,1	138.328	115.273
kolovoz	160,3	20,3	141,4	117,8	129.261	107.718
rujan	111,3	16,6	111,0	92,5	101.499	84.583
listopad	80,0	11,2	91,7	76,4	83.847	69.873
studeni	37,5	5,4	43,3	36,1	39.637	33.031
prosinac	26,4	0,9	31,3	26,1	28.644	23.870
godina	1.264,2	10,8	1.182,0	985,0	1.080.821	900.684



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:

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

Uz instaliranu snagu $P_i = 860 \text{ kW}$, faktor istovremenosti $f_i=1$, dobiva se vršna snaga $P_v = 860 \text{ kW}$. 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 $I = 1241,3 \text{ A}$.

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 $I_k = 1241,3 \text{ A}$, gdje je:

F_g – korekcijski broj za grupno polaganje kabela

k_{TH} – korekcijski faktor ovisan o temperaturi okoline

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

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \text{ (HRN EN 60364-4)}$$

gdje je:

I_2 – provedena struja zaštitnog uređaja

I_z – Trajno podnosiva struja vodiča

Prema tipu električnog razvoda i korigiranoj struji, odabire se presjek izmjeničnog vodiča $S \text{ (mm}^2\text{)}$. Tablično se odabire najpovoljniji presjek aluminijskog vodiča.

Prema duljini kabla i vršnoj struji stringa potvrđuje se da presjek istosmjernog kabla $S_m \text{ (mm}^2\text{)}$ 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 (I11,D2) u odnosu na izmjenjivač iznosi $l_m = 120 \text{ m}$. U_{mpp} jednog fotonaponskog modula iznosi $41,40 \text{ V}$, tada U_{mpp}

stringa od **14 FN modula** iznosi $U_{mpp} = 597,6 \text{ V}$. 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 $S_m = 7,79 \text{ mm}^2$. Projektirani presjek vodiča od 6 mm^2 ne zadovoljava potrebe projektirane elektrane.

Stoga je potrebno najudaljenije module ($l > 90 \text{ m}$) spojiti istosmjernim kabelom 10 mm^2 tako da se zadovolji uvjet da pad napona neće biti veći od $1\% U_{mpp}$. To se odnosi na ulaze E i F izmjenjivača (I5-I11) te ulazi D i E invertera (I11-I12). Za ostale ulaze projektirani presjek vodiča od 6 mm^2 zadovoljava potrebe projektirane elektrane.

Računa se pad napona vodova izmjenične strane izmjenjivača I5:

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

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 (I5), a U je linijski napon $U = 400 \text{ V}$. Za najnepovoljniji strujni krug dobije se pad napona $u = 2,16 \%$. 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:

$$\begin{array}{ccc} AC_SBE1 & \rightarrow & SPO \\ l = 160 \text{ m}, S = 190 \text{ mm}^2 & & \end{array}$$

Iznos impedancije petlje kvara za najnepovoljniji strujni krug iznosi $Z_s = 0,03\Omega$. Za dozvoljeno vrijeme prorade $t = 0,4$ s iz krivulja prorade prekidača **400 A**, očitava se struja prorade $6xI_n$, odnosno $I_a = 2400 \text{ A}$ pa vrijedi slijedeći izraz:

$$Z_s \cdot I_a = 0,03 \cdot 2400 = 72,00 \text{ V} \leq U_0$$

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.

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

$$U_{oc} = 49,24 \text{ V}$$

$$I_{mpp} = 10,87 \text{ A}$$

$$I_{sc} = 11,38 \text{ A}$$

$$\text{Temp.koef. } U_{oc} = -0,30 \text{ \%/}^\circ\text{C}$$

$$\text{Temp.koef. } I_{sc} = 0,05 \text{ \%/}^\circ\text{C}$$

$$\text{Temp.koef. } P_{max} = -0,38 \text{ \%/}^\circ\text{C}$$

$$\Delta u = 45^\circ \text{ pri NOCT}(800 \text{ W/m}^2; +20^\circ\text{C}),$$

$$\text{Stringovi } N = 126$$

$$\text{Moduli/stringu } M = \text{po nacrtu}$$

$$\text{MPP napon najnepovoljnijeg stringa } U_{stringa} = 786,6 \text{ V}$$

$$\text{Napon otvorenog kruga stringa } U_{oc_stringa} = 935,56 \text{ V}$$

$$U_p \geq U_{oc_stringa} \cdot (1 + (\Delta\vartheta \cdot \text{tepm. koef. } U_{oc}))$$

$$U_p \geq 809,26 \text{ V}$$

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.

$$I'_{sc} = I_{sc} \cdot (1 + (\Delta\vartheta \cdot \text{tepm. koef. } I_{sc})) = 11,63 \text{ A}$$

$$I_{sc} = 1,2 \cdot I'_{sc} = 13,96 \text{ A}$$

$$15,12 > 13,96$$

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

3. PRORAČUN UŠTEDA

3.1. Proračun ušteda snage, energije i CO₂

Za proizvodni pogon KELTEKS, prema računima u prilogu, na mjernom mjestu 0005142, ukupna godišnja isporučena električna energija proizvodnog pogona iznosi **3 176 994 kWh**.

2019. godina	VT	NT
1	179432	125290
2	157848	111714
3	160966	114880
4	168006	114998
5	189200	129180
6	137420	93040
7	181920	126800
8	81180	57500
9	182300	126040
10	171960	116760
11	173320	114120
12	98980	64140
	1882532	1294462

Postavljanjem novog sustava za proizvodnju električne energije iz energije sunca korisnik ostvaruje uštede. Količina energije nakon provedbe mjera dobivene iz obnovljivih izvora energije iznosi **900 684 kWh**. Proračun dobivene energije je prikazan u poglavlju **IZRAČUNI**, potpoglavlje **2.2**.

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): 3 176 994,00 kWh

Isporučena energija poslije provedbe mjere (IE2): 3.176.994 – 900.684 = 2.276.310,00 kW.

Udio obnovljive energije u bruto godišnjoj potrošnji = IE1-IE2 = 900.684,00 kWh.

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

E1_{CO2} (prije) = Isporučena energija prije provedbe mjere x emisijski factor

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

E1_{CO2} (prije) = 3.176.994,00 x 0,33 = 1.048.408,02 kgCO₂

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

E2_{CO2} (nakon) = Isporučena energija nakon provedbe mjere x emisijski factor
E2_{CO2} (nakon) = 2.276.310,00 x 0,33 = 751.182,30 kgCO₂

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

Smanjenje emisija CO₂ = E1-E2 = 297.225,72 kgCO₂ = 297,23 tCO₂

Planirani iznos troška za izgradnju projekta dodijeljen iz Financijskog mehanizma izračunat kao trošak investicije po jedinici uštede CO₂ emisija se računa prema formuli:

$$X \left[\frac{kg}{\epsilon} \right] = Prod \left[\frac{kWh}{kW} \right] * \frac{f_{CO2} \left[\frac{kg}{kWh} \right]}{Exp \left[\frac{\epsilon}{kW} \right]}$$

gdje je "Prod" proizvodnost elektrane prema izračunu softverskog alata PVGIS na lokaciji (985 kWh/kWp), exp je trošak investicije, a f_{CO2} faktor za preračunavanje primarne energije utvrđen na nacionalnoj razini (0,1586 kgCO₂/kWh)

$$X \left[\frac{kg}{\epsilon} \right] = 985 \left[\frac{kWh}{kW} \right] * \frac{0,1586 \left[\frac{kg}{kWh} \right]}{760 \left[\frac{\epsilon}{kW} \right]} = 0,2055 \text{ kg}/\epsilon$$

Trošak izgradnje projekta po jedinici uštede CO₂ emisija iznosi **0,2055 kg/€**

3.2. ZAKLJUČAK UŠTEDA

Godišnja potrošnja električne energije u proizvodnom pogonu KELTEKS je u **2019. iznosila 3.179.994,00 kWh.**

Nakon provedbe mjere predviđa se ušteda električne energije u iznosu od **900.684 kWh. Nova predviđena potrošnja nakon EO bi trebala iznositi 2.253.450,00 kWh.**

Na temelju ovih vrijednosti dolazimo do količine od **2.253.450,00 kWh električne energije koju će pogon KELTEKS morati dodatno kupiti** iz mreže mimo svoje proizvodnje (navedena vrijednost je razlika između viška proizvedene energije koja je predana u mrežu i energije koja je zbog nedostatnosti proizvodnje preuzeta iz mreže)

Emisije CO₂ su prije mjera iznosile **1048,41 t.** Nakon provedbe mjere izgradnje sunčane elektrane one su pale za **297,23 t,** odnosno emisije su pale na **751,182 t.**

Trošak izgradnje projekta po jedinici uštede CO₂ emisija iznosi **0,2055 kg/€**

Projektant:
Mario Kresonja, dipl.ing.el



4. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

4.1. 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 kabeli 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.

4.2. 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 (HRN EN 60364);
- 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



5. PROGRAM KONTORLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

Osijek, prosinac 2020.

5.1. 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;

5.2. 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;

5.3. 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.

5.4. 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.I. 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.I. 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 OVLASŦENI INŦENJER
ELEKTROTEHNIKE

6. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE OKOLIŠA

Osijek, prosinac 2020.

6.1. 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



7. ELABORAT O ZAŠTITI NA RADU

Osijek, prosinac 2020.

7.1. 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.

7.2. 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:

- ✓ iskllopiti 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 ispitanog 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-S, 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.

7.3. 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. Prilazi 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.

7.4. 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 OVLASŦENI INŦENJER
ELEKTROTEHNIKE

8. PRILOZI

Osijek, prosinac 2020.

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 01/2019.

KELTEKS -ŽE-ČE

STANJE		RAZLIKA	KOEFIČIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS	
ZADNJE	PREDZADNJE						
RADNA I	3.293,71	3.226,34	67,37	1.600	107.792,00	0,7200	77.610,24
RADNA II	6.966,46	6.921,66	44,80	1.600	71.680,00	0,4200	30.105,60
DOPRINOS					179.472,00	0,1050	18.844,56
JALOVA I	3.373,60	3.368,19	5,41	1.600	8.656,00		
JALOVA II			0,00	1.600	0,00		
MAX.SNAGA	0,27			1.600	436,80	29,5000	12.885,60
Prema cosFI= 0,99884		obračun za jalovu en.			-51.168,00	0,0000	0,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA					179,47	3,7500	673,02
UKUPNO ZA KUPCA							140.185,02

ugovorena maks. snaga 400 kw
 obračunska snaga
 razlika

TOTAL		100,00%	237.880,96
-------	--	---------	------------

Kelteks d.o.o.
Dr. Slavka Rozgaja 3
HR 47000 Karlovac
MB: 03461688
OIB: 41431665528
VAT: HR41431665528

Telefon + 385 /0/47 693 300
Telefax + 385 /0/47 434 203
info@kelteks.hr

Članovi uprave
Lars Breuer i
Damir Tomičić

Temeljni kapital društva iznosi
25.000.000,00 kn, uplaćen u
cijelosti. Upisano u Trgovačkom
sudu u Zagrebu - stalna služba
u Karlovcu pod brojem
MBS: 020011424.

Raiffeisenbank Austria d.d.
IBAN: HR50 2484 0081 1034 1373 4
SWIFT: RZBHHR2X

Erste&Steiermärkische Bank d.d.
IBAN: HR45 2402 0061 1000 9552 1
SWIFT: ESBCHR22

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 01/2019.

