INVESTITOR:

GPT ĐURASEK d.o.o. OIB: 36650377505

Stažnjevec 42, Stažnjevec

GRAĐEVINA:

Izgradnja nadstrešnice za skladištenje robe sa zatvorenim pomoćnim prostorima, nadstrešnice i pergole za zaštitu automobila od tuče i sunčeve elektrane na krovu za vlastitu potrošnju

LOKACIJA GRADNJE:

104. brigade Hrvatske vojske 8, 42240 Ivanec

kčbr. 4900/5 k.o. Ivanec

VRSTA PROJEKTA:

PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA SUNČEVE ELEKTRANE - MAPA 5

FAZA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**
GLAVNI PROJEKTANT: **Petra Korpar mag. ing. arch.**
PROJEKTANT: **Vladimir Vlah dipl. inž. el.**
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: **GP 025/21**
BROJ PROJEKTA (TD): **GPE 10-05/21**
DATUM: **05.2021.g.**
DIREKTOR: **Mihael Cahun mag.ing.aedif.**

PETRA KORPAR

Digitalno potpisao: PETRA KORPAR
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA, 2.5.4.97=VATHR-85986018932, ou=Signature, sn=KORPAR, givenName=PETRA, serialNumber=PNOHR-18607217434, cn=PETRA KORPAR
Datum: 2021.05.31 09:35:48 +02'00'

VLADIMIR VLAH dipl.ing.el. E 122 OVLAŠTENI INŽENJE ELEKTROTEHNIKE

VLADIMIR VLAH

Digitally signed by VLADIMIR VLAH
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE, 2.5.4.97=VATHR-31185646618, ou=Identification, sn=VLAH, givenName=VLADIMIR, serialNumber=PNOHR-67924506813, cn=VLADIMIR VLAH
Date: 2021.05.29 16:40:07 +02'00'

IPC inženjering d.o.o. Ivanec NADZOR | PROJEKTIRANJE INŽENJERING | CONSULTING IPC

POPIS MAPA:

MAPA 1. ARHITEKTONSKI PROJEKT
ZOP GP-025/21, P-025/21-PK, svibanj 2021.
IPC-inženjering d.o.o., Ak. Mirka Maleza 30A, Ivanec
Projektantica: Petra Korpar, mag.ing.arch., br. ovl. A 4568

MAPA 2. GRAĐEVINSKI PROJEKT: PROJEKT KONSTRUKCIJE
ZOP GP-094/20, P-025/21-LV, svibanj 2021.
IPC-inženjering d.o.o., Ak. Mirka Maleza 30A, Ivanec
Projektant: Luka Vidoni, mag.ing.aedif., br. ovl. G 6063

MAPA 3. GRAĐEVINSKI PROJEKT: PROJEKT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA
ZOP GP-025/21, P-025/21-KK, svibanj 2021.
IPC-inženjering d.o.o., Ak. Mirka Maleza 30A, Ivanec
Projektant: Krunoslav Kuštelega, dipl.ing.građ., br. ovl. G 5806

MAPA 4. ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA
ZOP GP-025/21, GPE 09-05/21, svibanj 2021.
IPC-inženjering d.o.o., Ak. Mirka Maleza 30A, Ivanec
Projektant: Vladimir Vlah, dipl.ing.el., br. ovl. E 122

MAPA 5. ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUNČEVE ELEKTRANE ZA VLASTITU POTROŠNJU
ZOP GP-025/21, GPE 10-05/21, svibanj 2021.
IPC-inženjering d.o.o., Ak. Mirka Maleza 30A, Ivanec
Projektant: Vladimir Vlah, dipl.ing.el., br. ovl. E 122

MAPA 6. STROJARSKI PROJEKT
ZOP GP-025/21, P-025/21-KL, svibanj 2021.
IPC-inženjering d.o.o., Ak. Mirka Maleza 30A, Ivanec
Projektant: Kamilo Lazić, dipl.ing.stroj., br. ovl. S 1876

POPIS ELABORATA ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA:

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU
Br. elaborata: 025/21-ZR, svibanj 2021.
IPC-inženjering d.o.o., Ak. Mirka Maleza 30A, Ivanec
Projektant: Mihael Cahun, mag.ing.aedif., br. ovl. G 5508

SADRŽAJ:

1.0 OPĆI DIO

1.1. Registracija
1.2. Imenovanje glavnog projektanta
1.3. Rješenje za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata
1.4. Imenovanje projektanta električnih instalacija
1.5. Rješenje za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike
1.5. Izjava o primjenjenim tehničkim rješenjima za primjenu zaštite na radu
1.6. Isprava o primjenjenim pravilima zaštite od požara
1.7. Izjava o usklađenosti glavnog projekta s posebnim zakonima, propisima i uvjetima

2.0 UVJETI PROJEKTIRANJA

2.1. Projektni zadatak
2.2. Regulatorni okvir
2.3. Elektroenergetska suglasnost
2.4. Uporabna dozvola za halu

3.0 PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE

3.1. Primjenjeni propisi i pravila
3.2. Prikaz tehničkih mjera za primjenu propisa i pravila zaštite na radu
3.3. Prikaz tehničkih mjera za primjenu propisa i pravila zaštite od požara
3.4. Program kontrole i osiguranja kvalitete

4.0 TEHNIČKI OPIS

4.1. Općenito
4.2. Opći podaci
4.3. Dovod električne energije i mjerenje
4.4 Polaganje solarnih panela
4.5. Razvod kabela
4.6. Spojni ormar Rsol
4.7. Fotonaponski paneli PV – tehničke karakteristike
4.8. DC/AC izmjenjivač SMA Tripower CORE 1– tehničke karakteristike
4.9. Montaža sunčeve elektrane
4.10. Ispitivanje i puštanje u rad
4.11. Održavanje sunčeve elektrane
4.12. Zaštita od udara munje

5.0 PRORAČUNI

5.1. Snaga fotonaponskih panela
5.2. Proračun kabela na ulaznoj strani izmjenjivača
5.3. Proračun kabela na izlaznoj strani izmjenjivača
5.4. Proračun kabela na izlaznoj strani sunčeve elektrane
5.5. Proračun struje kratkog spoja na izlaznoj strani sunčeve elektrane
5.6. Proračun struje tropolnog kratkog spoja na strani nn mreže
5.7. Proračun pada napona na ulazu u izmjenjivače
5.8. Proračun pada napona na izlazu iz izmjenjivača prema spojnom ormaru RSE
5.9. Proračun pada napona na izlazu spojnog ormara RSE prem priključno mjernom ormaru
5.10. Ukupno proračunati gubici sunčeve elektrane

6.0 PROCJENA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

7.0 PROJEKTIRANO VRIJEME UPORABE SUNČEVE ELEKTRANE I ODRŽAVANJE

8.0 TROŠKOVNIK I PROCJENA TROŠKOVA

9.0 NACRTI

9.1. Plan polaganja solarnih panela na krovu i gromobranska instalacija
9.2. Plan spajanja solarnih panela
9.3. Plan polaganja podkonstrukcije i izjednačavanje potencijala
9.4. Jednopolna shema spojnog ormara Rsol

1.0 OPĆI DIO

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
070048210

OIB:
93379380828

TVRTKA:
1 IPC-INŽENJERING društvo s ograničenom odgovornošću za građevinarstvo i inženjering

1 IPC-INŽENJERING d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
1 Ivanec (Grad Ivanec)
Akademika Ladislava Šabana 22

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:
1 * - Građenje, projektiranje i nadzor nad gradnjom
1 * - Inženjerstvo, upravljanje projektima (projektni menedment) i tehničke djelatnosti
3 * - Stručni poslovi prostornog uređenja
3 * - Kupnja i prodaja robe
3 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
3 * - Zastupanje inozemnih tvrtki
3 * - Izradba situacijskih nacrta za objekte za koje ne treba izraditi geodetski projekt
3 * - Izrada posebnih geodetskih podloga za prostorno planiranje i graditeljsko projektiranje, izradbu geodetskoga projekta, izradbu elaborata o iskolčenju građevine, kontrolna geodetska mjeranja pri izgradnji i održavanju građevina (praćenje mogućih pomaka)
3 * - Izradba parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta
3 * - Proizvodnja, prijenos i distribucija energije
3 * - Trgovanje, posredovanje i zastupanje na tržištu energijom
3 * - Proizvodnja, distribucija i opskrba toplinskom energijom
3 * - Inženjering na području građevinarstva i tehničko savjetovanje
3 * - Poslovi upravljanja nekretninama i održavanje nekretnina
3 * - Iznajmljivanje vlastitih nekretnina

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

D004, 2014-04-17 13:04:02 Stranica: 1 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

3 Ivana Cahun, OIB: 54820467473
Ivanec, Ak. L. Šabana 22
3 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

1 Mihael Cahun, OIB: 53213067546
Ivanec, Akademika Ladislava Šabana 22
1 - direktor
1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

3 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:

1 Izjava o usklađenju općih akata društva sa ZTD od 26. rujna 1997. godine.
2 Odlukom člana društva od 29. prosinca 1997.god.. izmijenjen čl. 7 Izjave o usklađenju od 26. rujna 1997.god. odredbe o temeljnom kapitalu društva, te izdan pročišćeni tekst Izjave od 29. prosinca 1997. godine.
3 Odlukom člana društva od 11. studenog 2013. godine, izmijenjena je Izjava od 29.12.1997. u čl. 1. koji se odnosi na odluku o usvajanju potpunog teksta Izjave, u čl. 2. koji se odnosi na člana društva, u čl. 5. koji se odnosi na djelatnost društva i u čl. 7. koji se odnosi na temeljni kapital i poslovni udjel člana društva i donesena je potpuna Izjava 11.11.2013. godine.

Promjene temeljnog kapitala:

2 Odlukom člana društva od 29. prosinca 1997. godine temeljni kapital društva povećan s iznosa od 100,00 Kn za iznos od 17.700,00 Kn novčanom uplatom na iznos od 17.800,00 Kn.
3 Temeljni kapital u iznosu od 17.800,00 kn, povećan je za iznos od 2.200,00 kn, na iznos od 20.000,00 kn, uplatom u novcu na temelju odluke člana društva od 11.11.2013. godine.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	31.03.14	2013	01.01.13 - 31.12.13	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-95/2619-4	09.12.1997	Trgovački sud u Varaždinu
0002	Tt-98/1184-2	12.08.1999	Trgovački sud u Varaždinu
0003	Tt-13/3724-3	29.11.2013	Trgovački sud u Varaždinu

D004, 2014-04-17 13:04:02 Stranica: 2 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
eu	/	26.03.2012	elektronički upis
eu	/	29.03.2013	elektronički upis
eu	/	31.03.2014	elektronički upis

U Varaždinu, 17. travnja 2014.

Ovlaštena osoba

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

D004, 2014-04-17 13:04:02 Stranica: 3 od 3

Na temelju članaka 49., 50. i 51. Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13; 20/2017; 39/19; 125/19), u svojstvu investitora predmetne građevine, donosi se:

R J E Š E N J E

O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

GLAVNI PROJEKTANT: **Petra mag. ing. arch. Korpar**
ovlaštena arhitektica
Klasa: UP/I-034-02/18-01/33
Ur.broj: 505-04-18-02

GRAĐEVINA: **Sunčeva elektrana Đurasek 50 kW**

LOKACIJA GRADNJE: **104. brigade Hrvatske vojske 8**
kčbr. 4900/5 k.o. Ivanec

U Varaždinu, svibanj, 2021.g.

INVESTITOR:

“GPT ĐURASEK” d.o.o.
Stažnjevec 42, Stažnjevec

_____

REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA

Klasa: UP/I-034-02/18-01/33
Urbroj: 505-04-18-02
Zagreb, 4. travnja 2018.

Hrvatska komora arhitekata odlučujući o zahtjevu, Petre Korpar, mag.ing.arch., iz Maruševec, Donje Ladanje, Vladimira Nazora 81, OIB: 18607217434 u predmetu upisa u Imenik ovlaštenih arhitekata na temelju članka 26. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (Narodne novine broj 78/15), i članka 37. Statuta Hrvatske komore arhitekata (Narodne novine broj 140/15, 43/17), po zahtjevu stranke donosi

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih arhitekata** upisuje se Petra Korpar, mag.ing.arch., iz Maruševec, Donje Ladanje, Vladimira Nazora 81 u stručni smjer za: **ovlaštena arhitektica** pod rednim brojem **4568**, s danom upisa **04.04.2018.** godine.

2. Upisom u **Imenik ovlaštenih arhitekata**, Petra Korpar, mag.ing.arch., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlaštena arhitektica"** i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 49., 53. i 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje i članka 49. Statuta Hrvatske komore arhitekata, te pravo na pečat i iskaznicu ovlaštene arhitektice.

3. Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, Petri Korpar, mag.ing.arch., Komora izdaje pečat i iskaznicu ovlaštene arhitektice.

4. Upisnina u iznosu od 1.000.00, kuna uplaćena je na račun Hrvatske komore arhitekata.

Obrazloženje

Petra Korpar, mag.ing.arch., iz Maruševec, Donje Ladanje, Vladimira Nazora 81 podnijela je ovom javnopravnom tijelu zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata dana 30.03.2018. godine.

Hrvatska komora arhitekata provela je postupak razmatranja dostavljenog potpunog zahtjeva imenovane sukladno članku 4. Pravilnika o upisima u imenike, upisnike i evidencije Hrvatske komore arhitekata, te je utvrđeno da je Petra Korpar:

1

- završila odgovarajući studij i stekla akademski naziv magistra inženjerka arhitekture i urbanizma,
- da je stekla odgovarajuće stručno iskustvo u trajanju od dvije godine,
- da je položila stručni ispit za poslove sudionika i gradnji,
- da ima prebivalište na teritoriju Republike Hrvatske,
- da protiv nje nije pokrenuta istraga, odnosno da se ne vodi kazneni postupak zbog kaznenog djela koje se vodi po službenoj dužnosti,
- da je uplatila upisninu sukladno Odluci o visini upisnine i članarine Hrvatske komore arhitekata.

Temeljem ovako utvrđenog činjeničnog stanja ispunjeni su uvjeti propisani u članku 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju i članku 4. Pravilnika o upisima u imenike, upisnike i evidencije Hrvatske komore arhitekata i zahtjev imenovane je osnovan.

Petra Korpar, mag.ing.arch., upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata od dana 04.04.2018. godine stječe pravo na uporabu strukovnog naziva ovlaštena arhitektica, pravo na pečat i iskaznicu, te sva prava i obveze sukladno Zakonu o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, Zakonu o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje i Statutu Hrvatske komore arhitekata.

Slijedom ovako utvrđenog činjeničnog stanja zahtjevu je valjalo udovoljiti, te primjenom odredbi Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje i Statuta Hrvatske komore arhitekata riješiti kao u izreci.

Upravna pristojba u iznosu od 70,00 kuna po Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama (Narodne novine broj 115/16) je plaćena.

Uputa o pravnom lijeku:
Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja u roku od 15 dana od njegova prijema. Žalba se predaje neposredno ili putem pošte ovom tijelu, a može se izjaviti usmeno na zapisnik. Upravna pristojba na žalbu plaća se u državnim biljezima u iznosu od 35,00 kuna po Tar. br. 3. Tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama.

Predsjednica Hrvatske komore arhitekata
Željka Jurković, dipl.ing.arh.

Dostaviti:
1. Petra Korpar, 42243 Maruševec, Donje Ladanje Vladimira Nazora 81,
2. Pismohrana, ovdje.

Na temelju članaka 49., 50. i 51. Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13; 20/2017; 39/2019; 125/19) donosi se:

R J E Š E N J E br. 10-05/21-1

O IMENOVANJU PROJEKTANTA

PROJEKTANT:	**Vladimir dipl. ing. el. Vlah** ovlašteni inženjer elektrotehnike Klasa: UP/I-310-34/99-01/122 Ur.broj: 314-01-99-1
FAZA PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT – ELEKTROPROJEKT**
BROJ TEH. DNEVNIKA:	**GPE 10-05/21**
GRAĐEVINA:	**Sunčeva elektrana Đurasek 50 kW**
INVESTITOR:	**"GPT ĐURASEK" d.o.o.** **Stažnjevec 42, Stažnjevec**

OBRAZLOŽENJE

Imenovani projektant zaposlen je u „IPC-inženjering" d.o.o. Ivanec, pravnoj osobi registriranoj za projektiranje, te zadovoljava uvjete iz članaka 49., 50. i 51. Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13; 20/2017; 39/2019; 125/19) te Zakona o Hrvatskoj komori i arhitekata i inženjera u graditeljstvu (NN RH br. 47/98) kao posebnog propisa.

