

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG  
Kliči 29, 51216 Viškovo  
Tel./fax. 051/547-549, mob. 098/177-6057  
damir.siljeg@gmail.com  
OIB: 93828675774  
IBAN: HR3424020061140200951



GRAĐEVINA

REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE

LOKACIJA

k.č. 2924 k.o. Mune

FAZA IZRADE

GLAVNI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA

GP2024

INVESTITOR

OPĆINA MATULJI, Trg Maršala Tita 11, 51211 Matulji, OIB: 23730024333

MAPA

5/6

STRUKOVNA ODREDNICA

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKTIRANI DIO

PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE

GRAĐEVINE

OZNAKA PROJEKTA

2024-164

IZVRŠITELJ

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG  
Kliči 29  
51216 Viškovo

GLAVNI PROJEKTANT

Ivica LAZANEO, dipl.ing.građ. G1432

PROJEKTANT

Damir ŠILJEG mag.ing.el. E 2374

SURADNICI

Toni SIROTIĆ mag.ing.el.

David SOLDATIĆ mag.ing.el.

ODGOVORNA OSOBA

Damir ŠILJEG mag.ing.el.

MJESTO I DATUM

Viškovo, studeni 2024.



GRAĐEVINA

REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE

FAZA IZRADE

GLAVNI PROJEKT

OZNAKA PROJEKTA

2024-164

NAZIV PROJEKTA

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE

MAPA

5/6

## POPIS MAPA:

- MAPA 1/6**    **ARHITEKTONSKI PROJEKT ZGRADE I PROJEKT RACIONALNE UPOTREBE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITA OD BUKE**  
Projektna tvrtka: AG-PROJEKT d.o.o., Kostrena  
Broj projekta: 2024/24/A  
Projektant : Boris Ružić, ing.građ.-visokogr. A651  
Projektant : Mladen Vidušin, mag.ing. aedif. G4601
- MAPA 2/6**    GRAĐEVINSKI PROJEKT MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI  
Projektna tvrtka: AG-PROJEKT d.o.o., Kostrena  
Broj projekta: 2024/24/G1  
Projektant : Ivica Lazaneo, dipl.ing.građ. G1432
- MAPA 3/6**    GRAĐEVINSKI PROJEKT HIDROINSTALACIJA  
Projektna tvrtka: AG-PROJEKT d.o.o., Kostrena  
Broj projekta: 2024/24/G2  
Projektant : Mladen Vidušin, mag.ing. aedif. G4601
- MAPA 4/6**    ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT  
Projektna tvrtka: Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike Damir Šiljeg, Viškovo  
Broj projekta: 2024-99  
Projektant: Damir Šiljeg, mag.ing.el. E2374
- MAPA 5/6**    ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE  
Projektna tvrtka: Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike Damir Šiljeg, Viškovo  
Broj projekta: 2024-164  
Projektant: Damir Šiljeg, mag.ing.el. E2374
- MAPA 6/6**    STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA  
Projektna tvrtka: UZGON d.o.o., Viškovo  
Broj projekta: GP 207/2024  
Projektant : Andrija Čuljak, mag.ing.mech., S1661

**SADRŽAJ**

1.	OPĆI DOKUMENTI.....	4
	RJEŠENJE O OSNIVANJU UREDA OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE .....	5
	RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTEOTEHNIKE.....	8
	PRIKAZ ZAŠTITNIH MJERA .....	15
	MJERE ZAŠTITE OD POŽARA.....	18
	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE.....	21
	POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA.....	26
2.	POSEBNI UVJETI.....	35
3.	TEHNIČKI OPIS .....	43
	UVOD .....	44
	ANALIZA SOLARNOG POTENCIJALA LOKACIJE FOTONAPONSKE ELEKTRANE .....	44
	NAČIN PRIKLJUČENJA.....	48
	FOTONAPONSKA ELEKTRANA .....	48
	PRIKLJUČAK NA ELEKTROENERGETSKU MREŽU .....	49
	GLAVNO I DOPUNSKO IZJEDNAČENJE POTENCIJALA.....	49
	SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE .....	49
	PROCJENA INVESTICIJE .....	50
4.	TEHNIČKI PRORAČUNI .....	51
	SNAGA FOTONAPONSKIH MODULA .....	52
	USKLAĐIVANJE FOTONAPONSKIH IZMJENJIVAČA I MODULA.....	53
	PRORAČUN PRESJEKA VODIČA .....	56
	ISTOSMJERNI RAZVOD FOTONAPONSKIH ELEKTRANA.....	58
	IZMJENIČNI RAZVOD FOTONAPONSKIH ELEKTRANA.....	58
	PRENAPONSKA ZAŠTITA.....	58
5.	NACRTI.....	59
	01 ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE FNE – SUTEREN	
	02 ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE FNE – PRIZEMLJE	
	03 ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE FNE – KAT	
	04 ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE FNE – KROV	
	05 BLOK SHEMA PRIKLJUČKA FOTONAPONSKIH ELEKTRANA	
	06 RAZDJELNIK GRMO JEDNOPOLNA SHEMA	
	07 BLOK SHEMA FOTONAPONSKE ELEKTRANE 1	
	08 BLOK SHEMA FOTONAPONSKE ELEKTRANE 2	
	09 BLOK SHEMA FOTONAPONSKE ELEKTRANE 3	
	10 RAZDJELNIK RSE1 – JEDNOPOLNA SHEMA	
	11 RAZDJELNIK RSE2 – JEDNOPOLNA SHEMA	
	12 RAZDJELNIK RSE3 – JEDNOPOLNA SHEMA	
	13 FOTONAPONSKI MODUL	

GRAĐEVINA

**REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE**

FAZA IZRADE

**GLAVNI PROJEKT**

OZNAKA PROJEKTA

**2024-164**

NAZIV PROJEKTA

**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE**

MAPA

**5/6**

## 1. OPĆI DOKUMENTI

---

MJESTO I DATUM IZRADE

**VIŠKOVO, studeni 2024.**

**RJEŠENJE O OSNIVANJU UREDA OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE****REPUBLIKA HRVATSKA****HRVATSKA KOMORA  
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE**

Klasa: UP/I-311-01/12-01/599  
Urbroj: 504-05-12-1  
Zagreb, 24. siječnja 2012. godine

Na temelju članka 20. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (Narodne novine, broj 152/08.), a u svezi s člankom 20. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike (Narodne novine, broj 82/09.) i člankom 19. Pravilnika o upisima Hrvatske komore inženjera elektrotehnike (Skupština Komore od 14.04.2011. godine), rješavajući po zahtjevu koji je podnio **Damir Šiljeg, mag.ing.el., VIŠKOVO**, Marčelji, Kliči 29, za upis u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, Odbor za upis Hrvatske komore inženjera elektrotehnike donosi

**RJEŠENJE****o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova  
projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja  
ovlaštenog inženjera elektrotehnike**

1. U Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, upisuje se Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike **Damira Šiljega, mag.ing.el.**, pod rednim brojem **599**, s danom upisa **01.02.2012.** godine.
2. Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike **Damir Šiljeg, mag.ing.el., VIŠKOVO**, osniva se danom upisa u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, a s radom započinje **01.02.2012.** godine. Poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je obavljati stvarno i stalno.
3. Poslovno sjedište *Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike* **Damir Šiljeg, mag.ing.el.**, je na adresi **VIŠKOVO, Kliči 29**.
4. Ured mora imati natpisnu ploču koja se postavlja pored ulaza u zgradu u kojoj je smješten ured. Naziv ureda ispisuje se na natpisnoj ploči četverokutnog oblika, širine 50 cm i visine 30 cm, u materijalu eloksirani aluminij sa folijom. Logotip (znak) Komore tiska se u foliji u dvije boje na svijetlo sivoj podlozi. Tekst natpisne ploče mora biti tiskan u srebrno sivoj boji na antracit podlozi, a tip slova je helvetica.
5. Hrvatska komora inženjera elektrotehnike izdaje natpisnu ploču, a **Damir Šiljeg, mag.ing.el.** snosi trošak korištenja natpisne ploče, koji jednokratno uplaćuje u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike. Natpisna ploča vlasništvo je Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.