ŽE-ČE KELTEKS

	STANJE		RAZLIKA	KOEFIČIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
	ZADNJE	PREDZADNJE					
RADNA I	438,64	414,76	23,88	3.000	71.640,00	0,7200	51.580,80
RADNA II	7.520,62	7.502,75	17,87	3.000	53.610,00	0,4200	22.516,20
DOPRINOS					125.250,00	0,1050	13.151,25
JALOVA I	3.931,40	3.928,98	2,42	3.000	7.260,00		
JALOVA II			0,00	3.000	0,00		
MAX.SNAGA	0,11			3.000	336,00	29,5000	9.912,00
Prema cosFI= 0,99832	obračun za jalovu energiju				-34.490,00	0,0000	0,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA							469,69
UKUPNO ZA KUPCA							97.695,94

ugovorena maks. snaga 450 KW
obračunska snaga
razlika

TOTAL		100,00%	237.880,96
-------	--	---------	------------

Kelteks d.o.o.
Dr. Slavka Rozgaja 3
HR 47000 Karlovac
MB: 03461688
OIB: 41431665528
VAT: HR41431665528

Telefon + 385 /0/47 693 300
Telefax + 385 /0/47 434 203
info@kelteks.hr

Članovi uprave
Lars Breuer i
Damir Tomičić

Temeljni kapital društva iznosi
25.000.000,00 kn, uplaćen u
cijelosti. Upisano u Trgovačkom
sudu u Zagrebu - stalna služba
u Karlovcu pod brojem
MBS: 020011424.

Raiffeisenbank Austria d.d.
IBAN: HR50 2484 0081 1034 1373 4
SWIFT: RZBHR2X

Erste&Steiermärkische Bank d.d.
IBAN: HR45 2402 0061 1000 9552 1
SWIFT: ESBCHR22

General Terms & Conditions of Sales and Delivery are available on: www.kelteks.hr/gtcp-en
Ostali podaci iz ovog i telefonijski dostupni su na: www.kelteks.hr

www.solidian.com

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 02/2019.

KELTEKS -ŽE-ČE

STANJE							
	ZADNJE	PREDZADNJE	RAZLIKA	KOEFICIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
RADNA I	3.353,29	3.293,71	59,58	1.600	95.328,00	0,7455	71.067,02
RADNA II	7.006,75	6.966,46	40,29	1.600	64.464,00	0,4305	27.751,75
DOPRINOS					159.792,00	0,1050	16.778,16
JALOVA I	3.376,68	3.373,60	3,08	1.600	4.928,00		
JALOVA II			0,00	1.600	0,00		
MAX.SNAGA	0,26			1.600	420,80	29,5000	12.413,60
Prema cosFI= 0,99952	obračun za jalovu en.				-48.336,00	0,0000	0,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA							599,22
UKUPNO ZA KUPCA							128.675,76

21

ugovorena maks. snaga 400 kw
 obračunska snaga
 razlika

TOTAL		100,00%	217.541,03
-------	--	---------	------------

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 02/2019.

ŽE-ČE KELTEKS

STANJE							
	ZADNJE	PREDZADNJE	RAZLIKA	KOEFICIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
RADNA I	459,48	438,64	20,84	3.000	62.520,00	0,7455	46.608,66
RADNA II	7.536,37	7.520,62	15,75	3.000	47.250,00	0,4305	20.341,13
DOPRINOS					109.770,00	0,1050	11.525,85
JALOVA I	3.933,52	3.931,40	2,12	3.000	6.360,00		
JALOVA II			0,00	3.000	0,00		
MAX.SNAGA	0,11			3.000	336,00	29,5000	9.912,00
Prema cosFI= 0,99833 obračun za jalovu energiju					-30.230,00	0,0000	0,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA					109,77	3,7500	411,64
UKUPNO ZA KUPCA							88.865,27

ugovorena maks. snaga 450 KW
 obračunska snaga
 razlika

TOTAL		100,00%	217.541,03
-------	--	---------	------------

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 03/2019.

KELTEKS -ŽE-ČE K1

STANJE							
	ZADNJE	PREDZADNJE	RAZLIKA	KOEFICIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
RADNA I	3.415,40	3.353,29	62,11	1.600	99.376,00	0,7455	74.084,81
RADNA II	7.049,15	7.006,75	42,40	1.600	67.840,00	0,4305	29.205,12
DOPRINOS					167.216,00	0,1050	17.557,68
JALOVA I	3.381,15	3.376,68	4,47	1.600	7.152,00		
JALOVA II			0,00	1.600	0,00		
MAX.SNAGA	0,23			1.600	360,00	29,5000	10.620,00
Prema cos ϕ = 0,99909	obračun za jalovu en.				-48.586,67	0,0000	0,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA					167,22	3,7500	627,06
UKUPNO ZA KUPCA							132.160,67

ugovorena maks. snaga 400 kw
obračunska snaga
razlika

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 03/2019.

ŽE-ČE KELTEKS 21

STANJE							
	ZADNJE	PREDZADNJE	RAZLIKA	KOEFICIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
RADNA I	480,01	459,48	20,53	3.000	61.590,00	0,7455	45.915,34
RADNA II	7.552,05	7.536,37	15,68	3.000	47.040,00	0,4305	20.250,72
DOPRINOS					108.630,00	0,1050	11.406,15
JALOVA I	3.936,40	3.933,52	2,88	3.000	8.640,00		
JALOVA II			0,00	3.000	0,00		
MAX.SNAGA	0,13			3.000	375,00	29,5000	11.062,50
Prema cosFI= 0,99685 obračun za jalovu energiju					-27.570,00	0,0000	0,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA					108,63	3,7500	407,36
UKUPNO ZA KUPCA							89.108,08

ugovorena maks. snaga 450 KW
 obračunska snaga
 razlika

TOTAL		2,0%	4.425,38 ✓
		100,00%	221.268,75

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 04/2019.

KELTEKS -ŽE-ČE K1

STANJE							
	ZADNJE	PREDZADNJE	RAZLIKA	KOEFICIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
RADNA I	3.492,22	3.415,40	76,82	2.000	153.640,00	0,9500	145.958,00
RADNA II	7.101,41	7.049,15	52,26	2.000	104.520,00	0,5500	57.486,00
DOPRINOS					258.160,00	0,1050	27.106,80
JALOVA I	3.387,27	3.381,15	6,12	2.000	12.240,00		
JALOVA II			0,00	2.000	0,00		
MAX.SNAGA	0,393			2.000	786,00	29,5000	23.187,00
Prema cosFI= 0,99888 obračun za jalovu en.					-73.813,33	0,0000	0,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA					258,16	3,7500	968,10
UKUPNO ZA KUPCA							254.771,90

ugovorena maks. snaga 400 kw
obračunska snaga
razlika

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 04/2019.

KELTEKS A HALA K5

STANJE							
	ZADNJE	PREDZADNJE	RAZLIKA	KOEFICIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
RADNA I	2.607,25	2.535,42	71,83	200	14.366,00	0,9500	13.647,70
RADNA II	7.389,08	7.336,69	52,39	200	10.478,00	0,5500	5.762,90
DOPRINOS					24.844,00	0,1050	2.608,62
JALOVA I	6.581,89	6.531,89	50,00	200	10.000,00		
JALOVA II			0,00	200	0,00		
MAX.SNAGA	0,312			200	62,40	29,5000	1.840,80
Prema cosFI= 0,92767 obračun za jalovu energiju					1.718,67	0,1500	257,80
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA					24,84	3,7500	93,17
UKUPNO ZA KUPCA							24.276,99


+ 728,31
25.005,30

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 05/2019.

KELTEKS -ŽE-ČE

STANJE							
	ZADNJE	PREDZADNJE	RAZLIKA	KOEFICIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
RADNA I	3586,82	3.492,22	94,60	2.000	189.200,00	0,9500	179.740,00
RADNA II	7166	7.101,41	64,59	2.000	129.180,00	0,5500	71.049,00
DOPRINOS					318.380,00	0,1050	33.429,90
JALOVA I	3395,46	3.387,27	8,19	2.000	16.380,00		
JALOVA II			0,00	2.000	0,00		
MAX.SNAGA	0,37			2.000	740,00	29,5000	21.830,00
Prema cosFI= 0,99868		obračun za jalovu en.			-89.746,67	0,0000	0,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA					318,38	3,7500	1.193,93
UKUPNO ZA KUPCA							307.308,83

ugovorena maks. snaga 400 kw
 obračunska snaga
 razlika



OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 06/2019.

KELTEKS -ŽE-ČE

K1

STANJE							
	ZADNJE	PREDZADNJE	RAZLIKA	KOEFICIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
RADNA I	3655,53	3586,82	68,71	2.000	137.420,00	0,9500	130.549,00
RADNA II	7212,52	7166	46,52	2.000	93.040,00	0,5500	51.172,00
DOPRINOS					230.460,00	0,1050	24.198,30
JALOVA I	3400,96	3395,46	5,50	2.000	11.000,00		
JALOVA II			0,00	2.000	0,00		
MAX.SNAGA	0,343			2.000	686,00	29,5000	20.237,00
Prema cosFI= 0,99886	obračun za jalovu en.				-65.820,00	0,0000	0,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA					230,46	3,7500	864,23
UKUPNO ZA KUPCA							227.086,53

ugovorena maks. snaga 850 kw
obračunska snaga
razlika

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 06/2019.

KELTEKS A HALA

K5

STANJE							
	ZADNJE	PREDZADNJE	RAZLIKA	KOEFICIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
RADNA I	2739,9	2685,34	54,56	200	10.912,00	0,9500	10.366,40
RADNA II	7485,95	7446,58	39,37	200	7.874,00	0,5500	4.330,70
DOPRINOS					18.786,00	0,1050	1.972,53
JALOVA I	6668,15	6625,84	42,31	200	8.462,00		
JALOVA II			0,00	200	0,00		
MAX.SNAGA	0,324			200	64,80	29,5000	1.911,60
Prema cosFI= 0,91177	obračun za jalovu energiju				2.200,00	0,1500	330,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA					18,79	3,7500	70,45
UKUPNO ZA KUPCA							19.047,68

571,43

19.619,11

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 07/2019.

KELTEKS -ŽE-ČE

K1

STANJE							
	ZADNJE	PREDZADNJE	RAZLIKA	KOEFICIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
RADNA I	3.746,49	3655,53	90,96	2.000	181.920,00	0,9500	172.824,00
RADNA II	7.275,92	7212,52	63,40	2.000	126.800,00	0,5500	69.740,00
DOPRINOS					308.720,00	0,1050	32.415,60
JALOVA I	3.407,87	3400,96	6,91	2.000	13.820,00		
JALOVA II			0,00	2.000	0,00		
MAX.SNAGA	0,360			2.000	720,00	29.5000	21.240,00
Prema cosFI= 0,99900 obračun za jalovu en.					-89.086,67	0,0000	0,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA					308,72	3,7500	1.157,70
UKUPNO ZA KUPCA							297.443,30

ugovorena maks. snaga 850 kw
obračunska snaga
razlika

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 07/2019.

KELTEKS A HALA

K5

STANJE							
	ZADNJE	PREDZADNJE	RAZLIKA	KOEFICIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
RADNA I	2.827,77	2739,9	87,87	200	17.574,00	0,9500	16.695,30
RADNA II	7.546,21	7485,95	60,26	200	12.052,00	0,5500	6.628,60
DOPRINOS					29.626,00	0,1050	3.110,73
JALOVA I	6.736,30	6668,15	68,15	200	13.630,00		
JALOVA II			0,00	200	0,00		
MAX.SNAGA	0,332			200	66,40	29.5000	1.958,80
Prema cosFI= 0,90847 obračun za jalovu energiju					3.754,67	0,1500	563,20
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA					29,63	3,7500	111,10
UKUPNO ZA KUPCA							29.133,73

+ 874,01

30.007,74

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 08/2019.