U Varaždinu, svibanj 2021.g.

DIREKTOR:
Mihael mag. ing. aedif. Cahun



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-34/99-01/122
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 1999-09-01

Na temelju članaka 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 **Vladimir Vlah, dipl. ing. el.,** Varaždin, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, donio je slijedeće:

R J E Š E N J E

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike** upisuje se **Vladimir Vlah**, (JMBG 1701961320013), dipl. ing. el., Varaždin, u stručni smjer ovlaštenih inženjera elektrotehnike, pod rednim brojem 122, s danom upisa **1999-07-22**.

2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike**, Vladimir Vlah, (JMBG 1701961320013), dipl. ing. el., Varaždin, stječe 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, 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

Vladimir Vlah, (JMBG 1701961320013), dipl. ing. el., Varaždin, 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), riješeno 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.

REPUBLIKA HRVATSKA 1 Hrvatska komora ZAGREB

PREDSJEDNIK KOMORE
Ivan Franić, dipl.ing.arh.

Dostaviti:

1. Vladimir Vlah, dipl. ing. el.
   Šemovečkih žrtava 64
   42000 Varaždin

   uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi

2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

2/2

Na temelju članaka 49., 50. i 51. Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13; 20/2017; 39/2019; 125/19) donosi se:

R J E Š E N J E br. 10-05/21-1

O IMENOVANJU PROJEKTANTA

PROJEKTANT:	**Vladimir dipl. ing. el. Vlah** ovlašteni inženjer elektrotehnike Klasa: UP/I-310-34/99-01/122 Ur.broj: 314-01-99-1
FAZA PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT – ELEKTROPROJEKT**
BROJ TEH. DNEVNIKA:	**GPE 10-05/21**
GRAĐEVINA:	**Sunčeva elektrana Đurasek 50 kW**
INVESTITOR:	**"GPT ĐURASEK" d.o.o.** **Stažnjevec 42, Stažnjevec**

OBRAZLOŽENJE

Imenovani projektant zaposlen je u „IPC-inženjering" d.o.o. Ivanec, pravnoj osobi registriranoj za projektiranje, te zadovoljava uvjete iz članaka 49., 50. i 51. Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13; 20/2017; 39/2019; 125/19) te Zakona o Hrvatskoj komori i arhitekata i inženjera u graditeljstvu (NN RH br. 47/98) kao posebnog propisa.

U Varaždinu, svibanj 2021.g.

DIREKTOR:
Mihael mag. ing. aedif. Cahun

IPC inženjering d.o.o. Ivanec NADZOR I PROJEKTIRANJE INŽENJERING | CONSULTING IPC

Na temelju čl. 73. Zakona o zaštiti na radu (NN RH br NN RH 71/14, 118/14; 154/14) i Pravilnika o provjeri tehničke dokumentacije izdajem:

I Z J A V A br. 10-05/21-2

kojom se potvrđuje da su u glavnom projektu predviđena takva rješenja koja omogućuju primjenu svih tehničkih pravila kojima projektirana građevina mora udovoljavati kada bude u upotrebi, da projekat sadrži tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu, te da je postupljeno prema čl. 73. Zakona o zaštiti na radu (NN RH br NN RH 71/14, 118/14, 154/14).

U Varaždinu, svibanj 2021.g.

PROJEKTANT ELEKTROINSTALACIJA:

Vladimir dipl. ing. el. Vlah



Na temelju čl. 14. Zakona o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10) i Pravilnika o provjeri tehničke dokumentacije izdajem:

I S P R A V U br. 10-05/21-3

kojom se potvrđuje da su mjere zaštite od požara, primjenjene u ovom projektu, izrađene sukladno sa Zakonom o zaštiti od požara (NN RH 92/10), elaboratom zaštite od požara te tehničkim normativima i normama uobičajenim za ovakvu vrstu građevine i radova.

U Varaždinu, svibanj 2021.g.

DIREKTOR:

Mihael mag. ing. aedif. Cahun

IPC inženjering d.o.o. Ivanec NADZOR | PROJEKTIRANJE INŽENJERING | CONSULTING IPC

Prema Zakonu o gradnji (NN RH br. 153/13; 20/2017; 39/2019; 125/19) i Pravilniku o sadržaju Izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN RH br. 98/99) daje se sljedeća

I Z J A V A BR. 10-05/21-4
o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa

Ovaj glavni elektroprojekt je usklađen s odredbama:

1. Tehničkih uvjeta za mjernu opremu na obračunskom mjestu na niskom i srednjem naponu (bilten HEP-a br. 30/93)
2. Tehničkih propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevine (NN RH br. 87/08; 33/10)
3. Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 05/2010)
4. Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list 62/73)
5. Hrvatskih normi: HRN U.C9.100, HRN N.B2.730, 741, 743, 751, 752, 754, 771
6. Zakona o zaštiti na radu (NN RH br. 71/2014, 118/14, 154/14)
7. Zakona o gradnji (NN RH br. 153 od 18.12.2013.g.)
8. Zakona o izmjenama i dopunama zakona o gradnji (NN RH br. 20/17; 39/2019; 125/19)
9. Zakona o građevnim proizvodima (NN RH br. 76/13; 30/14)
10. Zakona o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)
11. Zakona o zaštiti okoliša (NN RH br. 80/13)
12. Zakona o zaštiti prirode (NN RH br. 80/13)
13. Zakona o normizaciji (NN RH br. 80/13)
14. Zakona o hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (NN RH br. 47/98)
15. Zakona o energiji (NN RH br. 120/12; 14/14; 102/15; 68/18)
16. Zakona o tržištu električne energije (NN RH br. 22/13; 102/15; 68/18; 52/19)
17. Zakona o regulaciji energetskih djelatnosti (NN RH br. 120/12;68/18)
18. Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava (NN RH br. 74/18; 52/20)
19. Općih uvjeta za opskrbu električnom energijom (NN RH br. 85/15; 49/20)
20. Pravilnika o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN RH br. 28/06)
21. Pravilnika o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneraciji (NN RH br. 88/12)
22. Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN RH br.112/17; 34/18; 36/19; 98/19; 31/20)
23. Tarifnog sustava za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN RH br. 33/07; 63/12; 121/12; 144/12; 133/13; 151/13; 20/14; 107/14; 100/15)
24. Tehničkih pravila za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP-Operatera prijenosnih sustava (Bilten HEP-a br. 175)
25. Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu (HEP-ODS 4/18)
26. Uredbe o naknadama za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN RH br. 116/18; 60/20)
27. Uredbe o poticanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i visokoučinkovitih kogeneracija (NN RH br. 16/18)
28. Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN RH br. 34/18; 36/19; 98/19; 31/20)
29. Zakona o hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (NN RH br. 47/98)

U Varaždinu, svibanj 2021.g.

PROJEKTANT:
Vladimir dipl. ing. el. Vlah
ovlašteni inženjera elektrotehnike

DIREKTOR:
Mihael mag. ing. aedif. Cahun

VLADIMIR VLAH
dipl.ing.el.
E 122 OVLAŠTENI INŽENJE
ELEKTROTEHNIKE

IPC inženjering
d.o.o. Ivanec
NADZOR I PROJEKTIRANJE
INŽENJERING | CONSULTING
IPC

Prema Zakonu o gradnji (NN RH br. 153/13; 20/2017; 39/2019; 125/19), Tarifnom sustavu za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN RH br. 33/07; 63/12; 121/12; 144/12; 133/13; 151/13; 20/14; 107/14; 100/15), Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN RH br.112/17; 34/18; 36/19; 98/19; 31/20), Pravilniku o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneraciji (NN RH br. 88/12) izdajem slijedeću:

I Z J A V A BR. 10-05/21-5
da je postrojenje za proizvodnju električne energije jednostavna građevina

kojom se potvrđuje da je postrojenje za proizvodnju električne energije SUNČEVA ELEKTRANA ĐURASEK 50kW opisana u ovom glavnom projektu broj GPE 10-05/21 od svibnja 2021.g. jednostavna građevina te da se može graditi bez akta kojim se odobrava građenje i lokacijske dozvole.

Postrojenje za proizvodnju električne energije iz energije sunca ima kapacitet fotonaponskih panela 66kW, a izlazna snaga invertera iznosi 50kW. Gradi se na krovu postojeće proizvodne hale u Ivancu, 104. brigade Hrvatske vojske 8 na kčbr. 4900/5 k.o. Ivanec za koju je ishođena građevinska i uporabna dozvola priložena projektu.

PROJEKTANT ELEKTROINSTALACIJA:

Vladimir dipl. ing. el. Vlah
ovlašteni inženjera elektrotehnike
Klasa: UP/I-310-34/99-01/122
Ur. broj: 314-01-99-1



2.0 UVJETI PROJEKTIRANJA

2.1. PROJEKTNI ZADATAK

Prema glavnom građevinskom projektu i zahtjevima investitora te tehnološkim zahtjevima ugrađene opreme potrebno je napraviti glavni elektroprojekt koji će sadržavati:

1. električnu instalaciju potrebnu za spajanje sunčeve elektrane snage 50 kW čija je proizvodnja namjenjena za vlastite potrebe i preusmjeravanje eventualnih viškova u distribucijsku mrežu

Sunčeva elektrana namjerava se graditi u Ivancu, 104. brigade Hrvatske vojske 8 na kčbr. 4900/5 k.o. Ivanec na način da se solarni paneli montiraju na ravni krov proizvodne hale zajedno sa inverterom i spojnim ormarom. Sunčeva elektrana treba se sastojati od 176 solarnih panela pojedinačne snage 375Wp. Ukupna snaga panela iznosi 66000Wp. Paneli su složeni u četiri grupe, svaka grupa ima više redova različite duljine i slijede orjentaciju krova. Električki se paneli spajaju tzv. stringove na način da 18 panela ili 16 panela čini jedan string. Po dva stringa se spajaju paralelno pomoću T spojnice i dovode na ulaze invertera tipa SMA Tripower CORE 1 Inverter ima 6 ulaza od kojih se koristi prvih 5 ulaza. Ugrađuju se 1 inverter.
Vlastita potrošnja za razdoblje 01.04.2020.-31.03.2021.g. iznosi oko 66,871MWh.

INVESTITOR:

“GPT ĐURASEK” d.o.o.
Stažnjevec 42, Stažnjevec

_____

2.2. REGULATORNI OKVIR:

Dogradnja sunčeve elektrane na postojeći krov proizvodne hale definira se kao jednostavna građevina koja se može izvoditi bez građevinske dozvole, a u skladu sa glavnim projektom sukladno Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima članak 5 stavak 11 (NN RH br. 112/17):

Članak 5:

“Bez građevinske dozvole, a u skladu s glavnim projektom mogu se izvoditi radovi:

Stavak 11:

11. Na postojećoj građevini priključenoj na elektroenergetsku mrežu kojim se postavlja sustav fotonaponskih modula u svrhu proizvodnje električne energije s pripadajućim razdjelnim ormarom i sustavom priključenja na javnu mrežu za predaju električne energije u mrežu.”

VLADIMIR VLAH
dipl.ing.el.
E 122 OVLAŠTENI INŽENJE
ELEKTROTEHNIKE

OVA UPORABNA DOZVOLA JE
PRAVOMOĆNA S DANOM 30.4.2019.
Ivanec, 30.4.2019. godine
Ovlaštena osoba

REPUBLIKA HRVATSKA
Varaždinska županija
Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša
Ispostava Ivanec

KLASA: UP/I-361-05/19-01/000014
URBROJ: 2186/1-06-1/2-19-0007
Ivanec, 30.04.2019.

Varaždinska županija, Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša, Ispostava Ivanec, rješavajući po zahtjevu koji je podnio investitor GPT ĐURASEK d.o.o., HR-42242 Stažnjevec, Stažnjevec 42, OIB 36650377505 na temelju članka 99. stavka 1. Zakona o gradnji ("Narodne novine" broj 153/13., 20/17. i 39/19.), izdaje

UPORABNU DOZVOLU

Dozvoljava se uporaba za:

- izgrađenu građevinu poslovne namjene, 3. skupine (prema Zakonu o gradnji (“Narodne novine” broj 153/13 i 20/17) 2. skupine) - poslovno - proizvodna zgrada - proizvodnja tekstila, galanterije, pozamanterije

na postojećoj građevnoj čestici k.č.br. 4900/5 k.o. Ivanec (Ivanec, Poslovna zona Istok, 104. Brigade hrvatske vojske), za koju su izdani izvršni akti za građenje građevine i to:

- Građevinska dozvola, KLASA: UP/I-361-03/16-01/000088, URBROJ: 2186/1-06-1/5-16-0009, od 11.10.2016. godine, izdana po Upravnom odjelu za prostorno uređenje i graditeljstvo Varaždinske županije, Ispostava Ivanec, pravomoćna s danom 11.10.2016. godine.
- Rješenje o izmjeni i dopuni građevinske dozvole, KLASA: UP/I-361-03/18-01/000098, URBROJ: 2186/1-06-1/2-18-0008, od 07.11.2018. godine, izdana po Upravnom odjelu za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša Varaždinske županije, Ispostava Ivanec, pravomoćno s danom 04.12.2018. godine.

OBRAZLOŽENJE

Investitor GPT ĐURASEK d.o.o., HR-42242 Stažnjevec, Stažnjevec 42, OIB 36650377505, je zatražio podneskom zaprimljenim dana 19.04.2019. godine izdavanje uporabne dozvole iz izreke.

U postupku je utvrđeno da spisu prilježu propisani dokumenti iz članka 137. stavka 2. Zakona o gradnji.

Obavljeni je tehnički pregled u smislu odredbe članka 139. Zakona o gradnji o čemu je sastavljen zapisnik kojim je utvrđeno da je građevina izgrađena u skladu sa izvršnim aktom za građenje u pogledu ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, lokacijskih uvjeta i drugih uvjeta određenih aktom za građenje. Građevina je priključena na prometnu površinu i druge građevine i uređaje komunalne ili druge infrastrukture. Privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevinski materijal, te otpad uklonjeni su, a zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilištu dovedeno je u uredno stanje.

Slijedom iznesenoga postupalo se prema odredbi članka 144. Zakona o gradnji, te je odlučeno kao u izreci.

Upravna pristojba za izdavanje ove uporabne dozvole plaćena je u iznosu od 2686,00 kuna na račun broj HR4423600001800005007 prema tarifnom broju 51. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi ("Narodne novine" broj 8/17., 37/17.,129/17. i 18/19).

Upravna pristojba prema Tarifnom broju 1. i 2. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi ("Narodne novine" broj 8/17., 37/17. i 129/17.) plaćena je u iznosu 70,00 kuna državnim biljezima emisije Republike Hrvatske, koji su zalijepljeni na podnesku i poništeni pečatom ovoga tijela.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja, u roku od 15 dana od dana primitka. Žalba se predaje putem tijela koje je izdalo ovaj akt neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom preporučeno. Na žalbu se plaća pristojba u iznosu 35,00 kuna prema tarifnom broju 3. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi.

VIŠI STRUČNI SURADNIK ZA POSLOVE
PROSTORNOG UREĐENJA I GRADITELJSTVA
Tatjana Ficko, dipl.ing.građ.