6. Hrvatska komora inženjera elektrotehnike izdaje pečat i iskaznicu ovlaštenog inženjera elektrotehnike, koje su vlasništvo Komore.
7. Matični broj Ureda: **80472486**
8. Šifra djelatnosti Ureda je: **71.12 - Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje.**
9. Skraćeni naziv Ureda je: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE Damir Šiljeg**

### Obrazloženje

Damir Šiljeg, mag.ing.el., podnio je Hrvatskoj komori inženjera elektrotehnike (u daljnjem tekstu: Komora), aktom od 19.01.2012. godine, Zahtjev za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike.

U skladu s člankom 19. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (u daljnjem tekstu: Zakon), između ostalih i ovlašteni inženjer elektrotehnike može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost. Ovlašteni inženjer elektrotehnike koji obavlja poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu te poslove može obavljati pod uvjetom da nije u radnom odnosu kod drugog poslodavca i može imati samo jedan ured.

Osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja dužna je u obavljanju tih poslova poštivati odredbe posebnih zakona, te osigurati obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u skladu s temeljnim načelima i pravilima struke i odgovorna je da projekt ili dio projekta kojeg je izradila odgovara propisanim zahtjevima. Prethodno navedene poslove ovlašteni inženjer elektrotehnike mora obavljati stvarno i stalno.

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 Komore.

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju Odbor za upis Komore utvrdio je da podnositelj Zahtjeva za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike, udovoljava uvjetima koji su propisani Zakonom, Statutom Komore i Pravilnikom o upisima Komore. Uvidom u dostavljenu dokumentaciju imenovanog i potpisane Izjavu razvidno je da Damir Šiljeg, mag.ing.el., nije u radnom odnosu kod drugog poslodavca i da će poslove obavljati samo u jednom Uredu.

Uvidom u službenu evidenciju Komore utvrđeno je da je Damir Šiljeg, mag.ing.el., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Komore pod rednim brojem 2374, s danom upisa 19.04.2011. godine, te je s tog osnova stekao pravo da samostalno obavlja poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera elektrotehnike, osnovan je upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Komore, **s danom 01.02.2012. godine, pod rednim brojem 599.**

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 inženjera u graditeljstvu 71.12 - *Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje*.

Ured će poslovati pod skraćenim nazivom: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE Damir Šiljeg**, te će se isti upisati u "inženjersku iskaznicu" i "pečat" koje izdaje Komora na svoj trošak i isti su vlasništvo Komore.

Pečat Ureda ovlaštenog inženjera elektrotehnike može se koristiti samo na projektima i drugoj dokumentaciji u okviru obavljanja poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja, koje je sam izradio u samostalnom Uredu, odnosno koja je izrađena pod njegovim vodstvom i isti se ne može koristiti u druge svrhe, odnosno u svrhu redovitog poslovanja Ureda.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike koji obavlja poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu, dužan je za redovito poslovanje imati poseban pečat Ureda kojega izrađuje osobno o svom trošku.

U članku 83. stavku 2. Statuta Komore propisano je da je ovlašteni inženjer elektrotehnike koji poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavlja samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu ili projektantskom društvu, dužan imati ploču ureda odnosno društva istaknutu pored ulaza u zgradu u kojoj je smješten. Ploču ureda odnosno društva izdaje Komora i ista je vlasništvo Komore.

Oblik i obvezatni sadržaj natpisne ploče utvrdila je Skupština Komore. Trošak korištenja natpisne ploče snosi Damir Šiljeg, mag.ing.el., koji jednokratno uplaćuje iznos od 850,00 kn (slovima: osamstopeideset kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike broj: 2360000-1102094148.

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

Naknada za administrativne troškove u iznosu od 250,00 kn (slovima: dvjestopeideset kuna) po Tar. br. 04. Odluke o naknadi za poslove kojima Komora ostvaruje vlastite prihode, uplaćena je u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.

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



#### Dostaviti:

1. Damir Šiljeg, 51216 VIŠKOVO, Marčelji, Kličići 29
2. Područna služba HZMO RIJEKA, Slogin kula b.b., 51000 Rijeka
3. Područni ured HZZO RIJEKA, Slogin kula b.b., 51000 Rijeka
4. Područni ured Porezne uprave RIJEKA, Ispostava Rijeka, Riva 10, 51000 Rijeka
5. U Zbirku isprava Komore
6. Pismohrana Komore
7. Povrat potvrde o izvršenoj dostavi uz točke 1. do 4.



## RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTEOTEHNIKE

REPUBLIKA HRVATSKA  
HRVATSKA KOMORA  
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Klasa: UP/I-310-34/11-01/2374  
Urbroj: 504-05-11-2  
Zagreb, 19. travnja 2011. godine

Na temelju članka 103. stavaka 1. i 2. i članka 136. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 152/08) i članka 13. stavaka 1. i 3. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike ("Narodne novine", br. 82/09), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, rješavajući po Zahtjevu za upis **Damira Šiljega, mag.ing.el., Marčelji, Kilići 29**, u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, donio je

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

1. U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE upisuje se **Damir Šiljeg, mag.ing.el.**, Rijeka, pod rednim brojem **2374**, s danom upisa 19.travnja 2011. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, **Damir Šiljeg, mag.ing.el.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće elektrotehničke struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće elektrotehničke struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 61. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, sve u okviru strukovnih zadataka u skladu s člancima 23. i 24. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.
4. Ovlaštenom inženjeru elektrotehnike HKIE izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo HKIE.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera elektrotehnike.
6. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati HKIE članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIE, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIE podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.



7. Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člancima 25. do 36. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.
8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE uplatio je upisninu u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa HKIE.

### Obrazloženje

Damir Šiljeg, mag.ing.el., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Odbor za upis HKIE proveo je na sjednici održanoj **18.02.2010.** godine postupak razmatranja Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE, a koji zahtjev je Zaključkom, Klasa: UP/I-310-34/10-01/zaklj-121, Urbroj: 504-05-10-1, 09.11.2010.g. odbačen.

U provedbi nadzora nad radom HKIE utvrđeno je da je predmetni zaključak nezakonit te da je donesen protivno odredbama čl. 105. i čl. 148. Zakona kojima su propisani uvjeti za upis fizičkih osoba u imenik ovlaštenih inženjera komore, te odredbi čl. 109. st. 1 istog Zakona kojim su proisani razlozi za odbijanje zahtjeva za upis imenik komore.

Temeljem gore navedenog, Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Rješenjem Klasa: UP/I-360-02/10-02/5 Urbroj: 531-04-11-2 od 05.01.2011.g. poništava Zaključak HKIE kojim je zahtjev za upis imenovanog odbačen, te Rješenjem Klasa: UP/I-360-02/11-30/1 Urbroj: 531-01-11-1 od 24.01.2011.g. nalože usklađivanje Pravilnika o upisima HKIE s člancima 105. i 148 Zakona, te čl. 13 Statuta HKIE, a sve u roku od 60 dana po primitku Rješenja od 24.01.2011.g.

Odbor za upis HKIE proveo je na sjednici održanoj **19.04.2011.** godine ponovni postupak razmatranja Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE, u skladu s člancima 24. i 25. Pravilnika o upisima HKIE, a koji Pravilnik koji je stupio na snagu 14.04.2011.g., te je ocijenio da imenovani u skladu s člankom 105. stavkom 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 152/08, u daljnjem tekstu: Zakon) i člankom 13. stavkom 3. Statuta HKIE ("Narodne novine", br. 82/09), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće elektrotehničke struke te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće elektrotehničke struke sve u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 61. i 62. Zakona, te strukovnih zadataka u skladu s člancima 23. i 24. Statuta HKIE, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike mora poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 2. Zakona obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.