KELTEKS -ŽE-ČE

121

STANJE								
	ZADNJE	PREDZADNJE	RAZLIKA	KOEFICIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS	
RADNA I	3.787,08	3.746,49	40,59	2.000	81.180,00	0,9500	77.121,00	
RADNA II	7.304,67	7.275,92	28,75	2.000	57.500,00	0,5500	31.625,00	
DOPRINOS					138.680,00	0,1050	14.561,40	
JALOVA I	3.410,90	3.407,87	3,03	2.000	6.060,00			
JALOVA II			0,00	2.000	0,00			
MAX.SNAGA	0,358			2.000	716,00	29,5000	21.122,00	
Prema cosFI= 0,99905	obračun za jalovu en.				-40.166,67	0,0000	0,00	
Stalna mjesečna naknada							66,00	
TROŠARINA						138,68	3,7500	520,05
UKUPNO ZA KUPCA							145.015,45	

ugovorena maks. snaga
obračunska snaga
razlika

850 kw

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 08/2019.

KELTEKS A HALA

125

STANJE								
	ZADNJE	PREDZADNJE	RAZLIKA	KOEFICIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS	
RADNA I	2.867,44	2.827,77	39,67	200	7.934,00	0,9500	7.537,30	
RADNA II	7.573,72	7.546,21	27,51	200	5.502,00	0,5500	3.026,10	
DOPRINOS					13.436,00	0,1050	1.410,78	
JALOVA I	6.763,34	6.736,30	27,04	200	5.408,00			
JALOVA II			0,00	200	0,00			
MAX.SNAGA	0,333			200	66,60	29,5000	1.964,70	
Prema cosFI= 0,92767	obračun za jalovu energiju				929,33	0,1500	139,40	
Stalna mjesečna naknada							66,00	
TROŠARINA						13,44	3,7500	50,39
UKUPNO ZA KUPCA							14.194,67	

+ 425,84
14.620,51

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 09/2019.

KELTEKS - ŽE-ČE

K9

	STANJE		RAZLIKA	KOEFIČIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
	ZADNJE	PREDZADNJE					
RADNA I	3.878,23	3.787,08	91,15	2.000	182.300,00	0,9500	173.185,00
RADNA II	7.367,69	7.304,67	63,02	2.000	126.040,00	0,5500	69.322,00
DOPRINOS					308.340,00	0,1050	32.375,70
JALOVA I	3.416,85	3.410,90	5,95	2.000	11.900,00		
JALOVA II			0,00	2.000	0,00		
MAX.SNAGA	0,385			2.000	770,00	29,5000	22.715,00
Prema cosFI= 0,99926 obračun za jalovu en.					-90.880,00	0,0000	0,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA					308,34	3,7500	1.156,28
UKUPNO ZA KUPCA							298.819,98

ugovorena maks. snaga
obračunska snaga
razlika

850 kw

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 09/2019.

KELTEKS A HALA

K5

	STANJE		RAZLIKA	KOEFIČIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
	ZADNJE	PREDZADNJE					
RADNA I	2.939,21	2.867,44	71,77	200	14.354,00	0,9500	13.636,30
RADNA II	7.625,50	7.573,72	51,78	200	10.356,00	0,5500	5.695,80
DOPRINOS					24.710,00	0,1050	2.594,55
JALOVA I	6.808,14	6.763,34	44,80	200	8.960,00		
JALOVA II			0,00	200	0,00		
MAX.SNAGA	0,312			200	62,40	29,5000	1.840,80
Prema cosFI= 0,94010 obračun za jalovu energiju					723,33	0,1500	108,50
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA					24,71	3,7500	92,66
UKUPNO ZA KUPCA							24.034,61

+ 721,04

24.755,65

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 10/2019.

KELTEKS -ŽE-ČE V1

STANJE							
	ZADNJE	PREDZADNJE	RAZLIKA	KOEFICIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
RADNA I	3.964,21	3.878,23	85,98	2.000	171.960,00	0,9500	163.362,00
RADNA II	7.426,07	7.367,69	58,38	2.000	116.760,00	0,5500	64.218,00
DOPRINOS					288.720,00	0,1050	30.315,60
JALOVA I	3.455,44	3.416,85	38,59	2.000	77.180,00		
JALOVA II			0,00	2.000	0,00		
MAX.SNAGA	0,386			2.000	772,00	29,5000	22.774,00
Prema cosFI= 0,96608 obračun za jalovu en.					-19.060,00	0,0000	0,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA					288,72	3,7500	1.082,70
UKUPNO ZA KUPCA							281.818,30

ugovorena maks. snaga 850 kw
obračunska snaga
razlika

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 10/2019.

KELTEKS A HALA V5

STANJE							
	ZADNJE	PREDZADNJE	RAZLIKA	KOEFICIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
RADNA I	3.010,60	2.939,21	71,39	200	14.278,00	0,9500	13.564,10
RADNA II	7.674,25	7.625,50	48,75	200	9.750,00	0,5500	5.362,50
DOPRINOS					24.028,00	0,1050	2.522,94
JALOVA I	6.844,19	6.808,14	36,05	200	7.210,00		
JALOVA II			0,00	200	0,00		
MAX.SNAGA	0,313			200	62,60	29,5000	1.846,70
Prema cosFI= 0,95781 obračun za jalovu energiju					-799,33	0,0000	0,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA					24,03	3,7500	90,10
UKUPNO ZA KUPCA							23.452,35

703,57
24.155,92

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 11/2019.

KELTEKS -ŽE-ČE

K1

STANJE							
	ZADNJE	PREDZADNJE	RAZLIKA	KOEFICIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
RADNA I	4.050,87	3.964,21	86,66	2.000	173.320,00	0,9700	168.120,40
RADNA II	7.483,13	7.426,07	57,06	2.000	114.120,00	0,5600	63.907,20
DOPRINOS					287.440,00	0,1050	30.181,20
JALOVA I	3.508,66	3.455,44	53,22	2.000	106.440,00		
JALOVA II			0,00	2.000	0,00		
MAX.SNAGA	0,482			2.000	964,00	29,5000	28.438,00
Prema cosFI= 0,93777		obračun za jalovu en.			10.626,67	0,1500	1.594,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA					287,44	3,7500	1.077,90
UKUPNO ZA KUPCA							293.384,70

ugovorena maks. snaga
obračunska snaga
razlika

850 kw

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 11/2019.

KELTEKS A HALA

K5

STANJE							
	ZADNJE	PREDZADNJE	RAZLIKA	KOEFICIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
RADNA I	3.071,49	3.010,60	60,89	200	12.178,00	0,9700	11.812,66
RADNA II	7.712,94	7.674,25	38,69	200	7.738,00	0,5600	4.333,28
DOPRINOS					19.916,00	0,1050	2.091,18
JALOVA I	6.862,05	6.844,19	17,86	200	3.572,00		
JALOVA II			0,00	200	0,00		
MAX.SNAGA	0,277			200	55,40	29,5000	1.634,30
Prema cosFI= 0,98429		obračun za jalovu energiju			-3.066,67	0,0000	0,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA					19,92	3,7500	74,68
UKUPNO ZA KUPCA							20.012,10

+ 600,36

20.612,46

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 12/2019.

KELTEKS -ŽE-ČE

	STANJE		RAZLIKA	KOEFIČIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
	ZADNJE	PREDZADNJE					
RADNA I	4.100,36	4.050,87	49,49	2.000	98.980,00	0,9700	96.010,60
RADNA II	7.515,20	7.483,13	32,07	2.000	64.140,00	0,5600	35.918,40
DOPRINOS					163.120,00	0,1050	17.127,60
JALOVA I	3.541,66	3.508,66	33,00	2.000	66.000,00		
JALOVA II			0,00	2.000	0,00		
MAX.SNAGA	0,387			2.000	774,00	29,5000	22.833,00
Prema cosFI= 0,92700	obračun za jalovu en.				11.626,67	0,1500	1.744,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA							163,12 3,7500 611,70
UKUPNO ZA KUPCA							174.311,30

ugovorena maks. snaga
obračunska snaga
razlika

850 kw

K1

OBRAČUN EL. ENERGIJE ZA 12/2019.

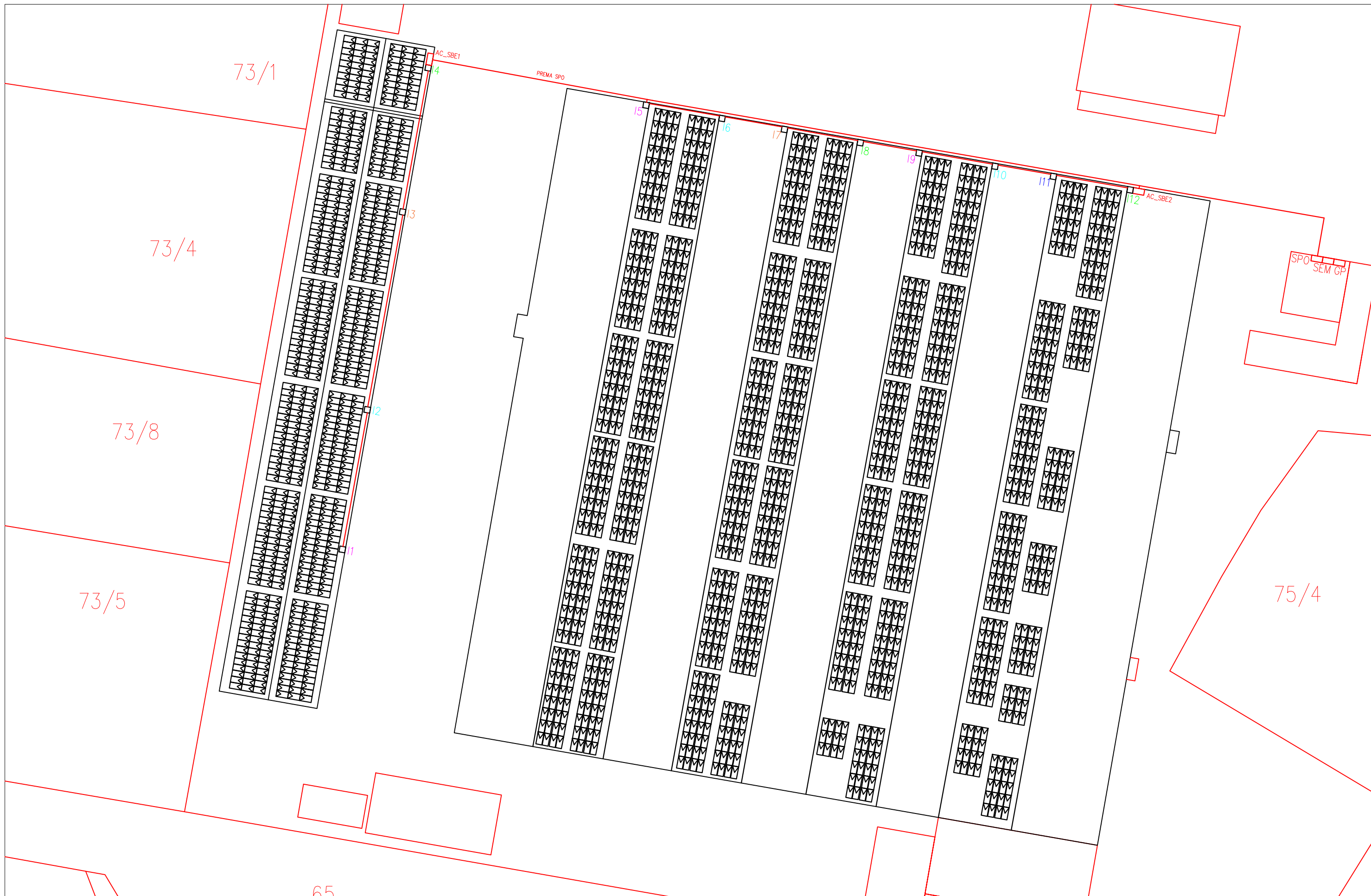
KELTEKS A HALA


	STANJE		RAZLIKA	KOEFIČIJENT	KOLIČINA	CIJENA	IZNOS
	ZADNJE	PREDZADNJE					
RADNA I	3.119,13	3.071,49	47,64	200	9.528,00	0,9700	9.242,16
RADNA II	7.741,40	7.712,94	28,46	200	5.692,00	0,5600	3.187,52
DOPRINOS					15.220,00	0,1050	1.598,10
JALOVA I	6.872,39	6.862,05	10,34	200	2.068,00		
JALOVA II			0,00	200	0,00		
MAX.SNAGA	0,260			200	52,00	29,5000	1.534,00
Prema cosFI= 0,99090	obračun za jalovu energiju				-3.005,33	0,0000	0,00
Stalna mjesečna naknada							66,00
TROŠARINA							15,22 3,7500 57,08
UKUPNO ZA KUPCA							15.684,86