DOSTAVITI:

1. GPT ĐURASEK d.o.o., HR-42242 Stažnjevec, Stažnjevec 42
2. Evidencija, ovdje
3. U spis, ovdje

NA ZNANJE:

1. Državna geodetska uprava, Područni ured za katastar Varaždin, Odjel za katastar nekretnina Ivanec, HR-42240 Ivanec, Mirka Maleza 3

3.0 PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE

3.1. Primjenjeni propisi:

1. Tehničkih uvjeta za mjernu opremu na obračunskom mjestu na niskom i srednjem naponu (bilten HEP-a br. 30/93)
2. Tehničkih propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevine (NN RH br. 87/08; 33/10)
3. Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 05/2010)
4. Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list 62/73)
5. Hrvatskih normi: HRN U.C9.100, HRN N.B2.730, 741, 743, 751, 752, 754, 771
6. Zakona o zaštiti na radu (NN RH br. 71/2014, 118/14, 154/14)
7. Zakona o gradnji (NN RH br. 153 od 18.12.2013.g.)
8. Zakona o izmjenama i dopunama zakona o gradnji (NN RH br. 20/17; 39/2019; 125/19)
9. Zakona o građevnim proizvodima (NN RH br. 76/13; 30/14)
10. Zakona o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)
11. Zakona o zaštiti okoliša (NN RH br. 80/13)
12. Zakona o zaštiti prirode (NN RH br. 80/13)
13. Zakona o normizaciji (NN RH br. 80/13)
14. Zakona o hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (NN RH br. 47/98)
15. Zakona o energiji (NN RH br. 120/12; 14/14; 102/15; 68/18)
16. Zakona o tržištu električne energije (NN RH br. 22/13; 102/15; 68/18; 52/19)
17. Zakona o regulaciji energetskih djelatnosti (NN RH br. 120/12;68/18)
18. Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava (NN RH br. 74/18; 52/20)
19. Općih uvjeta za opskrbu električnom energijom (NN RH br. 85/15; 49/20)
20. Pravilnika o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN RH br. 28/06)
21. Pravilnika o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneraciji (NN RH br. 88/12)
22. Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN RH br.112/17; 34/18; 36/19; 98/19; 31/20)
23. Tarifnog sustava za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN RH br. 33/07; 63/12; 121/12; 144/12; 133/13; 151/13; 20/14; 107/14; 100/15)
24. Tehničkih pravila za obračunska mjerna mjesta u nadležnosti HEP-Operatera prijenosnih sustava (Bilten HEP-a br. 175)
25. Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu (HEP-ODS 4/18)
26. Uredbe o naknadama za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN RH br. 116/18; 60/20)
27. Uredbe o poticanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i visokoučinkovitih kogeneracija (NN RH br. 16/18)
28. Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN RH br. 34/18; 36/19; 98/19; 31/20)
29. Zakona o hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (NN RH br. 47/98)

Pored navedenih zakona, propisa i pravila kod izrade projektne dokumentacije primjenjene su odgovarajuće hrvatske norme kao i prospektni materijal proizvođača opreme.

3.2. Prikaz tehničkih rješenja za primjenu propisa i pravila zaštite na radu:

A) Opći zahtjev osnovnih pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje je upotreba vodova i opreme u granicama nazivnih vrijednosti u skladu sa HRN N.B2.752. U projektu su primjenjena slijedeća tehnička rješenja za zadovoljavanje tog uvjeta:

1. kod dimenzioniranja vodova i opreme vođeno je računa o toplinskim i električnim naprezanjima u pogonu i kratkom spoju, o utjecaju okoline (vlaga, prašina, električna, toplinska i mehanička naprezanja, UV zračenje, led) te o zadovoljavanju funkcionalnih uvjeta upotrebe u skladu sa HRN N.B2.730 i HRN N.B2.751.
2. električni vodovi i oprema zaštićeni su od prevelikih toplinskih naprezanja zaštitnim napravama (instalacijski osigurači i prekidači) odabrani prema nazivnim vrijednostima panela i opteretivosti kablova u skladu sa HRN N.B2.743. Električni vodovi zaštićeni su, na mjestima gdje su moguća mehanička oštećenja, kabelskim regalima, savitljivim instalacionim PVC cijevima, plastičnim kanalicama ili polaganjem uz željezni profil. Takvo dimenzioniranje omogućava upotrebu vodova i opreme u granicama nazivnih vrijednosti.

B) Opći dopunski zahtjev osnovnog pravila zaštite na radu, za osiguranje od udara električne struje, je sprečavanje nastanka previsokog napona dodira na uređaju u kvaru, odnosno ograničavanje vremena trajanja takvog napona i sprečavanje pojave razlike napona na ostalim metalnim masama, koje ne pripadaju električnom uređaju, a mogle bi se rukom premostiti ili dohvatiti s mjesta stajališta sukladno sa HRN N.B2.741, HRN N.B2.743 i HRN N.B2.771. U projektu se primjenjuju slijedeća tehnička rješenja za primjenu tih zahtjeva:

1. zaštita od indirektnog dodira provedena je upotrebom automatskog isklapanja pomoću zaštitnih uređaja nadstruje i zaštitnim uređajem diferencijalne struje.
2. eliminiranje mogućnosti pojave razlike potencijala između masa, koje u normalnom pogonu nisu pod naponom, predviđeno je njihovim međusobnim povezivanjem ekvipotencijalnom vezom (izjednačavanje potencijala) i spajanjem na uzemljivač u skladu sa HRN N.B2.730 i HRN N.B2.754. Veza se ostvaruje FeZn trakom 25x4 m ili vodom P/f 10 mm2. Svi uređaji u električnoj instalaciji obuhvatiti će se navedenom zaštitom povezivanjem svojih metalnih masa na zaštitni vodič koji je u razdjelnici spojen na uzemljivač postojećeg objekta. Zaštitni vodič će biti žuto-zelene boje.

C) Dopunski zahtjev osnovnog pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje putem slučajnog dodira dijelova pod naponom rješen je na slijedeći način:

1. na električnim uređajima (solarni paneli, inverter, spojni ormar) primjenjena je odgovarajuća zaštita od prašine i vlage koja ujedno sprečava slučajni dodir dijelova pod naponom. Svi elementi sustava koji se montiraju vani izvode se u stupnju zaštite IP 65 minimalno, a spojni ormar izveden je u vodotijesnoj/prahotijesnoj izvedbi.
2. električni vodovi zaštićeni su svojim izolacionim plaštem koji je pojačani jednostruki namjenjen za vanjsku montažu ili dvostruki, a na posebno ugroženim mjestima (spajanje na panelima, prolaz kroz betonski temelj i sl.) dodatnom mehaničkom zaštitom.
3. uređaji u otvorenoj izvedbi (osigurači, priključci, kontakti prekidača i sl.) postavljeni su u zatvorena kućišta odnosno razdjelnicu ili su izvedeni u vodotijesnoj izvedbi (priključne kutije na panelima). Vrata razdjelnice ne mogu se otvoriti bez ključa ili alata, a na vratima će se postaviti natpis s upozorenjem približavanju dijelovima pod naponom. Uz sunčevu elektranu postavlja se vidljivi natpis koji upozorava da istosmjerna strana elektrane ostaje pod naponom i u slučaju isključenja spojnog ormara.
4. na unutrašnjoj strani vratiju preko ugrađenih elemenata s otvorenim kontaktima postavit će se izolacijska pregrada
5. ispred razdjelnice potrebno je osigurati manipulativni prostor od min. 0,8 m.
6. selektivnost zaštite dokazana je proračunom i karakteristikama osigurača.
7. zahtjev osnovnog pravila zaštite na radu za osiguranje potrebnog osvjetljenja radne okoline zadovoljen je ispravnim dimenzioniranjem rasvjete obzirom na potreban nivo osvjetljenosti , ovisno o vrsti djelatnosti, karakteristikama i namjeni prostorije i izvoru svjetla. Osvjetljava se samo glavni spojni ormar smješten na krovu objekta.

3.3. Prikaz tehničkih mjera za primjenu propisa i pravila zaštite od požara:

Uzroci nastajanja požara zbog djelovanja električne struje za projektiranu građevinu odnose se na: preopterećenje vodiča, kabela i sklopnih aparata, opasnosti od kratkih spojeva izazvanih kvarom na uređaju ili probojem izolacije na elementima instalacije te na opasnosti od iskrenja uslijed neispravne instalacije, nepravilnog korištenja instalacije ili pojave statičkog elektriciteta .

Osnovni vid zaštite od navedenih opasnosti je upotreba kompletne instalacije u granicama nazivnih vrijednosti, pravilno rukovanje uređajima i redovno održavanje instalacije u ispravnom stanju. Posebne mjere za zaštitu od preopterećenja vodiča, kabela i sklopnih aparata, izvedene su kod trošila instalacijskim osiguračima. Zaštita od kratkih spojeva provedena je ugradnjom odgovarajućih instalacijskih osigurača na početku svakog napojnog voda. Sva oprema koja se ugrađuje vani (solarni paneli sa spojnim kutijama) izvodi se u stupnju zaštite IP 65 minimalno. Ostala oprema: DC i AC osigurači, odvodnici prenapona, prekidač, fid sklopka ugrađuju se u inverter ili metalni samostojeći ormar izveden u vodotijesnoj/prahotijesnoj izvedbi kojem je osiguran sustav ventiliranja kako bi se izbjeglo pregrijavanje i pojava kondenzacije. Uz spojni ormar montira se inverter.

Za slučaj potrebe iskapčanja sunčeve elektrane prema distributivnoj mreži ugrađeno je na vrata ormara ručno tipkalo (gljiva) koji se aktivira u slučaju kvara ili druge potrebe odvajanja sunčeve elektrane (popravak distributivne mreže i sl.). Drugo tipkalo za isključenje nalazi se na fasadu proizvodne hale uz ulazna vrata. Inverter ima ugrađenu prekostrujnu i prekonaponsku zaštitu te zaštitu od krivog polariteta na ulaznom dijelu (DC ulaz) i prekonaponsku i podnaponsku zaštitu, limitiranje frekvencije te limitiranje struje na izlaznom dijelu (AC izlaz).

Pojava prenapona na ulaznom dijelu invertera sprečavaju ugrađeni zaštitni odvodnici prenapona, a pojavu prenapona na izlaznim sabirnicama zaštitni odvodnici prenapona ugrađeni u inverter i spojni ormar.

Zaštitni vod instalacije spaja se na uzemljivač objekta. Isto tako se uzemljuje i spojni ormar. Razdjelnica i razvodne kutije projektirane su tako da se izvode od nezapaljivih materijala. Da bi sve navedene mjere zaštite od nastanka požara

bile djelotvorne, potrebno je da se izvođač radova na elektro instalacijama pridržava danih tehničkih rješenja, a radove izvodi pažljivo i u skladu sa navedenim propisima i praksom.

3.4. Program kontrole i osiguranja kvalitete:

Sastavni dio projekta mora biti i program osiguranja kvalitete sukladno Zakonu o građenju i u skladu sa Zakonom o normizaciji (NN RH br. 80/13).

Ugovor za izradu instalacija sklapa se na temelju troškovnika, a u skladu sa važećim propisima. Cijenom pojedine stavke troškovnika izvođač je dužan obuhvatiti izvedbu kompletne instalacije prema troškovniku, tehničkom opisu, nacrtima i ovim uvjetima. U cijenu stavke izvođač je dužan uračunati cijenu rada i materijala za izradu instalacije, transportne troškove, troškove uskladištenja, carinu, dnevnice, terenske dodatke, osiguranje i sl. Prilikom montaže elemenata sustava i puštanja u rad izvođač se mora pridržavati uputa i upozorenja danih od proizvođača pojedine komponente sustava. Kvaliteta ugrađenog materijala treba zadovoljiti uvjete važećih hrvatskih standarda, odnosno inozemnih, ako ne postoje domaći. Kod preuzimanja komponenti potrebnih za izvođenje sustava mora se prethodno utvrditi:

- da je proizvod isporučen s oznakom sukladnosti u skladu sa posebnim propisom kojim se uređuje označavanje proizvoda
- da li se podudaraju podaci na oznaci proizvoda sa isporučenom dokumentacijom
- da li je proizvod isporučen sa tehničkim uputama za ugradnju, korištenje i održavanje
- da li karakteristike proizvoda odgovaraju projektiranim karakteristikama

Prethodno navedeno upisuje se u građevinski dnevnik sukladno pripadajućem pravilniku o vođenju građevinskog dnevnika (NN RH br. 111/14; 107/15; 20/17; 98/19; 121/19), a dokumentacija koja je isporučena uz proizvod pohranjuje se među dokaze o sukladnosti proizvoda. Ukoliko proizvod nema oznake sukladnosti ili uz proizvod nije priložena dokumentacija ili priložena dokumentacija ne odgovara oznaci na proizvodu isti se nesmije ugrađivati. Ugradnju proizvoda mora odobriti nadzorni inženjer upisom u građevinski dnevnik.

Pri pregledu projektne dokumentacije ili u toku izvedbe izvođač je dužan obavijestiti investitora i nadzornog inženjera o eventualnim nedostacima. Nije dozvoljena izmjena tehničke dokumentacije ili izvođenje radova mimo rješenja danih projektom, bez pismene suglasnosti projektanta ili nadzornog inženjera. U slučaju da investitor u dogovoru sa izvođačem izvrši izmjene ili radove ne izvede prema projektnoj dokumentaciji, projektant se ne smatra odgovornim za sigurnost i funkcionalnost izvedene instalacije.

Investitor je dužan da tijekom realizacije građevine osigura stručni nadzor nad izvođenjem radova.

Tijekom izvođenja radova na instalacijama i montaže opreme izvođač je dužan voditi građevinski dnevnik. U dnevnik treba unositi podatke u skladu s važećim propisima, a posebno: početak i kraj radnog vremena, broj radnika na gradilištu, opis izvršenih radova u toku dana, specifikacije zaprimljenih količina materijala po stavkama troškovnika, sve dopune i izmjene nastale tokom radova ovjerene od strane izvođača i nadzornog inženjera, opis eventualnih nezgoda i sl.

Svaka stavka voda ili kabela podrazumjeva njihovu dobavu te polaganje na jedan od slijedećih načina: uvlačenjem u zaštitne plastične cijevi ili polaganjem u limene/plastične kabelske kanale. Međusobno spajanje vodova dozvoljeno je samo u razdjelnici ili razvodnim kutijama propisanim priborom. Vodovi kojima se priključuju fiksna trošila zaštićuju se metalnom savitljivom cijevi. Preko završetka cijevi i uvodnice priključne kutije treba navući dvostruki kolčak iz pribora za instalacije.

Svi materijali koji se ugrađuju u elektroinstalacije i uzemljivačku instalaciju su u formi gotovih proizvoda izrađenih u skladu sa važećim standardima i s odgovarajućim atestima. Sve radove obavezno je izvoditi u skladu sa postojećim pravilnicima, normama i pravilima struke.

Prije stavljanja u pogon instalacije izvođač je dužan izvesti sva potrebna mjerenja i ispitivanja:

- izmjeriti otpor izolacije električne instalacije
- izmjeriti otpor petlje kratkog spoja
- ispitati ispravnost djelovanja zaštite od indirektnog dodira
- ispitati ispravnost uređaja za isklapanje instalacije
- izmjeriti prijelazne otpore između metalnih masa
- provjeriti djelotvornost izjednačavanja potencijala
- izmjeriti otpor uzemljivača
- ispitati razdjelnicu i postaviti oznaku sukladnosti (CE oznaka)
- mjerenje svih parametara prema prethodnoj elektroenergetskoj suglasnosti u suradnji sa HEP-om

Za sva mjerenja i ispitivanja treba sastaviti odgovarajuće protokole i izvještaje. Pored navedenog za tehnički pregled odnosno predaju objekta investitoru na korištenje potrebno je pribaviti:

- projekt izvedenog stanja ako ono bitno odstupa od projektiranog
- ateste za ugrađenu opremu i kablove
- atest o izvršenom funkcionalnom ispitivanju
- dnevnik potpisan od strane odgovorne osobe za izvođenje radova i nadzornog inženjera s rekapitulacijom atesta na zadnjoj strani dnevnika
- registraciju tvrtke izvođača radova
- rješenje o imenovanju odgovorne osobe za izvođača radova
- izvjavu o ugrađenom materijalu
- izjavu o izvršenom povezivanju metalnih masa
- završno izvješće nadzornog inženjera
- izjavu izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja instalacija

Nakon što se instalacija uključi u normalan rad potrebno je:

- jedanput tromjesečno izvršiti preventivne servisne preglede instalacija i poduzeti mjere za otklanjanje uočenih grešaka i nedostataka te zamjeniti neispravne potrošne dijelove
- najmanje jednom godišnje izvršiti funkcionalno ispitivanje cijele instalacije i obnoviti oznake

Obaveza je invstitora čuvati navedenu dokumentaciju dok traje objekt.