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

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

Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člancima 25. do 36. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.

Prava ovlaštenog inženjera elektrotehnike jesu: surađivati u radu svih tijela i radnih tijela Komore; birati i biti biran u tijela Komore; biti imenovan u radna tijela i tijela Komore; koristiti pravne i stručne usluge koje pruža Komora; prisustvovati seminarima, simpozijima i ostalim stručnim usavršavanjima, te susretima koje organizira Komora; pravo na stalno stručno usavršavanje i primanje Glasila Komore; pravo na pomoć i organiziranje obvezatnog osiguranja od odgovornosti; pravo na slobodno istupanje iz članstva Komore; podnošenje zahtjeva za pokretanje stegovnog postupka; podnošenje prigovora na rad pojedinih tijela Komore; davanje prijedloga za donošenje novih te za izmjene i dopune akata Komore; podnošenje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.

Dužnosti ovlaštenog inženjera elektrotehnike jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike, pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; savjesno obavljanje funkcije u tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavještavanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podacima koje određuju propisi iz područja građenja, ovaj Statut i ostali akti Komore u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev Komore javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poštovanja Kodeksa strukovne etike, poštovanja Cjenika i ostalih akata Komore, prije svega u stegovnim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine, redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrđenih propisima, ovim Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospelja navedenom na računu; redovito uredno podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospelje obveze prema Komori.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike je dužan u skladu s člankom 29. Statuta HKIE, redovito plaćati članarinu.

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

U skladu s Odlukom o visini upisnine i članarine Hrvatske komore inženjera elektrotehnike za 2010. godinu, uplaćena je upisnina u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike broj: 2360000-1102094148.

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu ovoga rješenja, te predsjednik HKIE u skladu s člankom 28. stavkom 1. Pravilnika o upisima HKIE donosi ovo Rješenje.

#### **Pouka o pravnom lijeku:**

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

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

Dostaviti:

1. Damir Šiljeg, Marčelji, Klčić 29
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Temeljem članka 64. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) daje se:

**IZJAVA PROJEKTANTA FOTONAPONSKE ELEKTRANE  
o sukladnosti glavnog projekta  
br. 2024-164 - 01**

PROJEKTANT: **DAMIR ŠILJEG, mag.ing.el.**  
ovlašteni inženjer elektrotehnike  
upisana u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod  
rednim brojem 2374  
rješenje: Klasa: UP/I-310-34/11-01/2374, Urbroj: 504-05-11-2 Zagreb, 19.travnja 2011.

GRAĐEVINA: **REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE**

INVESTITOR: OPĆINA MATULJI, Trg Maršala Tita 11, 51211 Matulji, OIB: 23730024333

OZNAKA PROJEKTA: **2024-164**

Ovaj projekt je usklađen s odredbama posebnih zakona i drugih propisa, odnosno s posebnim uvjetima:

**ZAKONI**

- Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18)
- Zakon o akreditaciji (N.N. 158/03, 75/09 i 56/13)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
- Zakon o zaštiti na radu (N.N. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (N.N. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14 i 72/17)
- Zakon o zaštiti od požara (N.N. 92/10)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19 i 118/20)
- Zakon o državnom inspektoratu (NN 115/18)

**PRAVILNICI**

- Pravilnik o zaštiti na radu za mjestu rada (NN **105/20**)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (N.N. 43/16)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (N.N. 28/16)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezne opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (N.N. 75/13)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (N.N. 114/10 i 29/13)
- Pravilnik o elektromagnetnoj kompatibilnosti ( NN 28/16 i 88/19)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina ( NN 118/19 i 65/20)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)

**TEHNIČKI PROPISI**

- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (N.N. 05/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (N.N. 87/08 i 33/10)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi električne energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15)

**NORME**

- Hrvatske norme:
  - HRN EN 60027-1:2008 - Slovní simboli za uporabu u elektrotehnici – 1.dio: Općenito
  - HRN EN 60027-2:2008 - Slovní simboli za uporabu u elektrotehnici – 2.dio: Telekomunikacije i elektronika

- RN EN 60027-3:2008 - Slovní simboli za uporabu u elektrotehnici – 3.dio: Logaritamske i srodne veličine te njihove jedinice
- HRN EN 60027-4:2008 - Slovní simboli za uporabu u elektrotehnici – 4.dio: Okretni električni strojevi
- HRN EN 60027-6:2008 - Slovní simboli za uporabu u elektrotehnici – 6.dio: Upravljačka tehnologija
- HRN EN 60445:2008 - Osnovna i sigurnosna načela za sučelje čovjek - stroj, obilježavanje i prepoznavanje - Prepoznavanje stezaljka opreme i završetaka vodiča
- HRN EN 60446:2008 - Osnovna i sigurnosna načela za sučelje čovjek - stroj, obilježavanje i prepoznavanje - Prepoznavanje vodiča po bojama ili po slovima i brojkama (alfanumerički)
- HRN EN 60447:2008 - Osnovna i sigurnosna načela za sučelje čovjek - stroj, obilježavanje i prepoznavanje - Načela aktiviranja
- HRN EN 60073:2008 - Osnovna i sigurnosna načela za sučelje čovjek - stroj, obilježavanje i prepoznavanje - Načela kodiranja za indikatore (pokazivala) i aktuatore
- HRN EN 61082-1:2008 - Priprema dokumenata koji se rabe u elektrotehnici - 1. dio: Pravila
- HRN EN 81346-1:2010 - Industrijski sustavi, instalacije i oprema te industrijski proizvodi - Strukturna načela i upućivanje na oznake - 1. dio: Osnovna pravila
- HRN EN 81346-2:2010 - Industrijski sustavi, instalacije i oprema te industrijski proizvodi - Strukturna načela i upućivanje na oznake - 2. dio: Razredba predmeta i kodovi za razrede
- HRN R064-003:1999 – Uputa za određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava
- HRN CLC/R 064-004:2003 – Električne instalacije zgrada – Zaštita od elektromagnetskih smetnji (EMI) u instalacijama zgrada
- HRN CLC/TR 50479:2007 – Uputa za električnu instalaciju – Odabir i ugradba električne opreme – Sustavi razvođenja (Razvođenje vodova i kabela) – Ograničivanje zagrijavanja (porasta temperature) spojnih sučelja
- HRN HD 193 S2:2001 – Naponska područja za električne instalacije zgrada
- HRN HD 308 S2:2002 – Prepoznavanje žila u kabelima i gipkim priključnim vodovima
- HRN HD 384.4.42 S1:1999 – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 42. poglavlje: Zaštita od toplinskih učinaka
- HRN HD 384.4.43 S2:2002 – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 43. poglavlje: Nadstrujna zaštita
- HRN HD 384.4.44 S1:1999 – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 44. poglavlje: Prenaponska zaštita – 442. odjeljak: Zaštita niskonaponskih instalacija od zemljospoja u visokonaponskim mrežama
- HRN HD 384.4.45 S1:1999 – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 45. poglavlje: Podnaponska zaštita
- HRN HD 384.4.48 S1:1999- Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 48. poglavlje: Odabir zaštitnih mjera ovisno o vanjskim utjecajima – 482. odjeljak: Zaštita od požara gdje postoje posebne opasnosti ili pogibelj
- HRN HD 384.5.52 S1:1999 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (Razvođenje vodova i kabela)
- HRN HD 384.5.523 S2:2002 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 523. odjeljak: Trajno podnosive struje u sustavima razvođenja
- HRN HD 384.5.537 S2:1999 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji – 537. odjeljak: Naprave za odvajanje i sklapanje
- HRN HD 384.5.551 S1:1999 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 55. poglavlje: Druga oprema – 551. odjeljak: Niskonaponski električni izvori
- HRN HD 384.5.56 S1:1999 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 56. poglavlje: Opskrbe za sigurnosne svrhe
- HRN HD 384.7.702 S2:2004 – Električne instalacije zgrada – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 702. odjeljak: Bazeni za plivanje i drugi bazeni
- HRN HD 384.7.714 S1:2001 - Električne instalacije zgrada – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 714. odjeljak: Instalacije vanjske rasvjete
- HRN HD 384.7.753 S1:2004 – Električne instalacije zgrada – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 753. odjeljak: Podni i stropni sustavi grijanja
- HRN HD 472 S1:1998 – Nominalni naponi za niskonaponske javne sustave napajanja električnom energijom
- HRN HD 60364-1:2008 – Niskonaponske električne instalacije – 1. dio: Osnovna načela, određivanje općih značajka, definicije
- HRN HD 60364-4-41:2007 – Niskonaponske električne instalacije – Dio 4-41: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara



- HRN HD 60364-4-443:2007 – Električne instalacije zgrada – Dio 4-44: Sigurnosna zaštita – Zaštita od naponskih i elektromagnetskih smetnji – 443.točka: Prenaponska zaštita od atmosferskih i sklopnih prenapona
- HRN HD 60364-5-51:2010 – Električne instalacije zgrada – Dio 5-51: Odabir i ugradba električne opreme – Zajednička pravila
- HRN HD 60364-5-534:2008 – Niskonaponske električne instalacije – Dio 5-53: Odabir i ugradba električne opreme – Odvajanje, sklapanje i upravljanje – 534. točka: Prenaponske zaštitne naprave
- HRN HD 60364-5-54:2007 – Niskonaponske električne instalacije – Dio 5-54: Odabir i ugradba električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči
- HRN HD 60364-5-54:2012 – Niskonaponske električne instalacije – Dio 5-54: Odabir i ugradba električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči
- HRN HD 60364-5-559:2007 – Električne instalacije zgrada – Dio. 5-55: Odabir i ugradba električne opreme – Druga oprema – 559. odjeljak: Svjetiljke i instalacije rasvjete
- HRN HD 60364-7-701:2007 – Niskonaponske električne instalacije – Dio 7-701: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Prostor s kadm ili tušem
- HRN HD 60364-7-701:2007/Ispr.1:2012 – Niskonaponske električne instalacije – Dio 7- 701: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Prostor s kadm ili tušem
- HRN HD 60364-7-701:2007/A11:2012 – Niskonaponske električne instalacije – Dio 7-701: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Prostor s kadm ili tušem
- HRN HD 60364-7-704:2007 – Niskonaponske električne instalacije – Dio 7-704: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Instalacije gradilišta i rušilišta
- HRN HD 60364-7-706:2007 – Niskonaponske električne instalacije – Dio 7-706: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Vodljivi prostori s ograničenom slobodom kretanja
- HRN HD 60364-7-715:2007 – Električne instalacije zgrada – Dio 7-715: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Instalacije rasvjete malog napona
- HRN IEC 60050-826:2012 – Međunarodni elektrotehnički rječnik – 826. dio: Električne instalacije
- HRN IEC 60364-5-53:1999 - Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji
- HRN EN 60529:2000 – Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod)
- HRN EN 60529:2000/A1:2008 – Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod)
- HRN EN 50310:2011 – Primjena izjednačenja potencijala i uzemljenja u zgradama s opremom informacijske tehnologije
- HRN EN 50173-1:2009 - Informacijska tehnologija – Generički sustavi kabliranja – 1. dio: Opći zahtjevi
- HRN EN 50173-1:2009/A1:2010 - Informacijska tehnologija – Generički sustavi kabliranja – 1. dio: Opći zahtjevi
- HRN EN 50173-4:2008– Informacijska tehnologija – Generički sustavi kabliranja – 4. dio: Stambeni prostori
- HRN EN 50173-4:2008/A1:2011 – Informacijska tehnologija – Generički sustavi kabliranja – 4. dio: Stambeni prostori
- HRN EN 50173-4:2008/A1:2011/Ispr.1:2011 – Informacijska tehnologija – Generički sustavi kabliranja – 4. dio: Stambeni prostori
- HRN EN 50174-1:2010 - Informacijska tehnologija – Instalacija kabliranja – 1. dio: Specifikacija instalacije i osiguranje kvalitete
- HRN EN 50174-1:2010/A1:2011 - Informacijska tehnologija – Instalacija kabliranja – 1. dio: Specifikacija instalacije i osiguranje kvalitete
- HRN EN 50174-2:2010 - Informacijska tehnologija – Instalacija kabliranja – 2. dio: Planiranje instalacije i instalacijska praksa unutar zgrada
- HRN EN 50174-2:2010/A1:2011 - Informacijska tehnologija – Instalacija kabliranja – 2. dio: Planiranje instalacije i instalacijska praksa unutar zgrada
- HRN EN 50174-3:2008 - Informacijska tehnologija – Instalacija kabliranja – 3. dio: Planiranje instalacije i instalacijska praksa izvan zgrada

#### FOTONAPONSKI MODULI

- HRN HD 60364-7-712:2016 – Niskonaponske električne instalacije -- Dio 7-712: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore -- Fotonaponski sustavi (HRN HD 60364-7-712:2007) (HD 60364-7-712:2016)
- HRN EN IEC 61730-1:2018 – Kvalifikacija sigurnosti fotonaponskog (PV) modula -- 1. dio: Zahtjevi za konstrukciju (IEC 61730-1:2016; EN IEC 61730-1:2018)

- HRN EN IEC 61730-2:2018 – Svojstvo sigurnosti fotonaponskog modula -- 2. dio: Zahtjevi za ispitivanje (IEC 61730-2:2016; EN IEC 61730-2:2018)
- HRN EN 61643-31:2019/Ispr.1:2022 – Prenaponske zaštitne naprave za niski napon -- 31. dio: Zahtjevi i metode ispitivanja za prenaponske zaštitne naprave za fotonaponske instalacije (IEC 61643-31:2018, MOD; EN 61643-31:2019)
- HRN EN 50618:2015 – Električni kabele za fotonaponske sustave (EN 50618:2014)
- HRN EN 62920:2017/A1:2021 – Fotonaponski sustavi napajanja -- Zahtjevi za elektromagnetsku kompatibilnost (EMC) i metode ispitivanja za opremu za pretvorbu energije (IEC 62920:2017/am1:2021; EN 62920:2017/A1:2021)
- HRN EN 62920:2017/A11:2020 – Fotonaponski sustavi napajanja -- Zahtjevi za elektromagnetsku kompatibilnost (EMC) i metode ispitivanja za opremu za pretvorbu energije (EN 62920:2017/A11:2020)
- HRN EN IEC 62446-2:2020 – Fotonaponski (PV) sustavi -- Zahtjevi za ispitivanje, dokumentaciju i održavanje -- 2. dio: Sustavi priključeni na električnu mrežu -- Održavanje fotonaponskih (PV) sustava (IEC 62446-2:2020; EN IEC 62446-2:2020)
- HRN EN 62446-1:2016/A1:2018 – fotonaponski (PV) sustavi -- Zahtjevi za ispitivanje, dokumentaciju i održavanje -- 1. dio: Sustavi priključeni na električnu mrežu -- Dokumentacija, puštanje u pogon i pregled (IEC 62446-1:2016/am1:2018; EN 62446-1:2016/A1:2018)
- HRN EN 62920:2017 – Fotonaponski sustavi napajanja -- Zahtjevi za elektromagnetsku kompatibilnost (EMC) i metode ispitivanja za opremu za pretvorbu energije (IEC 62920:2017; EN 62920:2017)
- HRN EN 62446-1:2016 – Fotonaponski (PV) sustavi -- Zahtjevi za ispitivanje, dokumentaciju i održavanje -- 1. dio: Sustavi priključeni na električnu mrežu -- Dokumentacija, puštanje u pogon i pregled (IEC 62446-1:2016; EN 62446-1:2016)
- HRN HD 60364-7-712:2007 - Električne instalacije zgrada – Dio 7-712: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Sustavi za sunčanu fotonaponsku (PV) energetske opskrbu

VIŠKOVO, studeni 2024.g.