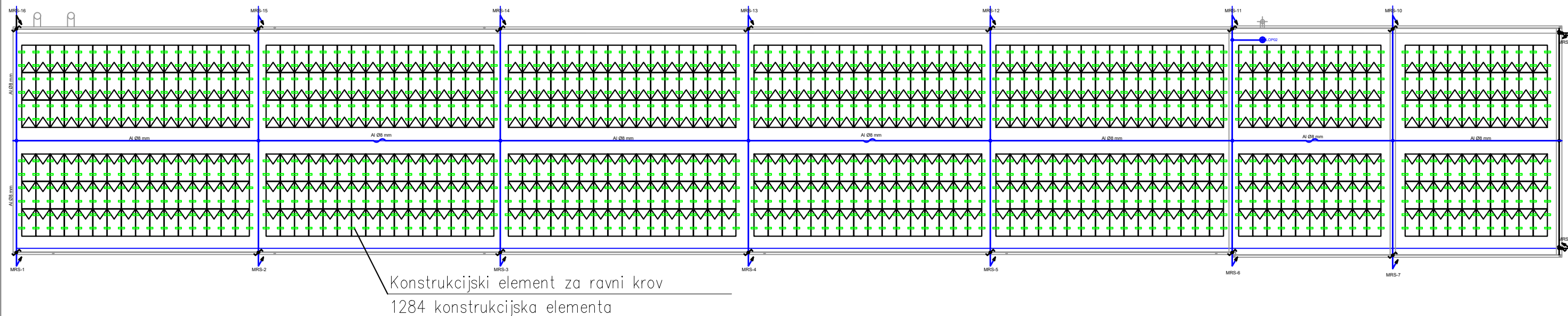
K5

9. NACRTI

Osijek, prosinac 2020.




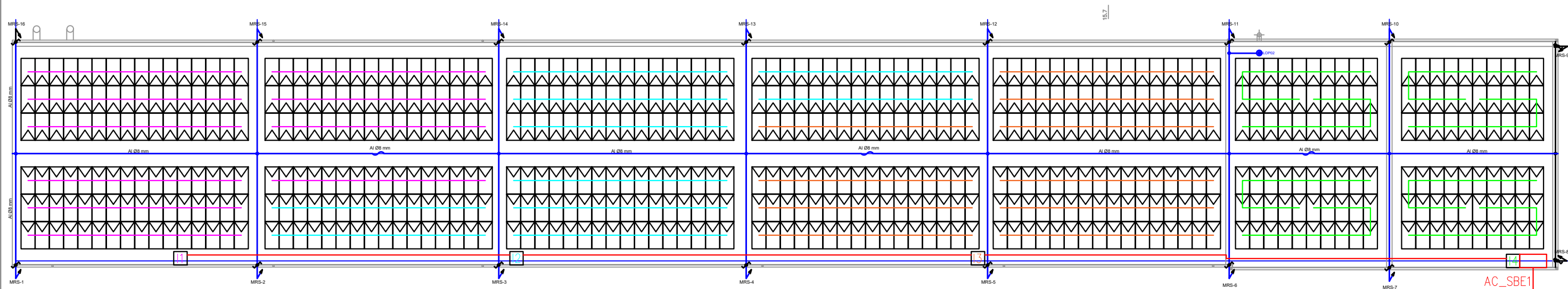
NACRT: SITUACIJA	PROJEKTANT: MARIO KRESONJA, dipl.ing.el.	PROJEKTANTSKI URED: SOLARNI PROJEKTI D.O.O.	
INVESTITOR: KELTEKS D.O.O. , OIB: 41431665528		PROJEKT: IDEJNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	
GRADEVINA: SUNČANA ELEKTRANA KELTEKS		BROJ PROJEKTA: GP-IF036/2020	MJEILO: 1:600
LOKACIJA: KARLOVAC, k.č.br. 75/4, k.o. MALA ŠVARČA		DATUM: PROSINAC 2020.	RBR NACRTA: 1.



NAPOMENE:

- *Predvideno je postavljanje 450W modula na konstrukciju za pokrov trapezno lima
- *Konstrukcijski element ostavlja se na prethodno postavljenu konstrukciju opisano u mapi 2
- *U dispoziciji je uzeta u obzir i projektirana gromobrnska instalacija, na koju se spaja podkonstrukcija FN modula.

NACRT: UGRADNJA KONSTRUKCIJE POGON 1	PROJEKTANT: MARIO KRESONJA, dipl.ing.el.	PROJEKTANTSKI URED: SOLARNI PROJEKTI D.O.O.
INVESTITOR: KELTEKS D.O.O. , OIB: 41431665528		PROJEKT: IDEJNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE
GRADEVINA: SUNČANA ELEKTRANA KELTEKS		BROJ PROJEKTA: GP-IF036/2020
LOKACIJA: KARLOVAC, k.č.br. 75/4, k.o. MALA ŠVARČA		DATUM: PROSINAC 2020.
		RBR NACRTA: 2.



IZMJENJIVAČ 1 (70kW)

A1/2: 16 FN MODULA
 B1/2: 16 FN MODULA
 C1/2: 16 FN MODULA
 D1/2: 16 FN MODULA
 E1/2: 16 FN MODULA

IZMJENJIVAČ 2 (70kW)

A1/2: 16 FN MODULA
 B1/2: 16 FN MODULA
 C1/2: 16 FN MODULA
 D1/2: 16 FN MODULA
 E1/2: 16 FN MODULA

IZMJENJIVAČ 3 (70kW)

A1/2: 16 FN MODULA
 B1/2: 16 FN MODULA
 C1/2: 16 FN MODULA
 D1/2: 16 FN MODULA
 E1/2: 16 FN MODULA


IZMJENJIVAČ 4 (50kW)

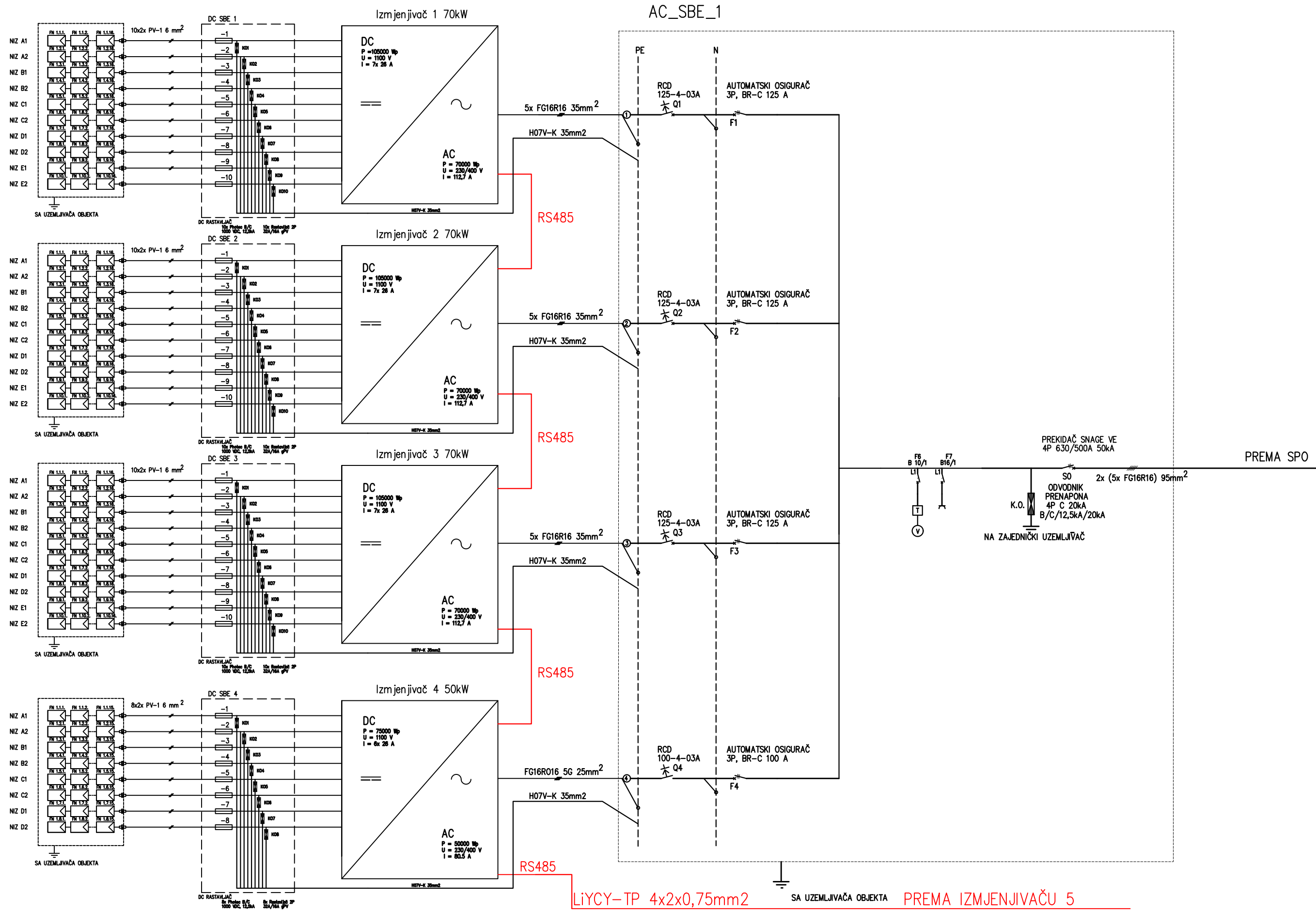
A1/2: 15 FN MODULA
 B1/2: 15 FN MODULA
 C1/2: 15 FN MODULA
 D1/2: 15 FN MODULA

NAPOMENE:

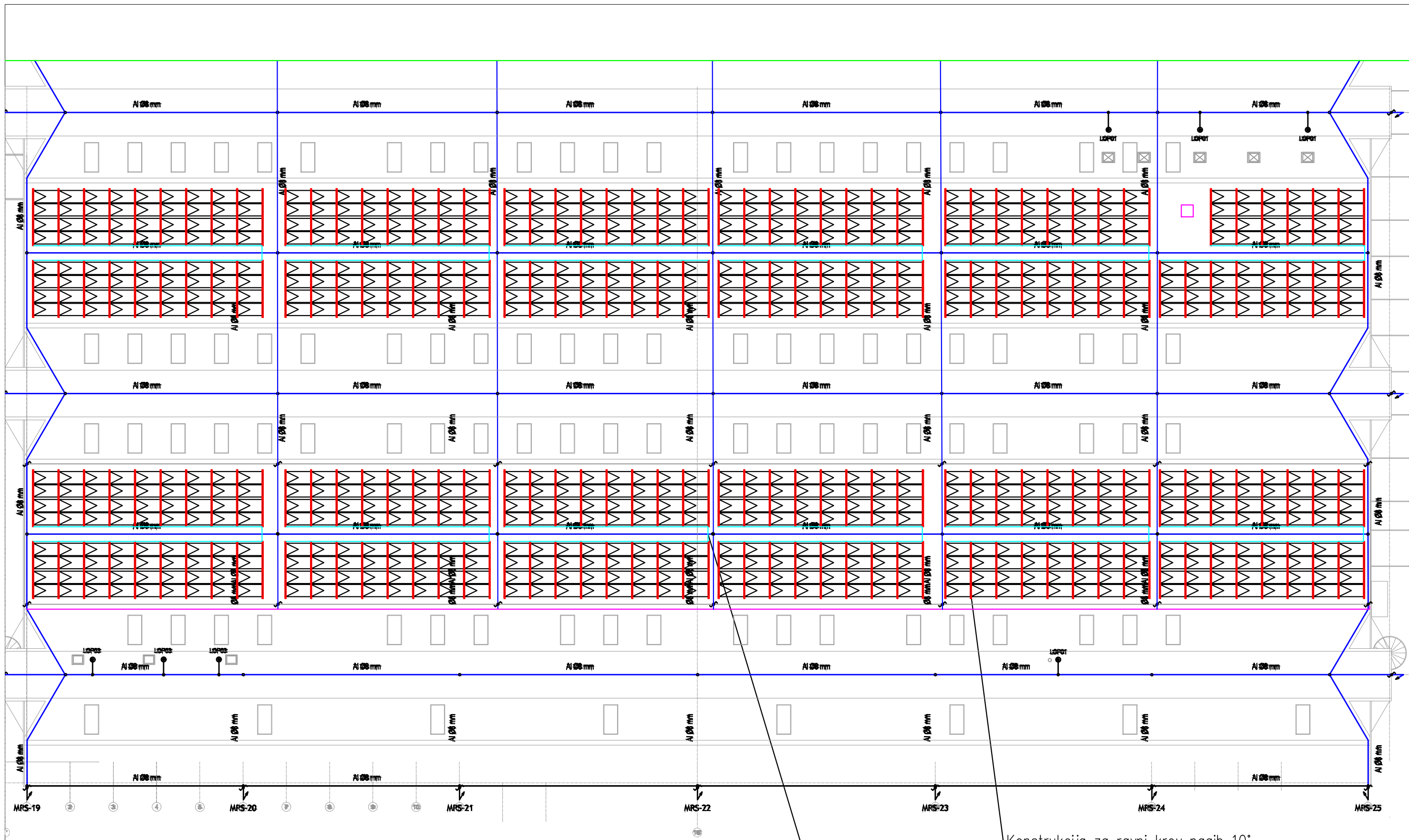
- * Kabeli za povezivanje niza FN modula snage 450W sa izmjenjivačem kao PV-1 6,00mm² (crveni/plavi)
- * PV-1 kabele položiti kroz zaštitnu cijev tipa kaoflex do DC_SBE
- * DC_SBE izvesti kao PVC kutiju u IP65 zaštiti i ugraditi na zid unutar građevine
- * Kabeli za povezivanje DC_SBE i izmjenjivača kao PV-1 6,00mm², odnosno PV-1 10,00mm² (crveni/plavi)
- * PV-1 kabele položiti kroz zaštitnu cijev tipa kaoflex od DC_SBE do izmjenjivača
- * Izmjenjivač ugraditi na zid pokraj DC_SBE unutar građevine
- * Kabel za povezivanje izmjenjivača i AC_SBE kao 5x FG16R16 35mm² (70 kW), odnosno, FG16R16 5G 25mm² (50 kW)
- * Kabele položiti u zaštitnu cijev tipa kaoflex i metalnu PKU kanalicu od izmjenjivača do AC_SBE1
- * AC_SBE izvesti kao samostojeći metalni ormar u IP65 izvedbi unutar građevine
- * Kabeli za povezivanje AC_SBE 1 i SPO ormara 2x (5x FG16R16 95mm²) polažu se unutar rova širine 40cm, dubine 80 cm

PREMA SPO

NACRT: ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE POGON 1	PROJEKTANT: MARIO KRESONJA, dipl.ing.el.	PROJEKTANTSKI URED: SOLARNI PROJEKTI D.O.O.
INVESTITOR: KELTEKS D.O.O. , OIB: 41431665528		PROJEKT: IDEJNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE
GRAĐEVINA: SUNČANA ELEKTRANA KELTEKS		BROJ PROJEKTA: GP-IF036/2020
LOKACIJA: KARLOVAC, k.č.br. 75/4, k.o. MALA ŠVARČA	DATUM: PROSINAC 2020.	RBR NACRTA: 3.



NACRT: JEDNOPOLNA SHEMA AC_SBE 1	PROJEKTANT: MARIO KRESONJA, dipl.ing.el.	PROJEKTANTSKI URED: SOLARNI PROJEKTI D.O.O.
INVESTITOR: KELTEKS D.O.O. , OIB: 41431665528	 MARIO KRESONJA dipl.ing.el. E 2766 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	PROJEKT: IDEJNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE
GRAĐEVINA: SUNČANA ELEKTRANA KELTEKS		BROJ PROJEKTA: GP-IF036/2020
LOKACIJA: KARLOVAC, k.č.br. 75/4, k.o. MALA ŠVARČA		DATUM: PROSINAC 2020.
		RBR NACRTA: 4.



NAPOMENE:

- *Predvideno je postavljanje 450W modula na konstrukciju za ravni krov, nagib 10°.
- *Konstrukcijski element postavlja se na prethodno postavljenu konstrukciju opisanu u mapi 2
- *U dispoziciji je uzeta u obzir i postojeća gromobranska instalacija
- *Na postojeću gromobransku instalaciju spajaju se podkonstrukcija te konstrukcija za ravni krov, nagib 10°.

GROMOBRANSKA ŽICA F18
SPOJ NA POSTOJEĆI GROMOBRAN

Konstrukcija za ravni krov nagib 10°

NACRT: UGRADNJA KONSTRUKCIJE POGON 2.1	PROJEKTANT: MARIO KRESONJA, dipl.ing.el.	PROJEKTANTSKI URED: SOLARNI PROJEKTI D.O.O.	
INVESTITOR: KELTEKS D.O.O. , OIB: 41431665528		PROJEKT: IDEJNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	
GRABEVINA: SUNČANA ELEKTRANA KELTEKS		BROJ PROJEKTA: GP-IF036/2020	MJERILO: 1:300
LOKACIJA: KARLOVAC, k.č.br. 75/4, k.o. MALA ŠVARČA		DATUM: PROSINAC 2020.	RBR NACRTA: 5.



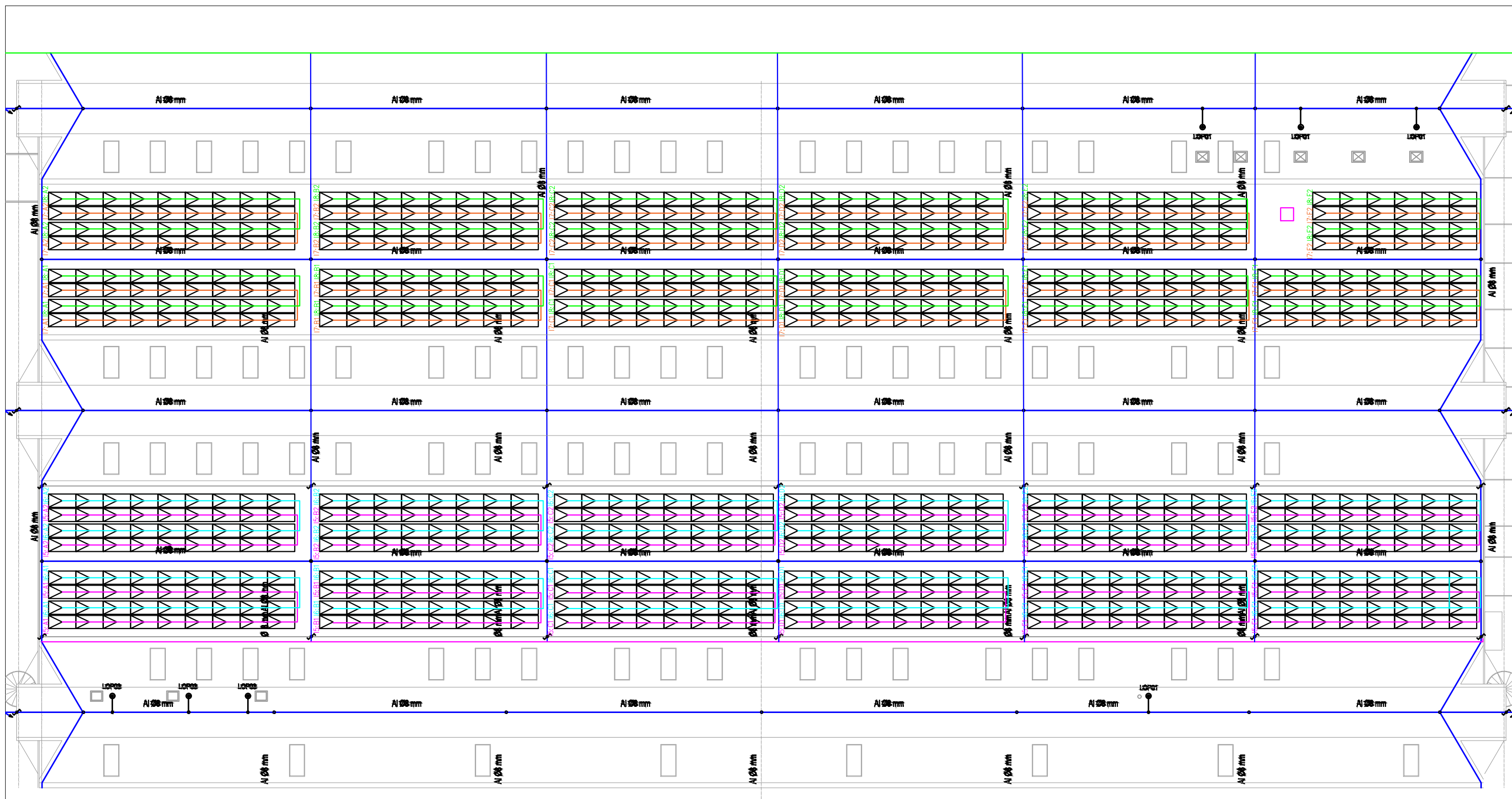
Konstrukcija za ravni krov, nagib 10°.

GROMOBRANSKA ŽICA FI8
SPOJ NA POSTOJEĆI GROMOBRAN

NAPOMENE:

- *Predvideno je postavljanje 450W modula na konstrukciju za ravni krov, nagib 10°
- *Konstrukcijski element za ravni krov postavlja se na prethodno postavljenu konstrukciju opisanu u mapi 2
- *U dispoziciji je uzeta u obzir i postojeća gromobranska instalacija
- *Na postojeću gromobransku instalaciju spajaju se podkonstrukcija te konstrukcija za module

NACRT: UGRADNJA KONSTRUKCIJE POGON 2.2.	PROJEKTANT: MARIO KRESONJA, dipl.ing.el.	PROJEKTANTSKI URED: SOLARNI PROJEKTI D.O.O.	
INVESTITOR: KELTEKS D.O.O. , OIB: 41431665528		PROJEKT: IDEJNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	
GRADEVINA: SUNČANA ELEKTRANA KELTEKS		BROJ PROJEKTA: GP-IF036/2020	MJERILO: 1:300
LOKACIJA: KARLOVAC, k.č.br. 75/4, k.o. MALA ŠVARČA		DATUM: PROSINAC 2020.	RBR NACRTA: 6.



