



E 715



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Anton Beti, dipl. ing. el.
48260 KRIŽEVCI, S. Radića 1
e-mail: ured.beti@gmail.com
OIB: 87108381998

Oznaka akta građenja

INVESTITOR:

KROLID d.o.o.
PRIGORSKA ULICA 68
HR- 48 260 KRIŽEVCI
OIB: 77061493317

NARUČITELJ:

TIN-ARH d.o.o.
KRIŽEVCI

NAZIV GRAĐEVINE:

FOTONAPONSKA ELEKTRANA 20kW
KROLID
K.O. KRIŽEVCI, K.Č.BR. 13591

RAZINA OBRADE PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

BROJ TEHNIČKOG DNEVNIKA I Z.O.P.:

T.D. 042-2021, Z.O.P. 13-2021

BROJ MAPE:

MAPA 5

GLAVNI PROJEKTANT:

BOŽENA TINODI, ovl. arh.

BOŽENA
TINODI

Digitalno potpisao: BOŽENA TINODI
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA,
2.5.4.97=VATHR-85986018932, ou=Signature,
sn=TINODI, givenName=BOŽENA,
serialNumber=PNOHR-43975771043,
cn=BOŽENA TINODI
Datum: 2021.05.27 15:48:55 +02'00'

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:

ELEKTROTEHNIČKI

SADRŽAJ:

FOTONAPONSKA ELEKTRANA 20kW
ELEKTROINSTALACIJE

PROJEKTANT:

ANTON BETI, dipl. ing. el. E715

ANTON
BETI

Digitalno potpisao: ANTON BETI
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA
ELEKTROTEHNIKE,
2.5.4.97=VATHR-31185646618,
ou=Identification, sn=BETI,
givenName=ANTON,
serialNumber=PNOHR-87108381998,
cn=ANTON BETI
Datum: 2021.05.22 10:43:41 +02'00'

DATUM:

SVIBANJ, 2021

SADRŽAJ GLAVNOG ELEKTROTEHNIČKOG PROJEKTA

A. OPĆI DIO

- Popis projekata i projekatana po vrstama
- Imenovanje glavnog projektanta
- Registracija projektnog ureda
- Rješenje o imenovanju projektanta
- Rješenje ovlaštenog inženjera elektrotehnike
- Izjava o usklađenosti glavnog projekta sa odredbama posebnih zakona i drugih propisa
- Isprava o primjeni mjera zaštite od požara
- Izjava o primjeni mjera zaštite na radu
- Izjava o jednostavnoj građevini

B. TEHNIČKI DIO

B.1. TEKSTUALNI DIO PROJEKTA

1. OPĆI UVJETI IZVOĐENJA

2. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

3. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

4. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA PRILIKOM IZVEDBE RADOVA

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

6. MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI

7. TEHNIČKI OPIS

8. TEHNIČKI PRORAČUN

9. KARAKTERISTIKE ODABRANOG PRETVARAČA

10. KARAKTERISTIKE FOTONAPONSKIH PANELA

11. TROŠKOVNIK

B.2. GRAFIČKI PRIKAZI PROJEKTA

1. Situacija M 1: 500
2. Kopija katastarskog plana-izvor DGU
3. Tlocrt prizemlja – pozicija DC/AC pretvarača
4. Tlocrt krova – raspored fotonaponskih panela
5. Shema fotonaponske elektrane-raspored stringova FN panela
6. Shema fotonaponske elektrane-razdjelnik elektrane DC i AC strana
7. Shema fotonaponske elektrane-priključak FN elektrane i mjerenje
8. Detalj – fotonaponski panel
9. Detalj – način montaže FN panela
10. Detalj – FN konektor – način spajanja

POPIS MAPA:

POPIS GLAVNIH PROJEKATA			
MAPA BR.	GLAVNI PROJEKT	PROJEKTANT	BROJ PROJEKTA
1.	ARHITEKTONSKI PROJEKT	BOŽENA TINODI, ovl.arhitekt, br.ovl. A 1493 TINA-ARH d.o.o. za građenje i usluge Trg J.J.Strossmayera 31, KRIŽEVCI OIB: 57906222108	T.D. 13/2021
2.	GRAĐEVINSKI PROJEKT - KONSTRUKCJE	BRANKO NEMČIĆ, ovl.ing.građ. br.ovl. G 2619 NEB-ing j.d.o.o. Križevci Vjenceslava Novaka 22, OIB: 61409560546	T.D. 029/2021
3.	ELEKTRIČNIH INSTALACIJA	ANTON BETI, ovl.ing-elektrotehnike br.ovl. E 715 URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE, Križevci OIB: 87108381998	T.D. 036/2021
4.	STROJARSKI PROJEKT	VLADIMIR ŠRAMEK, ovl.ing.stroj. Br.ovl. SEUGP 255 MINERVA d.o.o. Bjelovar OIB: 36508102898	T.D. 3944
5.	FOTONAPONSKA ELEKTRANA 20 kW	ANTON BETI, ovl.ing-elektrotehnike br.ovl. E 715 URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE, Križevci OIB: 87108381998	T.D. 042/2021

TVRTKA I ADRESA PROJEKTANTA:

TIN-ARH d.o.o. za građenje i usluge
Križevci, Trg J.J.Strossmayera 31
OIB: 57906222108

STRUČNI SMJER:

„ovlašteni arhitekt“
broj ovlaštenja: A 1493

GRAĐEVINA

GRAĐEVINA POSLOVNE – USLUŽNE NAMJENE
- radionica za izradu metalne galanterije
od inoxa (tiha djelatnost) , građevina 2.b skupine

INVESTITOR:

KROLID d.o.o.
Prigorska 68, 48 260 KRIŽEVCI
OIB: 77061493317

ZOP (Zajednička oznaka projekta):

13-2021

IZJAVA O MEĐUSOBNOJ USKLAĐENOSTI GLAVNIH PROJEKATA

Na temelju članka 52. stavak 1. Zakona o gradnji (N.N. RH broj: 153/2013., 20/2017. i 39/19. 125/19 .), donosi se

I Z J A V A **O MEĐUSOBNOJ USKLAĐENOSTI** **GLAVNIH PROJEKATA**

kojom izjavljujem da su gore navedeni GLAVNI PROJEKTI
u priloženom popisu mapa međusobno usklađeni i cjeloviti.

Križevci, svibanj, 2021.

GLAVNI PROJEKTANT:
Božena Tinodi, ovl.arhitekt.
broj ovl. A – 1493

IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA:

Na osnovu članka 52. stavak 1., 2. i 4. Zakona o gradnji (Narodne novine RH br. 153/2013 20/2017. i 39/19.)
imenujem za glavnog projektanta

Boženu Tinodi, ing. građ. - ovl. arhitekt

TVRTKA I ADRESA PROJEKTANTA:

**TIN-ARH d.o.o. za građenje I usluge
Križevci, Trg J.J. Strossmayera 31
OIB: 57906222108**

STRUČNI SMJER:

**„ovlašteni arhitekt“
broj ovlaštenja: A 1493**

GRAĐEVINA

**GRAĐEVINA POSLOVNE – USLUŽNE NAMJENE
- radionica za izradu metalne galanterije
od inoxa (tiha djelatnost) , građevina 2.b skupine**

INVESTITOR:

**KROLID d.o.o.
Prigorska 68, 48 260 KRIŽEVCI
OIB: 77061493317**

ZOP (Zajednička oznaka projekta):

13-2021

VRSTA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

LOKACIJA GRAĐENJA:

**KRIŽEVCI, Potočka ulica 171
Postojeća građevinska parcela
Kat. čest. broj: 13591 K.O. Križevci**

Glavni projektant odgovoran je za cjelovitost i međusobnu usklađenost projekata.

Križevci, svibanj 2021.

Investitor:

KROLID d.o.o.

6. IZJAVA PROJEKTANTA ARHITEKTONSKOG DIJELA PROJEKTA

Na temelju čl. 70.stavak. 2 Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/201, 39/2019 i 125/2019) prilaže se:

I Z J A V A

**o usklađenosti glavnog projekta s prostornim planom i drugim propisima,
uvjetima i pravilima iz članka 68. stavak 3. Zakona o gradnji**

kojom, izjavljujem da su GLAVNI PROJEKTI zajedničke oznake projekata ZOP: 13-2021 i
GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT - MAPA 1/4 oznake projekta T.D. BROJ: 13/2021.
od svibnja 2021.godine, usklađeni sa odredbama važećeg PPU-a Grada Križevaca (Službeni vjesnik Grada Križevaca
broj:3/2005., 1/2007.,1/2009., 1/2011., 1/2013. ,4/2014.i 4/2015.) i GUP-a Grada Križevaca
(Službeni vjesnik Grada Križevaca broj: 3/05, 1/07, 1/09, 6/11, 8/11-ispravak, 4/14, 7/17, 2/18 – pročiš., 7/20, 8/20 –
pročiš.), kao i sa slijedećim propisima:

Sažeti opis građevine/ projektni zadatak:

Na zahtjev investitora izrađen je glavni projekt za **gradnju GRAĐEVINE POSLOVNE USLUŽNO NAMJENE, radionicu za izradu metalne galanterije od inoxa za potrebe prehrambene industrije, na lokaciji u Križevcima, Potočka ulica 171, na postojećoj građevinskoj parceli kat. čest.broj: 13591 K.O. Križevci.**

OPIS PROIZVODNOG PROCESA

U projektiranoj poslovnoj hali – radionici izrađivati će se metalna galanterije i oprema, uglavnom za potrebne opremanja proizvodnih pogona prehrambene industrije (prerada, mesa, mlijeka i drugih prehrambenih proizvoda, ugostiteljskih prostora i sl.).

Osnovna sirovina u proizvodnji su razni metalni profili i limovi od inoxa.

U izradi navedene metalne galanterija i opreme za prehrambenu industriju koriste se sljedeći strojevi:

- Strojevi za krojenje metala i limova, strojevi za savijanje profila i limova, te aparati za varanje, bušilice i drugi sitni alat.

Križevci, svibanj 2021.

Temeljem članka 51, Zakona o gradnji (NN. 153/13,20/17,39/19,125/19) donosi se sljedeće:

RJEŠENJE

O IMENOVANJU PROJEKTANTA

PROJEKTANT: **Anton Beti**, dipl. ing.el.

BROJ OVLAŠTENJA: Klasa: 310-34/99-01/715
Ur. broj: 314-01-99-1
Red.br.evidencije: 715

*koji je upisan u **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike** pod rednim brojem 715, čime je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašteni inženjer elektrotehnike" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu. Obzirom na stručnu spremu, stečeno radno iskustvo i položeni stručni ispit, te upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, imenovani ispunjava uvjete predviđene člankom 49. Zakona o gradnji (N.N. br. 153/13), i Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o gradnji (N.N. br. 20/17, 39/19, 125/19), člankom 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (N.N. br. 47/98) i Statutom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.*

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI

FAZA: GLAVNI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA
PROJEKTA: 13-2021

BROJ PROJEKTA: T.D. 042-2021

GRAĐEVINA: FOTONAPONSKA ELEKTRANA KROLID 20kW
K.O. KRIŽEVCI, K.Č.BR. 13591

INVESTITOR: KROLID d.o.o. OIB: 77061493317
PRIGORSKA ULICA 68
HR- 48 260 KRIŽEVCI

Anton Beti, dipl. ing.el.



**REPUBLIKA HRVATSKA**HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-311-01/06-01/200
Urbroj: 314-05-06-2
Zagreb, 06. veljače 2006. godine

Na temelju članka 24. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi s člancima 50. i 52. Zakona o gradnji (Narodne novine, broj 175/03), rješavajući po zahtjevu koji je podnio Anton Beti, dipl.ing.el., KRIŽEVCI, S. Radića 1, za upis u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, predsjednik Komore donosi

RJEŠENJE

o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova
projektiranja i stručnog nadzora građenja
ovlaštenog inženjera elektrotehnike

1. U Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, upisuje se Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike **Anton Beti, dipl.ing.el.**, KRIŽEVCI, pod rednim brojem **200**, s danom upisa **01.03.2006.** godine.
2. Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike Antona Betija, dipl.ing.el., KRIŽEVCI, osniva se danom upisa u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a s radom započinje **01.03.2006.** godine.
3. Poslovno sjedište Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike Antona Betija, dipl.ing.el., je na adresi KRIŽEVCI, Stjepana Radića 1.
4. Matični broj Ureda: **80368964**
5. Šifra djelatnosti Ureda je: **74.20.0 - Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo te s njima povezano tehničko savjetovanje.**
6. Skraćeni naziv Ureda je: **Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike**

Obrazloženje

Anton Beti, dipl.ing.el., podnio je Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu aktom od 31.01.2006. godine, Zahtjev za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike.

Sukladno članku 50. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04), ovlašteni arhitekt i ovlašteni inženjer mogu obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost (u daljnjem tekstu: osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora).

Osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora dužna je u obavljanju tih poslova poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s temeljnim načelima i pravilima koja trebaju poštivati ovlašteni arhitekti i ovlašteni inženjeri. Osoba registrirana za djelatnost projektiranja odgovorna je da projekt ili dio projekta kojeg je izradila odgovara propisanim zahtjevima.

U članku 52. Zakona o gradnji propisano je da ovlašteni arhitekt odnosno ovlašteni inženjer stječe pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata odnosno Imenike ovlaštenih inženjera Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja, osniva se upisom u upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Uvidom u službeni evidenciju Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu utvrđeno je da je Anton Beti, dipl.ing.el. upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu pod rednim brojem 715, s danom upisa 25.10.1999. godine, te je s tog osnova stekao pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike, osnovan je upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, s danom 01.03.2006. godine, pod rednim brojem 200.

Uredu je Državni zavod za statistiku dodijelio Matični broj ureda, u skladu s Odlukom o sadržaju i načinu vođenja registra ovlaštenih organizacija.

Uredu je u skladu s Nacionalnom klasifikacijom djelatnosti dodijeljena pripadajuća šifra djelatnosti, za samostalnu djelatnost arhitekata i inženjera u graditeljstvu 74.20.0 – Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo te s njima povezano tehničko savjetovanje.

Ured će poslovati pod skraćenim nazivom: *Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike*, te će se isti upisati u "inženjersku iskaznicu" i "pečat" koje izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

U skladu s člankom 52. stavcima 3. i 4. Zakona o gradnji, "propisano je da ovlašteni arhitekt, odnosno ovlašteni inženjer koji samostalno obavlja poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja može obavljati te poslove pod uvjetom da nije u radnom odnosu i može imati samo jedan ured".

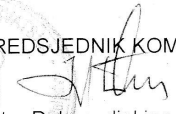
3

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju imenovanog, razvidno je da nije u radnom odnosu i da Izjavom potvrđuje da će raditi samo u jednom Uredu.

Sukladno svemu prethodno iznesenom, riješeno je kao u izreci ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

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

PREDSJEDNIK KOMORE

dr. sc. Petar Đukan, dipl.ing. građ.

Dostaviti:

1. Anton Beti, 48260 KRIŽEVCI, S. Radića 1
2. Područna služba HZMO Koprivnica, Ispostava KRIŽEVCI, Tomislavova 26, 48260 Križevci
3. HZZO Područni ured Koprivnica, Ispostava KRIŽEVCI, Kralja Tomislava 24, 48260 Križevci
4. Područni ured Porezne uprave Koprivnica, Ispostava KRIŽEVCI, I.Z.Dijankovečkog 8, 48260 Križevci
5. U Zbirku isprava Komore
6. Pismohrana Komore
7. Povrat potvrde o izvršenoj dostavi uz točke 1. do 4.



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVUUP/I-310-34/99-01/715
Klasa: 314-01-99-1
Urbroj: 1999-10-25
Zagreb,

Na temelju članka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda ovlaštenih inženjera elektrotehnike, rješavajući po zahtjevu koji je podnio **Anton Beti, dipl.ing.el.**, Križevci, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, donio je sljedeće:

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike upisuje se **Anton Beti**, (JMBG 2706954311918), dipl.ing.el., Križevci, u stručni smjer ovlaštenih inženjera elektrotehnike, pod rednim brojem 715, s danom upisa 1999-10-25
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, **Anton Beti**, (JMBG 2706954311918), dipl.ing.el., Križevci, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašten inženjer elektrotehnike**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru izdaje se "**inženjerska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

O b r a z l o ž e n j e

Anton Beti, (JMBG 2706954311918), dipl.ing.el., Križevci, podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike.

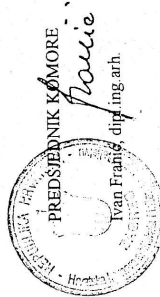
Odbor za upise razreda ovlaštenih inženjera elektrotehnike proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 25. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), rješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. Anton Beti, dipl.ing.el.
S. Radića 1
48260 Križevci

uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi

2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

I Z J A V A br. 042-21/1

o usklađenosti glavnog projekta sa odredbama posebnih zakona i drugih propisa

BROJ PROJEKTA: T.D. 042-2021

GRAĐEVINA: FOTONAPONSKA ELEKTRANA KROLID 20kW
K.O. KRIŽEVCI, K.Č.BR. 13591

INVESTITOR: KROLID d.o.o. OIB: 77061493317
PRIGORSKA ULICA 68
HR- 48 260 KRIŽEVCI

Temeljem čl. 70. Zakona o gradnji (NN 153/13., 20/17., 39/19., 125/19.), izjavljujem da je: projekt:

- 1) - izrađen u skladu s prostornim planom, odnosno s dokumentima prostornog plana na temelju kojeg se izdaje građevinska dozvola, tj. da su za predmetni zahvat u prostoru primjenjene Odredbe za provođenje Prostornoga plana

- Projektom zadatkom dostavljenim od strane Investitora.

- Te važećim zakonima, propisima, tehničkim standardima, normativima, normama kako sljede:

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, NN 65/17)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, NN 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, NN 118/14, NN 154/14)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, NN 55/13, NN 153/13 i NN 41/16)
- Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (NN 91/10)
- Zakon o energiji (NN 120/12, NN 14/14 i NN 102/15)
- Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 114/11)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, NN 90/11, NN 133/12 i NN 80/13, NN 71/14)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, NN 56/10)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl.I. 62/73)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10, NN 29/13)
- 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 zaštiti od elektromagnetskih polja (NN 204/03, 15/04 i NN 146/14)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/09)
- Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme (NN 36/16)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16 i 20/17)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN 93/08)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 122/17)
- Pravilniku o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
- Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN 44/12)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/2013, NN 87/15)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- HRN HD 61140:2002+A1:2007 – Zaštita od električnog udara – Zajednička gledišta na instalaciju i opremu
- HRN EN 60529:2000/A1:2008 – Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod)

- HRN HD 60364-5-52:2012 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-52: Odabir i ugradnja električne opreme -- Sustavi razvođenja (IEC 60364-5-52:2009, MOD+Corr:2011; HD 60364-5-52:2011)
- HRN HD 60364-4-42:2012 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 4-42: Sigurnosna zaštita - Zaštita od toplinskih učinaka (IEC 60364-4-42:2010, MOD; HD 60364-4-42:2011)
- HRN HD 60364-4-43:2011 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 4-43: Sigurnosna zaštita -- Nadstrujna zaštita (IEC 60364-4-43:2008, MOD+Corr.1:2008; HD 60364-4-43:2010)
- HRN HD 60364-7-701:2007/A11:2012 -- Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-701: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore -- Prostor s kadom ili tušem (HD 60364-7-701:2007/A11:2011)
- HRI CLC/TR 60079-32-1:2015 Eksplozivne atmosfere -- Dio 32-1: Opasnost od elektrostatskog naboja -- Upute (IEC/TS 60079-32-1:2013; CLC/TR 60079-32-1:2015)
- HRI CLC/TR 50480:2012 Određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava (CLC/TR 50480:2011)
- HRN DIN 4102-1:2000 Ponašanje građevnih materijala i elemenata u požaru -- 1. dio: Građevni materijali -- Pojmovi, zahtjevi i ispitivanja (DIN 4102-1:1998 + Ispravak 1:1998)
- HRN HD 60364-4-443:2016 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 4-44: Sigurnosna zaštita -- Zaštita od naponskih i elektromagnetskih smetnji -- 443. odjeljak: Zaštita od prolaznih atmosferskih ili sklopnih prenapona (IEC 60364-4-44:2007/am1:2015, MOD; HD 60364-4-443:2016)
- TR VB N 115 -- (izdanje 2000.g.)
- HRN EN 62305-1:2013 Zaštita od munje -- 1. dio: Opća načela (IEC 62305-1:2010, MOD; EN 62305-1:2011)
- HRN EN 62305-2:2013 Zaštita od munje -- 2. dio: Upravljanje rizikom (IEC 62305-2:2006; EN 62305-2:2006)
- HRN EN 62305-3:2013 Zaštita od munje -- 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život (IEC 62305-3:2010, MOD; EN 62305-3:2011)
- HRN EN 62305-4:2013 Zaštita od munje -- 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina (IEC 62305-4:2010, MOD; EN 62305-4:2011)
- HRN EN 61663-1:2003, Zaštita od munje -- Telekomunikacijski vodovi -- 1. dio: Instalacije s optičkim vlaknima (IEC 61663-1:1999+Corr.1:1999; EN 61663-1: 1999)
- HRN EN 61663-2:2003, Zaštita od munje -- Telekomunikacijski vodovi -- 2. dio: Vodovi s kovinskim vodičima (IEC 61663-2:2001; EN 61663-2:2001)
- HRN CLC/TR 50469:2009, Sustavi zaštite od munje -- Simboli (CLC/TR 50469:2005)
- HRN DIN VDE 0833 dio 2:2005 Sustavi za uzbunjivanje zbog požara, provale i prepada -- 2. dio: Zahtjevi za sustave za požarno uzbunjivanje (DIN VDE 0833-2:2004)
- HRN EN 54 - Dijelovi sustava za automatsku dojavu požara

Ovlašteni inženjer:

Rješenje o upisu u Imenik

ovlaštenih inženjera elektrotehnike:

Anton Beti, dipl.ing.el.

rješenje broj:715

Klasa: UP/I-310-34/99-01/715



Križevci, svibanj 2021.