OVLAŠTENI PROJEKTANT

DAMIR ŠILJEG, mag.ing.el. E 2374

**PRIKAZ ZAŠTITNIH MJERA****Tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite od požara**

- 1.1.1. Zaštita od požara na elektro vodovima riješena je pravilnim dimenzioniranjem vodova obzirom na strujno opterećenje i struju kratkog spoja.
- 1.1.2. Svi vodovi se štite od kratkog spoja automatskim osiguračima koji isključuju praktički trenutno.
- 1.1.3. Zaštita od požara uslijed statičkog elektriciteta provedena je uzemljenjem svih metalnih masa.
- 1.1.4. Zaštita od požara na elektrouređajima riješena je i pravilnim izborom izolacije. Ista je iz PVC-a koji ne podržava gorenje.
- 1.1.5. Svi razvodni, zaštitni i uklopni uređaji smješteni su u kućišta izrađena iz negorivih materijala.
- 1.1.6. Zaštita od proširenja požara uslijed el. struje kao i kod gašenja požara, riješena je isključivanjem napajanja instalacija vatrogasnog doma glavnim prekidačem, a pomoću posebnog tipkala za slučaj nužde instaliranog kod izlaza (NI GLAVNI PREKIDAČ).
- 1.1.7. Zaštita od proširenja požara uslijed el. struje kao i kod gašenja požara, riješena je isključivanjem napajanja instalacija fotonaponskih elektrana objekta glavnim prekidačem, a pomoću posebnih tipkala za slučaj nužde instaliranih kod izlaza (NI RSE1, NI RSE2 I NI RSE3)
- 1.1.8. Zaštita od proširenja požara uslijed el. struje kao i kod gašenja požara, riješena je isključivanjem napajanja instalacija napajane preko diesel električnog agregata DEA, a pomoću posebnih tipkala za slučaj nužde instaliranih kod izlaza iz prostorije agregat (NI DIESEL AGREGAT)
- 1.1.9. Zaštita od proširenja požara uslijed el. struje kao i kod gašenja požara, riješena je isključivanjem napajanja instalacija fotonaponske elektrane objekta glavnim prekidačem, a pomoću posebnog tipkala za slučaj nužde instaliranog na razvodnom ormaru fotonaponske elektrane RSE.
- 1.1.10. Svi elektromotori štite se od preopterećenja termičkom zaštitom.
- 1.1.11. U svim prostorima komunikacija predviđena je protupanična rasvjeta s vlastitom baterijom i autonomijom rada 180min koja će kod prekida napajanja električnom energijom poslužiti za rasvjetu putova evakuacije.
- 1.1.12. Građevina se štiti od atmosferskih pražnjenja propisnom instalacijom za zaštitu od udara munje.
- 1.1.13. Sve metalne mase po krovu i pročeljima uzemljit će se povezivanjem na instalaciju zaštite od udara munje.
- 1.1.14. Na prijelazu kabela kroz zid ili stroj između dva požarna sektora obvezno je brtvljenje vatrootpornim sredstvom otpornosti na požar kao i granica požarnog sektora ili otpornost na požar za najviše jedan stupanj manje od otpornosti požarnog sektora

VIŠKOVO, studeni 2024.g.

OVLAŠTENI PROJEKTANT  
Damir ŠILJEG, mag.ing.el. E 2374



Temeljem članka br.25 Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10) daje se:

**ISPRAVA  
O ZAŠTITI OD POŽARA  
br. 2024-164 - 03**

Na osnovu izvršene provjere utvrđeno je da su u projektnoj dokumentaciji primijenjene sve mjere zaštite od požara sukladno Zakonu o zaštiti od požara, lokacijskoj dozvoli, važećim propisima i normama koje određuju ovu problematiku.

VIŠKOVO, studeni 2024.g.

OVLAŠTENI PROJEKTANT

DAMIR ŠILJEG, mag.ing.el. E 2374

**MJERE ZAŠTITE OD POŽARA**

Mjere zaštite od požara za postrojenje sunčane elektrane određene su temeljem smjernice SZPV 512.

Sukladno navedenoj smjernici te mišljenju Ministarstva unutarnjih poslova (klasa: 245-02/24-03/11723; urbroj: 511-01-375-24-2-ZČ, od 02. srpnja 2014), krovna ploha na koju se postavljaju solarni paneli mora biti reakcija na požar minimalno Broof (t1).

Svi otvori na krovu će biti udaljeni od solarnih panela najmanje 1 m kako je to propisano točkom 2.3.1 navedena smjernice. Ukoliko će se voditi instalacije u području prekidnih udaljenosti između različitih požarnih sektora, iste je potrebno vatrootporno obložiti konstrukcijama otpornim na požar minimalno 60 minuta (EI 60).

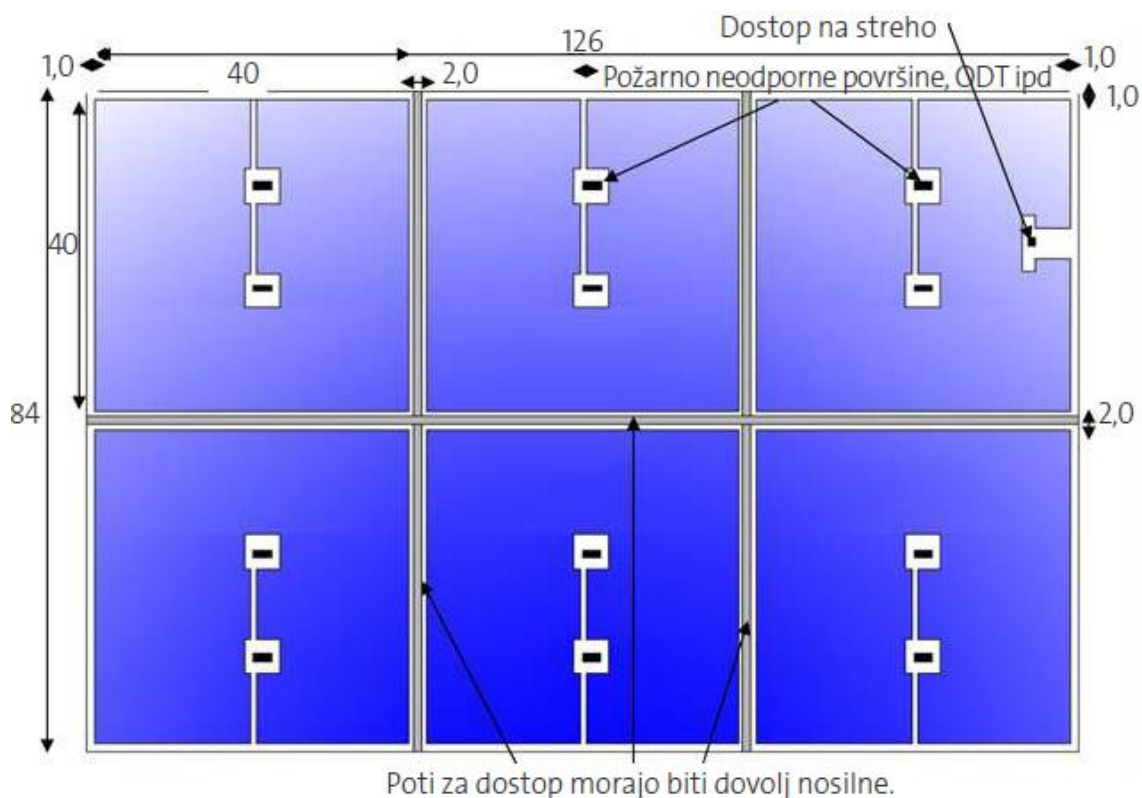
Fotonaponski moduli predviđeni su na udaljenosti većoj ili jednakoj:

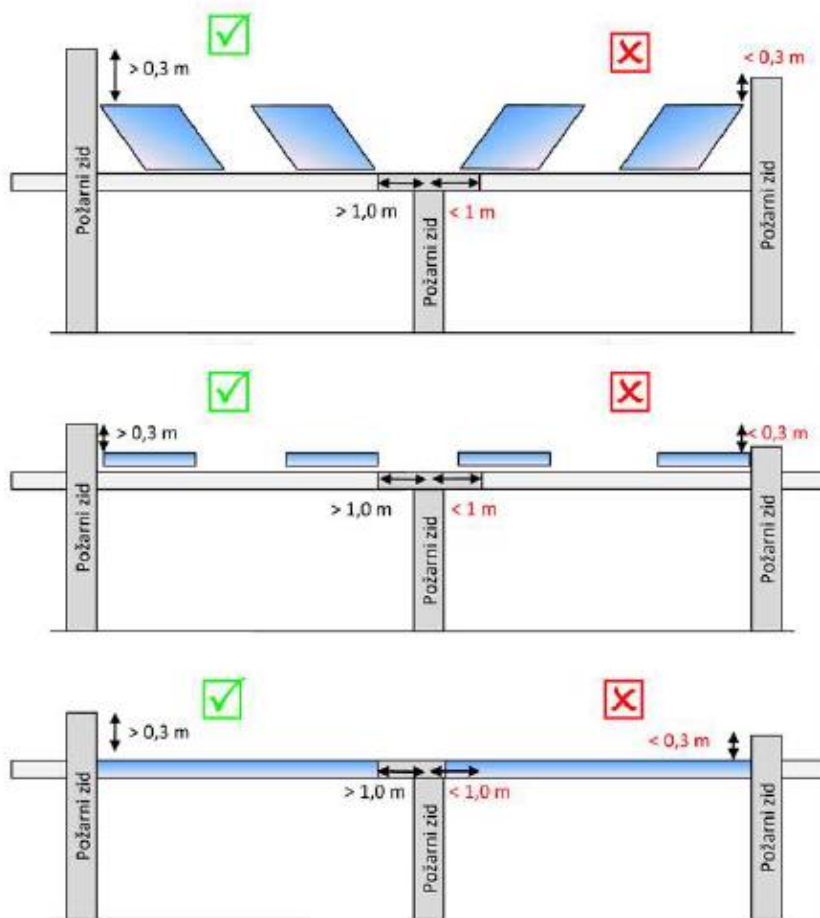
- 1,0 m od kupola za odimljavanje
- 1,0 m od ruba krova
- 1,0 m od zidova na granici požarnih sektora i prekidnih udaljenosti u krovu

Od strojarskih uređaja na krovu (klima komora i drugih uređaja koji mogu biti izvor požara) fotonaponski moduli moraju biti udaljeni minimalno 3 m.

Oko izmjenjivača potrebno je postaviti negorivu ploču koja doseže najmanje 1,0 m sa svih strana preko rubova pretvarača (npr. 15 mm debela ploča od kalcijevog silikata ili suhozida).

Solarni paneli na krovu će se grupirati u skupine površine maksimalno 40 m x 40 m. Razmak između dvije grupe panela neće biti manji od 2 m. Udaljenost panela od ruba krova biti će najmanje 1 m.





*Primjer postave panela*

Temeljem prethodno spomenute smjernice potrebno je predvidjeti zasebna tipkala za isključenje napajanja sa sunčanih elektrana. Navedena tipkala označiti će se natpisom: „TIPKALO ZA ISKLJUČENJE SUNČANE ELEKTRANE U NUŽDI“.

Objekt sa fotonaponskim panelima na krovu obavezno mora na vidljivom mjestu imati oznaku da se na objektu nalazi sunčana elektrana.



*Primjer oznake upozorenja na sunčanu elektranu*

Dimenzija gore navedene oznake mora biti takva da crveno obrubljen znak ne bude manji od formata A6.

Ukoliko će se trase vodova istosmjernog napona voditi unutar zgrade, a koju nije moguće isključiti navedenim tipkalom, mora se voditi u mehanički zaštićenim vatrootpornim kanalima i šahtovima otpornosti na požar minimalno kako i konstrukcija (EI 60), navedene trase vodova istosmjernog napona, kao i prostor s pretvaračima (inverterima), moraju na svakih 3m – 5m biti označeni niže danom oznakom:



Izmjenjivač sunčane elektrane 1 smjestiti će se u skladištu, a izmjenjivači sunčane elektrane 2 i 3 smjestiti će se u skladištu rekvizita, u suterenu objekta. Na udaljenosti od 1 m od izmjenjivača ne nalaze se otvori na objektu niti drugi uređaji.



**PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE****PROVJERE****Provjera pregledom**

Električnu instalaciju potrebno je pregledati u isključenom stanju, a pregled se izvodi temeljem Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN br. 05/10).

**Provjera načina zaštite od električnog udara**

Sva električna oprema zaštićena je primjenom jedne ili više mjera zaštite (istodobne mjere zaštite u pravilnom radu, osnovna zaštita i istodobne mjere zaštite u slučaju kvara) prema normi HD 60364-4-41 (en). Ovom normom u cijelosti su utvrđene mjere zaštite od električnog dodira u zgradama. Mjere zaštite u smislu navedene norme mogu se primjenjivati na cjelokupne instalacije, njen dio ili pojedinačnu opremu. Ako nisu ispunjeni osnovni uvjeti zaštite potrebno je poduzeti dopunske mjere kako bi se tom kombinacijom osigurao nivo potrebne sigurnosti.

**Provjera mjera zaštite od širenja požara i od termičkog utjecaja vodiča prema trajno dopuštenim vrijednostima struja i provjera pada napona**

Osobe, uređaji i materijali u blizini električne opreme moraju biti zaštićeni od štetnog djelovanja topline ili toplinskih zračenja koji odaju električni uređaji, a posebno od slijedećih djelovanja:

- Gorenje ili starenje materijala
- Opasnost od opekline
- Smanjenje sigurnosti rada opreme
- Provjera mjera protiv širenja vatre i od toplinskih utjecaja vodiča prema trajno dopuštenim vrijednostima vrši se prema odredbama Pravilnika i Hrvatskih normi.

Dopušteni pad napona između točke napajanja i električne instalacije i bilo koje druge točke ne smije biti veći od slijedećih vrijednosti u odnosu na nazivni napon

- Za strujne krugove rasvjete 3%, a ostalih trošila 5% ako se instalacija napaja iz niskonaponske mreže,
- Za strujne krugove rasvjete 5%, a ostalih trošila 5% ako se instalacija napaja neposredno iz trafo stanice koja je priključena na srednji napon,
- Za instalacije čija je duljina veća od 100 metara, dozvoljeni pad napona se povećava za 0,005% po dužnom metru iznad 100 metara, ali ne više od 0,5%.

**Provjera izbora podešenosti uređaja i uređaja za nadzor**

Zaštitni uređaji i uređaji za nadzor moraju se postaviti i označiti tako da se lako raspoznaje njihov pripadajući strujni krug. Nazivna vrijednost struje  $I_n$  ili podešena vrijednost uređaja za zaštitu kabela i izoliranih vodiča, mora se odrediti prema propisanim uvjetima za koordinaciju vodiča i zaštitnih uređaja za struju preopterećenja.