NAPOMENE:

- * Kabeli za povezivanje niza FN modula snage 450W sa izmjenjivačem kao PV-1 6,00mm², 10,00mm²(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 unutar gradevine
- * Kabeli za povezivanje DC_SBE i izmjenjivača kao PV-1 6,00mm², odnosno 10,00mm²(crveni/plavi)
- * PV-1 kabele položiti kroz zaštitnu cijev tipa kaoflex od DC_SBE do izmjenjivača
- * Izmjenjivač ugraditi na zid pokraj DC_SBE unutar gradevine
- * Kabel za povezivanje izmjenjivača i AC_SBE kao 5x FG16R16 50mm² (80 kW)
- * Kabele položiti u zaštitnu cijev tipa kaoflex i metalnu PKU kandicu od izmjenjivača do AC_SBE2
- * AC_SBE izvesti kao samostojeći metalni ormar u IP65 izvedbi unutar gradevine

IZMJENJIVAČ 5 (80kW)

- A1/2: 18 FN MODULA
- B1/2: 16 FN MODULA
- C1/2: 16 FN MODULA
- D1/2: 16 FN MODULA
- E1/2: 16 FN MODULA
- F1/2: 16 FN MODULA

IZMJENJIVAČ 6 (80kW)


- A1/2: 18 FN MODULA
- B1/2: 16 FN MODULA
- C1/2: 16 FN MODULA
- D1/2: 16 FN MODULA
- E1/2: 16 FN MODULA
- F1/2: 16 FN MODULA

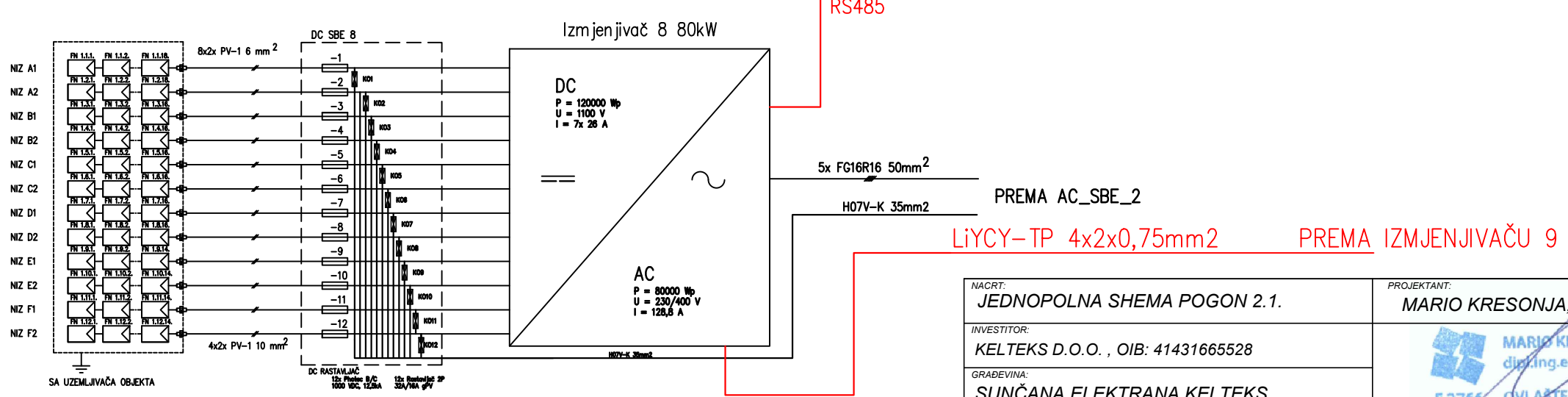
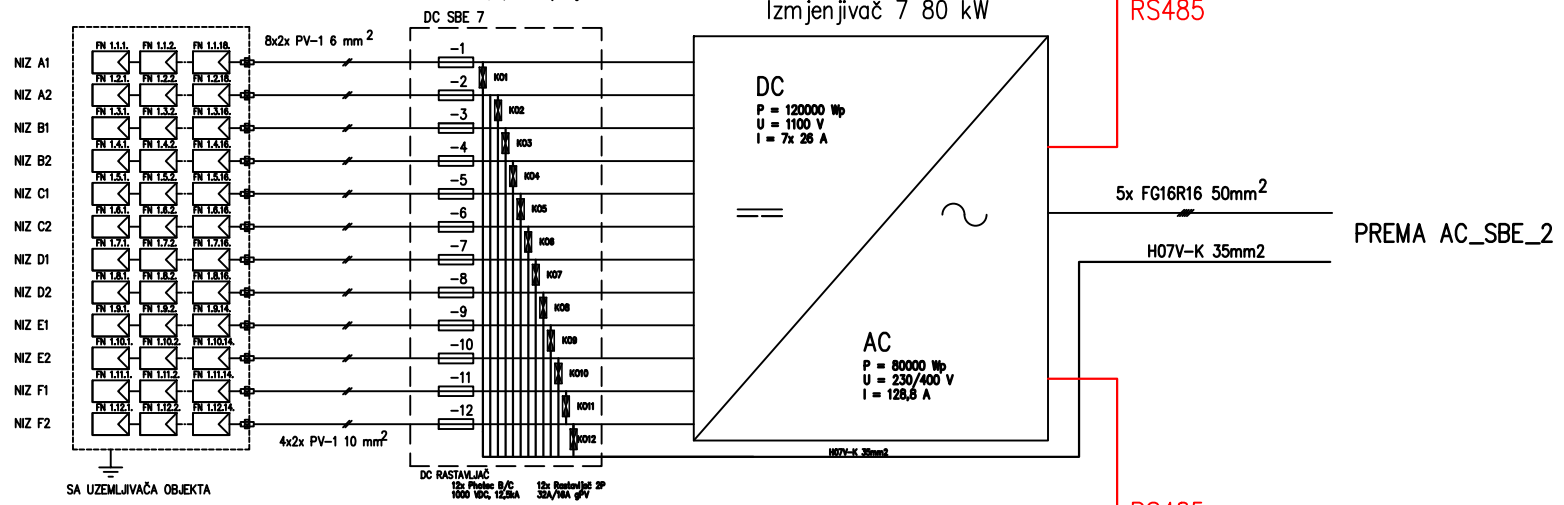
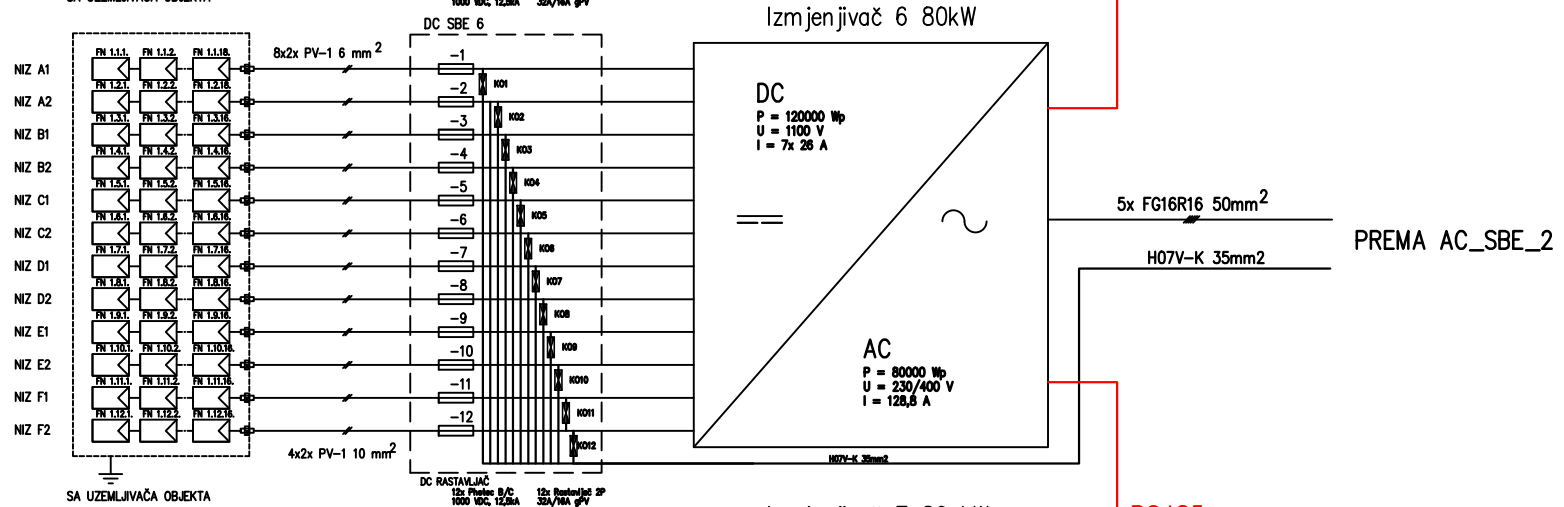
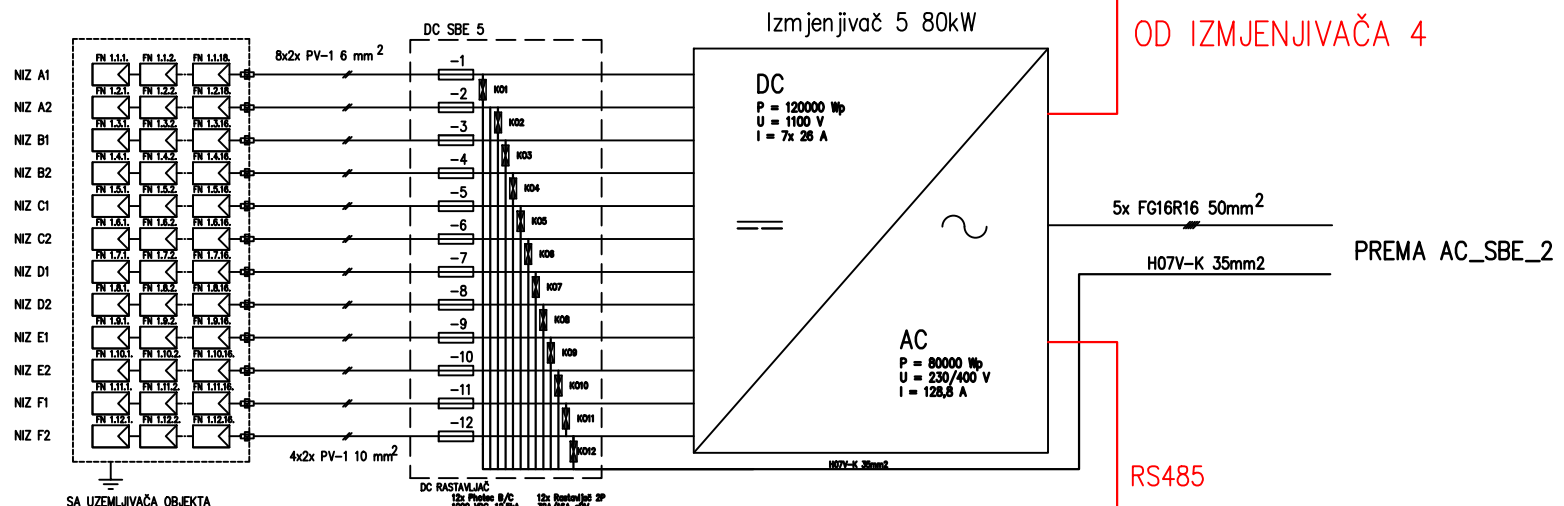
IZMJENJIVAČ 7 (80kW)