Na temelju "Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa" i "Zakona o zaštiti na radu" (NN br. 071/2014), izdaje se:

I Z J A V A br. 042-21/2

BROJ PROJEKTA: T.D. 042-2021

GRAĐEVINA: FOTONAPONSKA ELEKTRANA KROLID 20kW
K.O. KRIŽEVCI, K.Č.BR. 13591

INVESTITOR: KROLID d.o.o. OIB: 77061493317
PRIGORSKA ULICA 68
HR- 48 260 KRIŽEVCI

Ovaj projekt je usklađen sa Zakonom o zaštiti na radu i sadrži tehnička rješenja za primjenu svih pravila zaštite na radu kojima projektirana građevina mora udovoljiti kada bude u upotrebi.

Križevci, svibanj 2021.

Projektant:

Anton Beti, dipl.ing.el.



Temeljem odredbi Zakona o Zaštiti od požara (Narodne Novine RH br. 92/10), izdaje se:

I S P R A V A br. 042-21/3

obavljen je pregled projektne dokumentacije, te se potvrđuje da glavni projekt:

BROJ PROJEKTA:	T.D. 042-2021
GRAĐEVINA:	FOTONAPONSKA ELEKTRANA KROLID 20kW K.O. KRIŽEVCI, K.Č.BR. 13591
INVESTITOR:	KROLID d.o.o. OIB: 77061493317 PRIGORSKA ULICA 68 HR- 48 260 KRIŽEVCI

sadrži tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite od požara kojima građevina mora udovoljavati kada bude izgrađena i stavljena u upotrebu sukladno navedenom zakonu, uvjetima uređenja prostora, tehničkim normativima i normama.

Križevci, svibanj 2021.

Projektant:

Anton Beti, dipl.ing.el.



IZJAVA br. 042-21/4**O JEDNOSTAVNOJ GRAĐEVINI**

Na temelju članka 128 Zakona o gradnji (NN21/09;57/10;126/10;48/11;81/12 ,153/13 ,20/17 i 39/19,125/19) i Pravilnika o jednostavim i drugim građevinama i radovima (NN112/2017 i 34/2018), članak 4 stavak 1.d. izjavljujem da :

BROJ PROJEKTA:	T.D. 042-2021
GRAĐEVINA:	FOTONAPONSKA ELEKTRANA KROLID 20kW K.O. KRIŽEVCI, K.Č.BR. 13591
INVESTITOR:	KROLID d.o.o. OIB: 77061493317 PRIGORSKA ULICA 68 HR- 48 260 KRIŽEVCI

Maksimalna izlazna snaga postrojenja: 20kW – trofazno

kao sustav fotonaponskih modula koji se ugrađuju na postojeću zgradu na predmetnoj čestici, zajedno sa priključkom na postojeću instalaciju objekta, a sa svrhom proizvodnje električne energije, predstavlja jednostavnu građevinu koja se može graditi bez lokacijske dozvole i akta kojim se odobrava građenje.

Predmetna građevina može se graditi u skladu sa glavnim projektom.

Križevci, svibanj 2021.

Projektant:

Anton Beti, dipl.ing.el.



BROJ PROJEKTA: T.D. 042-2021

GRAĐEVINA: FOTONAPONSKA ELEKTRANA KROLID 20kW
K.O. KRIŽEVCI, K.Č.BR. 13591

INVESTITOR: KROLID d.o.o. OIB: 77061493317
PRIGORSKA ULICA 68
HR- 48 260 KRIŽEVCI

1. OPĆI UVJETI IZVOĐENJA

1.1 TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA

Niže navedeni uvjeti su sastavni dio projekta i kao takvi obvezuju investitora i izvođača radova da se pri izradi projektiranih instalacija pridržavaju ovih uvjeta koji su bitni za izvođenje radova!

1. Sav materijal koji se koristi mora odgovarati hrvatskim standardima. Po dostavi materijala na gradilište, nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje i kvalitetu konstatirati upisom u građevinski dnevnik.
2. Instalacije se moraju izvoditi prema crtežima i tehničkom opisu iz projekta, uvažavajući tehničke propise.
3. Za sve promjene i odstupanja od projekta treba se pribaviti pismena suglasnost nadzornog inženjera, odnosno projektanta.
4. Izvođač je dužan prije početka radova projekt provjeriti na gradilištu i za eventualna građevinska ili druga odstupanja konzultirati projektanta
5. Sav materijal koji se koristi pri izvođenju elektroinstalaterskih radova mora odgovarati važećim normama. Po dostavi materijala i opreme na gradilište, na poziv izvođača, nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinskom dnevniku. Ako bi izvođač upotrijebio materijal i opremu za koju se naknadno ustanovi da nije odgovarajuće kvalitete, na zahtjev nadzornog inženjera, isti se mora demontirati i ugraditi odgovarajući.
6. Pored materijala i opreme sama ugradnja mora biti izvedena kvalitetno, jer sve što se naknadno ustanovi da je izvedeno loše i nekvalitetno, izvođač je dužan otkloniti nedostatke o svom trošku.
7. Prije polaganja kabel kanala i vodova potrebno je provesti razmjeravanje i obilježavanje po zidu i stropu, posebno mjesta prodora kroz zidove i stropove, pazeći na druge instalacije koje koriste iste koridore.
8. Vodovi se polažu po naznačenoj trasi u planu instalacija, horizontalno i vertikalno. Koso polaganje vodova je zabranjeno.
9. Pojni vodovi razdjelnica moraju imati na početku voda odgovarajuće osigurače, s time na N" i „PE“ vodovi ne smiju biti osigurani, a po boji izolacije se moraju razlikovati od faznih vodiča. U električnom pogledu moraju predstavljati neprekinutu cjelinu.
10. Nastavljanje i grananje vodova izvodi se isključivo u razvodnim kutijama. U tu svrhu na mjestima postave kutija, vodove treba ostaviti dulje od 10-15 cm, radi naesmetanog spajanja vodiča u kutijama.
11. Paralelno vođenje instalacija jake i slabe struje treba biti na razmaku 20 cm, križanja minimalno 3 cm i pod kutem od 90 stupnjeva.
Pri polaganju vodova u kabel kanalima instalacije jake i slabe struje trebaju biti odvojene metalnim pregradama ili položene u zasebne kanale.

12. Elementi i oprema u razdjelnicama trebaju biti složeni pregledno i označeni odgovarajućim oznakama.
13. Kod izvođenja elektroinstalacija treba voditi računa da ne dođe do oštećenja već posta-vljenih drugih instalacija i opreme ili već dovršenih građevinskih dijelova građevine.
14. Rušenje, dubljenje ili proboji rarmirano betonskih ili čeličnih konstrukcija dozvoljeno isključivo uz suglasnost nadzornog inženjera za građevinske radove (statičara).

1.2. TEMELJNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU

Svaka građevina, ovisno o svojoj namjeni, mora biti projektirana i izgrađena na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete, propisane Zakonom i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu ili na drugi način uvjetuju gradnju građevina ili utječu na građevne i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu.

Temeljni zahtjevi za građevinu su:

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke
6. gospodarenje energijom i očuvanje topline
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

1.3. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE

Svaka zgrada, ovisno o vrsti i namjeni, mora biti projektirana, izgrađena i održavana tako da tijekom uporabe ispunjava propisane zahtjeve energetske učinkovitosti.

Građevine i njihove instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje moraju biti izgrađene tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Građevina također mora biti energetska učinkovita, tako da koristi što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje.

PRIMJENJENE MJERE:

Rasvjeta je proračunata tako da se sa najmanjom količinom rasvjetnih tijela i sa najpovoljnijim izvorima svjetlosti dobije propisana rasvjetljenost prostora. Izabrani izvori svjetla su energetska učinkoviti sa propisanom bojom svjetlosti.

1.4. NAČIN ZBRNJAVANJA GRAĐEVINSKOG OTPADA

Tijekom gradnje treba prikupiti sve nastale količine otpada odvojeno ovisno o vrsti otpada i njegovim svojstvima. Treba organizirati pravovremeni odvoz otpada, te ga zbrinjavati sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13) i Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15 i 132/15).

1.5. VIJEK TRAJANJA GRAĐEVINE

Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13, NN 20/17) donosi se sljedeći zaključak o vijeku trajanja građevine. Uz pravilno i redovito održavanje vijek trajanja električnih instalacija iznosi 25 godina.

1.6. ODRŽAVANJE

Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13, NN 20/17) donosi se sljedeći zaključak o održavanju građevine.

A. ODRŽAVANJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

Vlasnik građevine odgovoran je za njezino održavanje.

Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezina trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu te unapređivati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu, energetske svojstava zgrada i nesmetanog pristupa i kretanja u građevini.

U slučaju oštećenja građevine zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, druge građevine i stvari ili stabilnost tla na okolnom zemljištu, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom do otklanjanja takvog oštećenja.

Održavanje građevine te poslove praćenja stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevine i druge slične stručne poslove vlasnik građevine, odnosno osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinama prema posebnom zakonu mora povjeriti osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje tih poslova propisane posebnim zakonom.

Održavanje električne instalacije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju tehnička svojstva električne instalacije i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i Propisom, te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Održavanje električne instalacije podrazumijeva:

- redovite preglede električne instalacije u vremenskim razmacima i na način određen projektom i pisanom izjavom izvođača o izvedenim radovima i s uvjetima održavanja građevine,
- izvanredne preglede električne instalacije nakon izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,
- izvođenje radova kojima se električna instalacija zadržava ili vraća u stanje određeno projektom građevine i Propisom odnosno propisom u skladu s kojim je električna instalacija izvedena.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja električne instalacije dokumentira se i izvodi u skladu s projektom građevine i praćenjem funkcije i dotrajalosti proizvoda za električne instalacije u njoj, te:

- zapisnicima (izvješćima) o obavljenim pregledima i ispitivanjima električne instalacije
- zapisnicima o radovima održavanja.

Za održavanje električne instalacije dopušteno je ugrađivati samo proizvode za električnu instalaciju koji ispunjavaju uvjete određene projektom u skladu s kojima je električna instalacija izvedena, odnosno koji imaju povoljnija svojstva. Za održavanje električne instalacije dopušteno je rabiti samo one proizvode za električne instalacije za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu.

Održavanjem električne instalacije ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva električne instalacije određena projektom niti utjecati na ostala tehnička svojstva građevine.

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja električne instalacije provode se sukladno zahtjevima iz projekta građevine, ali ne rjeđe od:

- četiri godine za građevine javne namjene, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
- četiri godine za električne instalacije za sigurnosne svrhe, ako posebnim propisima nije određen drugačiji rok,
- petnaest godina za građevine odnosno dijelove građevina stambene namjene,
- četiri godine za sve ostale građevine odnosno njihove dijelove.

Način obavljanja redovitih pregleda električne instalacije određuje se projektom građevine, a uključuje najmanje:

- a) pregled u koji je uključeno utvrđivanje jesu li svi dijelovi električne instalacije u ispravnom stanju,
- b) mjerenje radi utvrđivanja je li električna instalacija u cjelini ispunjava zahtjeve određene projektom građevine što uključuje ispitivanje električne instalacije primjenom norme HRN HD 60364-6, normama na koje ta norma upućuje, osim ispitivanja otpora izolacije ako stanje električne instalacije ne ukazuje na potrebu tog ispitivanja, a rezultati pregleda i utvrđenog stanja dijelova električne instalacije upisuju se u zapisnik.

Izvanredni pregled električne instalacije provodi se nakon svake promjene na istoj, nakon svakog izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva električne instalacije ili izaziva sumnju u uporabljivost električne instalacije te po zahtjevu iz inspekcijskog nadzora.

Zamjena dijelova električne instalacije mora se provesti na način da se tim radovima ne utječe na zatečena tehnička svojstva građevine.

O provedenom redovitom pregledu i izvanrednom pregledu te o ispitivanju električne instalacije sastavlja se zapisnik koji mora sadržavati podatke sukladno zahtjevima norme HRN HD 60364-6.

B. ODRŽAVANJE SUSTAVA ZAŠTITE OD UDARA MUNJE

Radnje u okviru održavanja sustava treba obavljati prema odredbama Tehničkih propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10).

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja sustava provode se sukladno zahtjevima iz projekta građevine, ali ne rjeđe od razdoblja navedenih u tablici.

Način obavljanja redovitih pregleda sustava određuje se projektom građevine, a uključuje najmanje:

- a) pregled u koji je uključeno utvrđivanje jesu li svi dijelovi sustava u ispravnom stanju,
- b) mjerenje radi utvrđivanja je li sustav u cjelini ispunjava zahtjeve određene projektom građevine što uključuje ispitivanje sustava primjenom normi , a rezultati pregleda i utvrđenog stanja dijelova sustava upisuju se u zapisnik.

Izvanredni pregled sustava provodi se nakon svake promjene na sustavu, nakon svakog izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva sustava ili izaziva sumnju u uporabljivost sustava te po zahtjevu iz inspekcijskog nadzora.

Zamjena dijelova sustava mora se provesti na način da se tim radovima ne utječe na zatečena tehnička svojstva građevine koja nisu u vezi sa zaštitom od djelovanja munje.

Proizvodi kojima se zamjenjuju pojedini dijelovi postojećeg sustava moraju ispunjavati zahtjeve .

Zamjena sastavnica postojećeg sustava te njihova ugradnja mora biti takva da sustav nakon ugradnje ispunjava zahtjeve iz projekta građevine .

Dokumentaciju o pregledima, te ugradnji dijelova sustava kao i drugu dokumentaciju o održavanju sustava dužan je trajno čuvati vlasnik građevine.

Tablica rokova redovitih pregleda i ispitivanja sustava

Razina zaštite sustava	Razdoblje između pregleda	Razdoblje između ispitivanja i mjerenja	Razdoblje između pregleda kritičnih dijelova*	
I	1 godina	2 godine	1 godina	
II	1 godina	4 godine	2 godine	
III, IV	2 godine	6 godina	3 godine	Period pregleda

*(npr. dijelovi sustava zaštite koji su izloženi jakim mehaničkim naprezanjima i hrđanju, spojevi na unutarnjem sustavu zaštite, spojevi na sabirnicama za izjednačivanje potencijala, spojevi s kabelskim oklopima, stanje odvodnika (SPD), stanje iskrišta za odvajanje, spojevi sa cjevovodima i sl.)

1.7. GRADILIŠTE-POČETAK GRADNJE

Prijava početka građenja

Investitor je dužan tijelu graditeljstva, najkasnije u roku od osam dana prije početka građenja, odnosno nastavka radova pisano prijaviti početak građenja.

U prijavi početka građenja investitor je dužan navesti klasu, urudžbeni broj i datum izdavanja građevinske dozvole, izvođača i nadzornog inženjera te uz prijavu priložiti dokaz da je u katastru formirana građevna čestica, ako se gradi građevina za koju se određuje građevna čestica.

Tijelo graditeljstva dužno je u roku od pet dana od primitka prijave početka građenja o tome obavijestiti Ministarstvo unutarnjih poslova, građevinsku inspekciju, inspekciju rada, upravno tijelo jedinice lokalne samouprave nadležno za utvrđivanje komunalnog doprinosa i tijelo nadležno za utvrđivanje vodnog doprinosa, a građevinsku inspekciju i o tome je li prijava potpuna.

Uređenje gradilišta

Gradilište mora biti uređeno i u skladu s Zakonom ili propisom.

Privremene građevine i oprema gradilišta moraju biti stabilni te odgovarati propisanim uvjetima zaštite od požara i eksplozije, zaštite na radu i svim drugim mjerama zaštite zdravlja ljudi i okoliša.

Gradilište mora imati uređene instalacije u skladu s propisima.

Na gradilištu je potrebno predvidjeti i provoditi mjere:

1. zaštite na radu te ostale mjere za zaštitu života i zdravlja ljudi u skladu s posebnim propisima
2. kojima se onečišćenje zraka, tla i podzemnih voda te buka svodi na najmanju mjeru.

Privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevinski i drugi materijal, otpad i sl. moraju se ukloniti i dovesti zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilišta u uredno stanje prije izdavanja uporabne dozvole.

Gradilište mora biti osigurano i ograđeno radi sigurnosti prolaznika i sprječavanja nekontroliranog pristupa ljudi na gradilište.

Na gradilištu koje se proteže na velikim prostranstvima (željezničke pruge, ceste, dalekovodi i sl.) dijelovi gradilišta koji se ne mogu ograditi moraju biti zaštićeni određenim prometnim znakovima ili označeni na drugi način.

Ograđivanje gradilišta nije dopušteno na način koji bi mogao ugroziti prolaznike.

Gradilište mora biti označeno pločom koja obvezno sadrži ime, odnosno tvrtku investitora, projektanta, izvođača i osobe koja provodi stručni nadzor građenja, naziv i vrstu građevine koja se gradi, naziv tijela koje je izdalo građevinsku dozvolu, klasifikacijsku oznaku, urudžbeni broj, datum izdavanja i pravomoćnosti, odnosno izvršnosti te dozvole, datum prijave početka građenja, kao i naznaku da se radi o kulturnom dobru ako se radovi izvode na građevini upisanoj u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske.

U slučaju prekida građenja investitor je dužan poduzeti mjere radi osiguranja građevine i susjednih građevina, zemljišta i drugih stvari.

Dokumentacija na gradilištu

Izvođač na gradilištu, ovisno o vrsti građevine, odnosno radova, mora imati:

1. Rješenje o upisu u sudski registar, odnosno obrtnicu i suglasnost za obavljanje djelatnosti građenja sukladno posebnom propisu
2. Ugovor o građenju sklopljen između investitora i izvođača
3. Akt o imenovanju glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova
4. Ugovor o stručnom nadzoru građenja sklopljen između investitora i nadzornog inženjera
5. Građevinsku dozvolu s glavnim projektom, odnosno glavni projekt, tipski projekt, odnosno drugi propisani akt za građevine i radove određene pravilnikom iz članka 128. stavka 1. ovoga Zakona
6. Izvedbeni projekt ako je to propisano Zakonom ili ugovoreno
7. Izvješće o obavljenoj kontroli glavnog i izvedbenog projekta ako je to propisano
8. Građevinski dnevnik
9. Dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena Zakonom, posebnim propisom ili projektom
10. Elaborat iskolčenja građevine, ako isti nije sastavni dio glavnog projekta, odnosno idejnog projekta.
11. Propisanu dokumentaciju o gospodarenju otpadom sukladno posebnim propisima koji uređuju gospodarenje otpadom.

Dokumentacija mora biti napisana na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.

Dokumentaciju nakon završetka građenja dužan je trajno čuvati investitor, odnosno vlasnik građevine.