VLADIMIR VLAH
dipl.ing.el.
E 122 OVLAŠTENI INŽENJE
ELEKTROTEHNIKE

4.0 TEHNIČKI OPIS

4.1. OPĆENITO:

Projektirana elektrana namjerava se montirati na krovu proizvodne hale koja ima urednu građevinsku i uporabnu dozvolu, a proizvedena električna energija namjerava se koristiti za vlastite potrebe. Jedino u slučaju da je proizvodnja električne energije veća od potreba investitora višak se isporučuje u mrežu. Sunčeva elektrana je projektirana tako da na nivou godine proizvede električnu energiju koju je investitor potrošio u razdoblju od 12 mjeseci razdoblja 01.04.2020.g. do 31.03.2021.g. Namjerava se ugraditi 176 solarnih panela pojedinačne snage 375Wp što daje ukupnu snagu panela od 66000W. Spajaju se na jedan inverter izlazne snage 50kW.

4.2. OPĆI PODACI:

1.	Korisnik mreže:	"GPT ĐURASEK" d.o.o. Ivanec, 104. brigade Hrvatske vojske 8; OIB: 36650377505
2.	Investitor:	"GPT ĐURASEK" d.o.o. Ivanec, 104. brigade Hrvatske vojske 8; OIB: 36650377505
3.	Lokacija:	Ivanec, 104. brigade Hrvatske vojske 8 na kčbr. 4900/5 k.o. Ivanec
4.	Objekt građenja:	sunčeva elektrana
5.	Naziv elektrane:	sunčeva elektrana ĐURASEK 50kW
6.	Broj i snaga modula:	176 modula pojedinačne snage 375Wp
7.	Ukupna snaga modula:	66000W
8.	Tip modula:	SOLVIS SV72-375E
9.	Orjentacija modula:	pod 30 stupnjeva okrenuto na jugoistok (kosina krovišta hale 1,2%)
10.	Način spajanja modula:	po 18 modula spojenih u 8 stringova i po 16 panela spojenih u 2 stringa
11.	Broj i snaga pretvarača:	1 pretvarač izlazne snage 50kW
12.	Tip pretvarača:	SMA Tripower CORE 1
13.	Ukupna snaga na izlazu:	50kW
14.	Nazivni napon:	0,4kV (230/400V, 3f+n, 50Hz)
15.	Očekivana proizvodnja:	66,8MWh na gidišnjem nivou (ovisno o vremenskim prilikama)
16.	Vlastita potrošnja:	66,87MWh (period 01.04.2020.-31.03.2021.g.)
17.	Mjesto spajanja:	iza glavnog prekidača u glavnom razvodnom ormaru korisnika
18.	Način spajanja:	preko razvodnog ormara sunčeve elektrane opskrbljenog sa: fid sklopka 100A tip A, automatski prekidač i kratkospojnici

4.3. DOVOD ELEKTRIČNE ENERGIJE I MJERENJE:

Električna energija proizvedena u solarnim panelima dovodi se do DC/AC izmjenjivača. Izlaz izmjenjivača spaja se preko glavnih osigurača, fid sklopke i kratko spojnika na niskonaponsku mrežu u glavnom razvodnom ormaru poslovnog objekta RG iza glavnog prekidača. Na taj način se sva proizvedena električna energija koristi za vlastite potrebe. Iznimno u slučajevima kada poslovni objekt ne radi (neradni dani) proizvedena električna energija se šalje u mrežu zbog čega se mora ugraditi dvosmjerno brojilo električne energije.

4.4. POLAGANJE SOLARNIH PANELA:

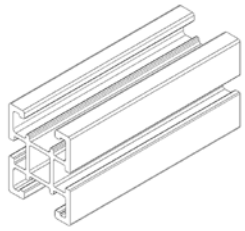
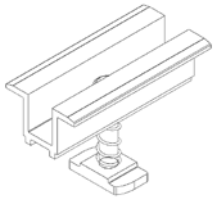
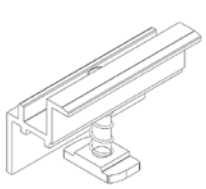
Paneli se polažu na metalnu potkonstrukciju proizvođača "Nika-Solar". Ova potkonstrukcija sastoji se od tipskih, industrijski proizvedenih elemenata sa pripadajućim atestima. Ovaj dio potkonstrukcije obuhvaća: uzdužne nosače solarnih panela dužine 6,2m sa spojnicama i spojnica za pričvršćivanje panela na nosače (među spojnice i krajnje spojnice). Uzdužni nosači panela postavljaju se na gumene podmetače koji štite plastičnu pokrovnu foliju krova od oštećenja.

Paneli se polažu prema priloženim nacrtima u 4 grupe, a svaka grupa ima različit broj panela što je uvjetovano izmicanjem od opreme koja je montirana na krovu (klima jedinice, odzračnici) koji bi mogli zasjeniti panele. Električno se paneli spajaju u grupe tzv. stringove. Ima ukupno 8 stringova sa po 18 panela i 2 stringa sa po 16 panela. Po dva stringa spajaju se paralelno pomoću T spojnice i dovode na prvih 5 ulaza izmjenjivača dok je 6–i ulaz neiskorišten. Paneli slijede orjenataciju i kosinu krova tj. okrenuti su na jugoistok pod kutem od 30 stupnjeva, a kosina krova iznosi 1,2%°.

Solarni paneli su dimenzija: 1981x1000mm i debljine 40mm. Težina pojedinog panela iznosi 22,5kg na što se dodaje težina aluminijske podkonstrukcije i spojnih elemenata.

Napravljena je kontrola statičke nosivosti postojećeg krova na dodatno opterećenje solarnih panela i zaključak je da nosivost krova zadovoljava.

Tipski elementi "Nika-Solar":

		
NS-0001	NS-0005	NS-0006

4.5. RAZVOD KABELA:

Za razvod kablova po panelima koriste se pripremljene spojne kutije na svakom panelu sa postojećim izvodima i pripremljenim tipskim konektorima. Međuspojevi i krajnji izvodi svake grupe postavljaju se po utoru nosivih profila i pričvršćuju plastičnim vezicama te dijelom postavljaju u metalne kabelske kanale položene po krovu i dovode do izmjenjivača postavljenog na krovu. Koristi se kabeli tipa PV1-F presjeka 4 i 6 mm2 koji se prilagođen vanjskoj montaži i otporan na atmosferske utjecaje (temperatura, led, UV zračenje). Prespajanje se vrši tipskom T spojnicom. Osiguranje kabela izvodi se DC osiguračima smještenim u izmjenjivaču. Izmjenjivač se montira na betonske podložne ploče. Izlaz izmjenjivača spaja se na osigurače u spojnom ormaru Rsol montiranom uz izmjenjivač, zaštitni uređaj diferencijalne struje, rastavljač i preko njih na izlazni kabel prema glavnom razvodnom ormaru hale RG smještenom u hali . Kablovi se polažu na način da se uvlače u metalni kabelski kanal. Broj i tip kablova prikazani su u grafičkom prilogu. Prije spajanja sunčeve elektrane mora se obavezno prekontrolirati otpor izolacije kabla i izmjeriti otpor uzemljivača kako bi se provjerila efikasnost zaštite od indirektnog dodira.

4.6. SPOJNI ORMAR Rsol:

Spojni ormar Rsol izvodi se kao samostojeći metalni plastificirani ormar s vratima na ključ i uvodnicama s donje strane dimenzija 60x80x20cm, a postavlja se pored izmjenjivača na čelični nosač postavljen na betonske podložne ploče. Oprema se prema jednopolnoj shemi. Kabeli sa izmjenjivača i odlazni kabel prema glavnom razvodnom ormaru ulaze s donje strane kroz brtvljene uvodnice. Ormar ima vrata sa bravom i ključem. Mora biti u vodotijesnoj izvedbi. Na vrata ormara montira se isključno tipkalo (gljiva) kojim se omogućava isključivanje sunčeve elektrane sa mreže. Ventilacione otvore izvesti tako da bude zaštićeno od padalina. Iznad razvodnog ormara i izmjenjivača potrebno je napraviti nadstrešnicu kao zaštitu od direktnih padalina i direktnog sunca.

Ormar je potrebno opskrbiti oznakama o priključenom naponu i sistemu zaštite od indirektnog dodira (zaštitni uređaji nadstruje i zaštitni uređaji diferencijalne struje). Ormar opremiti elementima upravljanja i zaštite prema jednopolnoj shemi. Svaki strujni krug potrebno je označiti na način da se osigura trajnost i uočljivost oznake. Svaki kabel kojim se napaja trošilo ili grupa trošila mora imati oznaku iz koje je vidljivo na koje se trošilo spaja, tip kabla, broj žila i presjek. Obavezno je označavanje smjera toka energije na istosmjernoj i izmjeničnoj strani elemenata u ormaru. Obavezno je postavljanje oznake o trajnom naponu na kablovima koji dolaze sa panela. U ormar je potrebno staviti jednopolnu shemu i ispitni list na način da se svaki list stavi u najlonski omot. Ispred ormara osigurati manipulativni prostor od 0,8 m minimalno. Iskapčanje priključka na mrežu obavlja se ručno isklopnog tipkala (gljive) na vratima ili isklopnog tipkala na fasadi čime se iskapča glavni prekidač.

Razmak između izmjenjivača i spojnog ormara mora biti min. 40cm radi hlađenja izmjenjivača.

4.7. FOTONAPONSKI PANELI SOLVIS SV72-375E – tehničke karakteristike:

SOLVIS
FOTONAPONSKI MODULI

Vrijednosti parametara pri standardnim testnim uvjetima (STC)

MODEL		SV72-375 E	SV72-380 E	SV72-385 E	SV72-390 E
Vršna snaga P_{MPP}	[W]	375	380	385	390
Dozvoljeno odstupanje	[W]	-0/+4,9			
Struja kratkog spoja I_{SC}	[A]	10,18	10,24	10,28	10,37
Napon praznog hoda U_{OC}	[V]	47,88	47,96	48,03	48,17
Nazivna struja I_{MPP}	[A]	9,64	9,64	9,67	9,78
Nazivni napon U_{MPP}	[V]	38,91	39,64	39,88	39,93
Dozvoljeno odstupanje napona i struje	[%]	± 3			
Učinkovitost modula	[%]	18,93	19,18	19,43	19,69

STC: 1000W/m² ozračenje, 25 °C temepratura ćelije, AM1,5 g optička masa zraka prema normi EN 60904-3
Prosječni pad učinkovistosti od 3,8 % pri insolaciji od 200 W/m² prema normi EN 60904-1

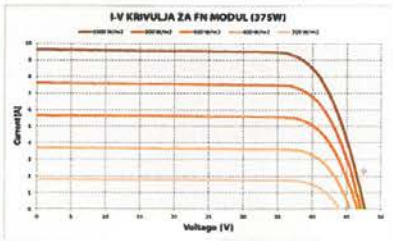
RADNI UVJETI		
Temperaturno područje	[°C]	-40 to +85
Maksimalni napon sustava	[V]	1000
Najveća dopuštena prekidna struja osigurača po nizu fotonaponskih modula		15A
Najveća dopuštena reverzna struja		15A
Maksimalno opterećenje		Ispitano do 5400 Pa (prednja strana 5400 Pa, stražnja strana 2400 Pa)
Otpornost na udar		Tuča promjera 25 mm pri brzini 23 m/s

TEMPERATURNA SVOJSTVA		
Temperaturni koeficijent snage P_{MPP}	[%/K]	-0,42
Temperaturni koeficijent struje I_{SC}	[%/K]	0,05
Temperaturni koeficijent napona U_{OC}	[%/K]	-0,33

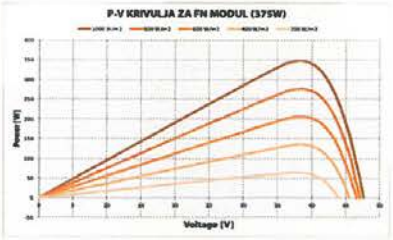
Vrijednosti parametara u točki NOCT

MODEL		SV72-375 E	SV72-380 E	SV72-385 E	SV72-390 E
Vršna snaga P_{MPP}	[W]	273,0	278,1	280,6	284,2
Dozvoljeno odstupanje	[W]	-0/+4,9			
Struja kratkog spoja I_{SC}	[A]	8,18	8,22	8,26	8,33
Napon praznog hoda U_{OC}	[V]	44,0	44,1	44,2	44,3
Nazivna struja I_{MPP}	[A]	7,71	7,72	7,73	7,83
Nazivni napon U_{MPP}	[V]	35,4	36,0	36,3	36,3

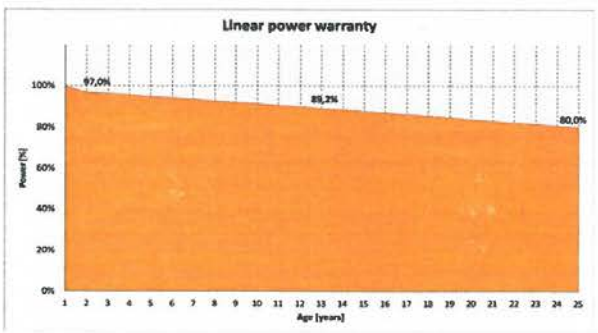
NOCT: 800 W/m² ozračenje, 20 °C ambijentalna temperatura, 1 m/s brzina vjetra



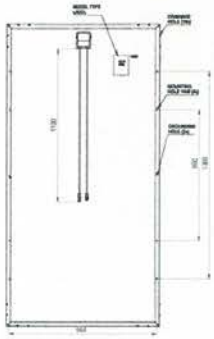
MEHANIČKI PODACI		
Dimenzije (V x Š x D)	[mm]	1981 x 1000 x 40
Masa	[kg]	22,5
Broj i vrsta ćelija		72 ćelije, monokristalični Si (PERC), 158 x 158 mm +/- 2 mm
Enkapsulacija ćelija		Etilen-vinil acetat(EVA)
Staklo		3,2 mm kaljeno sunčano staklo
Pozadina		Višeslojna poliesterska folija
Okvir		Okvir od anodiziranog aluminija s dvostrukom stjenkom i otvorima za drenažu
Priključna kutija		IP67 s 3 Bypass diode
Priključni kablovi		Kabel 4mm², dužine 1100mm



NAPOMENA: Za verzije modula SV72 E YYY, naponi i struja mogu varirati ovisno o odabranoj varijanti YYY (YYY = slovo(a); F za crni okvir, B za srebrni okvir i crnu poliesterski foliju, BC za crni okvir i crnu poliesterski foliju)









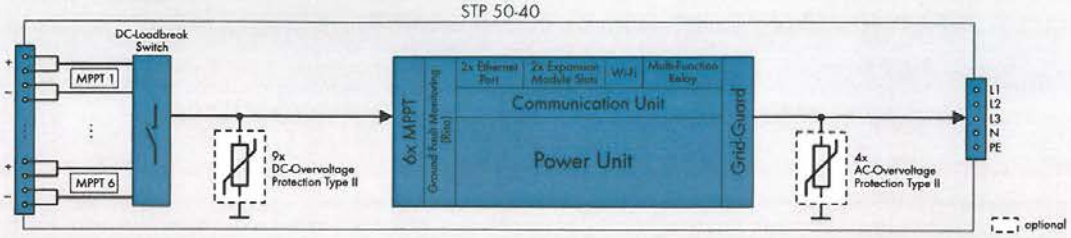
SOLVIS
SOLVIS
SOLVIS

Tel: +385 42 262 250 Fax: +385 42 241 100 info@solvis.hr
Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15, PP 113, HR-42000 Varaždin, Croatia
© Solvis d.o.o. 2019. All rights reserved. Specifications subject to change without notice.