- A1/2: 18 FN MODULA
- B1/2: 16 FN MODULA
- C1/2: 16 FN MODULA
- D1/2: 16 FN MODULA
- E1/2: 14 FN MODULA
- F1/2: 14 FN MODULA

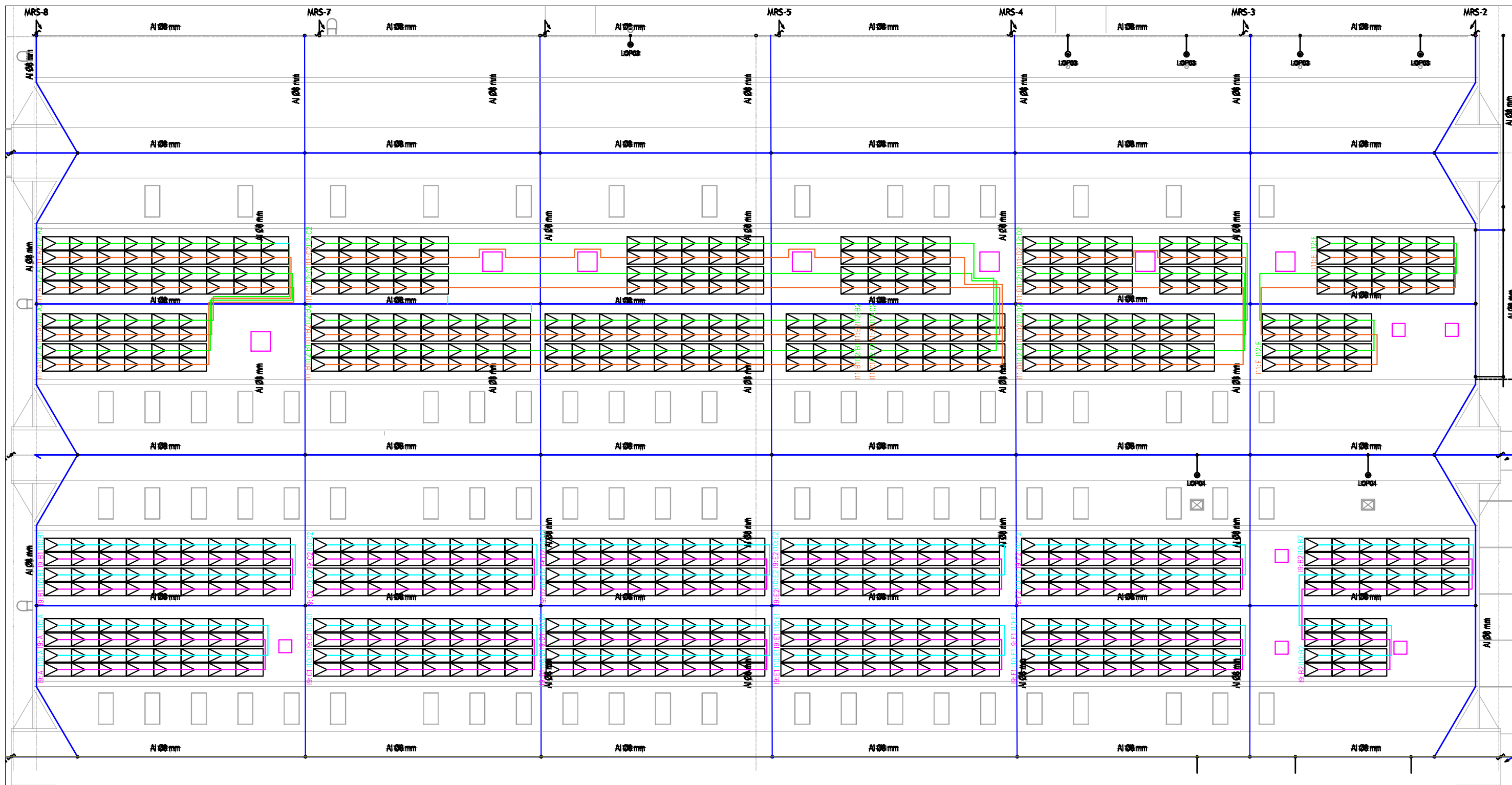
IZMJENJIVAČ 8 (80kW)

- A1/2: 18 FN MODULA
- B1/2: 16 FN MODULA
- C1/2: 16 FN MODULA
- D1/2: 16 FN MODULA
- E1/2: 14 FN MODULA
- F1/2: 14 FN MODULA

NACRT: ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE POGON 2.1.	PROJEKTANT: MARIO KRESONJA, dipl.ing.el.	PROJEKTANTSKI URED: SOLARNI PROJEKTI D.O.O.
INVESTITOR: KELTEKS D.O.O. , OIB: 41431665528	 MARIO KRESONJA dipl.ing.el. E 2766 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	PROJEKT: IDEJNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE
GRADJEVINA: SUNČANA ELEKTRANA KELTEKS		BROJ PROJEKTA: GP-IF036/2020
LOKACIJA: KARLOVAC, k.č.br. 75/4, k.o. MALA ŠVARČA		DATUM: PROSINAC 2020.
		RBR NACRTA: 7.



NACRT: JEDNOPOLNA SHEMA POGON 2.1.	PROJEKTANT: MARIO KRESONJA, dipl.ing.el.	PROJEKTANTSKI URED: SOLARNI PROJEKTI D.O.O.
INVESTITOR: KELTEKS D.O.O. , OIB: 41431665528	 MARIO KRESONJA dipl.ing.el. E 2765 CVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	PROJEKT: IDEJNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE
GRAĐEVINA: SUNČANA ELEKTRANA KELTEKS		BROJ PROJEKTA: GP-IF036/2020
LOKACIJA: KARLOVAC, k.č.br. 75/4, k.o. MALA ŠVARČA	DATUM: PROSINAC 2020.	RBR NACRTA: 8.



NAPOMENE:

- * Kabeli za povezivanje niza FN modula snage 450W sa izmjenjivačem kao PV-1 6,00mm², 10,00mm² (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 unutar građevine
- * Kabeli za povezivanje DC_SBE i izmjenjivača kao PV-1 6,00mm² i 10,00mm²(crveni/plavi)
- * PV-1 kabele položiti kroz zaštitnu cijev tipa kaoflex od DC_SBE do izmjenjivača
- * Izmjenjivač ugraditi na zid pokraj DC_SBE unutar građevine
- * Kabel za povezivanje izmjenjivača i AC_SBE kao 5x FG16R16 50mm² (80 kW), odnosno, FG160R16 5G 25mm² (60 kW)
- * Kabele položiti u zaštitnu cijev tipa kaoflex i metalnu PKU kanalicu od izmjenjivača do AC_SBE2
- * AC_SBE izvesti kao samostojeci metalni ormar u IP65 izvedbi unutar građevine
- * Kabeli za povezivanje AC_SBE 2 i SPO ormara 4x (5x FG16R16 150mm²) polažu se unutar planiranog rova

IZMJENJIVAČ 9 (80kW)

A: 16 FN MODULA
 B1/2: 18 FN MODULA
 C1/2: 16 FN MODULA
 D1/2: 16 FN MODULA
 E1/2: 16 FN MODULA
 F1/2: 16 FN MODULA

IZMJENJIVAČ 10 (80kW)


A : 16 FN MODULA
 B1/2: 18 FN MODULA
 C1/2: 16 FN MODULA
 D1/2: 16 FN MODULA
 E1/2: 16 FN MODULA
 F1/2: 16 FN MODULA

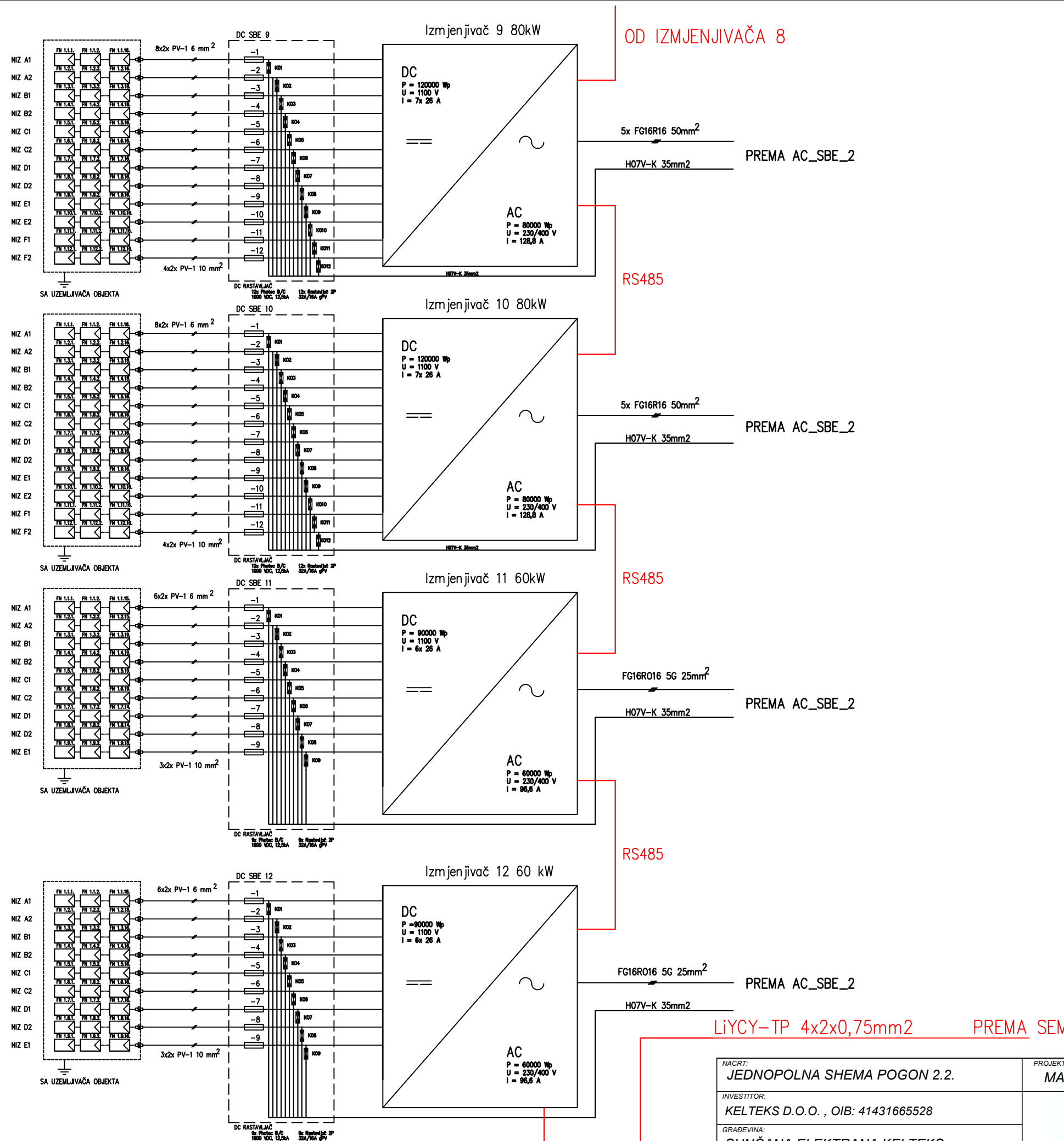
IZMJENJIVAČ 11 (60kW)