1.8. TEHNIČKA SVOJSTVA ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Tehnička svojstva električne instalacije moraju biti takva da, tijekom trajanja građevine u koju je ugrađena, uz propisano, odnosno projektom određeno izvođenje i održavanje električne instalacije, građevina i električna instalacija podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoliša, tako da tijekom građenja i uporabe građevine predvidiva djelovanja ne prouzroče:

- požar i/ili eksploziju građevine odnosno njezinog dijela,
- opasnost, smetnju, štetu ili nedopustiva oštećenja tijekom uporabe građevine,
- električni udar i druge ozljede korisnika građevine i životinja,
- buku veću od dopuštene,
- potrošnju električne energije veću od dopuštene.

Očuvanje tehničkih svojstava postiže se održavanjem električne instalacije u skladu s odredbama Propisa.

Ako električna instalacija ima tehnička svojstva propisana Tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10), podrazumijeva se da građevina ispunjava bitne zahtjeve glede: zaštite od požara, sigurnosti u korištenju, zaštite od buke te uštede energije i toplinske zaštite u odnosu na utjecaj električne instalacije.

Tehnička svojstva električne instalacije moraju biti takva da osim ispunjavanja zahtjeva Propisa budu ispunjeni i zahtjevi posebnih propisa kojima se uređuje ispunjavanje drugih bitnih zahtjeva za građevinu.

Proizvodi za električnu instalaciju proizvode se u tvornicama izvan gradilišta.

Pod gradilištem se, osim prostora određenog Zakonom o gradnji, podrazumijeva i proizvodni pogon u kojem se razdjelnici (razdjelni ormari) za električne instalacije, primjenom odgovarajuće tehnologije građenja, proizvode ili izrađuju za potrebe određenog gradilišta, a u skladu s projektom električne instalacije.

Proizvod za električnu instalaciju se smije ugraditi u električnu instalaciju odnosno u građevinu vezano za izvedbu instalacije ako ispunjava zahtjeve propisane Tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10) i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

2. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

Za izradu ovog projekta navodimo Hrvatske zakone, propise i uredbe kojima smo se rukovodili:

1. Zakon o gradnji (NN 76/07; 38/09; 55/11; 50/12, 153/13 i 20/17 i 39/19,125/19)
2. Zakon o fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti (NN 107/03)
3. Zakon o otpadu (NN 178/04)
4. Zakon o energiji (NN 120/12)
5. Zakono učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08)
6. Zakon o zaštiti okoliša (NN 110/07)
7. Zakon o zaštiti prirode (NN 70/05)
8. Pravilnik o energetskom certificiranju zgrada (NN 113/08)
9. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08)
10. Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima (NN 21/09; 57/10; 126/10; 48/11; 81/12; 68/13)
11. Zakon o zaštiti na radu (NN 59/96; 94/96; 114/03; 86/08; 75/09)
12. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
13. Zakon o normizaciji (NN 163/03)
14. Zakon o mjernim jedinicama (NN 58/93)
15. Zakon o regulaciji energetske djelatnosti (NN177/04; 76/07)
16. Tehnički propis za niskonaponske tehničke instalacije (NN 05/10)
17. Norme na koje upućuje Tehnički propis za niskonaponske tehničke instalacije
18. Tehnički propis za sustave zaštite djelovanja munje na građevinama (NN 87/08; 33/10)
19. Norme ICE 60364-7-712, Fotonaponski sustavi opskrbe
20. Priznata pravila struke

Da bi električna instalacija nakon dovršenja građevine u cjelini zadovoljila zahtjevima, što ih utvrđuju Pravila zaštite na radu, projektant je predvidio sljedeće tehničke zaštitne mjere, kojih se izvođač radova tokom izgradnje građevine treba strogo pridržavati :

- Zaštita od indirektnog napona je izvedena sustavom kako uvjetuje pravila struke .
- Projektom je predviđeno da se svi metalni dijelovi, koji normalno nisu, a mogu iz bilo kojeg razloga doći pod napon, galvanski spoje sa zaštitnim vodičem instalacije.
- Zaštita od direktnog dodira dijelova pod naponom izvedena je tako da su svi neizolirani dijelovi električne opreme smješteni u limene i poliesterske razdjelnike, a sva spajanja izvode se u razvodnim kutijama pomoću odgovarajućih stezaljki.

- Zaštita od prodora vlage, vode i prašine rješena je pravilnim izborom električne opreme za navedene uvjete,
- Instalacija fotonaponskog sustava izvedena je nadžbukno i adekvatno zaštićena od mehaničkih oštećenja .
- Zaštita od kratkog spoja rješena je pravilnim izborom elemenata zaštite (odgovarajući osigurači - prekidači). Osigurači su odabrani tako, da se vodovi koji oni štite ne mogu opasno pregrijati. Pri tome je zadovoljena selektivnost djelovanja zaštite.
- Zaštita u slučaju opasnosti predviđena je pravilnim odabirom prekidača smještenih na razdjelnicima.
- Sve sklopke AC strane predviđene su za napon 500 V, odgovarajuće nazivne struje koja je veća od stvarno prekidne, a DC strana 1000 V .
- U svim razdjelnicima su predviđene natpisne pločice, natpisi svih pojedinih elemenata u razdjelnicima i na njihovim vratima.
- U sve razdjelnike je potrebno postaviti izvedbene jednopolne sheme. Posebno se moraju označiti i vidno odijeliti sekcije različitih napona. Na vratima razdjelnika moraju se postaviti oznake opasnosti od udara struje i oznake sustava zaštite od indirektnog dodira.
- Nivo osvijetljenosti odabran je u skladu s preporukama i prema HRN.
- Zaštitu od udara groma izvesti sukladno geometriji objekta i pravilima struke
- El. instalacija mora tijekom postavljanja ili kada je završena, ali prije predaje korisniku biti pregledana i ispitana sukladno odredbama iz čl. 190. i 198. Pravilnika o tehničkim normativima za el. instalacije niskog napona.
- Za sav ugradbeni el. instalacijski materijal potrebno je imati odgovarajuće ateste, odnosno potvrde za deklariranu razinu kvalitete izdane od za to ovlaštene ustanove,
- Za pravilno korištenje el. instalacije potrebno je odrediti odgovarajuće stručne osobe koje će se brinuti o njihovom pravilnom održavanju i eksploataciji.
- Pregledi, kontrole, ispitivanja i mjerenje kao vid osiguranja stalne kvalitete, a time i preventivne zaštite obuhvaćeno je u posebnom opisu (program kontrole i osiguranja kvalitete).

Kao osobna zaštitna sredstva koriste se rukavice, kacige, odijela i obuća od izolacijskog materijala, alati s izoliranim drškama, pribor za uzemljenje i spajanja, indikatori plina, izolacijske podloge i sl.

Iz izloženog je vidljivo da će el. instalacije u toku izvedbe i kasnije u eksploataciji zadovoljiti namjeni i neće predstavljati izvor opasnosti u svezi s Zakonom o zaštiti na radu.

3. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

Pravilnim dimenzioniranjem vodiča i kabela obzirom na strujno opterećenje, struju kratkog spoja, pad napona i uvjete polaganja, te pravilnim izborom zaštitnih elemenata ostvarena je zaštita od prevelikih termičkih opterećenja, a time i smanjena opasnost od nastanka požara.

To su standardni proizvodi sa PVC plaštem, PVC izolacijom, te kad se zapale ne podržavaju gorenje.

Svi strujni krugovi osigurani su automatskim ili rastavnim osiguračima koji će trenutno prekinuti svaki strujni krug u kojem bi došlo do kratkog spoja.

Obavezno se moraju primjeniti ispravni osigurači, veličina navedenih u jednopolnim shemama.

Razdjelnici su izrađeni od lima, te negorive PVC mase, pa se eventualni požar u njima neće proširiti na okolinu.

Kabeli niskog napona su na mjestu priključka na NN razvodne uređaje zaštićeni osiguračima od mogućih kratkih spojeva koji kod nastanka kratkog spoja praktički trenutno odvajaju kabel od napona. Osigurači su tako dimenzionirani da se vodovi koji oni zaštićuju ne mogu opasno pregri-javati.

Nakon završetka radova na elektroinstalacijama izvođač će izmjeriti otpor izolacije vodiča i kabela, svakog strujnog kruga, provjeriti veličine upotrijebljenih umetaka osigurača.

4. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA PRILIKOM IZVEDBE RADOVA

Opasnost od požara javlja se prilikom transporta, uskladištavanja i manipuliranjem sa zapaljivim materijalima koji se koriste pri izvedbi radova. Sva zavarivanja, brušenja i bušenja izvoditi u za to predviđenim radionicama, ukoliko je neophodno da se radovi izvode u zato predviđenim radionicama. Ukoliko je neophodno da se oni izvode u građevini, potrebno je osigurati mjesto rada s odgovarajućim aparatima za gašenje požara sa suhim prahom. Provoditi ostale mjere zaštite od požara prema propisima i internim aktima Izvoditelja radova. Sunčane elektrane u pravilu nisu potencijalni izvori požara.

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

- Ovi tehnički uvjeti su dopuna i detaljnije objašnjenje za ovu vrstu instalacija i kao takvi su sastavni dio projekta, pa prema tome obvezni za izvođača.

- Instalacija se mora izvesti prema nacrtima (tlocrti i sheme) i tehničkom opisu u projektu, važećim propisima, tehničkim propisima i pravilima struke.

- Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pismena suglasnost nadzornog inženjera, odnosno projektanta.

- Prije početka radova izvođač je dužan detaljno proučiti projekt, provjeriti postojeće stanje i sve eventualne primjedbe na vrijeme dostaviti investitoru odnosno nadzornom inženjeru.

Samovoljna izmjena projekta izvršena po izvođaču, isključuje odgovornost projektanta za tehničku ispravnost projekta odnosno određene cjeline.

- Svi ugrađeni materijali, oprema i uređaji moraju biti kvalitetni i atestirani prema važećim propisima, a atesti izdani od nadležnih i ovlaštenih ustanova.

- Montaža i rad na instalaciji moraju biti kvalitetni, vođeni i izrađeni od stručnih i ovlaštenih osoba, a prema propisima i pravilima struke.

- Investitor je dužan tijekom čitave gradnje građevine osigurati stručni nadzor nad izvođenjem radova. Izvođač je dužan prije početka radova proučiti projekt, pa ukoliko utvrdi da su potrebne izmjene o tome treba izvijestiti nadzornog inženjera i od njega pribaviti potrebnu suglasnost.

- Za vrijeme izvođenja radova izvođač je dužan voditi ispravan građevinski dnevnik, sa svim podacima koji ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i izvješća kako od strane nadzornog inženjera, tako i od strane izvođača moraju se unijeti u dnevnik.

- Za ispravnost izvedenih radova izvođač garantira dvije godine računajući od dana prijema objekta ili po dogovoru sa investitorom. Sve kvarove i oštećenja koji bi se u tom periodu pojavili bilo zbog primjene loših materijala ili nesolidne izvedbe, izvođač je dužan otkloniti bez prava na naknadu.

- Puštanje instalacije u eksploataciju dopušteno je tek nakon obavljenog tehničkog pregleda od strane imenovanog tijela investitora.

- Izvođač mora pri izradi instalacija poštivati :

Pravilnik o tehničkim normativima električnih instalacija niskog napona, br. 53/88. i 05/02.

5.ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED I UPORABNU DOZVOLU

- Nakon izvedbe radova potrebno je predati investitoru 2 primjerka izvedenog stanja instalacija sa ucrtanim svim promjenama u odnosu na projektiranu dokumentaciju (obveza izvođača).
- Radovi na električnim instalacijama završavaju ispitivanjem istih u svrhu dokaza kvalitete pri čemu treba izdati slijedeće ateste i protokole o mjerenju :
 - mjerenje neprekinutosti vodiča i otpor izolacije ,
 - ispitni list AC i DC strane
 - otpor uzemljenja,
 - povezanost metalnih masa,

6. MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI

- **Prije priključenja fotonaponske elektrane paralelno sa niskonaponskom mrežom distributera, potrebno je softverski na pretvaraču ograničiti vršnu snagu na 20 kW, a u skladu sa uvjetima iz EES.**
- Nakon uspješno obavljenog tehničkog pregleda elektrane, korisnik je dužan u skladu sa tehničkim propisima povremeno vršiti kontrolu kvalitete izvedenih električnih instalacija. Ispitivanje može vršiti samo kvalificirana osoba sa potrebnim atestiranim instrumentima. O rezultatima mjerenja treba izdati atest kojeg treba trajno čuvati.
- Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba kontrolirati i servisirati prema posebnim tehničkim uputama koje su date uz navedene uređaje.

TEHNIČKI OPIS ELEKTRIČNE INSTALACIJE

OPĆENITO

Ovim projektom su obuhvaćene električne instalacije fotonaponske elektrane snage 20 kW.

UVJETI PRIKLJUČENJA NA NISKONAPONSKU MREŽU

Proizvođač na mjestu priključka mora zadovoljiti uvjete kvalitete napona prema EN 50160 i elektromagnetsku kompatibilnost prema IEC 61000-X-X.

Prije puštanja u pokusni rad i za vrijeme pokusnog rada mora se mjeriti kvaliteta električne energije prema EN 50160 i provjeriti jesu li izmjerene vrijednosti unutar zadanih granica.

Proizvođač na mjestu priključenja ne smije ometati rad mrežnog tonfrekventnog signala i sustava daljinskog vođenja.

Proizvođač je dužan, sukladno kriteriju iz točke 5.3.4. Mrežnih pravila, izraditi elaborat utjecaja proizvođača na mrežu u cilju utvrđivanja i analize povratnog djelovanja postrojenja na elektrane na mrežu. Vrijednost faktora ukupnog harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem Korisnika mreže na mjestu preuzimanja na 0,4 kV može iznositi najviše 2,5 %.

Elektroenergetski objekti i instalacije elektrane moraju biti izvedeni, održavani i vođeni u pogonu tako da njihov povratni utjecaj na mrežu, odnosno poremećaji i smetnje budu u granicama koje ne ugrožavaju propisanu razinu kvalitete opskrbe električnom energijom prema zahtjevima utvrđenim Mrežnim pravilima, kao i prema tehničkim preporukama i normama koje se temelje na načelu određivanja negativnog povratnog djelovanja na mrežu (primjerice: emisija viših harmonika komponenti, flikeri, nesimetrije i slično), a sukladno Općim uvjetima za opskrbu električnom energijom (NN 14 / 06).

SUSTAV ZAŠTITE

Zaštita od indirektnog dodira dijelova pod naponom izvedena je **TN-C/S** sustavom s automatskim isključivanjem napajanja nadstrujnim zaštitnim uređajem **63/ 0,03 A tip „A“**.

PRIKLJUČNA SNAGA

Priključna snaga korisnika mreže kao proizvođača iznosi **20 kW**.

NAČIN POGONA

Pogon je paralelan s distribucijskom mrežom.

PRIKLJUČAK NA NNM

Koristit će se priključak buduće građevine koji će biti izveden tipskim podzemnim kabelom XPOO-A 4 x 35mm², do SPMO ormarića, te kabelom NYY 4 x 25mm² od SPMO do glevne razdjelnice građevine R0.
Sustav zaštite: **TN-C/S**.

PRIKLJUČNO MJERNI ORMAR SPMO

Ormar SPMO – je smješten u na granici parcele i javnog puta

Ormar SPMO proizvođača je opremljen s trofaznim dvosmjernim brojilom, četveropolni kratkospojnik sa mogućnošću odvajanja i uzemljenja, NV rastavnom sklopkom trolnom sa osiguračima 35A, sa mogućnošću odvajanja i uzemljenja., te rednim stezaljkama za neutralni vodič i zaštitni vodič.

GLAVNI VOD

Glavni vod od izmjenjivača do dvosmjernog brojila se izvodi kabelom NYY 5 x 16 mm² uvučenim u cijev PVC 40 mm.

RAZVODNI ORMAR FNE

Razvodni ormar izmjenjivača RO-AC se smješta prizemlju građevine poslovne-uslužne djelatnosti, u prostoriji tehnike. Ormar je opremljen sa zaštitnim uređajima diferencijalne struje 63/0,3 A, tip „A“, i četveropolnim prekidačima B 20 A / 4, četveropolni kratkospojnik sa mogućnošću odvajanja i uzemljenja, te odvodnicima prenapona klase I i II, 25 kA/polu.

ELEKTRIČNA INSTALACIJA

Električna instalacija panela se postavlja u perforirane pocinčane kanale po krovu građevine.

IZMJENJIVAČ DC/AC

Izmjenjivač je opremljen:

- uređajem za automatsku sinkronizaciju postrojenja sunčane elektrane i mreže
- sustavom za praćenjem valnog oblika napona mreže
- zaštitnim uređajem $U_{<}$, $U_{>}$, $f_{>}$
- sustavom za zaštitu od injektiranja istosmjerne struje u mrežu (1A, 0,2 s)
- uređajem za isključenje s mreže i uključanje na mrežu (isključenje s mreže u slučaju nedozvoljenog pogona, a ponovno uključanje na mrežu vrši se automatski u vremenu od 60 sekundi nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada)
- svaki ispad napona, uključujući ispad napona u jednoj fazi u elektrodistribucijskoj mreži uzrokuje automatsko odvajanje sunčane elektrane od elektrodistribucijske mreže.

Podrešenje proračunskih vrijednosti zaštite koje djeluju na proračun uređaja za isključenje s mreže mora biti usuglašeno s HEP – ODS-om.

SINKRONIZACIJA

Uvjeti sinkronizacije fotonaponske elektrane na mrežu HEP – ODS-a

- sinkronizacija je automatska
- razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona
- razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz
- razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva

PROLAZ KABELA KROZ ZIDOVE I STROPOVE IZMEĐU DVA POŽARNA SEKTORA

Proboji zidova i stropova za prolaz kabela između dva požarna sektora popunjavaju se protupožarnom masom PROMAFOAM – C, te nakon toga se vrši klasična obrada zidova i stropova.

OPIS FOTONAPONSKE ELEKTRANE

UVOD

Sunce je gotovo neizmjeran izvor energije i svima nam jednako sja. Sunčevo zračenje može iskoristiti za proizvodnju električne energije u fotonaponskom postrojenju – sunčanoj elektrani.

Osnova za pretvorbu energije zračenja u električnu energiju je fotonaponski modul. Odlika fotonaponskog modula je da u osvijetljenom stanju proizvodi istosmjerni napon. Ako je na modul spojeno trošilo poteći će istosmjerna struja.

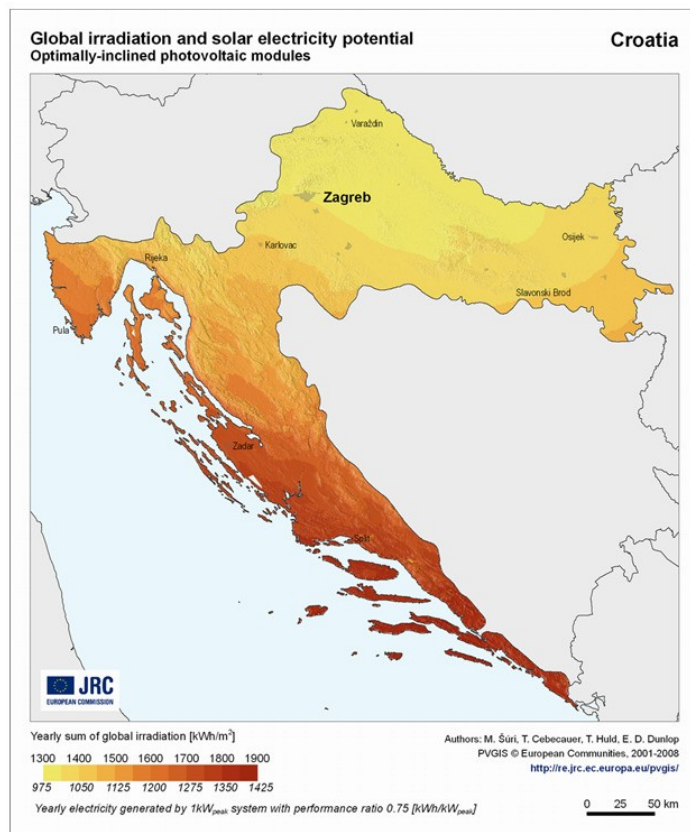
Veći broj modula povezuje se serijski u niz, a onda se takvi nizovi povezuju paralelno. To se radi stoga da se dobiju optimalni uvjeti za rad sklopa izmjenjivača koji pretvara istosmjerni napon u uobičajeni izmjenični.