www.solvis.hr

4.8. DC/AC IZMJENJIVAČ SMA Tripower CORE 1 – tehničke karakteristike:

BLOCK DIAGRAM



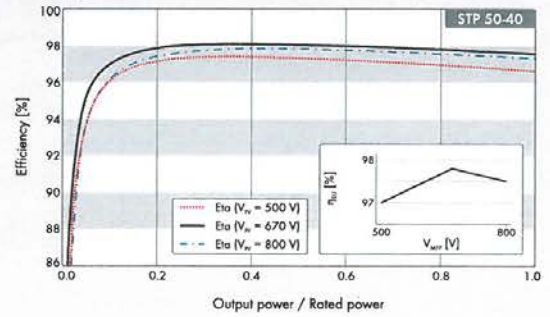
Technical Data	Sunny Tripower CORE1
Input (DC)	
Max. generator power	75000 Wp STC
Max. input voltage	1000 V
MPP voltage range / rated input voltage	500 V to 800 V / 670 V
Min. input voltage / start input voltage	150 V / 188 V
Max. operating input current / per MPPT	120 A / 20 A
Max. short circuit current per MPPT / per string input	30A / 30A
Number of independent MPPT inputs / strings per MPP input	6 / 2
Output (AC)	
Rated power (at 230 V, 50 Hz)	50000 W
Max. apparent AC power	50000 VA
AC nominal voltage	220 V / 380 V 230 V / 400 V 240 V / 415 V
AC voltage range	202 V to 305 V
AC grid frequency / range	50 Hz / 44 Hz to 55 Hz 60 Hz / 54 Hz to 65 Hz
Rated power frequency / rated grid voltage	50 Hz / 230 V
Max. output current / Rated output current	72.5 A / 72.5 A
Output phases / AC connection	3 / 3-(N)-PE
Power factor at rated power / Adjustable displacement power factor	1 / 0.0 leading to 0.0 lagging
THD	< 3%
Protective devices	
Input-side disconnection device	●
Ground fault monitoring / grid monitoring	● / ●
DC reverse polarity protection / AC short-circuit current capability / galvanically isolated	● / ● / –
All-pole sensitive residual-current monitoring unit	●
Protection class (according to IEC 62109-1) / overvoltage category (according to IEC 62109-1)	I / AC: III; DC: II
AC/DC surge arrester (type 2, type 1/2)	○

Technical Data	Sunny Tripower CORE1
Efficiency	
Max. efficiency / European efficiency	98.1% / 97.8%
General data	
Dimensions (W/H/D) without feet or DC load break switch	569 mm / 733 mm / 621 mm (22.4 in / 28.8 in / 24.4 in)
Weight	84 kg (185 lb)
Operating temperature range	-25°C to +60°C (-13°F to +140°F)
Noise emission (typical)	< 65 dB(A)
Self-consumption (at night)	4.8 W
Topology / Cooling concept	Transformerless / OptiCool
Degree of protection (as per IEC 60529)	IP65
Climatic category (according to IEC 60721-3-4)	4K4H
Max. permissible value for relative humidity (non-condensing)	100%
Features / functions / accessories	
DC connection / AC connection	SUNCLIX / screw terminal
Mounting feet	●
LED indicators (status / fault / communication)	●
LC display	○
Interface: Ethernet / WLAN / RS485	● (2 ports) / ● / ○
Data interface: SMA Modbus / SunSpec Modbus / Speedwire, Webconnect	● / ● / ●
Multi-Function relay / Expansion Module Slots	● / ● (2 ports)
Shade management SMA ShadeFix / Integrated Plant Control / Q on Demand 24/7	● / ● / ●
Off-grid capable / SMA Fuel Save Controller compatible	● / ●
Guarantee: 5/10/15/20 years	● / ○ / ○ / ○
Certificates and permits (more available on request)	ANRE 30, AS 4777, BDEW 2008, C10/11:2012, CE, CEI 0-16, CEI 0-21, EN 50438:2013*, G59/3, IEC 60068-2-x, IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116, MEA 2016, NBR 16149, NEN EN 50438, NRS 097-2-1, PEA 2016, PPC, RD 1699/413, RD 661/2007, Res. n°7:2013, SI4777, TOR D4, TR 3.2.2, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-ARN 4105, VFR 2014, P.O.12.3, NTCO-NTCyS, GC 8.9H, PR20, DEWA
* Does not apply to all national appendices of EN 50438	

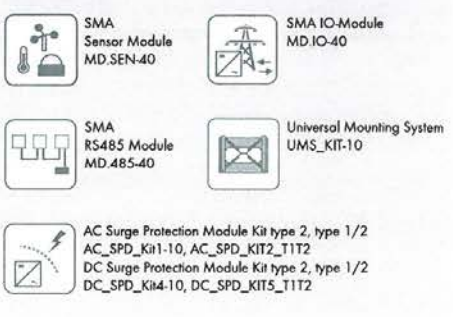
● Standard features ○ Optional – Not available
Data at nominal conditions - status: 02/2020

Type designation	STP 50-40

Efficiency Curve



Assessories



www.SMA-Solar.com

SMA Solar Technology

STP50-60-DSen-30 SMA and Sunny Tripower are registered trademarks of SMA Solar Technology AG. Printed on FSC paper.

4.9. MONTAŽA SUNČEVE ELEKTRANE:

Montaža sunčeve elektrane izvodi se u slijedećim koracima:

1. montaža opreme:
   - montaža metalne podkonstrukcije i nosača za panele
   - montaža podkonstrukcije za izmjenjivač i spojni ormar
   - postavljanje fotonaponskih panela i njihovo međusobno spajanje
   - montaža izmjenjivača i spojnog ormara
   - spajanje elemenata u spojnom ormaru
   - polaganje energetskih kabela i njihovo ispitivanje
   - polaganje glavnog odlaznog kabla prema postojećem glavnom ormaru objekta
   - zamjena brojila dvosmjernim brojilom u PMO

4.10. ISPITIVANJE I PUŠTANJE U RAD:

Postupak ispitivanja obuhvaća slijedeće radnje:

- ispitivanje i kontrola prilikom preuzimanja svakog elementa sustava u pogledu karakteristika prema projektu i u pogledu karakteristika prema priloženoj dokumentaciji
- ispitivanja u svakoj fazi montaže i spajanja
- ispitivanje i kontrola instalacije prije puštanja u probni rad (beznaponska mjerenja)
- kontrola podešenosti parametara izmjenjivača (struja, napon, faktor snage, otočni rad, harmonici)
- ispitivanje tehničkih parametara prema protokolu HEP-a
- ispitivanje sustava zaštite i iskapčanja
- mjerenje kvalitete električne energije

Po izvršenom spajanju i ispitivanju predviđa se probni rad sunčeve elektrane. Trajanje probnog rada ugovoraju investitor i HEP odrebama ugovora o priključenju. Prilikom predaje projekata investitor je obavezan nadležnom tijelu prijaviti potrebu probnog rada.

4.11. ODRŽAVANJE SUNČEVE ELEKTRANE:

Oprema predviđena za ugradnju u projektiranu sunčevu elektranu je vrhunske kvalitete i tehnologije te zbog toga zahtjeva minimalno održavanje. Održavanje treba izvoditi prema uputama i preporukama proizvođača opreme i zahtjevima tehničkih propisa i normi u pogledu zaštite na radu. Proizvođač opreme u svojim uputama propisuje periodičnost i opseg pregleda, servisiranja, ispitivanja i kontrolnih mjerenja.

Osnovne radnje održavanja su:

- vizuelni pregled panela
- čišćenje filtera na ventilatorima izmjenjivača i spojnog ormara
- pritezanje spojeva
- pregled i obnavljanje oznaka
- pranje solarnih panela barem 2 puta godišnje

4.12. ZAŠTITA OD UDARA MUNJE:

Polje solarnih panela dijelom je zaštićeno izvedenim atikama koje nadvisuju krov i po kojima je postavljena postojeća gromobranska hvataljka. Projektom je predviđeno da se na tu hvataljku montiraju dodatne hvataljke visine cca 0,5m izvedene od legure Al žice fi 8mm (materijal od kojeg je izvedena postojeća hvataljka. Ovim se bočno štiti polje panela. Centralni dio štiti se samostojećim štapnim hvataljkama visine 3 i 2 m koje su postavljene tako da se izbjegne zasjenjenje panela i spojene na postojeću hvataljku.

Izjednačavanje potencijala na metalnoj podkonstrukciji panela i spojnog ormara izvodi se vodom P/f 10mm2 koji se spaja direktno na glavne odvode i preko njih na uzemljivač objekta.

5.0 PRORAČUNI

5.1. Snaga fotonaponskih panela:

1 fotonaponski panel:
- snaga 375 Wp maksimalno
- napon otvorenog kruga 47,88 V
- napon kod maksimalnog opterećenja 38,91 V
- struja kratkog spoja 10,18 A
- struja kod maksimalnog opterećenja 9,64 A

Za 1 grupu od serijski spojenih 18 panela vrijedi (Umpp):

Umax(dc) = 18 x 38,91 = 700,38 V Dozvoljen ulazni DC napon: 800 V ZADOVOLJAVA

Maksimalni ulazni napon kod otvorenog kruga i temperature -10°C :

Umax(dc) = 18 x 47,88 x [1 + (-35) x (-0,33/100)] = 962 V
Dozvoljen ulazni DC napon: 1000V ZADOVOLJAVA

Minimalni ulazni napon kod temperature +60°C :

Umin(dc) = 16 x 38,91 x [1 + (+35) x (-0,33/100)] = 550 V
Dozvoljen ulazni DC napon: 150V ZADOVOLJAVA

Zaštita od prenapona na ulazu izmjenjivača: UGRAĐENA

Zaštita od krivog polariteta na ulazu izmjenjivača: UGRAĐENA

Maksimalna snaga po 1 stringu: Pmax(18) = 18x 38,91 V x 9,64 A = 6751,66 W

Maksimalna snaga za 2 stringa: Pmax(2) = 2x Pmax(18) = 2 x 6751,66 = 13503,32 W

Deklarirana snaga izmjenjivača na ulazu: Pulmax = 20000W ZADOVOLJAVA

5.2. Proračun kabela na ulaznoj strani izmjenjivača:

Za 1 grupu serijski spojenih 18 panela vrijedi: Imax = 9,64 A
Zap 2 grupe paralelno spojene vijedi: Imax =2 x 9,64 = 19,28A

Upotrijebljeni spojni kabel: 2x PV1-F 6 mm2 Max. dozvoljena struja: 44A ZADOVOLJAVA
Osiguranje kabela od preopterećenja: DC osigurač 20A ZADOVOLJAVA
Maksimalna ulazna struja izmjenjivača po ulazu: Imaxinv = 30A ZADOVOLJAVA
Dozvoljeni napon za kabel PV1-F iznosi 1000V ZADOVOLJAVA

Vrijedi za svaku grupu panela jer se paneli spajaju serijski pa se radna struja ne mijenja.

5.3. Proračun kabela na izlaznoj strani izmjenjivača:

Max. izlazna struja izmjenjivača: Imax(IZ) = 72,5 A - ograničenje ugrađeno u izmjenjivač od 50 kW

Izlazna struja prema max. izlaznoj snazi: $I_{max(AC)} = \frac{P}{\sqrt{3} \times 400} = \frac{50000}{1{,}73 \times 400} = 72{,}25\ A$

Odabrani kabel: PP00-Y 5x16 mm2 Max. dozvoljeno opterećenje kabla: 82 A/fazi ZADOVOLJAVA

5.4. Proračun kabela na izlaznoj strani sunčeve elektrane:

Max. izlazna snaga izmjenjivača: Pmax = 50 kW

Max. izlazna struja izmjenjivača: Imax(KS) = 72,5A - limitirana struja izmjenjivača

Odabrani kabel: PP00-Y 5x25 mm2 Max. dozvoljena struja: 108 A ZADOVOLJAVA

5.5. Proračun struje kratkog spoja na izlaznoj strani sunčeve elektrane:

Prema dobivenim tehničkim podacima struja kratkog spoja za izmjenjivač iznosi 72,5 A.

Iks(Izm) << Imax kabla 72,5A << 2870A

5.6. Proračun struje tropolnog kratkog spoja na strani NN mreže:

U elektroenergetskoj predsuglasnosti elektro distributer definira snagu kratkog spoja na mjestu priključenja sunčeve elektrane na javnu mrežu. Sukladno mrežnim pravilima točka 5.3.4. ako je doprinos struje kratkog spoja sunčeve elektrane zanemariv u odnosu na snagu kratkog spoja mreže na točki priključenja nije potrebno izrađivati Elaborat utjecaja elektrane na mrežu.

$$\text{Uvjet:} \quad \frac{P_{kmr}}{P_{kel}} \geq 150$$

Pkmr – snaga kratkog spoja mreže

Pkel – snaga kratkog spoja sunčeve elektrane

5.7. Proračun pada napona na ulazu u izmjenjivač:

Dimenzioniranje presjeka kabela uzima u obzir što je moguće manje gubitke (padove napona) na DC vodovima sukladno propisu VDE 0100 kojim se ograničava gubitak energije kroz DC vodove na najviše 1%. Slijedi proračun ua svaku grupu solarnih panela uz STC uvjete za bakreni kabel presjeka 4mm2 i 6mm2:

Grupa (string):	Dužina 4mm2/6mm2 (m):	Gubitak snage (W):	Gubitak snage (%):
Grupa 1A+B (18+18 panela)	54 / 20	22,0 / 21,7	0,16% / 0,16%
Grupa 2A+B (18+18 panela)	70 / 40	28,5 / 43,4	0,21% / 0,32%
Grupa 3A+B (18+18 panela)	64 / 54	26,0 / 58,5	0,19% / 0,43%
Grupa 4A+B (18+18 panela)	22 / 26	8,90 / 28,2	0,07% / 0,21%
Grupa 5A+B (16+16 panela)	58 / 40	23,6 / 43,4	0,20% / 0,36%

Gubici do izmjenjivača: P(dc) = 304,2W 0,46% 0,46% < 1% ZADOVOLJAVA

5.8. Proračun pada napona na izlazu iz izmjenjivača prema spojnom ormaru Rsol:

Spojni kabel je tipa PP00-Y 5x16mm2. Izmjenjivač je smješten na udaljenosti 2m od spojnog ormara Rsol.

Gubici na kabelu Izmjenjivač - Rsol: P(ac1%) = 0,07%

Gubici izmjenjivač: P(izm) = 634,9W P(Izm%) = 0,96%

5.9. Proračun pada napona na izlazu spojnog ormara Rsol prema priključno mjernom ormaru:

- predviđeno je spajanje sa kabelom tipa PP00-Y 5x16 mm2 uz nominalnu snagu od 34kW

Pad napona se računa kao: $P(ac2\%) = \frac{100 \times P \times l}{K \times S \times U \times U} = \frac{100 \times 34000 \times 4}{56 \times 16 \times 400 \times 400} = 0,09\%$

5.10. Ukupni proračunati gubici sunčeve elektrane:

Ukupni gubici računaju se sumiranjem gubitaka koji nastaju na ulaznom krugu u izmjenjivač, gubicima u samom izmjenjivaču, gubicima na spoju izmjenjivača i spojnog ormara Rsol i na krugu spojnog ormara Rsol do glavnog razvodnog ormara objekta RG:

Puk = P(dc) + P(Izm) + P(ac1) + P(ac2) = 304 + 634,9 + 35 + 45 = 1018,9W

Ukupni gubici pri STC uvjetima iznose 1018,9W odnosno 2,04% pri maksimalnoj proizvodnji od 50kW.

VLADIMIR VLAH
dipl.ing.el.
E 122 OVLAŠTENI INŽENJE
ELEKTROTEHNIKE

6.0 PROCJENA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Procjena proizvodnje električne energije provedena je računalnim programom koji uzima u obzir statističke podatke sunčanih dana na području ugradnje sunčeve elektrane. Dobiveni podaci mogu odstupati od realne proizvodnje na što mogu najvećim dijelom utjecati vremenske prilike i neoptimalna orijentiranost panela. Sunčeva elektrana projektirana je za instaliranu izlaznu snagu od 50 kW. Geografski podaci za ugradnju elektrane su:

46° 18’49.5” S i 16° 21’33.49” I nadmorska visina: 173 m - prema podacima dobivenim programom Google Earth

Orjentacija solarnih panela js jugoistok sa azimutom od 29°, a kut polaganja iznosi 0°.

Podaci o planiranoj proizvodnji električne energije su slijedeći:

IPC inženjering d.o.o.
Dr. Đure Arnolda 6
42230
Hrvatska

Osoba za kontakt:
Vladimir Vlah
Telefon: 098/639-673

Naslov projekta: ĐURASEK

22.05.21.

Vaš fotonaponski sustav od IPC inženjering d.o.o.