A1/2: 15 FN MODULA
 B1/2: 19 FN MODULA
 C1/2: 19 FN MODULA
 D1/2: 14 FN MODULA
 E: 18 FN MODULA

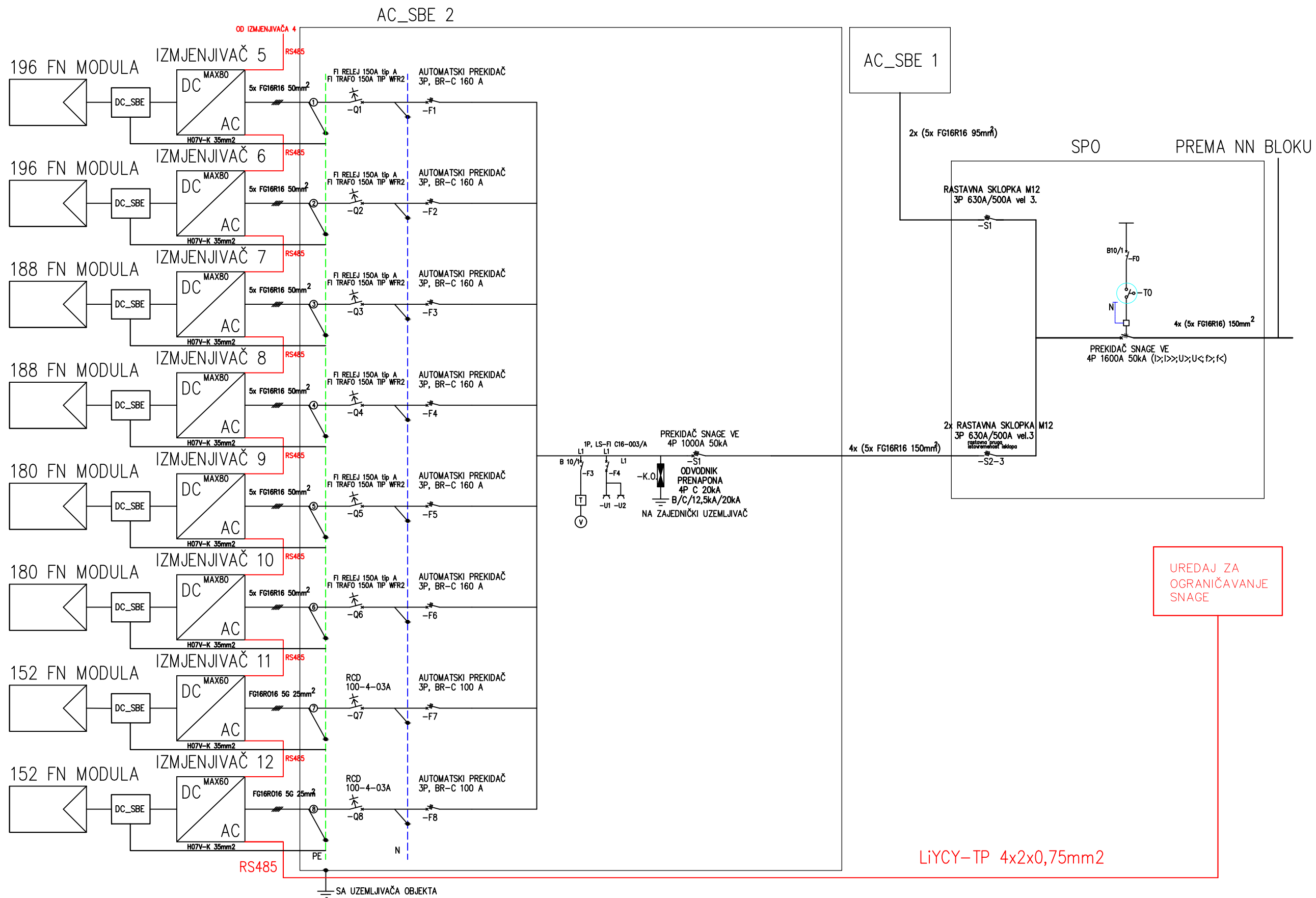
IZMJENJIVAČ 12 (60kW)


A1/2: 15 FN MODULA
 B1/2: 19 FN MODULA
 C1/2: 19 FN MODULA
 D1/2: 14 FN MODULA
 E: 18 FN MODULA

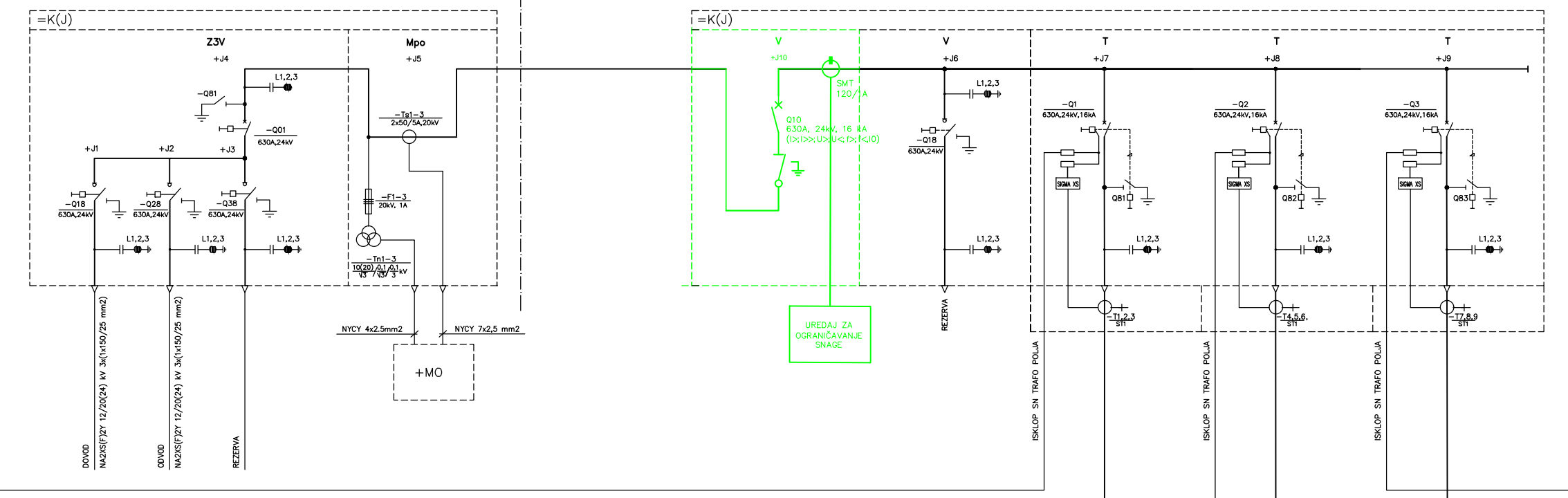
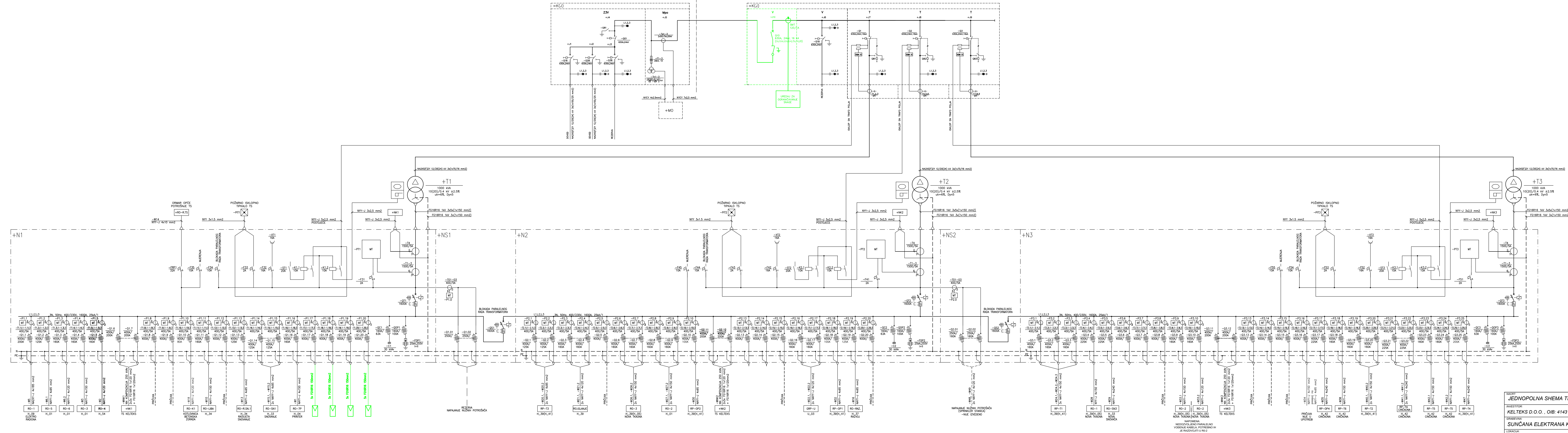
NACRT: ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE POGON 2.2.	PROJEKTANT: MARIO KRESONJA, dipl.ing.el.	PROJEKTANTSKI URED: SOLARNI PROJEKTI D.O.O.	
INVESTITOR: KELTEKS D.O.O. , OIB: 41431665528	 MARIO KRESONJA dipl.ing.el. E 2766 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	PROJEKT: IDEJNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	
GRAĐEVINA: SUNČANA ELEKTRANA KELTEKS		BROJ PROJEKTA: GP-IF036/2020	MJERILO: 1:300
LOKACIJA: KARLOVAC, k.č.br. 75/4, k.o. MALA ŠVARČA		DATUM: PROSINAC 2020.	RBR NACRTA: 9.



NACRT: JEDNOPOLNA SHEMA POGON 2.2.	PROJEKTANT: MARIO KRESONJA, dipl.ing.el.	PROJEKTANTSKI URED: SOLARNI PROJEKTI D.O.O.
INVESTITOR: KELTEKS D.O.O. , OIB: 41431665528	 MARIO KRESONJA dipl.ing.el. E 2765 CVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	PROJEKT: IDEJNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE
GRAĐEVINA: SUNČANA ELEKTRANA KELTEKS		BROJ PROJEKTA: GP-IF036/2020
LOKACIJA: KARLOVAC, k.č.br. 75/4, k.o. MALA ŠVARČA		DATUM: PROSINAC 2020.
		RBR NACRTA: 10.



NACRT: JEDNOPOLNA SHEMA AC_SBE - SPO	PROJEKTANT: MARIO KRESONJA, dipl.ing.el.	PROJEKTANTSKI URED: SOLARNI PROJEKTI D.O.O.
INVESTITOR: KELTEKS D.O.O. , OIB: 41431665528	 MARIO KRESONJA dipl.ing.el. E 2766 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	PROJEKT: IDEJNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE
GRADEVINA: SUNČANA ELEKTRANA KELTEKS		BROJ PROJEKTA: GP-IF036/2020
LOKACIJA: KARLOVAC, k.č.br. 75/4, k.o. MALA ŠVARČA	DATUM: PROSINAC 2020.	RBR NACRTA: 11.



NAZIV: JEDNOPOLNA SCHEMA TRAFOSTANICE		PROJEKTANT: MARIO KRESONJA, dipl.ing.el.		PROJEKTANTSKI URAD: SOLARNI PROJEKTI D.O.O.	
INVESTITOR: KELTEKS D.O.O., OIB: 41431665528		PROJEKT: IDEJNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	
GRADNJA: SUNČANA ELEKTRANA KELTEKS		BR. PROJEKTA: GP-IF036/2020		SKLAD: 1:	
LOKACIJA: KARLOVAC, k.c. br. 75/4, k.o. MALA ŠVARČA		PROJEKTOVANJE: PROSINAC 2020.		BR. RACHTA: 12.	