Postrojenja koja su spojena na javnu mrežu moraju zadovoljiti uvjete koje pretpostavlja distributer električne energije na čiju se mrežu spaja. Ova postrojenja imaju najčešće za cilj proizvodnju električne energije za prodaju. Stoga u pravilu nemaju spremnik električne energije – baterije.

Za fotonaponska postrojenja koja su spojena na mrežu karakteristično je da se dio ili cijla proizvedena energija predaje u elektrodistribucijski sustav. Za ova postrojenja je karakteristično da po ispadu javne mreže moraju u izuzetno kratkom vremenu obustaviti iz sigurnosnih razloga isporuku energije. Razlog je lako shvatiti ako zamislimo da se javna mreža namjerno isključi radi servisnog zahvata. Tada ne smije malo lokalno fotonaponsko postrojenje „hraniti mrežu“ i time stvarati opasnost za osobe koje provode aktivnosti na mreži.

ANALIZA LOKACIJE

U analizi lokacije koristi se javno dostupni servis PVGIS: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>



Ozračenost i potencijal proizvodnje električne energije u HR

- godišnja suma energije ozračenosti optimalno postavljenih modula kWh/m²
- proizvodnja električne energije u kWh po 1kWp modula uz efikasnost sustava od 75%

PVGIS servis je jednostavan i javan za korištenje. Svojom jednostavnošću ne uključuje lokalna osjenjenja kao i eventualnu neujednačenost montaže modula. Također pretpostavlja i određeni očekivani stupanj korisnosti sustava. Za vrlo velike sustave se preporuča otkupljivanje meteoroloških podataka od ovlaštenih svjetskih ustanova. Originalni PVGIS koristi podatke od 560 europskih mjerenih stanica i to iz vremena 1981 do 1990 te godine. Za konkretne lokacije koriste se interpolacijski modeli. No nova verzija PVGIS koja se koristi u analizi lokacije u ovoj ponudi je inovacija PVGIS servisa sa Climate Monitoring Satellite Application Facility (PVGIS [CMSAF](#)). Radi se o satelitskim podacima dobivenim u razdoblju od 1998 do 2010. Rezolucija mjerenja je 3-5km. Rezultati mjerenja satelita su uspoređeni s 18 referentnih stanica u Europi pa je utvrđeno da je standardna devijacija greške u godišnjoj osunčanosti manja od 5%.

Meteorološki parametri lokacije

Lokacija: Križevci Zemljopisna

Širina [N]: 46°1'8"

Zemljopisna dužina [E]: 16°32'31"

Nadmorska visina [m]: 138 m

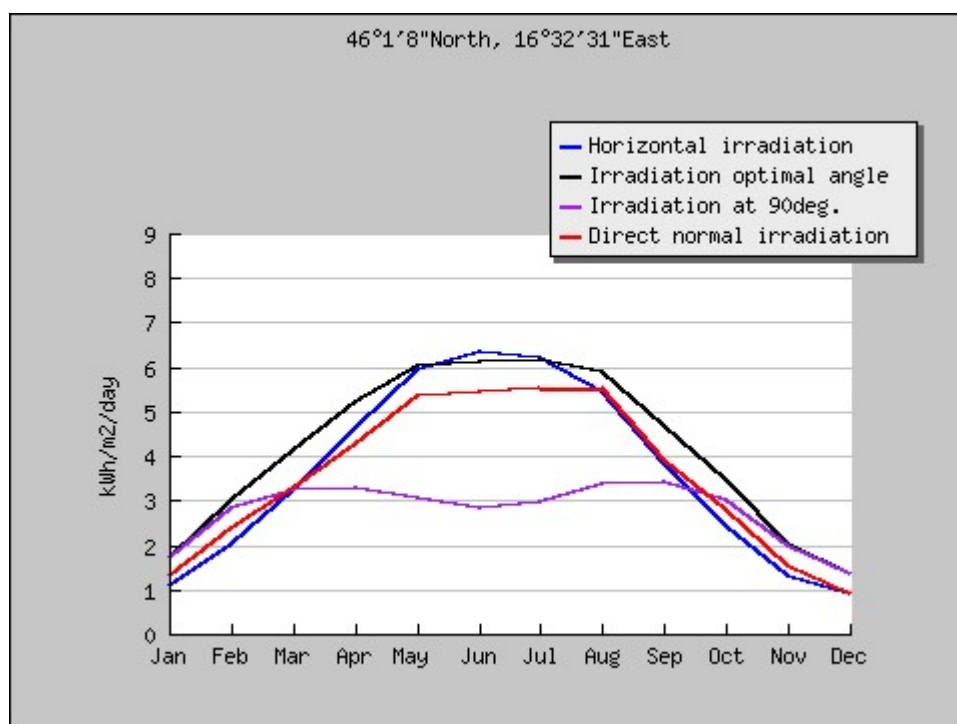
Orijentacija: 0°zapad

Nagib: stvarni nagib= optimalni = 36°

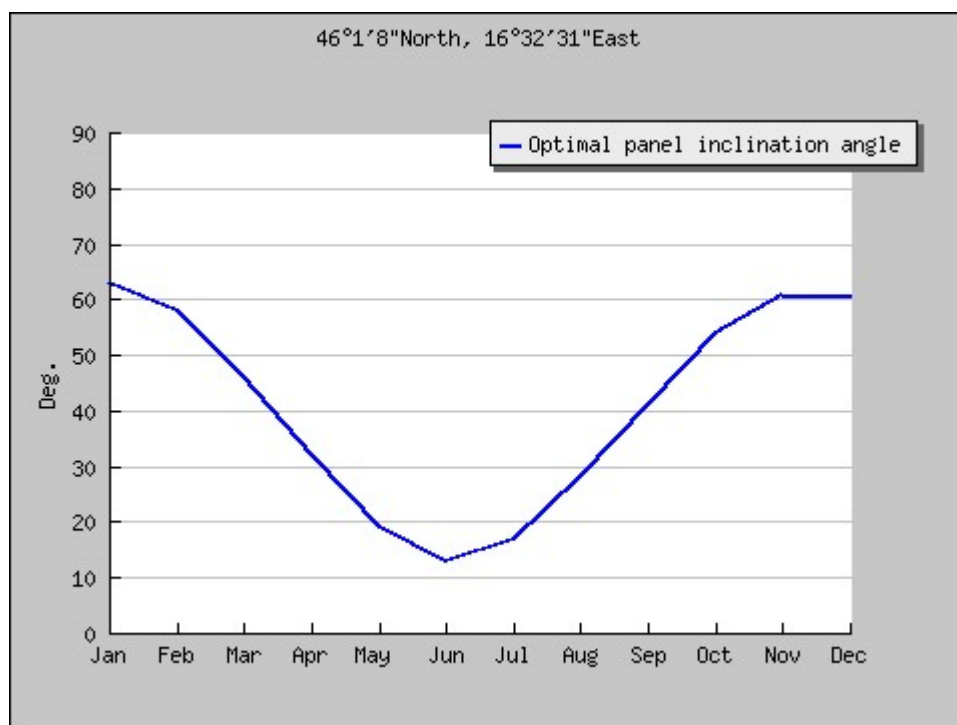
Ozračenosti horizontalne plohe i plohe pod nagibom, optimalni nagibi po mjesecima i srednja dnevna temperatura

Month	<i>H_h</i>	<i>H_{opt}</i>	<i>H(90)</i>	<i>DNI</i>	<i>I_{opt}</i>	<i>TD</i>	<i>T_{24h}</i>	<i>NDD</i>
Jan	1100	1720	1730	1310	63	0.8	0.1	518
Feb	2050	3030	2820	2410	58	3.7	2.3	396
Mar	3250	4150	3250	3270	46	8.0	6.6	298
Apr	4650	5200	3270	4280	32	12.8	11.4	111
May	5960	6030	3080	5340	19	18.1	16.3	29
Jun	6320	6110	2820	5450	13	21.4	19.8	6
Jul	6210	6160	2950	5560	17	22.8	21.2	0
Aug	5450	5910	3370	5530	28	22.5	20.9	13
Sep	3820	4700	3420	3890	41	17.8	16.2	83
Oct	2440	3450	3030	2780	54	13.9	12.3	253
Nov	1300	2010	1970	1530	61	7.5	6.4	438
Dec	905	1350	1330	907	61	1.7	1.0	554
Year	3630	4160	2750	3530	35	12.6	11.2	2699

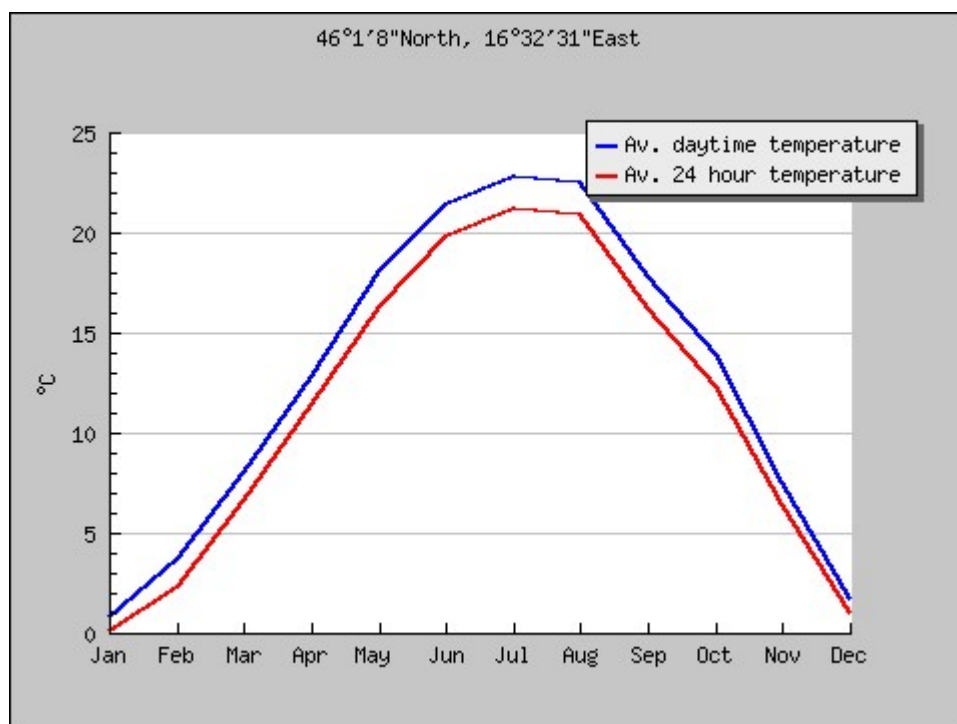
H_h: Osunčanost na horizontalnoj ravnini (Wh/m²/dan)*H_{opt}*: Osunčanost na optimalnoj ravnini (koja se mijenja svaki mjesec) (Wh/m²/dan)*H(90)*: Osunčanost na ravnini pod kutem: 90° (Wh/m²/dan)*I_{opt}*: Optimalni kut ravnine po mjesecima po kriteriju maksimalne osunčanosti (°)*T_{24h}*: prosjek temperature u 24 sata (°C)*DNI*: Direktna normalna osunčanost (Wh/m²/day)*TD*: Prosječna dnevna temperatura (°C)*NDD*: Broj grijanja (-)



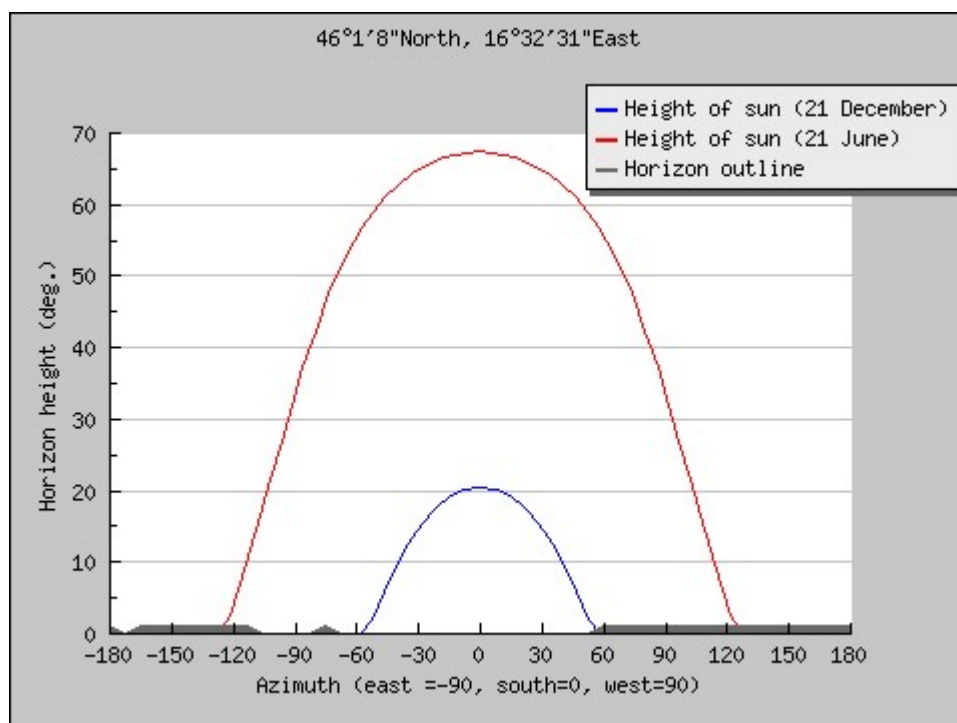
Ozračenost horizontalne ravnine, optimalne ravnine i ravnine krova pod 36°



Optimalni nagib ravnine modula po mjesecima



Prosječna dnevna temperatura po mjesecima



Horizontalna osunčanost

Ozračenosti horizontalne plohe i plohe pod nagibom, optimalni nagibi po mjesecima i srednja dnevna temperatura

PROCJENA MOGUĆNOSTI PROIZVODNJE SUNČANE ELEKTRANE

Polazeći od zahtjeva iz upita, fotonaponska elektrana će imati **20 kW**. Za prvu procjenu proizvodnje električne energije koristi se opet PVGIS-CMSAF javni servis.

Lokacija: Križevci

Zemljopisna širina [N]: 6°1'8"

Zemljopisna dužina [E]: 16°32'31"

Nadmorska visina [m]: 138 m

Orijentacija: istok-zapad

Nagib: stvarni nagib= optimalni = 35°

Nazivna snaga fotonaponskog postrojenja: 20 kW

Očekivani gubici zbog utjecaja varijacije dnevne lokalne temperature okoline: 8,6%

Očekivani gubici zbog refleksije površina: 2,8%

Ostali gubici (kabeli, spojnice, inverter.): 14,0%

Zbirno: očekivani gubici na kompletnom fotonaponskom sustavu: 23,6%

Procjena proizvodnje energije u 20kW sunčanoj elektrani

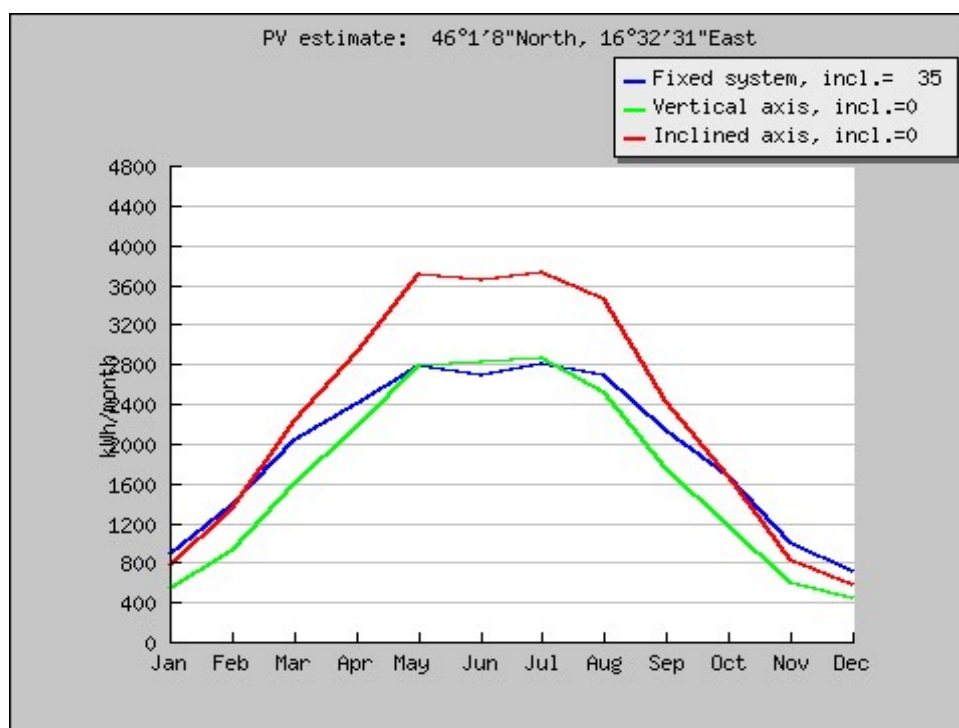
Fixed system: inclination=35°, orientation=0°				
Month	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	28.60	887	1.72	53.4
Feb	49.50	1390	3.03	84.9
Mar	65.40	2030	4.15	129
Apr	79.80	2390	5.20	156
May	89.70	2780	6.03	187
Jun	89.80	2690	6.11	183
Jul	90.40	2800	6.16	191
Aug	86.50	2680	5.91	183
Sep	71.00	2130	4.70	141
Oct	53.60	1660	3.45	107
Nov	33.00	990	2.01	60.4
Dec	22.70	705	1.35	42.0
Yearly average	63.	193	4.1	12
Total for year	23100		1520	

E_d : Očekivana dnevna proizvodnja za 20kW sustav (kWh)

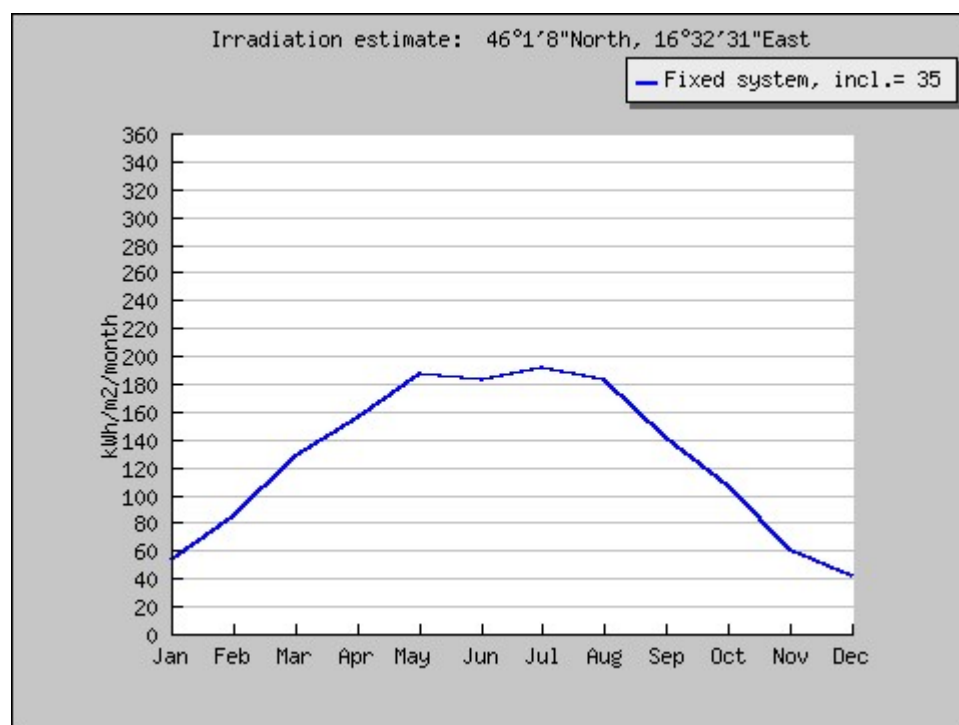
E_m : Očekivana mjesečna proizvodnja za 20kW sustav (kWh)

H_d : Prosječno dnevno osunčanje sustava primljeno po kvadratnom metru modula (kWh/m²)

H_m : Prosječno mjesečno osunčanje sustava primljeno po kvadratnom metru modula (kWh/m)



Očekivana mjesečna proizvodnja za predmetni sustav



Mjesečno osunčanje po m2 za predmetni sustav

Korištenjem PVGIS-CMSAF aplikacije za sunčanu elektranu predvidiva je godišnja proizvodnja od 23.100 kWh.