**Provjera prisustva i ispravnog postavljanja odgovarajućih rasklopnih uređaja sobzirom na rastavni razmak**

Konstrukcija višepolnih rasklopnih uređaja mora biti takva da se kontakti svih faza mehanički spajaju istovremeno pri sklapanju, odnosno istovremeno otvaraju pri otvaranju. Kontakti za neutralne uređaje mogu se zatvarati i ranije, a otvarati kasnije pri otvaranju rasklopnog uređaja. Rastavni uređaj mora pouzdano rasklopiti pripadajući strujni krug. Rastalni razmak između otvorenih kontakata, uređaja za rastavljanje mora biti vidljiv ili jasno i pouzdano označen oznakom „O“, koja postaje vidljiva kada se postigne rastavni razmak, između otvorenih kontakata, na svakom polu uređaja.

**Provjera izbora opreme i mjera zaštite prema vanjskim utjecajima**

Oprema i uređaji za električne instalacije moraju odgovarati zahtjevima za ispravan rad električne instalacije prema Pravilniku. Tehnički uvjeti za određivanje i postavljanje električne opreme u ovisnosti od vanjskih utjecaja utvrđeni su Hrvatskim normama. Oprema i uređaji za električne instalacije moraju biti podesivi za rad pri nazivnom naponu, odnosno efektivnoj vrijednosti za izmjeničnu struju. Električna oprema mora odgovarati projektiranoj struji, odnosno efektivnoj vrijednosti struje za izmjenični napon, koja će protjecati tijekom rada. Električna oprema mora biti sposobna podnijeti struje kratkog spoja koje nastaju u vanrednim prilikama, a u vremenu koje dopuštaju zaštitni uređaji. Električni razvod trajno dopuštene struje vodiča i vanjski utjecaj na električni razvod izvesti prema HRN IEC 60364-4-481:1999en. Zahtjevi iz ovih normi imaju za cilj da osiguraju zadovoljavajuću trajnost kabela i izoliranih vodiča u pogledu izolacije termičkih naprezanja zbog trajne struje i vanjskih utjecaja.

**Provjera raspoznavanja neutralnog i zaštitnog vodiča**

Izolirani vodiči i kabeli moraju se položiti i označiti tako da se lako mogu prepoznati pri ispitivanju, popravcima ili zamjeni. Zaštitni vodič (PE) označava se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni vodič (N) označava se svijetloplavo. Ova kombinacija boja ne smije se koristiti za bilo koje drugo označavanje.

**Provjera prisustava shema, tablica upozorenja ili sličnih informacija radi raspoznavanja strujnih krugova, osigurača, sklopki, stezaljki i ostale opreme**

Natpisne pločice i slična pogodna sredstva za raspoznavanje moraju se postaviti na rasklopnim aparatima radi označavanja njihove namjene. Upravljački krugovi i elementi signalizacije (tipkala, signalne lampice) moraju se postaviti na lako pristupačnim mjestima. Tehnički uvjeti, smjerovi kretanja i boje upravljačkih i signalnih elemenata utvrđeni su normama. Sheme, dijagrami ili tablice moraju se postaviti na mjesta na kojima ima više strujnih krugova, tako da se omogući raspoznavanje: tip strujnog kruga, točke napajanja, broj i presjek vodiča/kabela, rastavnih uređaja, uređaja za upravljanje i signalizaciju

**Provjera spajanja vodiča**

Spoj vodiča na trošila mora biti izveden tako da bude siguran, trajan i postavljen tako da dopušta mogućnost stalne provjere. Spoj mora biti izveden prikladnim priborom za taj presjek i tip vodiča. Spoj mora biti postavljen pristupačan nakon skidanja zaštitnog poklopca, a pristup mora imati stupanj mehaničke zaštite min. IP 2X. vodiči i kabeli ne smiju se nastavljati u izolacijskim kanal

ima i cijevima. Spajanje kabela i spajanje vodiča smije se izdvojiti samo u razvodnim kutijama, kabelskim spojnicama ili rastavnim blokovima, a mjesto spajanja treba izolirati istim stupnjem kao i pripadajuću instalaciju.

**Provjera pristupačnosti i raspoloživosti prostora za rad i održavanje**

Električna oprema uključujući i vodove i kabele, mora se postaviti tako da se omogući provjera, održavanje i pristup njenim priključcima te rukovanju. Ovo vrijedi i kod postavljanja opreme u kućištu.

**Dokazivanje uporabljivosti**

Pri dokazivanju uporabljivosti električne instalacije treba uzeti u obzir:

- zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o proizvodima za električne instalacije ugrađenim u električnu instalaciju,
- rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se sukladno ovom propisu obvezno provode prije, tijekom i nakon ugradnje proizvoda za električne instalacije u električnu instalaciju,
- dokaze uporabljivosti (rezultate tekućih ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom izvođenja električne instalacije,
- rezultate kontrolnih ispitivanja određene elektrotehničkim projektom ili ispitivanja provedenih u slučaju sumnje,
- uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciji koju mora imati proizvođač proizvoda za električne instalacije, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva električne instalacije,
- rezultate završnog ispitivanja električne instalacije kojim se utvrđuje ispunjava li električna instalacija u cjelini zahtjeve određene elektrotehničkim projektom.

**Završni pregled i ispitivanje električne instalacije** obvezno se provodi odgovarajućom uporabom mjerne i ispitne opreme prema normi HRN HD 60364-6 i normama na koje ta norma upućuje, te odredbama Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN RH 05/2010). O provedenom pregledu i ispitivanjima vodi se zapisnik. Za provjeravanje električne instalacije primjenjuje se norma: HRN HD 60364-6: 2007 Niskonaponske električne instalacije -6. dio: Provjeravanje (IEC 60364-6, MOD; HD 60364-6: 2007)

**Učestalost redovitih pregleda** u svrhu održavanja električne instalacije provode 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** 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, te odredbama Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN RH 05/2010.), osim ispitivanja otpora izolacije ako stanje električne instalacije ne ukazuje na potrebu 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.

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.

Dokumentaciju o pregledima električnih instalacija, te ugradnji dijelova električne instalacije kao i drugu dokumentaciju o održavanju električne instalacije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine.

#### **Ispitivanje neprekidnosti zaštitnog vodiča, glavnog i dopunskog vodiča za izjednačenje potencijala**

Ispitivanje neprekidnosti vrši se mjerenjem električnog otpora. Ispitivanja će se vršiti naponom od 4 do 24 VDC i AC, a strujom ne manjom od 0,2 A.

#### **Ispitivanje otpora izolacije električne instalacije**

Otpor električne instalacije mora se mjeriti između faznog vodiča i zemlje, te između faznog vodiča i neutralnog vodiča. Mjerenje se vrši naponima koji nisu manji od navedenih u navedenim normama. Izmjerene vrijednosti se uspoređuju s propisanim vrijednostima.

#### **Mjerenje otpora petlje kvara**

Metode mjerenja otpora petlje kvara predmet su normi HRN IEC 60364-6-61. Izmjerene vrijednosti usporediti s proračunima i odrediti vremena prorade zaštitnih uređaja.

#### **Ispitivanje otpora podova i zidova**

Ako je oprema postavljena u izolirane prostorije, mora se ispitati električni otpor zidova i podova, dotične prostorije, metodom prema normi HRN IEC 60364-6-61. Najmanje se tri mjerenja moraju izvesti na istom mjestu. Jednom se mjeri na udaljenost 1 metra do bilo kojeg pristupačnog stranog vodljivog tijela, a druga dva se izvode na većem rastojanju. U našem slučaju ovo ispitivanje se ne izvodi.

#### **Ispitivanje funkcionalnosti**

Rasklopni blokovi kao što su upravljački razdjelnici, ormari, upravljački pultovi, moraju se funkcionalno ispitivanje kako bi se provjerilo da li služe definiranoj svrsi i da udovoljavaju zahtjevima važećih pravilnika i normi.