Adresa instalacije
IVANEC



Opis proizvoda:
SOLARNA ELEKTRANA NA RAVNOM KROVU

Stvoreno uz pomoć PV*SOL premium 2021 (R6)
Valentin Software GmbH

ĐURASEK

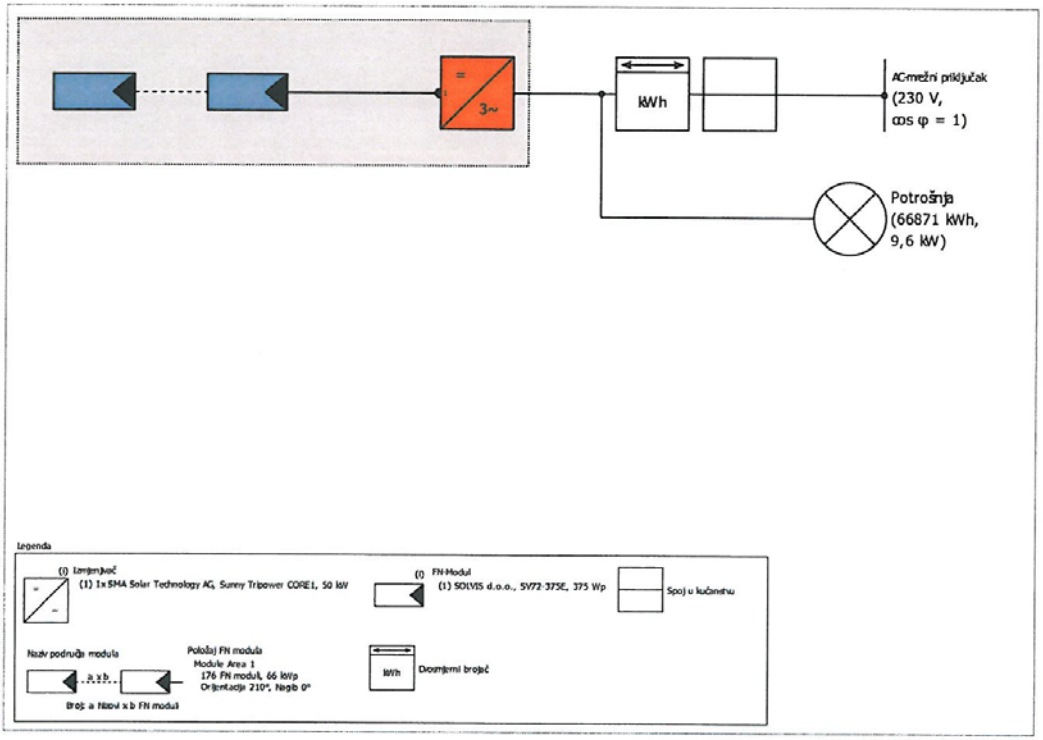
IPC inženjering d.o.o.

Pregled projekta

FN sustav

Mrežno povezan FN generator s električnim trošilima

Klimatski podaci	VARAZDIN, HRV (1991 - 2010)
Snaga FN generatora	66 kWp
Površina FN generatora	348,7 m²
Broj FN modula	176
Broj izmjenjivača	1



Prikaz: Shematski dijagram

Konstrukcija FN generatora

Pregled

Podaci o FN sustavu	
Vrsta uređaja	Mrežno povezan FN generator s električnim trošilima
Puštanje u rad	16.04.21.

Klimatski podaci	
Lokacija	VARAZDIN, HRV (1991 - 2010)
Rješavanje podataka	1 h
Koristi se simulacijski modeli:	
- Difuzno zračenje na vodoravnoj	Hofmann
- Zračenje na prikladnu površinu	Hay & Davies

Potrošnja	
Ukupna potrošnja	66871 kWh
New	66871 kWh
Vršno opterećenje	9,6 kW

Površine FN modula

1. Položaj FN modula - Module Area 1

FN Generator, 1. Položaj FN modula - Module Area 1	
Naziv	Module Area 1
FN moduli	176 x SV72-375E (v1)
Proizvođač	SOLVIS d.o.o.
Nagib	0 °
Orijentacija	Jugozapad 210 °
Vrsta ugradnje generatora	Paralelno na krovu - dobro stražnje zračenje
Površina FN generatora	348,7 m²

Konfiguracija pretvarača

Konfiguracija 1	
Položaj FN modula	Module Area 1
Izmjenjivač 1	
Model	Sunny Tripower CORE1 (v1)
Proizvođač	SMA Solar Technology AG
Broj	1
Čimbenik dimenzioniranja	132 %
Konfiguracija	MPP 1: 2 x 18
	MPP 2: 2 x 18
	MPP 3: 2 x 18
	MPP 4: 2 x 18
	MPP 5: 2 x 16
	MPP 6: Nije zauzeto

AC-mrežni priključak

AC-mrežni priključak	
Broj faza	3
Mrežni napon (jednofazni)	230 V
Pomak faktora snage (cos phi)	+/- 1

ĐURASEK

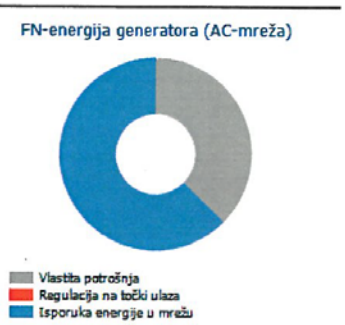
IPC inženjering d.o.o.

Rezultati simulacije

Rezultati cjelokupno postrojenje

FN sustav

Snaga FN generatora	66	kWp
Specifični godišnji prihodi	1.009,82	kWh/kWp
Stupanj djelovanja (PR)	84,4	%
FN-energija generatora (AC-mreža)	66.669	kWh/godina
Vlastita potrošnja	24.895	kWh/godina
Regulacija na točki ulaza	0	kWh/godina
Isporuka energije u mrežu	41.774	kWh/godina
Udio vlastite potrošnje	37,3	%
Izbjegnute CO_2-emisije	31.325	kg/godina



Trošila

Trošila	66.871	kWh/godina
Standby potrošnja (Izmjenjivač)	21	kWh/godina
Ukupna potrošnja	66.892	kWh/godina
Iz sunčane elektrane	24.895	kWh/godina
Iz mreže	41.997	kWh/godina
Solarni dio	37,2	%

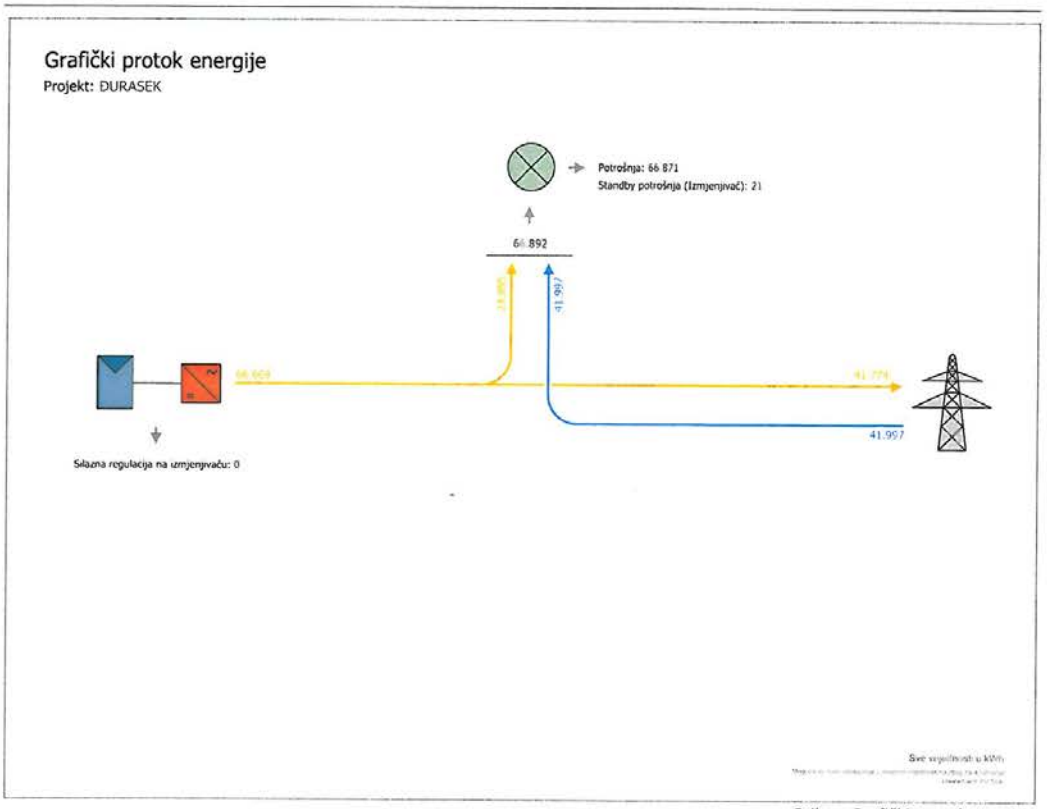


Samodostatnost

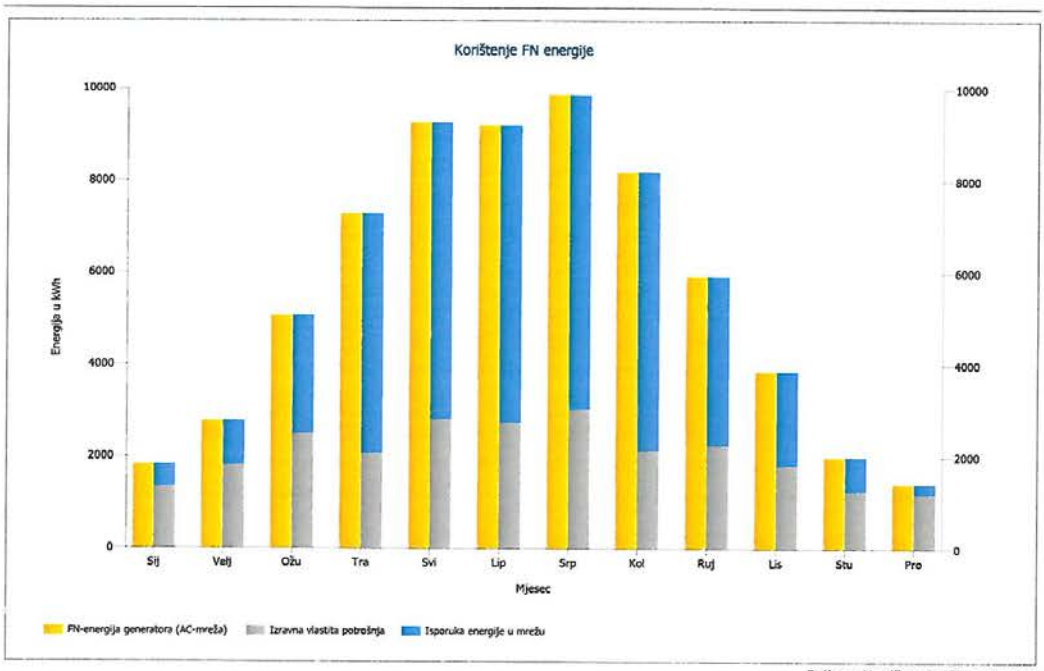
Ukupna potrošnja	66.892	kWh/godina
Iz mreže	41.997	kWh/godina
Samodostatnost	37,2	%

ĐURASEK

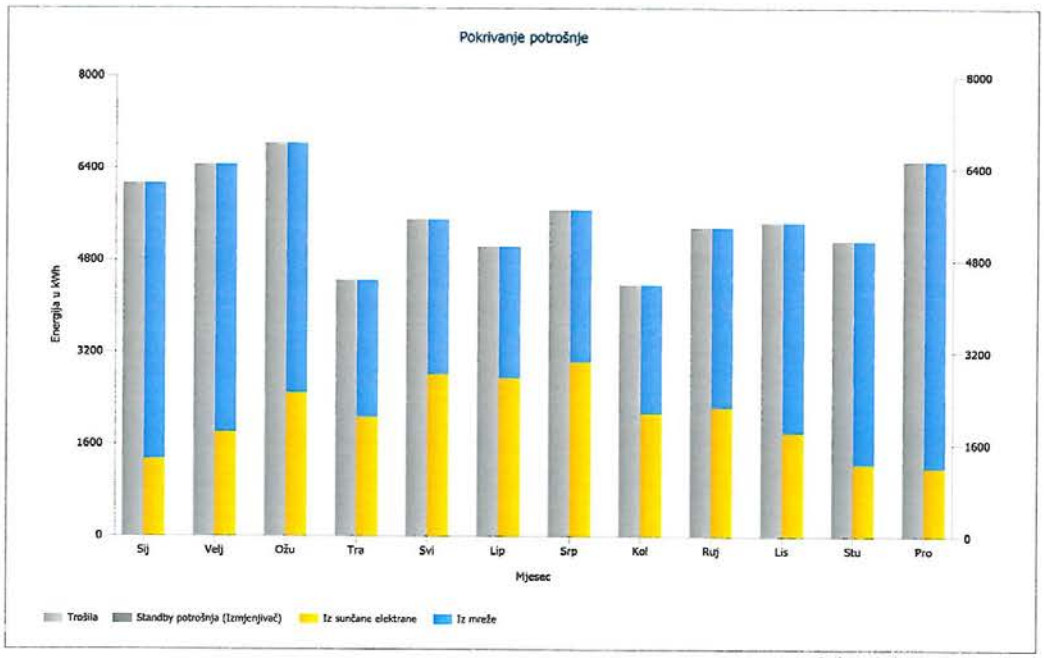
IPC inženjering d.o.o.



Prikaz: Grafički protok energije



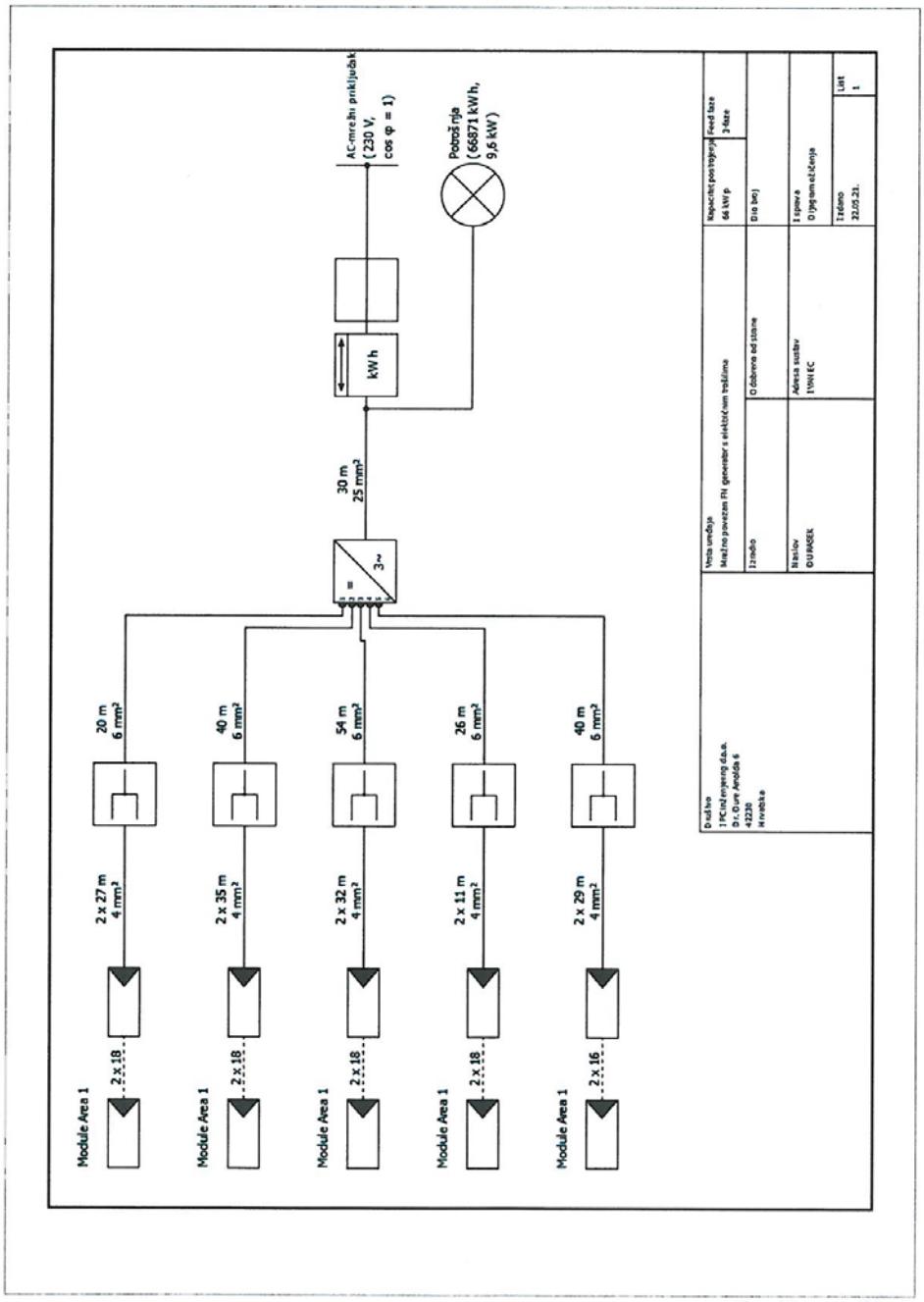
Prikaz: Korištenje FN energije



Prikaz: Pokrivanje potrošnje

ĐURASEK

IPC inženjering d.o.o.