22.1 Parametri elektrane na godišnjoj razini

Podaci su na godišnjoj razini		Za elektranu
Energija predana mreži		23.100 kWh
Smanjenje CO2 emisije		20.438 kg

DIMENZIONIRANJE I IZBOR KOMPONENATA SUNČANE ELEKTRANE

Pri proračunu i dimenzioniranju komponenata sunčane elektrane koristi se programski paket PV-SOL. Ovaj paket objedinjuje module i izmjenjivače u jednu cjelinu uzimajući u obzir sve projektne značajke lokacije i parametre izabranih konkretnih uređaja i dati će u pravilu preciznije podatke o proizvodnji električne energije sunčane elektrane. Ono što je posebno bitno je da se ovim proračunom kontrolira i usklađenosti modula i izmjenjivača u zajedničkom radu.

Fotonaponski moduli ; osnovne karakteristike

Fotonaponski modul je osnovna montažna jedinica fotonaponskog postrojenja tj sunčane elektrane koja energiju sunčevog zračenja pretvara u električnu energiju. Fotonaponski modul se sastoji od niza ćelija koje su električki povezane. Vezanjem fotonaponskih modula u seriju dobiva se niz modula, odnosno „string“. Spajanjem nizova modula u paralelu konkretizira se struktura fotonaponskog postrojenja.

Spajanjem u seriju fotonaponskih modula povećava se napon niza. Nizovi se spajaju paralelno i na taj način se povećava struja na ulazu u izmjenjivač.

Izabrani fotonaponski moduli

Fotonaponski modul TALLMAX 445

Vršna snaga 333W

Certifikati:

Kvaliteta proizvoda prema EN IEC 61215:2005

Sigurnost proizvoda prema EN IEC 61730-2:2007

Upravljanje kvalitetom EN ISO 9001:2008

Upravljanje okolišem EN ISO 14001:2009

Upravljanje zdravljem i sigurnošću OHSAS 18001:2007

Opteretivost 5400N/m²

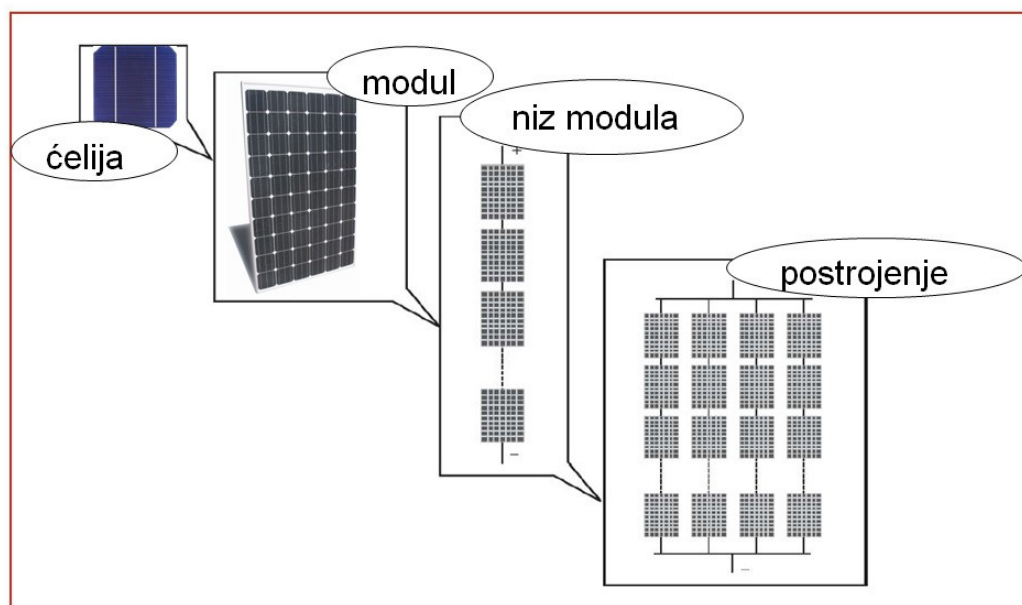
Proizvođačko jamstvo: 10 godina

Jamstvo na 90% snage: 10 godina

Jamstvo na 80% nazivne snage: 25 godina

Dimenzije: 2102x1040x35 mm

Od ćelije do postrojenja



Fotonaponski moduli



Spajanje fotonaponskih modula

Spajanjem u seriju fotonaponskih modula povećava se napon niza. Nizovi se spajaju međusobno paralelno i konačno na izmjenjivač. Pri spajanju modula u seriju i kasnije u paralelu, projektant mora se voditi računa da se ne prekorači maksimalni ulazni napon izmjenjivača. U konkretnom slučaju izabrani izmjenjivač ima 850VDC za maksimalni napon na DC ulazu. Moduli imaju maksimalan napon na najnižoj temperaturi okoline. Stoga se za Zagreb preporuča uzeti za proračun -25 stupnjeva celzijusa i pri toj temperaturi proračunati napon niza. U postupku projektiranja uparuju se moduli i izmjenjivač. Tako izlazi da se na izmjenjivač može spojiti 12 modula u string i 4 stringa u paralelu, što daje na ulazu izmjenjivača 19.555 Wp.

Smještaj i montaža modula

Moduli se montiraju na dvostrešni kosi krov direktno na nosače postavljene na pokrov građevine. Orientacija modula je istok-zapad u omjeru 50%-50% modula.

Izmjenjivač

Izmjenjivač je uređaj koji omogućava da se proizvedena električna energija u fotonaponskim modulima „prebaci“ u mrežu. Istosmjerni napon i struja fotopanela mora se izmjenjivačem pretvoriti u izmjenične veličine definirane distribucijskom mrežom.

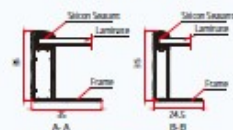
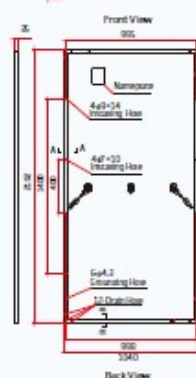
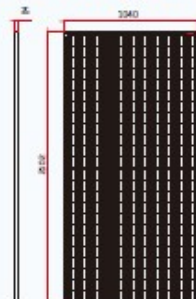
Pri izboru izmjenjivača izabran je izmjenjivač s trofaznim priključkom na mrežu.

[Osnovni tehnički podatci izmjenjivača](#)

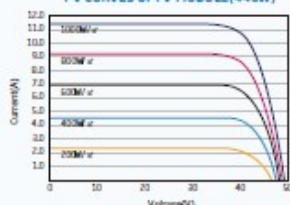
TALLMAX™

144 LAYOUT MODULE

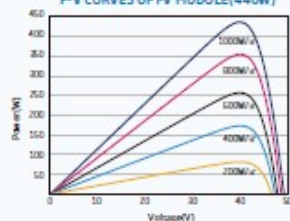
DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



I-V CURVES OF PV MODULE(440W)



P-V CURVES OF PV MODULE(440W)



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts-P _{max} (Wp)*	430	435	440	445	450
Power Output Tolerance-P _{max} (W)	0 ~ +5				
Maximum Power Voltage-V _{mp} (V)	40.3	40.5	40.7	40.8	41.0
Maximum Power Current-I _{mp} (A)	10.67	10.74	10.82	10.90	10.98
Open Circuit Voltage-V _{oc} (V)	48.7	49.0	49.2	49.4	49.6
Short Circuit Current-I _{sc} (A)	11.22	11.31	11.39	11.46	11.53
Module Efficiency η (%)	19.7	19.9	20.1	20.4	20.6

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5.

*Measuring tolerance: ±3%.

ELECTRICAL DATA (NMOT)

Maximum Power-P _{max} (Wp)	325	329	333	336	340
Maximum Power Voltage-V _{mp} (V)	38.0	38.2	38.4	38.5	38.7
Maximum Power Current-I _{mp} (A)	8.56	8.61	8.68	8.73	8.80
Open Circuit Voltage-V _{oc} (V)	46.0	46.3	46.4	46.6	46.8
Short Circuit Current-I _{sc} (A)	9.03	9.11	9.17	9.23	9.28

NMOT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
Cell Orientation	144 cells (6 × 24)
Module Dimensions	2102 × 1040 × 35 mm (82.76 × 40.94 × 1.38 inches)
Weight	24.0 kg (52.9lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant Material	EVA
Backsheet	White
Frame	35 mm (1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm² (0.006 inches²), Portrait: N 280mm/P 280mm (11.02/11.02 inches) Landscape: N 1400 mm/P 1400 mm (55.12/55.12 inches)
Connector	TS4

TEMPERATURE RATINGS

NMOT (Nominal Module Operating Temperature)	41 °C (±3 °C)
Temperature Coefficient of P _{max}	-0.36%/°C
Temperature Coefficient of V _{oc}	-0.26%/°C
Temperature Coefficient of I _{sc}	0.04%/°C

(Do not connect Fuses in Combiner Box with two or more strings in parallel connection)

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 ~ +85 °C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC) 1500V DC (UL)
Max Series Fuse Rating	20A

WARRANTY

10 year Product Workmanship Warranty
25 year Power Warranty

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 30 pieces
Modules per 40 container: 660 pieces

Trinasolar

CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.

© 2019 Trina Solar Limited. All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.
Version number: TSM_EN_2020_APME_A www.trinasolar.comSold in India by: Loop Solar | P: 9971136369 | E: info@loopsolar.com | W: www.loopsolar.com

DC/AC izmjenjivač

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

FRONIUS ECO

The compact project inverter for maximum yields





SnapInverter
Technology



Integrated data
communication



Dynamic Peak
Manager



Smart Grid
Ready



Zero feed-in

The three-phase Fronius Eco in power categories 25.0 and 27.0 kW perfectly meets all the requirements of large-scale installations. Thanks to its light weight and SnapInverter mounting system, this transformerless device can be installed quickly and easily either indoors or outdoors.

This inverter range is setting new standards with its IP 66 protection class. Furthermore, thanks to its integrated double fuse holders and optional overvoltage protection, string collection boxes are no longer necessary.

TECHNICAL DATA FRONIUS ECO

INPUT DATA	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Number of MPP trackers	1	1
Max. input current ($I_{dc \max}$)	44.2 A	47.7 A
Max. array short circuit current	71.6 A	71.6 A
DC input voltage range ($U_{dc \min} - U_{dc \max}$)	580 - 1,000 V	580 - 1,000 V
Feed-in start voltage ($U_{dc \text{ start}}$)	650 V	650 V
Usable MPP voltage range	580 - 850 V*	580 - 850 V*
Number of DC connections	6	6
Max. PV generator output ($P_{dc \max}$)	37.8 kW _{peak}	37.8 kW _{peak}

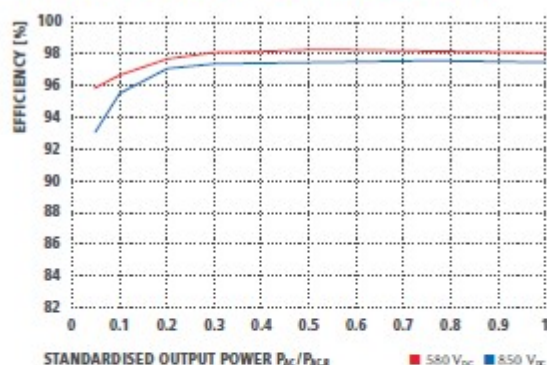
* based on 230 V grid voltage

OUTPUT DATA	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
AC nominal output ($P_{ac \text{ n}}$)	25,000 W	27,000 W
Max. output power	25,000 VA	27,000 VA
AC output current ($I_{ac \text{ nom}}$)	37.9 A / 36.2 A	40.9 A / 39.1 A
Grid connection (voltage range)	3-NPE 380 V / 220 V or 3-NPE 400 V / 230 V (+20 % / -30 %)	
Frequency (frequency range)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)	
Total harmonic distortion	< 2.0 %	
Power factor ($\cos \phi_{ac \text{ p}}$)	0 - 1 Ind. / cap.	

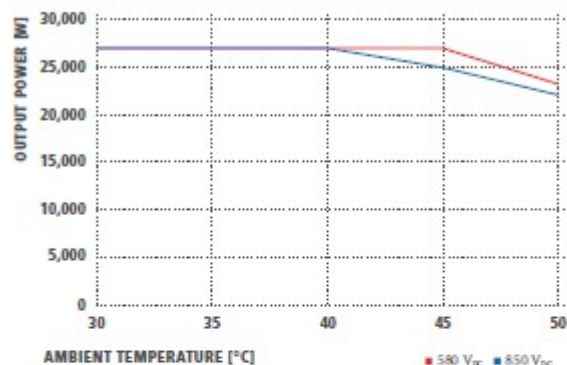
GENERAL DATA	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Dimensions (height x width x depth)	725 x 510 x 225 mm	
Weight	35.7 kg	
Degree of protection	IP 66	
Protection class	1	
Overvoltage category (DC / AC) ¹⁾	2 / 3	
Night-time consumption	< 1 W	
Inverter concept	Transformerless	
Cooling	Regulated air cooling	
Installation (DIN rail)	Indoor and outdoor installation (106 x 90 x 66 mm)	
Ambient temperature range	-25 - +60 °C	
Permitted humidity	0 to 100 %	
Max. altitude	2,000 m	
DC connection technology	6x DC+ and 6x DC- screw terminals 2.5 - 16 mm ²	
AC connection technology	5-pole AC screw terminals 2.5 - 16 mm ²	
Certificates and compliance with standards	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G59/3, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21	

¹⁾ According to IEC 62109-1. DIN rail for optional type 1 + 2 or type 2 surge protection device available.
Further information regarding the availability of the inverters in your country can be found at www.fronius.com.

FRONIUS ECO 27.0.3-S EFFICIENCY CURVE



FRONIUS ECO 27.0.3-S TEMPERATURE DERATING



TECHNICAL DATA FRONIUS ECO

EFFICIENCY	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
Max. efficiency	98.2 %	98.3 %
European efficiency (η _{EU})	98.0 %	98.0 %
MPP adaptation efficiency	> 99.9 %	
PROTECTION DEVICES	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
DC insulation measurement	Yes	
Overload behavior	Operating point shift, power limitation	
DC disconnect	Yes	
Integrated string fuse holders ¹⁾	Yes	
Reverse polarity protection	Yes	
RCMU	Yes	
INTERFACES	FRONIUS ECO 25.0-3-S	FRONIUS ECO 27.0-3-S
WLAN / Ethernet LAN	Fronius Solarweb, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)	
6 inputs and 4 digital inputs/outputs	Interface to ripple control receiver	
USB (A socket) ²⁾	Datalogging, inverter update via USB flash drive	
2x RS422 (RJ45 socket) ²⁾	Fronius Solar Net	
Signalling output ²⁾	Energy management (floating relay output)	
Datalogger and Webserver	Included	
External input ²⁾	50 meter connection / Evaluation of overvoltage protection	
RS485	Modbus RTU SunSpec or meter connection	

¹⁾ Optionally fitted with 6 fuses 15 A / 1,000 V on the plus side. ²⁾ Also available in the light version.
Further information and technical data can be found at www.fronius.com.

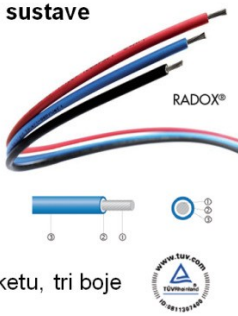
/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

THREE BUSINESS UNITS, ONE GOAL: TO SET THE STANDARD THROUGH TECHNOLOGICAL ADVANCEMENT.

What began in 1945 as a one-man operation now sets technological standards in the fields of welding technology, photovoltaics and battery charging. Today, the company has around 4,760 employees worldwide and 1,253 patents for product development show the innovative spirit within the company. Sustainable development means for us to implement environmentally relevant and social aspects equally with economic factors. Our goal has remained constant throughout: to be the innovation leader.

Further information about all Fronius products and our global sales partners and representatives can be found at www.fronius.com

Kabel i konektori za povezivanje modula

■ Specijalni kabel za solarne sustave ■ Proizvođač RADOX ■ Vrlo otporan na ■ UV, atmosferilije, ozon ■ temperaturu okoline (rad od -40 do +85°C) ■ Dvostruko izoliran ■ Presjek kabela: 4 i 6 mm² ■ Dostupan u 100m i 500m paketu, tri boje ■ TÜV certificiran		■ Konektori ■ Proizvođač: Multi Contact (vodeći) ■ MC4 konektori za 4-6 mm² kabel ■ Ne primjenjivati jeftinije kopije! ■ UV otporni, IP 67, 1000VDC ■ Specijalna kliješta	
--	---	--	--

Prikaz kabela, proizvođača Radox i konektora koji će se koristiti u projektu

DC spojna kutija

Sustav fotonaponskih modula grupiran je u 4 stringa sa po 12 modula po stringu. 4 stringa će se spojiti preko priključnih vodova 6 mm² na odgovarajuću DC spojnu kutiju. Kutija s prenaponskom zaštitom ima 3 ulaza, dakle za 4 stringa i opremljena je odgovarajućim konektorima MC4 radi jednostavne montaže i demontaže.

DC spojna kutija ima u sebi prenaponsku zaštitu, DC osigurače i DC sklopku.

Sklop prenaponske zaštite ima za zadatak da štetne prenapone ne provede do ostatka sustava.

Koristit će se Schrack Photec odvodnici struje munje i prenapona klase I + II (maksimalni kontinuirani napon $U_c=1000VDC$ uz $I_n(8/20)=20\text{ kA}$, $I_{maks}(8/20)=40kA$, odnosno $I_{imp}(10/350)=12,5kA$).

DC osigurači gPV karakteristike imaju osnovnu namjenu da po neispravnosti jednog od 3 paralelna stringa, neispravn string isključe iz paralele, a da preostala 2 nastave nesmetano raditi. DC osigurači su smješteni u odgovarajućim držačima koji se ne smiju u radu otvarati!

Dok ima sunca ima i istosmjernog napona na ulazu u DC spojnu kutiju. DC spojna kutija stoga ima u sebi i DC sklopku za odvajanje fotonaponskih modula od ostatka instalacije. Tek kada se DC sklopkom raspoje fotonaponski moduli od ostatka sustava, stvorena je preptostavka sigurnog rada s DC osiguračima i priključnim kabelima stringova jer kroz njih više ne protiče struja prema izmjenjivaču.

DC spojna kutija mora biti spojena sa zajedničkim uzemljenjem objekta i to sa 16 mm² vodičem. Isto tako i metalna podkonstrukcija modula mora biti uzemljena preko spajanja na lokalnu sabirnicu za izjednačenje potencijala. Kutija s prenaponskom zaštitom mora biti smještena odmah i što bliže modulima, a najkasnije po ulazu u objekt. U slučaju da su vodovi do izmjenjivača dulji od 20m, potrebno je još jednom ispred izmjenjivača ponoviti prenaponske osigurače.

Zaštita od prenapona i nadstruje

Sustav fotonaponskih modula smješten na krovu će se preko priključnih vodova i odgovarajuće zaštitne naprave štiti od prenapona uslijed indirektnog utjecaja struje munje. Postavit će se odvodnici prenapona klase I + II dakle za najstrože uvjete. Ovo je bitno naglasiti jer uštede se na ovom mjestu ne smije štedjeti. Primjena klase I + II prenaponske zaštite propisana je normom EN62305-3. Na slici je prikazana jedna tipična kutija prenaponske zaštite koja u sebi ima odvodnik prenapona i DC sklopku za odvajanje fotonaponskih modula od ostatka instalacije. Ova sklopka je u principu dobrodošla jer prvo slijedeće mjesto razdvajanja fotonaponskih modula od instalacije je tek ugrađena sklopka na izmjenjivaču. Primijenjeni izmjenjivač ima 2 MPP trakera, a mi imamo 3 stringa koja se priključuju po izmjenjivaču, tako će svaki ulaz u izmjenjivač imati jedni ovakvu kutiju. Tehničkim rješenjem izvedbe smještaja prenaponske zaštite osigurati će se da svaki MPP traker ulaz ima svoju prenaponsku zaštitu i pouzdano odvajanje od fotonaponske instalacije. Nadalje svaki string će imati svoj primjereni rastalni DC osigurač gPV karakteristike u plus i minus polu. Kutija prenaponske zaštite mora biti spojena sa zajedničkim uzemljenjem objekta i to sa 16 mm². Isto tako i metalna podkonstrukcija modula mora biti uzemljena preko spajanja na lokalnu sabirnicu za izjednačenje potencijala.

PRORAČUN

SNAGA Priključna snaga

iznosi: 20 kW.

IMPEDANCIJA KRATKOG SPOJA

Impedancija kratkog spoja računa se prema:

$$Z = L (R + j X) \quad / \cdot \cdot$$

gdje je: Z - impedancija trofaznog kratkog spoja

Ohma

L - dužina voda (km)

R - otpor voda Ohma / km

X - jalovi otpor voda Ohma / km

STRUJA KRATKOG SPOJA

Struja kratkog spoja računa se prema:

$$I = \frac{U_f}{Z}$$

Rezultati proračuna vidljivi su u tabelarnom prikazu.

KONTROLA NA PAD NAPONA

Pad napona računa se prema formuli:

za trofazne strujne krugove $u_{\%} = I P r 10^5 / U^2 A$

za jednofazne strujne krugove $u_{\%} = 2 I P r 10^5 / U^2$

A

gdje je: u - pad napona u %, I- duljina voda m, P- snaga u kW,

A- presjek u mm²

r- specifični otpor

Rezultati proračuna vidljivi su u tabelarnom prikazu.

ZAŠTITA OD INDIREKTNOG DODIRA DIJELOVA POD NAPONOM

Zaštita od indirektnog dodira dijelova pod naponom izvedena je TN-C/S sustavom.

	TIP KABELA	PRESJEK mm ²	DULJINA m	SNAGA W	NAPON V	cos φ	F.POL. K
GLAVNI VOD	PP00Y	16,00	55,00	20000,00	400	0,95	0,90

ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA

	TIP	OSIGUR.	I _b (A) < I _b A	I _n (A) < I _n A	I _z (A) < I _z A	I ₂ (A) < I ₂ A	$1,45 \times I_z$ 1,45 I _z A
GLAVNI VOD	NVO	gl	30,42	50,00	70,20	80,00	101,79

**STRUJE KRATKOG SPOJA, OTPORI PETLJI I VRIJEME TRAJANJA
KRATKOG SPOJA**

	I _{k1} mi n A	I _{k2} A	I _{k3} A	Z ₁ Ω	Z ₃ Ω	t _{os} s	t _{sos} < s
GLAVNI VOD	1113,21	1886,70	2295,96	0,59	0,10	0,63	0,10

ZAŠTITA OD INDIREKTNOG DODIRA DIJELOVA POD NAPONOM I PAD NAPONA

	ZUDS la /A/	t _d s	t _s < s	u% DOZV.	u% STVARNI	u% UKUPNO
GLAVNI VOD	0	5,00	0,10	0,00	0,75	

I_b- struja strujnog kruga, I_z-dozvoljena trajna struja vodiča, I₂- struja prorade zaštitnog uređaja, I_n - struja osigurača na početku voda, I_{k1}-struja jednopolnog kratkog spoja, I_{k2}-struja dvopolnog kratkog spoja, I_{k3}- struja trolnog kratkog spoja, Z₁-impedancija jednopolnog kratkog spoja, Z₃-impedancija trolnog kratkog spoja, I-nazivna struja, I_d-dozvoljena struja voda, t_d-dozvoljeno vrijeme reagiranja zaštite od indirektnog dodira

t_s-stvarno vrijeme reagiranja zaštite od indirektnog dodira, u%-pad napona, t_{os}-dozvoljeno vrijeme reagiranja zaštite od struje kratkog spoja, t_{sos}-stvarno vrijeme reag. zašt., K-faktor polaganja kabela
Proračuni su rađeni za kabele ELKA Zagreb i osigurače ETI Izlake.

BROJ PROJEKTA: T.D. 042-2021

GRAĐEVINA: FOTONAPONSKA ELEKTRANA KROLID 20kW
K.O. KRIŽEVCI, K.Č.BR. 13591

INVESTITOR: KROLID d.o.o. OIB: 77061493317
PRIGORSKA ULICA 68
HR- 48 260 KRIŽEVCI

11. TROŠKOVNIK

Križevci, svibanj 2021.

Projektant:
Anton Beti, dipl.ing.el.



R.br.	Opis	jed. mj.	količin a	jed. cijena	ukupno
1.	Dobava i montaža fotonaponskih modula na nosivu konstrukciju, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika: Fotonaponski panel Standardni energentski fotonaponski modul: Broj ćelija: 144 ćelija Vrsta ćelije: polikristalni silicij Nazivna snaga modula: 445Wp Dimenzije modula [mm]: 2102x1040x35 ± 2% 15 godina proizvođačkog jamstva na fotonaponske module 12 godina jamstvo na 90% izlazne snage fotonaponkih modula 25 godina jamstvo na 80% izlazne snage fotonaponskih modula				
		kom	48	1.100,00 kn	52.800 kn
UKUPNO 1.					52.800,00 kn
2.	Dobava i montaža nosive konstrukcije fotonaponskih modula, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika: Aluminijska podkonstrukcija za instalaciju fotonaponskih modula na kosom krovu sa pokrovom sendvič panel, zajedno sa svim spojnim materijalom:				
	Aluminijski profil za prihvat FN modula, 40x40x6000 mm	kom	40	280,00 kn	11.200,00 kn
	Nosač aluminijskog profila za spoj profila sa krovnim pokrovom	kom	320	31,00 kn	9.920,00 kn
	Krajnja kopča za spajanje FN modula sa aluminijskim profilom - za brzu montažu	kom	12	17,00 kn	204,00 kn
	Srednja kopča za spajanje FN modula sa aluminijskim profilom - za brzu montažu	kom	185	14,00 kn	2.590,00 kn
	Plastični poklopci za aluminijski profil za prihvat FN modula	kom	12	5,00 kn	60,00 kn
UKUPNO 2.					23.974,00 kn
3. FOTONAPONSKI IZMJENJIVAČ/PRETVARAČ					
3.1.	Dobava, montaža i priključenje fotonaponskih izmjenjivača, do potpune funkcionalnosti, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika				

Fotonaponski DC/AC inverter
 Nazivna AC snaga invertera: 20kW
 Nazivna AC struja invertera: 45,00A
 Učinkovitost „European efficiency (η_{EU})“: 98,00% ili više
 Broj MPPT ulaza: 2
 Minimalni ulazni DC napon: 430V
 Maksimalna dozvoljena struja kratkog spoja DC polja za 1 MPPT: 40,00A
 Ukupni faktor harmoničkog izobličenja: <3,00%
 Integrirana prenaponska zaštita tip 2
 Integrirani osigurači na DC ulazima
 Stupanj zaštite: IP65
 Masa invertera: <75,00kg

kom 1 26.500,00 kn 26.500,00 kn

UKUPNO 3.**26.500,00 kn**

4. Dobava materijala, izrada i priključenje DC razvoda fotonaponskog sustava sa svim elementima sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika

Dobava, isporuka i polaganje instalacijskih PK kanalicah odgovarajućih dimenzija sa poklopcima ili kaoflex cijevi	m	25	25,00	625,00 kn
Dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje fotonaponskog DC kabela PV1-F 6 mm ² minimalnog presjeka 6mm ² , komplet sa priključnicama te sitnopotrošnim materijalom	m	820	8,50	6.970,00 kn
Dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje konektora za spajanje nizova modula MC4 priključak +	kom	36	15,00	540,00 kn
Dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje konektora za spajanje nizova modula MC4 priključak -	kom	36	10,00	360,00 kn

UKUPNO 4.**8.495,00 kn**

5. AC razvod fotonaponskog sustava

5.1. Dobava, izrada i priključenje ormara AC zaštite zajedno sa svim sitnim materijalom i priborom

- zidni ormar, metalni, 800x600x200 (VxŠxD), IP66, sa uvodnicama za uvod kabela	kom	1	1.500,00	1.500,00 kn
- 3polna zaštitni osigurač 35A, C karakteristika, prekidna moć 10kA	kom	1	310,00	310,00 kn
- zaštitna sklopka diferencijalne struje (FID) 63-4-03, tip A	kom	4	845,00	3.380,00 kn
- odvodnik prenapona B/C 275/12,5 kA klasa zaštite TI+TII/B+C, maks. struja pražnjenja 50kA, nazivna odvodna struja 20kA	kom	1	670,00	670,00 kn
- zaštitni prekidač , C karakteristika, 6A, 1-polni	kom	1	45,00	45,00 kn
- tipkalo za isključenje elektrane	kom	1	190,00	190,00 kn
- kompaktni prekidač snage 4P/160A/50kA	kom	1	1.500,00	1.500,00 kn
- rastavna sklopka 4P, 160A sa osiguračima 35A i kratkospojnikom	kom	2	650,00	650,00 kn

5.2. Razvod trase AC kabela komplet sa spojnim materijalom i priborom

- dobava, isporuka i polaganje instalacijskih kanalicah PK 100 sa poklopcima	m	10	120,00	1.200,00 kn
--	---	----	--------	-------------

- dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenje kabela od izmjenjivača do razvodnog ormara NYY-J 5x16 mm ²	m	15	85,00	1.275,00 kn
- dobava, isporuka, polaganje i pogonsko priključenjeUTP cable 2x2x0,8mm, cat 6.	m	15	7,00	105,00 kn
- spajanje priključnih kabela sa priključnim mjernim mjestom, izvedeno, izolirano po pravlima struke komplet zajedno sa svim potrošnim materijalom	kpl	1	1.500,00	1.500,00 kn
UKUPNO 5.				11.675,00 kn

6. Dobava materijala, izrada izjednačenja potencijala FN sustava po pravilima struke sa svim spojnim materijalom i priborom

Dobava, polaganje i spajanje kabela PF 16 mm ² za izjednačenja potencijala	m	50	18,00	900,00 kn
komplet sitnopotrošni materijal (spojnice , vijci , matice)	kpl	1	800,00	800,00 kn
Al žica za povezivanje metalnih masa d=8mm, dobava s polaganjem i spajanjem.	m	60	25,00	1.500,00 kn
UKUPNO 6.				3.200,00 kn

7. Sustav za nadzor, izvještavanje i detekciju kvara fotonaponske elektrane

Centralni uređaj za prikupljanje i obradu podataka:

- 1 x Ethernet, Bluetooth, 1 x RS485/RS422, 1 x USB sučelje,
- maksimalna snaga elektrane 250 kW,
- maksimalna duljina kabela 1000 m,
- praćenje rada stringa/MPPT-a invertera,
- detekcija kvara, greške, praćenje stanja i proizvodnje invertera,
- mogućnost spajanja senzora osunčanosti, brzine vjetra i temperature,
- mogućnost slanja e-maila ili SMS-a za dojavu kvara,
- predviđanje proizvodnje,
- mogućnost spajanja pametnog brojila za prikaz vlastite potrošnje objekta,
- mogućnost spajanja dodatnih pametnih brojila za prikaz potrošnje većih potrošača u objektu,
- smanjenje snage invertera do određenog postotka ovisno o stanju trenutne proizvodnje i potrošnje kako bi se zadovoljila ograničenja snage definirane PEES-om,
- integrirani WEB server,
- grafička vizualizacija na WEB serveru,
- prikaz stanja na lokalnom LCD prikazu,
- HTTP prijenos podataka na WEB portal,
- mogućnost FTP prijenosa podataka na druge portale,
- napajanje 110 – 230 VAC,
- radna temperatura od –10 do + 50°C,
- plastično kućište, IP20 zaštita,
- 2GB memorijska kartica za neograničenu pohranu podataka,
- jamstvo 5 godina

- norme : EN 61000-6-3, EN 61000-6-1, EN 60950-1, u skladu sa EMV direktivom 2004/108/CEE i NN direktivom 2006/94/CEE.

kom 1 6.000,00 6.000,00 kn

Pametno brojilo (*Smart meter*):

- trofazno pametno brojilo,
- sučelje za vanjsku promjenu tarife, RS485, 4-pin za S0 izlaz za A+, A-, Modbus,
- maksimalna struja 6A,
- napon 230/400VAC,
- raspon mjerenja od 6mA do 5 A,
- vlastita potrošnja <10VA,
- frekvencija 50Hz,- dimenzije 70 x 140 x 63 mm,
- maksimalni promjer žice 10 mm²,
- IP51 zaštita,
- LCD prikaz sa 6 + 2 znamenke,
- dodatni brojač energije koji je moguće zasebno programirati,
- prikaz aktivne i reaktivne snage,
- prikaz energije u dva smjera,
- prikaz: I, U, P, S, F, cos fi,
- jamstvo 2 godine
- norme: EN 50470-1, EN 50470-2, IEC 62052-11, IEC 62053-21, IEC 62053-21, CLC/TR 50579,
- u kompletu sa strujnim mjernim transformatorima 250/5A

kom 1 3.500,00 3.500,00 kn

Licenca za softver za nadzor, vizualizaciju podatka i udaljeno upravljanje radom fotonaponske elektrane:

- WEB bazirani softver,
- nadzor grupe elektrana kroz jedno zajedničko sučelje,
- mogućnost udaljenog pristupa inverterima te udaljene konfiguracije,
- mogućnost prilagodbe prikaza vizualnom dizajnu tvrtke,
- mogućnost integracije korisničkog HTML koda,
- analiza prikupljenih podataka te automatski sustav za upozoravanje na moguće probleme rada elektrane,
- automatski prikaz i dojava eventualnih devijacija u radu elektrane,
- integrirani "log book" za praćenje svih aktivnosti na pojedinoj fotonaponskoj elektrani, - mogućnost izrade standardiziranih izvještaja, - prikaz proizvodnje i potrošnje elektrane na dnevnoj, tjednoj, mjesečnoj i godišnjoj razini,- prikaz svih statusnih poruka i grešaka u kronološkom redu sa mogućnošću sortiranja i filtracije, - dinamički prikaz sa svim relevantnim podacima za vrijeme rada elektrane, kao što su trenutna snaga, ukupna dnevna proizvodnja, doprinos u smanjenju CO2 emisija te trenutna i dvodnevna vremenska prognoza za lokaciju na kojoj se nalazi elektrana,

- integracija modula sa kartama za prikaz lokacije elektrane,
- mogućnost prikaza rada elektrana na centralnim monitorima smještenim u prostorijama tvrtke za posjetitelje,
- mogućnost unosa dokumenata vezanih uz fotonaponsku elektranu kao što su plan stringova, jamstveni listovi ili tehnička dokumentacija koja je onda uvijek dostupna online,
- slanje upozorenja ili alarma putem e-maila,
- detaljan grafički prikaz vlastite potrošnje lokacije,
- vijek trajanja: 5 godina

kom	1	3.500,00	3.500,00 kn
-----	---	----------	-------------

UKUPNO 7.**13.000,00 kn**

8. Regulacija, ispitivanje i puštanje u pogon fotonaponske elektrane

Beznaponska i naponska ispitivanja instalacije FN elektrane zajedno sa izradom izvješća i prateće dokumentacije:

- ispitivanje električne instalacije vizualnim pregledom
- mjerenje otpora izolacije
- mjerenje otpora uzemljenja
- mjerenje otpora petlje
- ispitivanje neprekidnosti zaštitnog vodiča
- ispitivanje funkcionalnosti diferencijalnih strujnih zaštitnih sklopki (RCD)
- pregled i mjerenje instalacije zaštite od djelovanja munje

kom	1	1.500,00	1.500,00 kn
-----	---	----------	-------------

Puštanje u rad te ispitivanje funkcionalnosti kompletne elektroinstalacije FN elektrane, parametriranje elektrane

kom	1	900,00	900,00 kn
-----	---	--------	-----------

Izrada elaborata kvalitete napona po EN 50160-2012 što uključuje mjerenje kvalitete napona na priključnom mjestu 7 dana prije priključenja elektrane te 7 dana sa priključenom elektranom.

kom	1	1.500,00	1.500,00 kn
-----	---	----------	-------------

Ispitivanje elektrane u skladu s HEP-ovim tipskim programom ispitivanja elektrane u paralelnom pogonu s mrežom u pokusnom radu, te izrada izvješća i prateće dokumentacije

kom	1	3.000,00	3.000,00 kn
-----	---	----------	-------------

Elaborat utjecaja elektrane na mrežu

kom	1	3.000,00	3.000,00 kn
-----	---	----------	-------------

Elaborat podešenja zaštite

kom	1	6.000,00	6.000,00 kn
-----	---	----------	-------------

Stručni nadzor nad izvođenjem

kom	1	5.000,00	5.000,00 kn
-----	---	----------	-------------

UKUPNO 8.**20.900,00 kn**

REKAPITULACIJA

1. Dobava i montaža fotonaponskih modula na nosivu konstrukciju, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika:	52.800,00 kn
2. Dobava i montaža nosive konstrukcije fotonaponskih modula	23.974,00 kn
3. Dobava, montaža i priključenje fotonaponskog izmjenjivača, do potpune funkcionalnosti, sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika	26.500,00 kn
4. Dobava materijala, izrada i priključenje DC razvoda fotonaponskog sustava sa svim elementima sljedećih navedenih ili jednakovrijednih karakteristika	8.495,00 kn
5. AC razvod fotonaponskog sustava	11.675,00 kn
6. Dobava materijala, izrada izjednačenja potencijala FN sustava po pravilima struke sa svim spojnim materijalnom i priborom	3.200,00 kn
7. Sustav za nadzor, izvještavanje i detekciju kvara fotonaponske elektrane	13.000,00 kn
8. Regulacija, ispitivanje i puštanje u pogon fotonaponske elektrane	20.900,00 kn

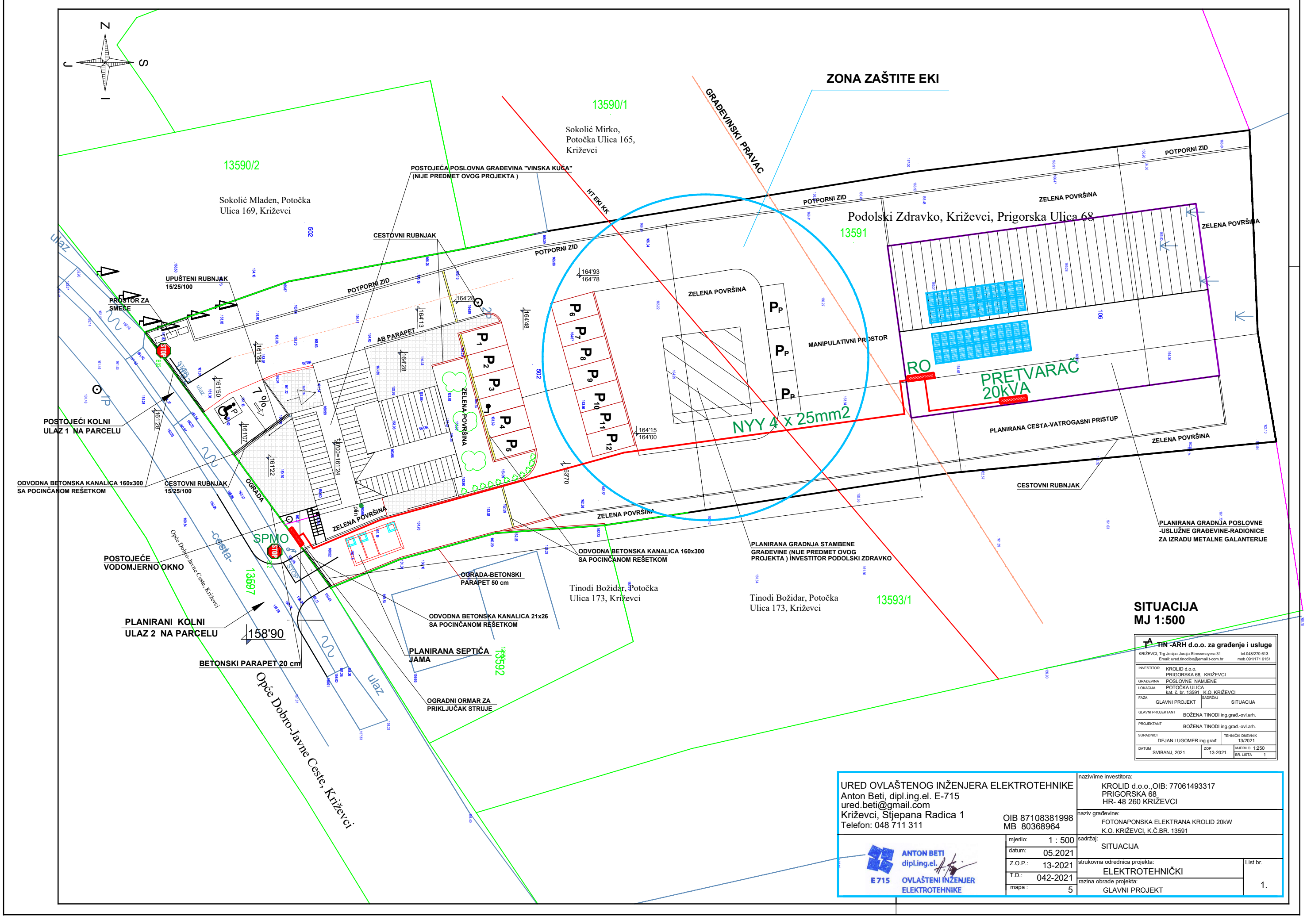
UKUPNO (kn):

160.544,00

Križevci, svibanj 2021.