Prikaz: Dijagram ožičenja

ĐURASEK

IPC inženjering d.o.o.

Popis dijelova

Popis dijelova

#	Tip	Broj stavke	Proizvođač	Naziv	Količina	Jedinica
1	FN-Modul		SOLVIS d.o.o.	SV72-375E	176	Komad
2	Izmjenjivač		SMA Solar Technology AG	Sunny Tripower CORE1	1	Komad
3	Kabel			Kabeli izmjenične struje 3-faze 25 mm² Bakar	30	m
4	Kabel			Fazni vod 4 mm² Bakar	268	m
5	Kabel			DC-vod 6 mm² Bakar	180	m
6	Komponente			Dvosmjerni brojač	1	Komad
7	Komponente			Spoj u kućanstvu	1	Komad

Očekivana godišnja proizvodnja električne energije je 66,67 MWh godišnje.
Navedeni podaci izračunati sun a temelju statističkih meteoroloških podataka i mogu odstupati ovisno o klimatskim uvjetima unutar pojedine godine.

Godišnja potrošnja električne energije poslovnog objekta za razdoblje 01.04.2020. - 31.03.2021.g. prema izdanim računima HEP-a iznosi:

PERIOD	VT	NT	VT+NT
1. mjesec	3229	1216	4445
2. mjesec	4074	1420	5494
3. mjesec	3731	1301	5032
4. mjesec	4255	1415	5670
5. mjesec	3120	1249	4369
6. mjesec	4058	1303	5361
7. mjesec	4105	1349	5454
8. mjesec	3886	1246	5132
9. mjesec	5020	1495	6515
10. mjesec	4629	1500	6129
11. mjesec	4872	1580	6452
12. mjesec	5189	1629	6818

Ukupno: 66871kWh

Supstitucija potrošnje električne energije energijom sunčeve elektrane na godišnjem prosjeku iznosi:

$$Supst(\%) = \frac{Psunel}{Pgodpot} \times 100 = \frac{66670}{66871} \times 100 = 99{,}7\%$$

7.0 PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE SUNČEVE ELEKTRANE I ODRŽAVANJE

Prema tehničkim podacima proizvođača uporabni vijek osnovne opreme i uređaja je 30. godina uz redovite preglede, ispitivanja, zamjenu potrošnih i oštećenih dijelova instalacije. Održavanje sunčeve elektrane izvodi se isključivo prema uputama proizvođača opreme, a izvodi ih stručna osoba sa ovlaštenjem za održavanje elektroenergetskih objekata.

VLADIMIR VLAH
dipl.ing.el.
E 122 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

8.0 TROŠKOVNIK

OBVEZUJUĆE NAPOMENE UZ TROŠKOVNIK SUNČEVE ELEKTRANE:

1. Dimenzije krova predviđenog za montažu panela, postojeći otvori/izvodi i smještaj invertera i spojnog ormara moraju se uvažiti kod izrade ponude.
2. Način spajanja stringova, broj i vrstu invertera i pripadne opreme u spojnim ormarima razraditi prema projektu.
3. Ponuđenu podkonstrukciju prilagoditi ponuđenim panelima, a garancija na koroziju mora biti min. 5 godina.
4. Ponuđeni paneli moraju imati garanciju rada od min. 20 godina nakon čega moraju davati min. 80% snage.
5. Ponuđeni inverteri moraju imati garanciju min. 5 godina uz mogućnost dokupa produžetka garancije.
6. Svi aktivni i pasivni elementi solarne elektrane moraju imati važeće dokaze kvalitete (certifikate).

TROŠKOVNIK/SPECIFIKACIJA
za izgradnja sunčeve elektrane
nazivne instalirane snage 50 kW

Red. Br.	Tražena oprema / usluga	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena HRK	Ukupna cijena HRK
A.	**TRANSPORT OPREME:**				
1.	Utovar solarnih panela, osiguranje tereta, prijevoz do mjesta ugradnje i istovar	pauš.	1		
2.	Utovar izmjenjivača, prijevoz do mjesta ugradnje i istovar	pauš.	1		
3.	Transport metalne podkonstrukcije uključivo: utovar, transport i istovar	pauš.	1		
	UKUPNO TRANSPORT i MANIPULACIJA:				
B.	**METALNA PODKONSTRUKCIJA:**				
1.	Uzdužni nosač panela tip kao "Nika Solar" NS-001 dimenzija 36x45x6200mm	kom.	61		
2.	Spojnica za uzdužni nosač tip kao "Nika Solar" NS-0001	kom.	32		
3.	Podloga od gume dimenzija 20x20cm i debljine 1 cm	kom.	164		
4.	Međuspona za ugradnju između solarnih panela tip "Nika Solar" NS-0005	kom.	335		
5.	Krajnja spona panela tip "Nika Solar" NS-0006	kom.	74		
	UKUPNO METALNA PODKONSTRUKCIJA:				
C.	**AKTIVNA OPREMA:**				
1.	Solarni panel monokristalne ćelije slijedećih karakteristika:				
	- dimenzije: 1981x1000x40mm				
	- nom. max. snaga panela: 375W				

	- tolerancija snage: 0/+4,9W				
	- izlazni napon Vmp=38,91V (STC)				
	- izlazna struja Imp=9,64A (STC)				
	- napon otvorenog kruga Voc=47,88V (STC)				
	- struja kratkog spoja Isc=10,18A (STC)				
	-efikasnost modula: 19,69%				
	- radna temperatura: -40/+85°C				
	- max. sistem ski napon 1000V				
	- težina 22,5kg				
	- spojna kutija: IP67 sa 3 bypass diode				
	- temp. koeficjent Pmax=-0,42%/K				
	- garancija: 25 godina				
	- certifikati: IEC 61215; 61701; 61730/1/2				
	- tip kao SOLVIS SV72-375E ili jednakovrijedan koji zadovoljava dimenzije ugradnje i proračune	kom.	176		
2.	Izmjenjivač slijedećih karakteristika:				
	- max. snaga panela 75kW (STC)				
	- područje ulaznog DC napona: 370-800V				
	- max. ulazni DC napon: 1000V				
	- max. ulazna DC struja: 120/20A				
	- broj DC ulaza: 6/2				
	- osigurači DC na ulazu uključeni				
	- prenaponska zaštita DC ulaza uključena				
	- zaštita od krivog polariteta uključena				
	- kontrola zemljospoja uključena				
	- nom. Izlazna AC snaga: 50kW				
	- nom. Izlazna AC struja: 72,5A				
	- max. izlazna AC snaga: 50kW				
	- max. izlazna AC struja: 72,5A				
	- izlazni napon 3x230/400V; 50Hz				
	- osigurači AC na izlazu uključeni				
	- prenaponska zaštita AC izlaza uključena				
	- zaštita od kratkog spoja uključena				
	- područje podešenja cosφ: 0,8				
	- tip kao SMA Tripower CORE 1 ili jednakovrijedan				
		kom.	1		

3.	Spojni uređaj za daljinsko praćenje rada i stanja invertera putem interneta prilagođen inverterima i javno dostupnom programskom alatu za praćenje rada	kom.	1		
	UKUPNO AKTIVNA OPREMA:				
D.	**SPOJNI ORMAR Rsol:**				
1.	Dobava i montaža samostojećeg metalnog plastificiranog ormara sa vratima na ključ dimenzija 60x80x20cm sa uvodnicama s donje strane u vodotijesnoj izvedbi IP65 opremlje sa:				
	- prekidač sa termičkim i magnetskim okidačem 160A podešen na 80A i naponskim okidačem 230V 4p	kom.	1		
	- fid sklopka 100/0,3A tip A 4p	kom.	1		
	- odvodnici prenapona B/C 275V/12,5kA 4p	kom.	1		
	- rastavna sklopka sa ugrađenim kratkospojnici 100A 4p	kom.	1		
	- automatski rastavljač/osigurač 14x58 50A gG 3p	kom.	1		
	- osigurač 125/80A C 3p	kom.	1		
	- automatski prekidač 16A C 1p	kom.	1		
	- automatski osigurač 6A C 1p	kom.	1		
	- automatski osigurač 6A B 1p	kom.	1		
	- isklopno tipkalo (gljiva) nadgradna; IP65	kom.	1		
	- fluo svjetiljka 8W sa prigrađenim prekidačem	kom.	1		
	- ventilator nadgradni sa prigrađenim termostatom sa podesivom min. i max. temleraturom	kom.	1		
	- šuko priključnica za ugradnju na šinu	kom.	1		
	- uvodnica za kabel 5x25mm2	kom.	1		
	- uvodnica za kabel 5x16mm2	kom.	1		
	- uvodnica za kabel PP 2x1,5mm2	kom.	1		
	- redna stezaljka 2,5m2	kom.	6		
	- redna stezaljka 16mm2	kom.	5		
	- redne stezaljke 25mm2	kom.	5		
	- unutrašnje ožičenje, označavanje elemenata u ormaru i samog ormara, postavljanje CE oznake sukladnosti, umetanje jednopolne sheme u plastičnoj košuljici sa ispitnim lisom ormara	pauš.	1		
		kompl.	1		
	UKUPNO SPOJNI ORMAR Rsol:				
	NAPOMENA: ukoliko predstavnik HEP-a bude uvjetovao ugradnju zaštitnog releja isti treba ugraditi u ormar.				

E.	**KABELI I PRIBOR:**				
1.	Kabel PP00-Y 5x25mm2	met.	30		
2.	Kabel PP00-Y 5x16mm2	met.	2		
3.	FTP awg 23 4x2x0,6mm2 cat. 6	met.	15		
4.	Vod PV1-F 6mm2	met.	190		
5.	Konektor za vod PV1-F 6mm2 M+Ž	kom.	10		
6.	Vod PV1-F 4mm2	met.	290		
7.	Konektor za vod PV1-F 4mm2 M+Ž	kom.	20		
8.	Vod P/f 10mm2 za uzemljivanje podkonstrukcije	met.	45		
9.	Samourezni vijak sa stopicom i zupčastom podložnom pločicom	kom.	25		
10.	T spojni element 2x4mm2 na 1x6mm2	kom.	10		
	UKUPNO KABELI I PRIBOR:				
F.	**KANALICE, CIJEVI, SPOJNI MATERIJAL:**				
1.	Kabelski kanal od nekorodirajućeg čelika dimenzija 100x60mm komplet sa poklopcem i sitnim spojnim i montažnim priborom tip kao OBO Bettermann ili jednakovrijedan	met.	34		
2.	Kabelski kanal od nekorodirajućeg čelika dimenzija 50x60mm komplet sa poklopcem i sitnim spojnim i montažnim priborom tip kao OBO Bettermann ili jednakovrijedan	met.	25		
3.	Izdrada, dobava i montaža nosača spojnog ormara uključivo sav spojni i montažni materijal	kom.	1		
4.	Podložne gumene podloge za inverter i postolje spojnog ormara dimenzija 60x60x1cm	kom.	2		
5.	Plastične vezice za pričvršćivanje DC voda na metalnu podkonstrukciju	kom.	120		
6.	Betonska ploča 60x60cm kao podloga za izmjenjivač i spojni ormar te kao uteg za metalnu podkonstrukciju panela	kom.	16		
7.	Nadstrešnica iznad izmjenjivača i ormara	kom.	1		
	UKUPNO KANALICE, CIJEVI, SPOJNI MATERIJAL:				
G.	**SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE:**				
1.	Izrada loveće palice od Al legure fi 8mm dužine 0,5m	kom.	13		
2.	Samostojeća gromobranska hvataljka visine 3m tip kao OBO Bettermann ili jednakovrijedna	kom.	2		

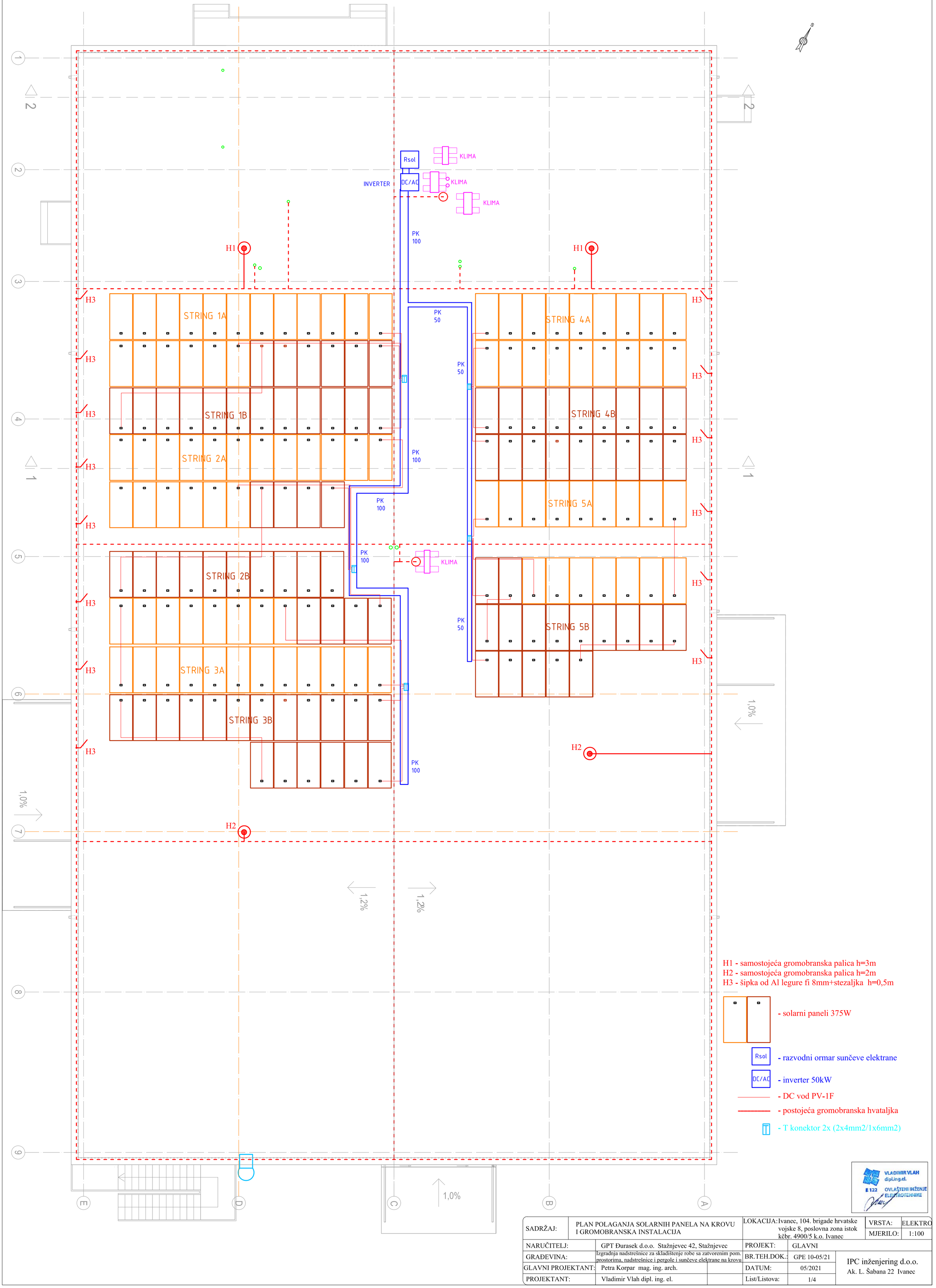
3.	Samostojeća gromobranska hvataljka visine 2m tip kao OBO Bettermann ili jednakovrijedna	kom.	2		
4.	Stezaljka šipka/šipka	kom.	13		
	UKUPNO SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE:				
H.	**KANALICE, CIJEVI, SPOJNI MATERIJAL:**				
1.	Kabelski kanal od nekorodirajućeg čelika dimenzija 100x60mm komplet sa poklopcem i sitnim spojnim i montažnim priborom tip kao OBO Bettermann ili jednakovrijedan	pauš.	1		
2.	Kabelski kanal od nekorodirajućeg čelika dimenzija 50x60mm komplet sa poklopcem i sitnim spojnim i montažnim priborom tip kao OBO Bettermann ili jednakovrijedan	pauš.	1		
3.	Mjerenje kvalitete električne energije u trajanju od 7 dana prije puštanja u rad elektrane i 7 dana nakon puštanja u rad elektrane prema normi EN 50160 i izrada pisanih izvještaja	pauš.	1		
4.	Puštanje u rad sunčeve elektrane i izrada izvještaja prema uvjetima definiranim u EES i izrada pisanih izvještaja prema zahtjevima HEP-a.	pauš.	1		
	UKUPNO MJERENJA I ISPITIVANJA:				
I.	**PRIPREMNI I ZAVRŠNI RADOVI:**				
1.	Puštanje u pogon sunčeve elektrane, nadzor nad ispitivanjem u pokusnom radu i ispitivanju	pauš.	1		
2.	Izrada dokumentacije izvedenog stanja u 3 primjerka na papiru i u elektronskom obliku na CD-u	pauš.	1		
	UKUPNO PRIPREMNI I ZAVRŠNI RADOVI:				
	SVEUKUPNO:				