Projektant:
Anton Beti, dipl.ing.el.



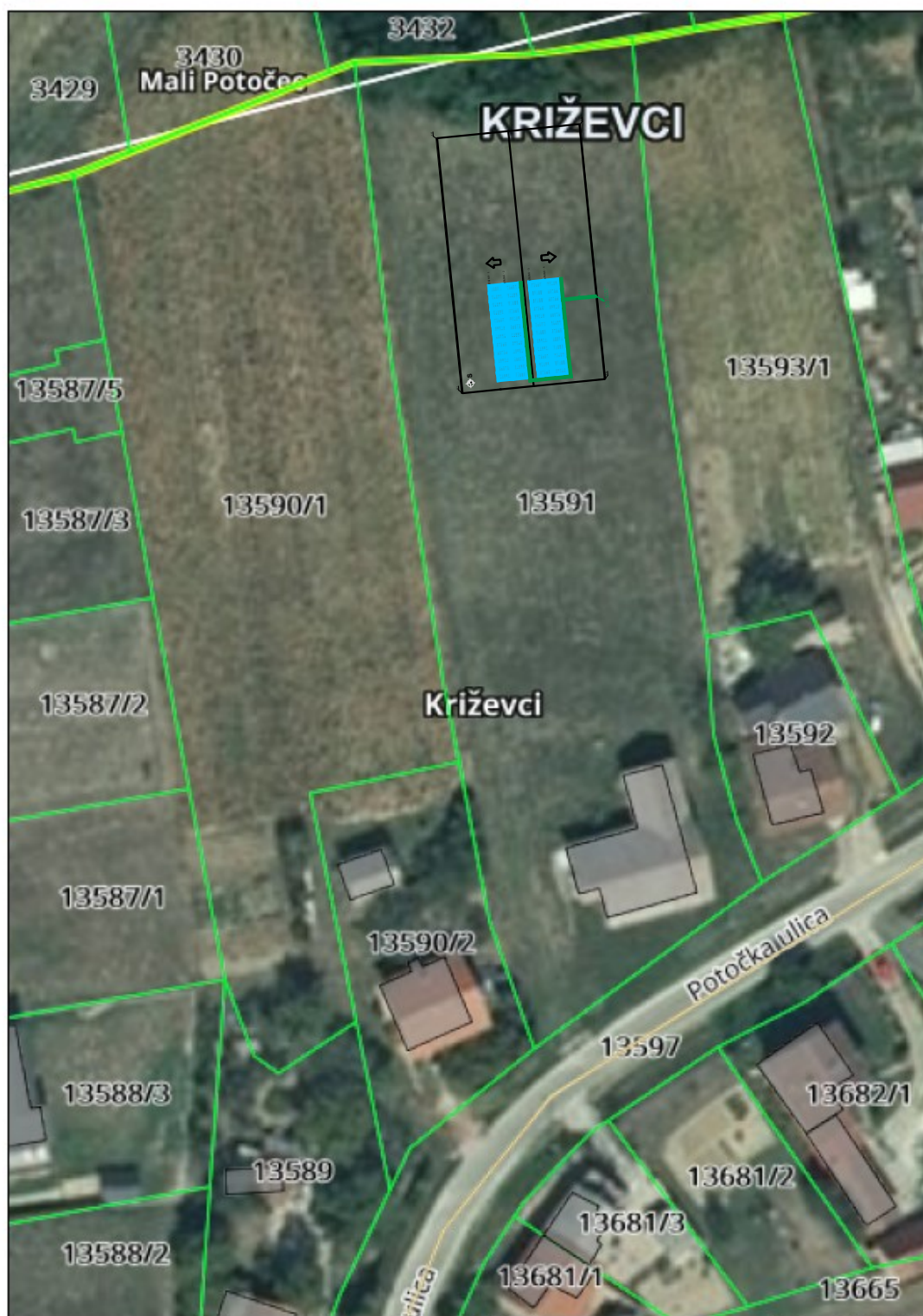


**SITUACIJA
MJ 1:500**

KRIŽEVCI, Trg Josipa Juraja Strossmayera 31 E-mail: ured.tinodiboj@gmail.com.hr		tel. 048/270 613 mob. 091/171 6151
INVESTITOR	KROLID d.o.o.	PRIGORSKA 68, KRIŽEVCI
GRADJEVINA	POSLOVNE NAMJENE	
LOKACIJA	POTOČKA ULICA	kat. 6, br. 13591 K.O. KRIŽEVCI
FAZA	GLAVNI PROJEKT	SADRŽAJ
GLAVNI PROJEKTANT	BOŽENA TINODI	ing. građ.-ovl. arh.
PROJEKTANT	BOŽENA TINODI	ing. građ.-ovl. arh.
SURADNICI	DEJAN LUGOMER	ing. građ.
DATUM	SVIBANJ, 2021.	13-2021.
		MJERLO 1:250
		BR. LISTA 1

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE Anton Beti, dipl.ing.el. E-715 ured.beti@gmail.com Križevci, Stjepana Radica 1 Telefon: 048 711 311		naziv/ime investitora: KROLID d.o.o., OIB: 77061493317 PRIGORSKA 68 HR- 48 260 KRIŽEVCI	
OIB 87108381998 MB 80368964		naziv građevine: FOTONAPONSKA ELEKTRANA KROLID 20kW K.O. KRIŽEVCI, K.C.BR. 13591	
mjerilo: 1 : 500 datum: 05.2021 Z.O.P.: 13-2021 T.D.: 042-2021 mapa: 5		sadržaj: SITUACIJA	strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI
razina obrade projekta: GLAVNI PROJEKT		List br. 1.	

ANTON BETI
dipl.ing.el.
E 715
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE



0 20m

geoportal.dgu.hr

Ispisano 19.05.2021.

NAPOMENA: NIJE JAVNA ISPRAVA

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Anton Beti, dipl.ing.el. E-715
ured.beti@gmail.com
Križevci, Stjepana Radica 1
Telefon: 048 711 311

OIB 87108381998
MB 80368964



ANTON BETI
dipl.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

mjerilo: 1 : 500
datum: 05.2021
Z.O.P.: 13-2021
T.D.: 042-2021
mapa : 5

naziv/ime investitora:
KROLID d.o.o., OIB: 77061493317
PRIGORSKA 68
HR- 48 260 KRIŽEVCI

naziv građevine:
FOTONAPONSKA ELEKTRANA KROLID 20kW
K.O. KRIŽEVCI, K.Č.BR. 13591

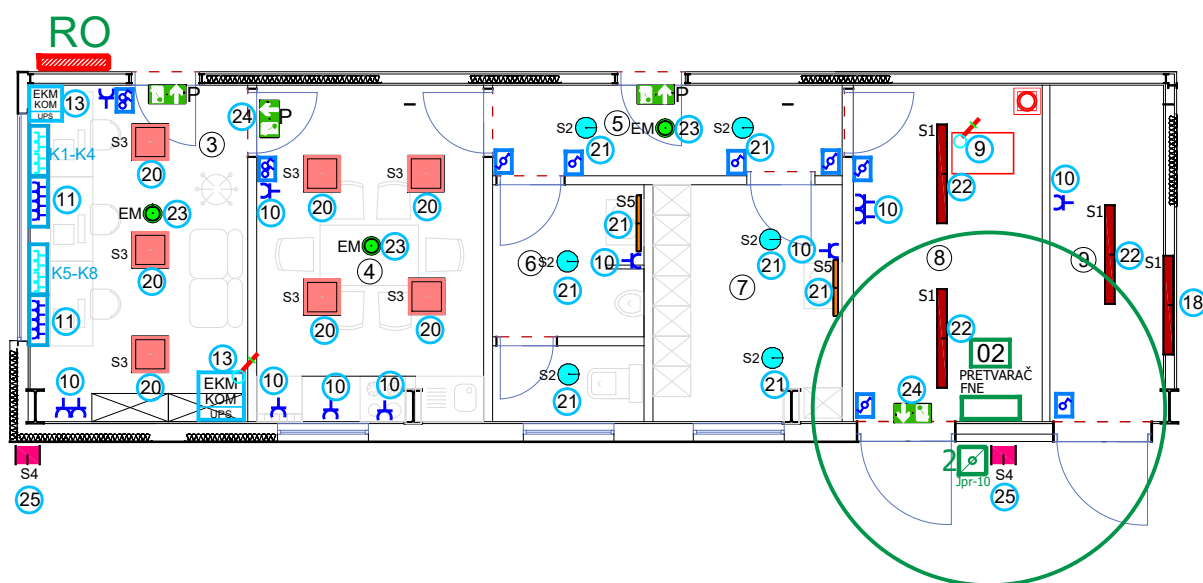
sadržaj:
KOPIJA PLANA - DGU

strukovna odrednica projekta:
ELEKTROTEHNIČKI

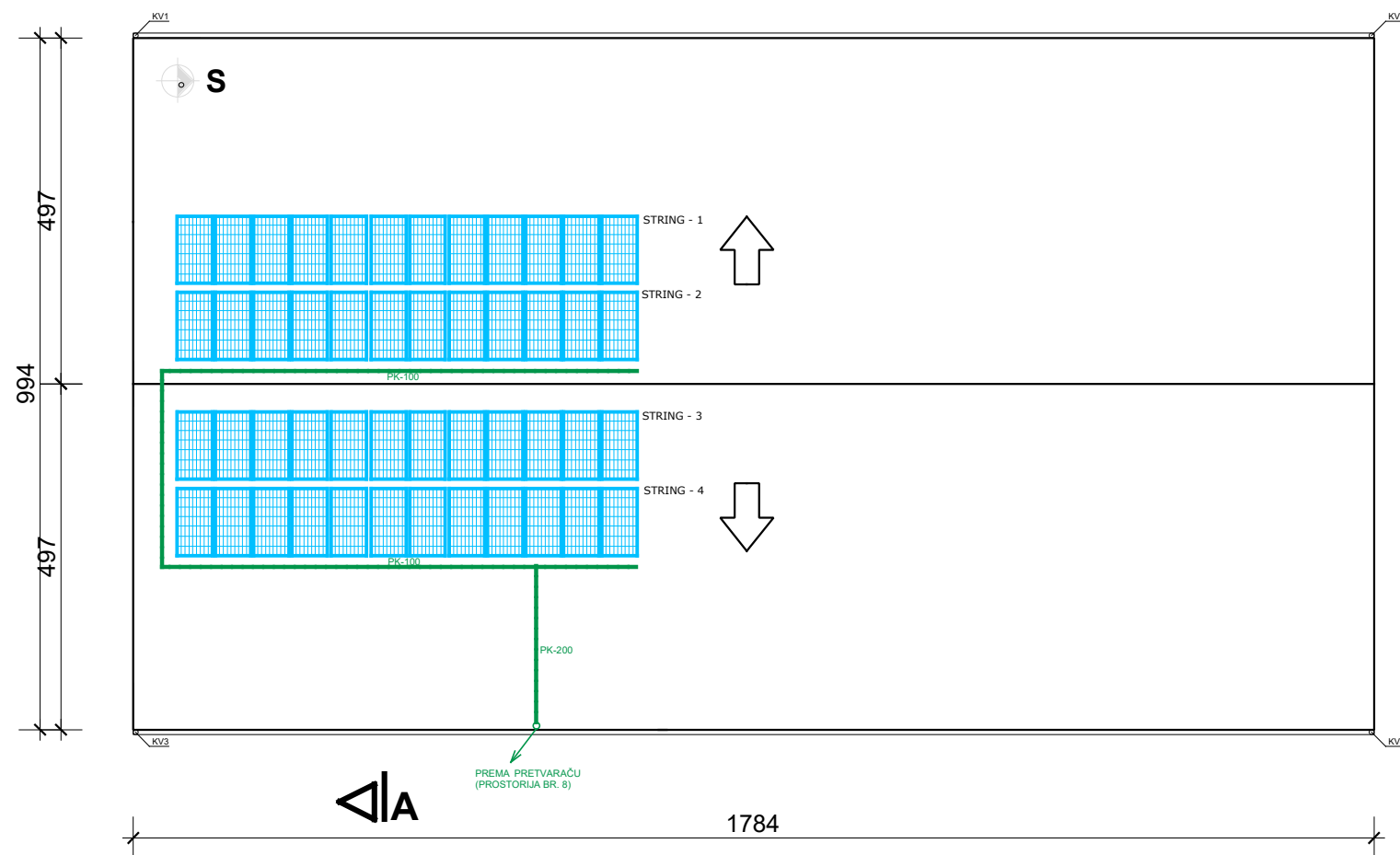
razina obrade projekta:
GLAVNI PROJEKT

List br.

2.

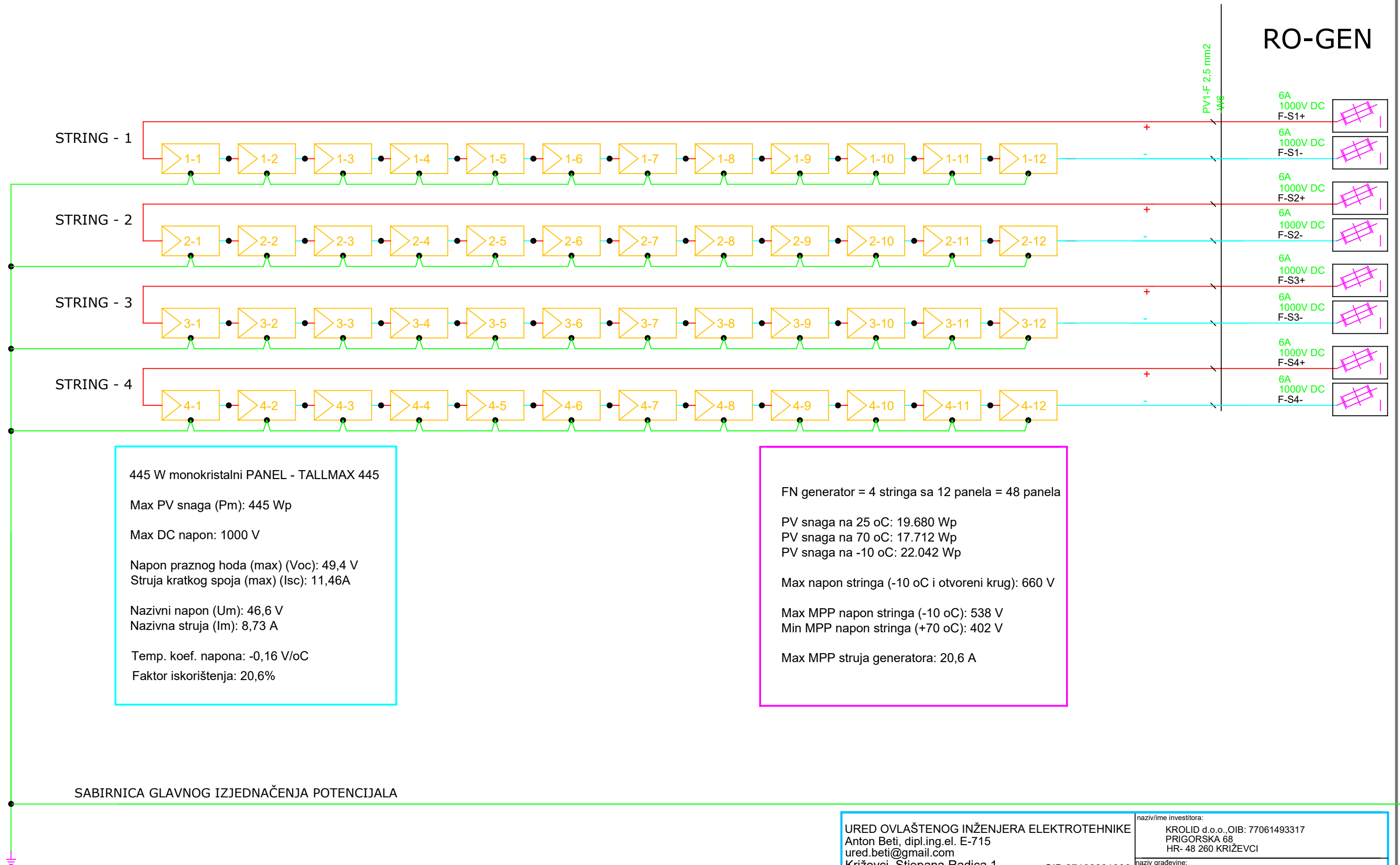


URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE Anton Beti, dipl.ing.el. E-715 ured.beti@gmail.com Križevci, Stjepana Radica 1 Telefon: 048 711 311		naziv/ime investitora: KROLID d.o.o., OIB: 77061493317 PRIGORSKA 68 HR- 48 260 KRIŽEVCI	
OIB 87108381998 MB 80368964		naziv građevine: FOTONAPONSKA ELEKTRANA KROLID 20kW K.O. KRIŽEVCI, K.Č.BR. 13591	
	mjerilo: 1 : 100	sadržaj:	
	datum: 05.2021	TLOCRT PRIZEMLJA- POZICIJA DC/AC PRETVARAČA	
	Z.O.P.: 13-2021	strukovna odrednica projekta:	List br.
	T.D.: 042-2021	ELEKTROTEHNIČKI	
mapa : 5		razina obrade projekta:	3.
		GLAVNI PROJEKT	



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE Anton Beti, dipl.ing.el. E-715 ured.beti@gmail.com Križevci, Stjepana Radica 1 Telefon: 048 711 311		naziv/ime investitora: KROLID d.o.o., OIB: 77061493317 PRIGORSKA 68 HR- 48 260 KRIŽEVCI	
		naziv građevine: FOTONAPONSKA ELEKTRANA KROLID 20kW K.O. KRIŽEVCI, K.Č.BR. 13591	
		mjerilo: 1 : 100	sadržaj: TLOCRT KROVA- RASPORED FN PANELA
		datum: 05.2021	
		Z.O.P.: 13-2021	strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI
		T.D.: 042-2021	
		mapa : 5	razina obrade projekta: GLAVNI PROJEKT
			List br. 4.

RO-GEN

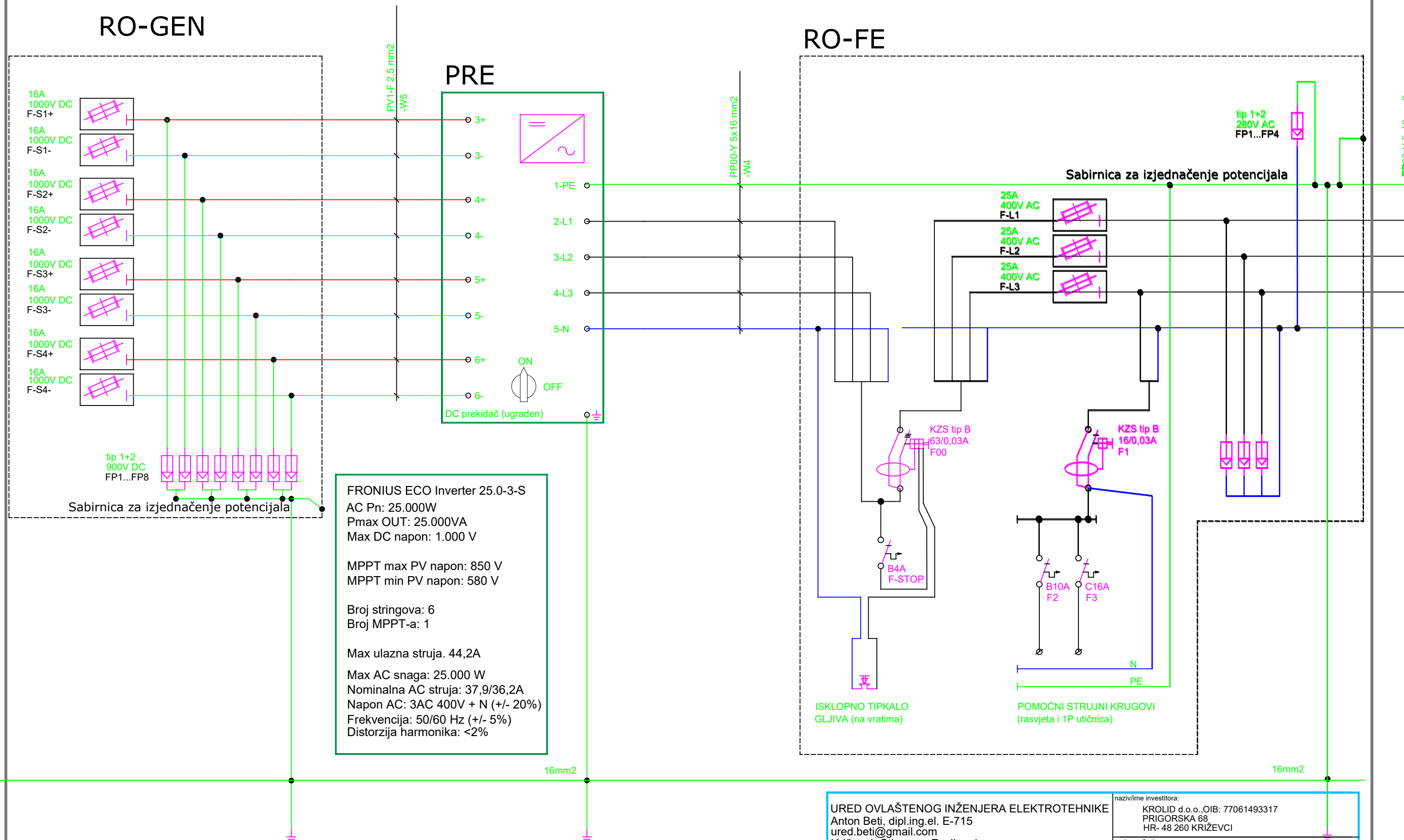


URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE Anton Beti, dipl.ing.el. E-715 ured.beti@gmail.com Križevci, Stjepana Radica 1 Telefon: 048 711 311		naziv/ime investitora: KROLID d.o.o., OIB: 77061493317 PRIGORSKA 68 HR- 48 260 KRIŽEVCI	
OIB 87108381998 MB 80368964		naziv građevine: FOTONAPONSKA ELEKTRANA KROLID 20kW K.O. KRIŽEVCI, K.Č.BR. 13591	
mjerilo: datum: 05.2021 Z.O.P.: 13-2021 T.D.: 042-2021 mapa : 5		sadržaj: HEMA FOTONAPONSKE ELEKTRANE RASPORED STRINGOVA FN PANELA strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI razina obrade projekta: GLAVNI PROJEKT	
		List br. 5.	

RO-GEN

PRE

RO-FE



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE
Anton Beti, dipl.ing.el. E-715
ured.beti@gmail.com
Križevci, Stjepana Radica 1
Telefon: 048 711 311

OIB 87108381998
MB 80368964



ANTON BETI
dipl.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

naziv/ime investitora:
KROLID d.o.o., OIB: 77061493317
PRIGORSKA 68
HR- 48 260 KRIŽEVCI

naziv građevine:
FOTONAPONSKA ELEKTRANA KROLID 20kW
K.O. KRIŽEVCI, K.Č.BR. 13591

sadržaj:
HEMA FOTONAPONSKE ELEKTRANE
RAZDJELNIK FN ELEKTRANE - DC I AC STRANA

strukovna odrednica projekta:

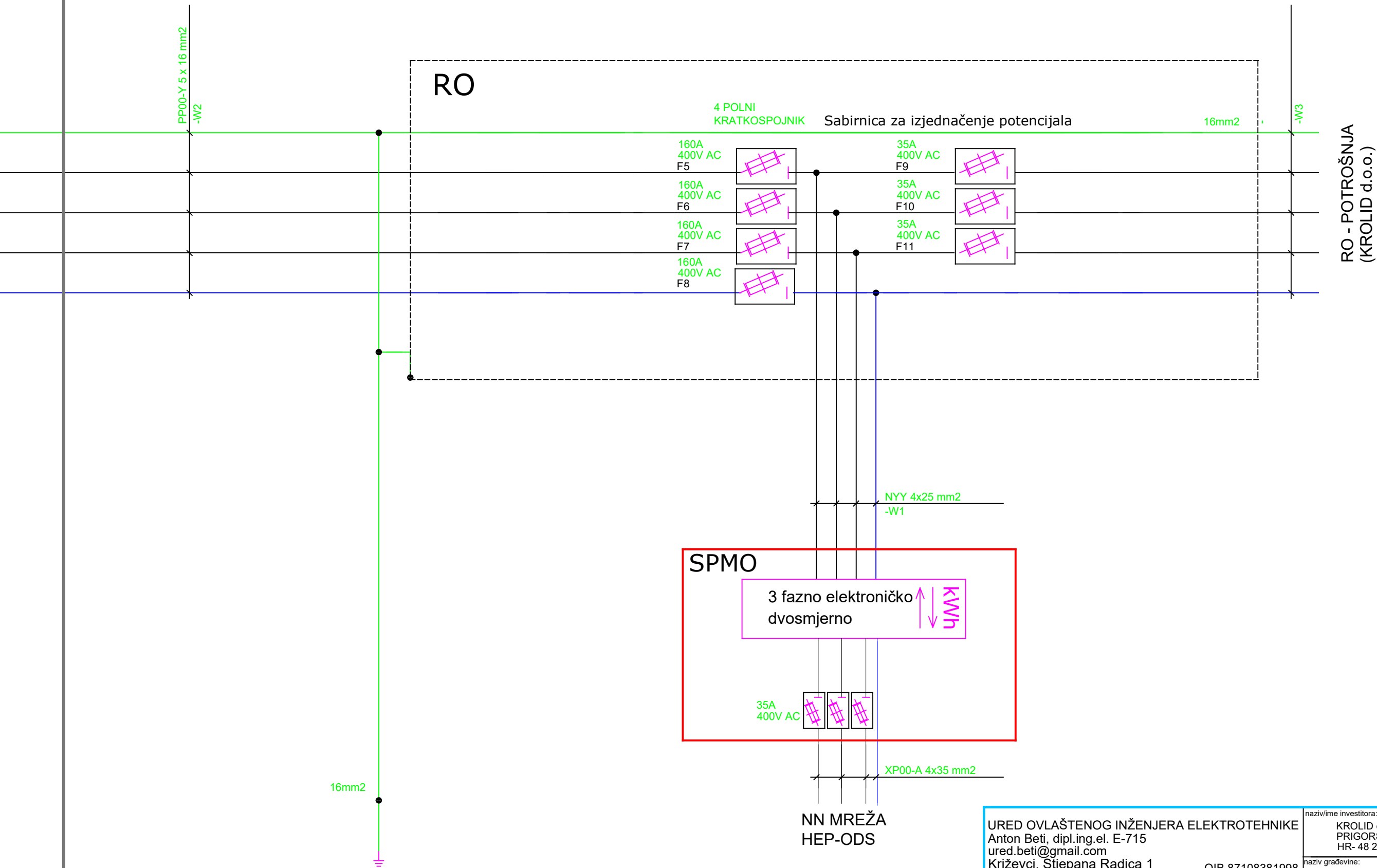
ELEKTROTEHNIČKI

razina obrade projekta:

GLAVNI PROJEKT

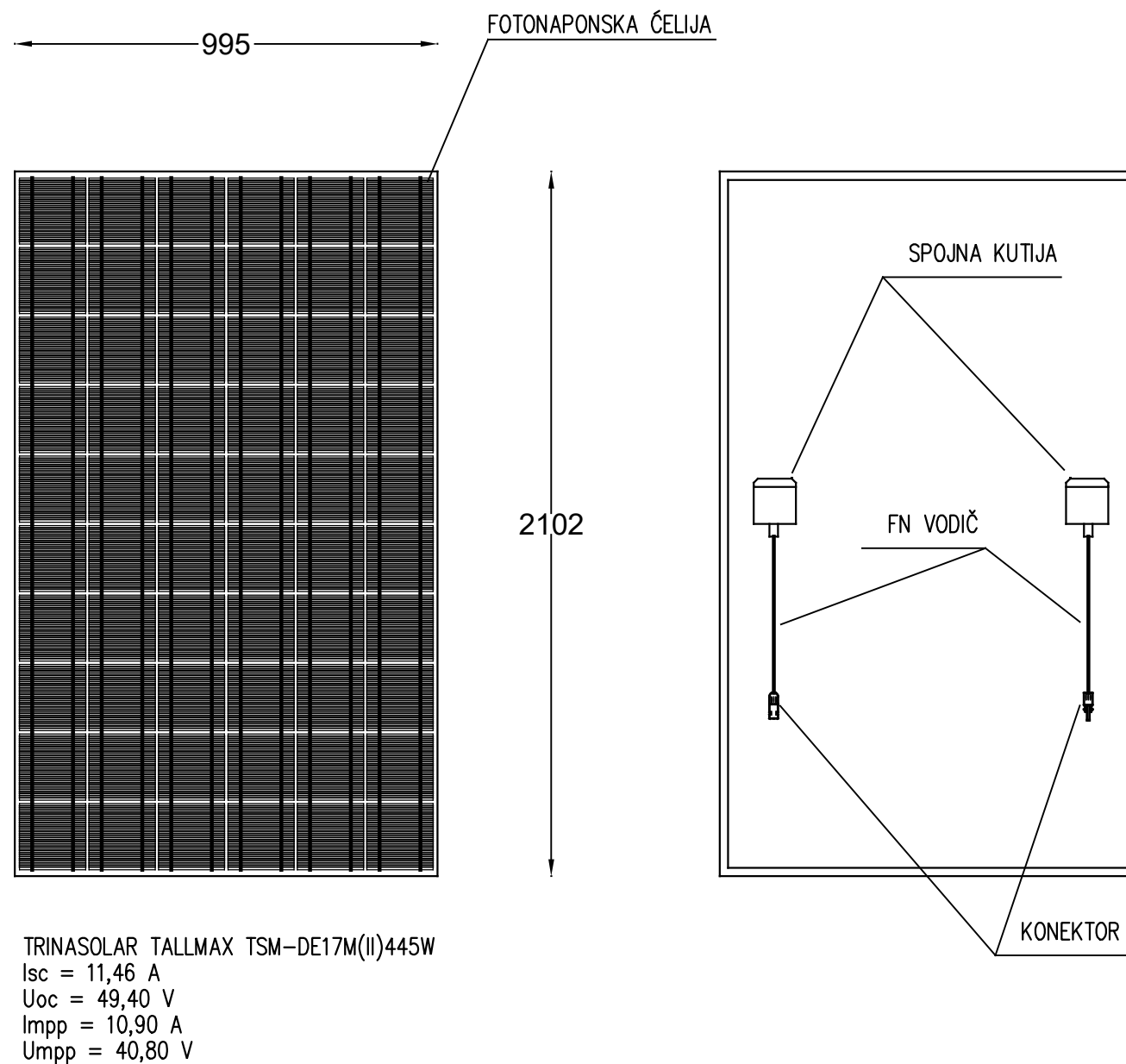
List br.

6.

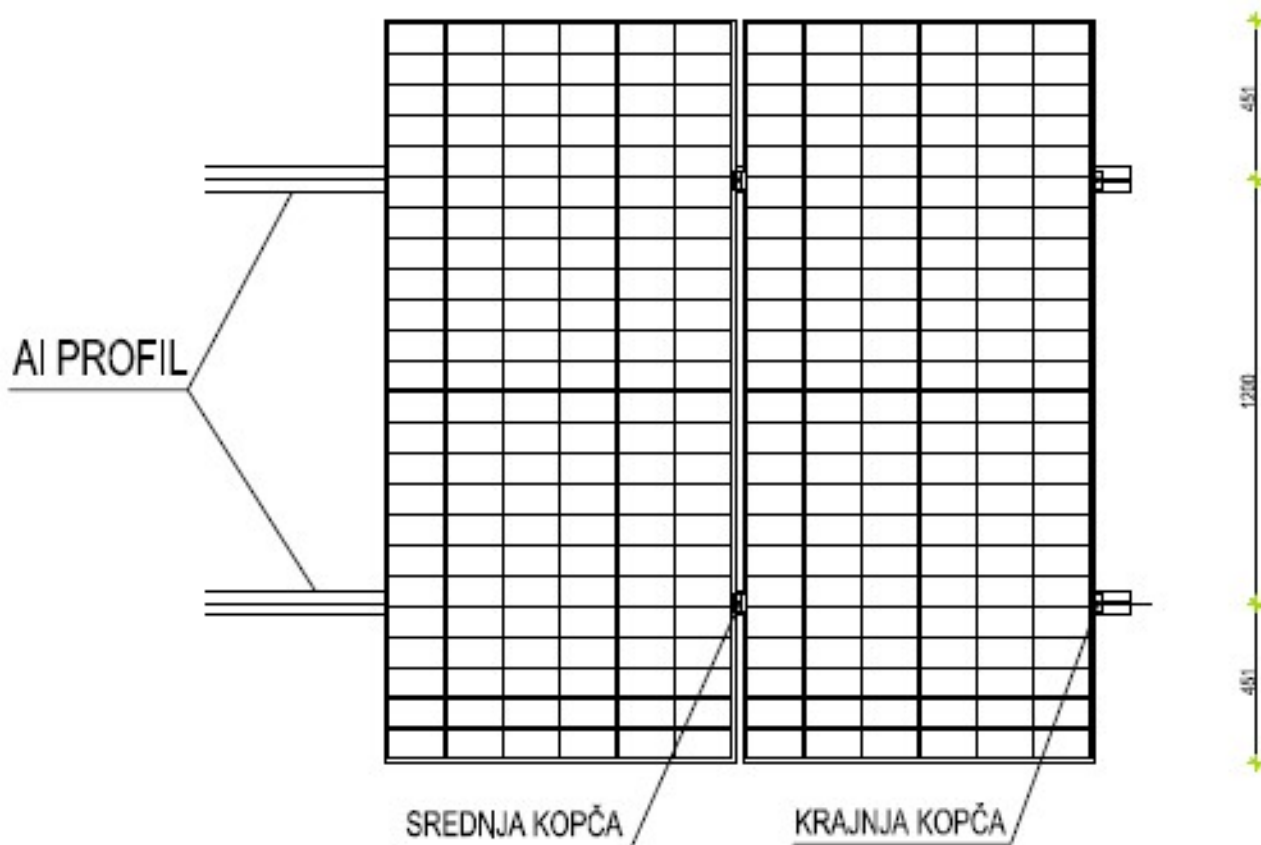


RO - POTROŠNJA
(KROLID d.o.o.)

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE Anton Beti, dipl.ing.el. E-715 ured.beti@gmail.com Križevci, Stjepana Radica 1 Telefon: 048 711 311		naziv/ime investitora: KROLID d.o.o., OIB: 77061493317 PRIGORSKA 68 HR- 48 260 KRIŽEVCI	
		naziv građevine: FOTONAPONSKA ELEKTRANA KROLID 20kW K.O. KRIŽEVCI, K.Č.BR. 13591	
 ANTON BETI dipl.ing.el. E 715 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	mjerilo:	sadržaj: HEMA FOTONAPONSKE ELEKTRANE PRIKLJUČAK FN ELEKTRANE I MJERENJE	
	datum: 05.2021		
	Z.O.P.: 13-2021	strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI	
	T.D.: 042-2021		
mapa : 5		razina obrade projekta: GLAVNI PROJEKT	
		List br. 7.	



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE Anton Beti, dipl.ing.el. E-715 ured.beti@gmail.com Križevci, Stjepana Radica 1 Telefon: 048 711 311		naziv/ime investitora: KROLID d.o.o., OIB: 77061493317 PRIGORSKA 68 HR- 48 260 KRIŽEVCI	
		naziv građevine: FOTONAPONSKA ELEKTRANA KROLID 20kW K.O. KRIŽEVCI, K.Č.BR. 13591	
		mjerilo:	sadržaj:
		datum: 05.2021	DETALJ-FOTONAPONSKI PANEL
		Z.O.P.: 13-2021	strukovna odrednica projekta:
		T.D.: 042-2021	ELEKTROTEHNIČKI
		mapa: 5	razina obrade projekta:
			GLAVNI PROJEKT
			List br. 8.

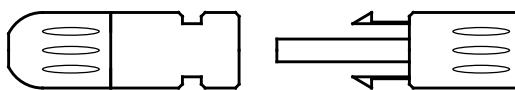


SREDNJA KOPČA 

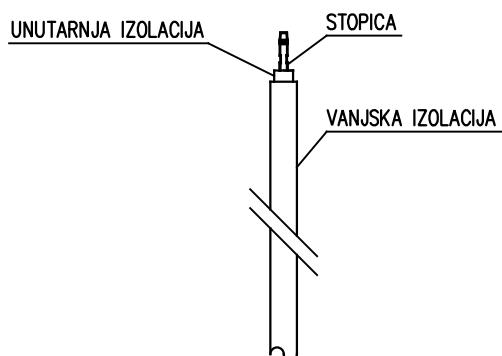
KRAJNJA KOPČA 

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE Anton Beti, dipl.ing.el. E-715 ured.beti@gmail.com Križevci, Stjepana Radica 1 Telefon: 048 711 311		naziv/ime investitora: KROLID d.o.o., OIB: 77061493317 PRIGORSKA 68 HR- 48 260 KRIŽEVCI	
OIB 87108381998 MB 80368964		naziv građevine: FOTONAPONSKA ELEKTRANA KROLID 20kW K.O. KRIŽEVCI, K.Č.BR. 13591	
 ANTON BETI dipl.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		sadržaj: DETALJ - NAČIN MONTAŽE FN PANELA	
mjerilo: datum: 05.2021 Z.O.P.: 13-2021 T.D.: 042-2021 mapa: 5		strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI	List br. 9.
		razina obrade projekta: GLAVNI PROJEKT	

KONEKTOR



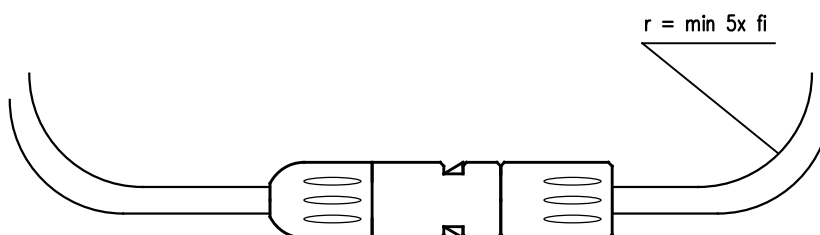
FN KABEL



SPOJ FN KABELA I KONEKTORA



PRAVILNO OŽIČENJE



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE Anton Beti, dipl.ing.el. E-715 ured.beti@gmail.com Križevci, Stjepana Radica 1 Telefon: 048 711 311		naziv/ime investitora: KROLID d.o.o., OIB: 77061493317 PRIGORSKA 68 HR- 48 260 KRIŽEVCI	
OIB 87108381998 MB 80368964		naziv građevine: FOTONAPONSKA ELEKTRANA KROLID 20kW K.O. KRIŽEVCI, K.Č.BR. 13591	
mjerilo: datum: 05.2021 Z.O.P.: 13-2021 T.D.: 042-2021 mapa: 5		sadržaj: DETALJ - FN KONEKTOR-NAČIN SPAJANJA	
 ANTON BETI dipl.ing.el. E715 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		strukovna odrednica projekta: ELEKTROTEHNIČKI	List br. 10.
		razina obrade projekta: GLAVNI PROJEKT	