VLADIMIR VLAH
dipl.ing.el.
E 122 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

PROCJENA TROŠKOVA IZGRADNJE SUNČEVE ELEKTRANE:

Uzimajući u obzir opisanu opremu i potrebne radove procjena troškova gradnje projektirane sunčeve elektrane iznosi 400.000,00 kn dok će stvarnu cijenu dati ponude ponuđača.

9.0 NACRTI



H1 - samostojeća gromobranska palica h=3m
H2 - samostojeća gromobranska palica h=2m
H3 - šipka od Al legure fi 8mm+stezaljka h=0,5m

- solarni paneli 375W

Rsol - razvodni ormar sunčeve elektrane

DC/AC - inverter 50kW

- DC vod PV-1F

- postojeća gromobranska hvataljka

- T konektor 2x (2x4mm2/1x6mm2)

VLADIMIR VLAH
dipl.ing.el.
E 122 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

SADRŽAJ:	PLAN POLAGANJA SOLARNIH PANELA NA KROVU I GROMOBRANSKA INSTALACIJA	LOKACIJA:	Ivanec, 104. brigade hrvatske vojske 8, poslovna zona istok kčbr. 4900/5 k.o. Ivanec	VRSTA:	ELEKTRO
				MJERILO:	1:100
NARUČITELJ:	GPT Đurasek d.o.o. Stažnjevec 42, Stažnjevec	PROJEKT:	GLAVNI		
GRAĐEVINA:	Izgradnja nadstrešnice za skladištenje robe sa zatvorenim pom. prostorima, nadstrešnice i pergole i sunčeve elektrane na krovu	BR.TEH.DOK.:	GPE 10-05/21	IPC inženjering d.o.o. Ak. L. Šabana 22 Ivanec	
GLAVNI PROJEKTANT:	Petra Korpar mag. ing. arch.	DATUM:	05/2021		
PROJEKTANT:	Vladimir Vlah dipl. ing. el.	List/Listova:	1/4		

DC/AC INVERTER
SMA CORE 1 50kW

ULAZ 1
ULAZ 2
ULAZ 3
ULAZ 4
ULAZ 5
ULAZ 6
IZLAZ

FTP AWG
4x2x0,6mm2
/PK100 na komunik.
ormar

PP00-Y
5x16mm2/PK100
na Rsol

176 modula x 375W = 66000Wp
Izlazna snaga invertera: 50kW

6mm2/PK100
4mm2/PK100
STRING 1A
18 modula
4mm2/PK100
STRING 1B
18 modula

6mm2/PK100
4mm2/PK100
STRING 2A
18 modula
4mm2/PK100
STRING 2B
18 modula

6mm2/PK100
4mm2/PK100
STRING 3A
18 modula
4mm2/PK100
STRING 3B
18 modula

6mm2/PK50
4mm2/PK50
STRING 4A
18 modula
4mm2/PK50
STRING 4B
18 modula

6mm2/PK50
4mm2/PK50
STRING 5A
16 modula
4mm2/PK50
STRING 5B
16 modula

- solarni paneli 375W

Rsol - razvodni ormar sunčeve elektrane

DC/AC - inverter 50kW

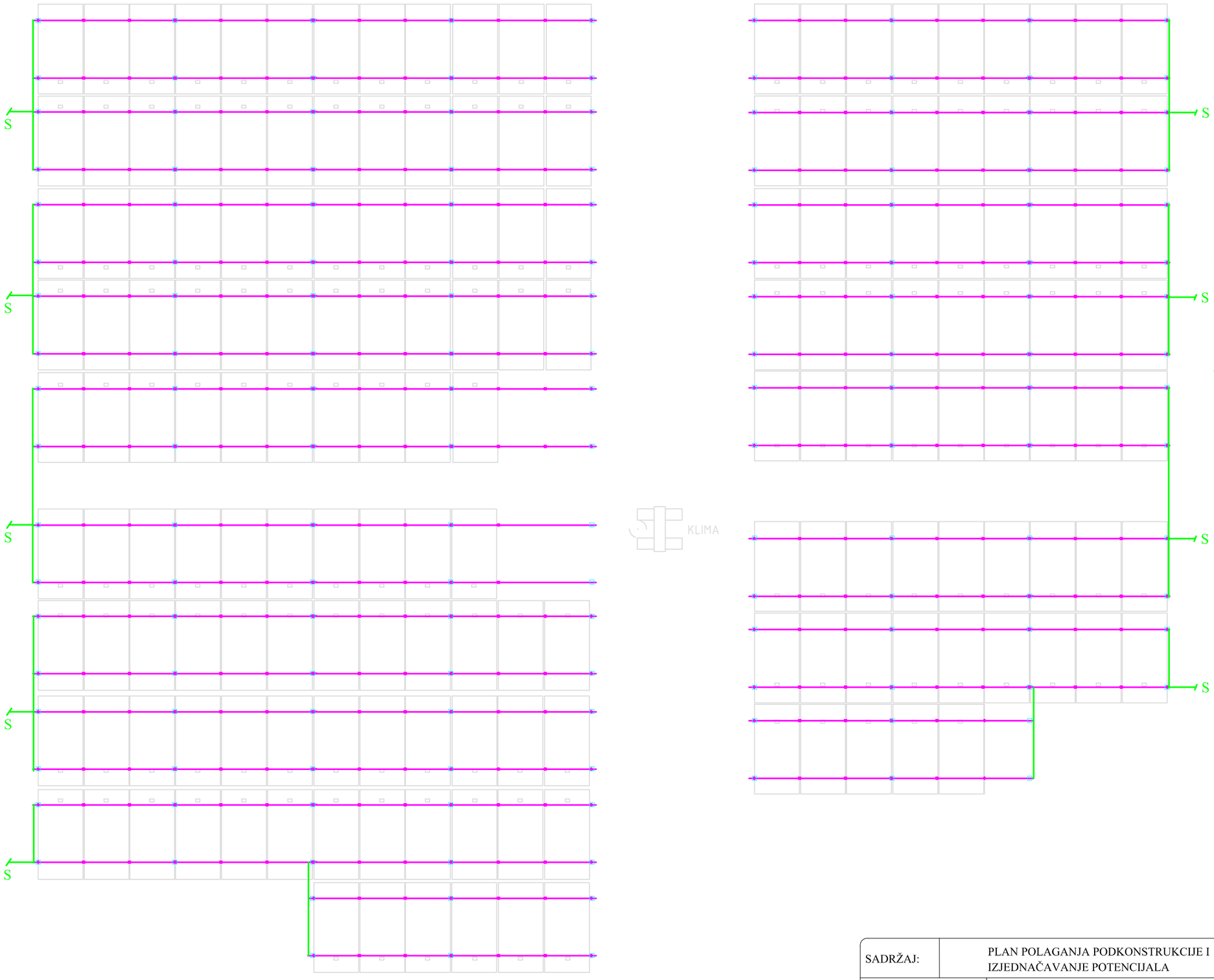
- DC vod PV-1F

- T konektor 2x (2x4mm2/1x6mm2)

VLADIMIR VLAH
dipl.ing.el.
E 122 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

SADRŽAJ:	PLAN SPAJANJA SOLARNIH PANELA	LOKACIJA: Ivanec, 104. brigade hrvatske vojske 8, poslovna zona istok kčbr. 4900/5 k.o. Ivanec	VRSTA: ELEKTRO
			MJERILO:
NARUČITELJ:	GPT Đurasek d.o.o. Stažnjevec 42, Stažnjevec	PROJEKT:	GLAVNI
GRAĐEVINA:	Izgradnja nadstrešnice za skladištenje robe sa zatvorenim pom. prostorima, nadstrešnice i pergole i sunčeve elektrane na krovu	BR.TEH.DOK.:	GPE 10-05/21
GLAVNI PROJEKTANT:	Petra Korpar mag. ing. arch.	DATUM:	05/2021
PROJEKTANT:	Vladimir Vlah dipl. ing. el.	List/Listova:	2/4

IPC inženjering d.o.o.
Ak. L. Šabana 22 Ivanec

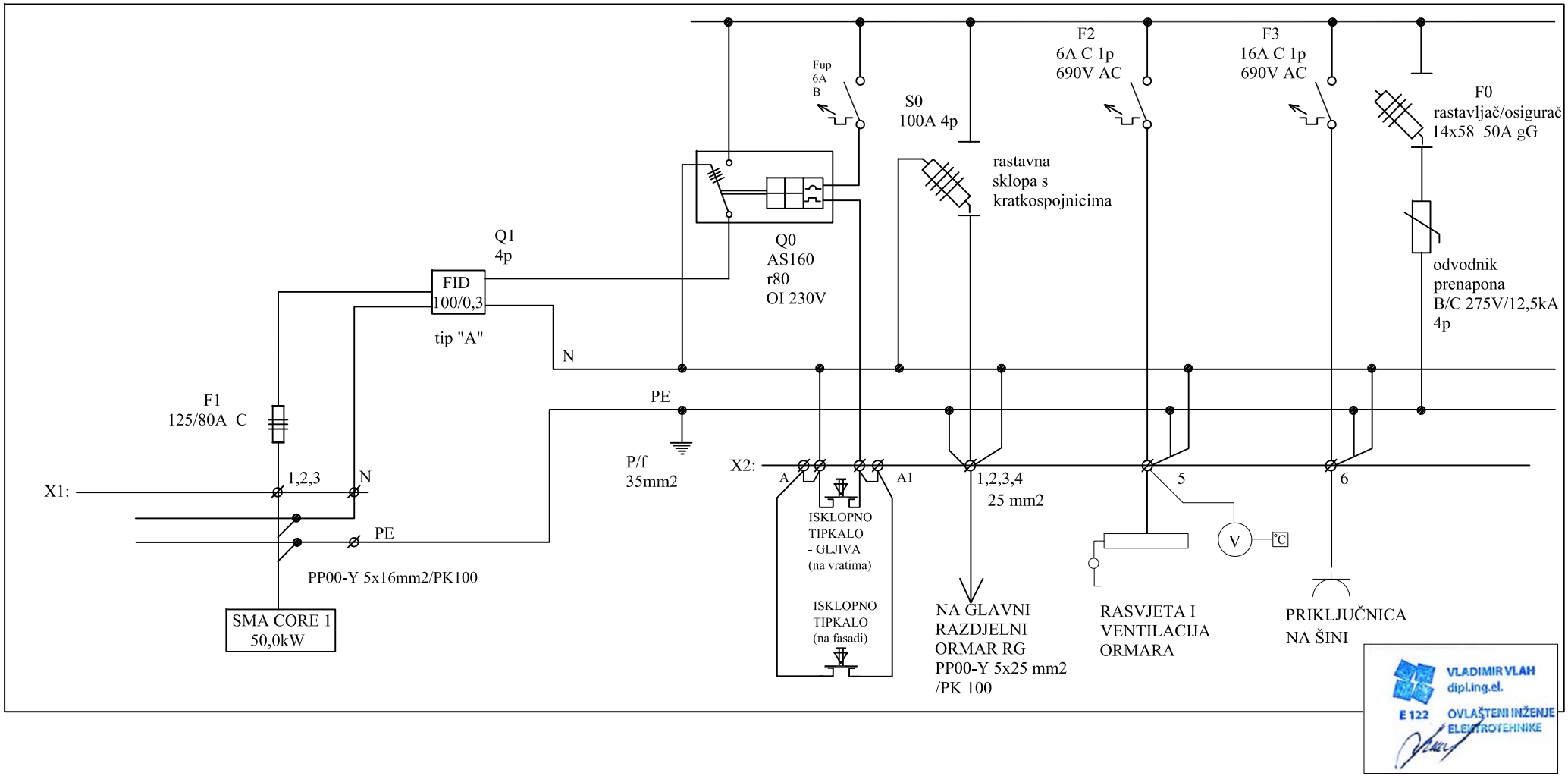


KLIMA

VLADIMIR VLAH
dipl.ing.el.
E 122 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

SADRŽAJ:	PLAN POLAGANJA PODKONSTRUKCIJE I IZJEDNAČAVANJE POTENCIJALA		LOKACIJA: Ivanec, 104. brigade hrvatske vojske 8, poslovna zona istok kčbr. 4900/5 k.o. Ivanec	VRSTA:	ELEKTRO
				MJERILO:	
NARUČITELJ:	GPT Đurasek d.o.o. Stažnjevec 42, Stažnjevec		PROJEKT:	GLAVNI	
GRAĐEVINA:	Izgradnja nadstrešnice za skladištenje robe sa zatvorenim pom. prostorima, nadstrešnice i pergole i sunčeve elektrane na krovu		BR.TEH.DOK.:	GPE 10-05/21	IPC inženjering d.o.o. Ak. L. Šabana 22 Ivanec
GLAVNI PROJEKTANT:	Petra Korpar mag. ing. arch.		DATUM:	05/2021	
PROJEKTANT:	Vladimir Vlah dipl. ing. el.		List/Listova:	3/4	

SPOJNI ORMAR Rsol - 50 kW



VLADIMIR VLAH
dipl.ing.el.
E 122 OVLAŠTENI INŽENJE
ELEKTROTEHNIKE

SADRŽAJ:	JEDNOPOLNA SHEMA SPOJNOG ORMARA Rsol		LOKACIJA: Ivanec, 104. brigade hrvatske vojske 8, poslovna zona istok kčbr. 4900/5 k.o. Ivanec	VRSTA:	ELEKTRO
				MJERILO:	
NARUČITELJ:	GPT Đurasek d.o.o. Stažnjevec 42, Stažnjevec		PROJEKT:	GLAVNI	
GRAĐEVINA:	Izgradnja nadstrešnice za skladištenje robe sa zatvorenim pom. prostorima, nadstrešnice i pergole i sunčeve elektrane na krovu		BR.TEH.DOK.:	GPE 10-05/21	IPC inženjering d.o.o. Ak. L. Šabana 22 Ivanec
GLAVNI PROJEKTANT:	Petra Korpar mag. ing. arch.		DATUM:	05/2021	
PROJEKTANT:	Vladimir Vlah dipl. ing. el.		List/Listova:	4/4	