#### **Mjerenje otpora uzemljivača**

Mjerenje treba provjeriti proračunati otpor uzemljenja i ispravnosti pretpostavki iz projekta.

### **OSIGURANJA KVALITETE IZVOĐENJA ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE**

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

- Instalacija se ima izvesti prema planu (tlocrtu i shemama) i tehničkom opisu u projektu, važećim hrvatskim propisima i pravilima struke.
- Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pismena suglasnost projektanta.
- Izvođač je dužan prije početka radova projekt proučiti na licu mjesta i za eventualna odstupanja konzultirati projektanta. Sav materijal koji se upotrijebi mora odgovarati hrvatskim normama. Po donošenju materijala na gradilište, na poziv izvođača nadzorni inženjer će ga pregledati i njegovo stanje konstatirati u građevinski dnevnik. Ako bi izvođač upotrijebio materijal za koji se kasnije ustanovi da nije odgovarao, na zahtjev nadzornog inženjera mora se skinuti sa objekta i postaviti drugi koji odgovara propisima.
- Prije nego se priđe polaganju vodova mora se izvršiti točno razmjeravanje i obilježavanje na zidu, podu i stropu, te naznačiti mjesta za razvodne kutije i prolaze kroz zidove, pa tek onda prići dubljenju zidova i podova.
- Vodovi se polažu po naznačenoj trasi u planu instalacija horizontalno i vodoravno. Koso polaganje nije dozvoljeno. Kod polaganja kabela na zid, kod horizontalnog razvoda, razmak obujmica ne smije biti veći od 30 cm, a kod okomitog od 40 cm.
- Pri odmotavanju kabela sa kolotura, paziti da se kabel ne usuče i da se ne oštećuje izolacija kabela.

- Nulti i zaštitni vodovi ne smiju biti osigurani, a po boji se moraju razlikovati od faznih vodova. U električnom pogledu moraju predstavljati neprekinutu cijelinu.
- Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u razvodnim kutijama.
- Da bi se omogućilo nesmetano spajanje vodiča u kutijama, sklopkama, svjetilkama i priključnicama, potrebno je na tim mjestima vodič napustiti za 10 - 15 cm.
- Paralelno vođenje vodova elektroničke komunikacijske mreže (EKM) i jake struje treba vršiti na najmanjoj udaljenosti od 10 cm ako su položeni kroz metalne police, a križanje na najmanje 3 cm i pod kutem od 90°. Ukoliko su položeni na obujmice, razmak mora biti najmanje 15 cm (poželjno 30 cm).
- Sklopke, priključnice i drugi instalacioni pribor prije postavljanja ispitati na tehničku ispravnost.
- Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni propisom definiranim oznakama, a elementi na vratima s pločicama s graviranim tekstom.
- Kod izvođenja elektro instalacija mora se voditi računa da se ne odštete već izvedeni radovi i dijelovi objekta.
- Rušenje, dubljenje i bušenje konstrukcije, smije se vršiti samo uz suglasnost građevinskog nadzornog inženjera.
- Spajanje kabela u razvodnim kutijama vrši se isključivo propisanim stezaljkama.
- Kod polaganja kabela mora se pridržavati propisanog radijusa savijanja ( $R_s=10*d$ ).
- Kod prolaza polica kroz akustične barijere, police treba prekinuti, a kabele napustiti (napraviti omču) dužine približno 1m.
- Sve metalne djelove u mokrim čvorovima (tuševi, kade, vodovodne cijevi i sl.) treba galvanski spojiti vodičem H07V-K-J 6 mm<sup>2</sup> na stezaljke za izjednačenje potencijala koju spojiti na sabirnicu uzemljenja u razvodnom ormaru.

#### ATESTI I MJERENJA

- Za svu ugrađenu opremu i instalacijski materijal izvođač je dužan dostaviti izjave o sukladnosti kojima dokazuje zadovoljenje odgovarajućih propisa i normi.
- Za sve ugrađene aparate i uređaje izvođač je dužan dostaviti atest o ispravnosti istih i zadovoljenju odgovarajućih propisa i normi (certifikat) te pripadajuće garancijske listove.
- Izvođač radova je dužan nakon izvedbe izvršiti funkcionalno ispitivanje instalacija i potrebna mjerenja, te kao dokaz ispravnosti izdati pismene protokole s rezultatima mjerenja.
- Prilikom izvođenja radova potrebno je uredno pratiti dnevnik montaže, u koji se prilaže atestna dokumentacija i izjave o sukladnosti ugrađenog materijala i opreme.

#### DOKUMENTACIJA KOJU JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED I UPORABNU DOZVOLU

Potrebno je priložiti sljedeće:

- Projekt izvedenog stanja izveden po ovlaštenom projektantu
- Protokol o ispitivanju električnih instalacija i uređaja prema novim normama koji sadrži:
  - Ispitni protokol o izvršenom mjerenju otpora izolacije
  - Ispitni protokol o izvršenoj kontroli efikasnosti istodobne mjere zaštite u slučaju kvara (zaštite od indirektnog napona dodira),
  - Ispitni protokol o izvršenoj kontroli efikasnosti istodobne mjere zaštite u pravilnom radu (zaštite od direktnog napona dodira),
  - Ispitni protokol o izvršenom mjerenju otpora zaštitnog uzemljenja,
  - Ispitni list izjednačenje potencijala i uzemljenje metalnih masa
  - Ispitni listovi razvodnih ormara sa izjavom o sukladnosti,
  - Izjava o izvršenom funkcionalnom ispitivanju elektroinstalacija.
- Izvještaji, certifikati i svjedodžbe o sukladnosti ugrađene opreme
- Pisana izjava izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine

#### TEHNIČKA DOKUMENTACIJA IZVEDENOG STANJA

##### a) ENERGETSKE INSTALACIJE

Tehničku dokumentaciju izvedenog stanja projektiranih instalacija obvezno treba sadržavati sljedeće:

- popis svih dijelova projekta i predmetnih izrađenih mapa
- potrebne priloge sukladno važećoj zakonskoj regulativi, a posebice sukladno Zakonu o gradnji, Zakonu o zaštiti na radu i Zakonu o zaštiti od požara
- tehnički opis sa svim za predmetne instalacije potrebnim detaljnim proračunima uz opis metodologije proračuna
- tehničke uvjete (detaljan prikaz općih i posebnih tehničkih uvjeta izvedbe s popisom svih predmetnih normi i propisa koji su korišteni pri izvođenju)



- program osiguranja i kontrole kvalitete predmetnih sustava s definiranim procedurama ispitivanja, certificiranja puštanja u rad i primopredaje, te rezultatima istih
- kvalitativne tehničke/inženjerske/funkcionalne specifikacije ugrađene opreme odnosno prospektni materijal koji sadrži sve tehničke karakteristike relevantne za funkcionalnost i održavanje sustava kao i dispoziciju u prostoru (gabariti i sl.)
- kvalitativne tehničke/inženjerske/funkcionalne specifikacije instaliranog softvarea i pripadnog korisničkog sučelja
- kvantitativnu specifikaciju/popis ugrađene opreme
- liste izvedenih razvodišta s pripadnim kabelima, opremom i ostalim komponentama sustava
- kabelsku listu
- izvedene planove spajanja
- popis zahtjeva za napajanjem električnom energijom instaliranog sustava, sa svim temeljnim podacima potrebnim pri održavanju sustava (potrebna snaga, autonomija itd.)
- kopije prospekata atesta i/ili certifikata ugrađene opreme u protueksplozijskoj izvedbi
- kopije svih dopisa nadležnih službi prikupljenih u toku verifikacije posebnih uvjeta kojima su projekt predmetnog sustava i sustav trebali udovoljiti za ishođenje potrebnih suglasnosti odnosno punu legalizaciju, u formi posebnog priloga s odgovarajućim komentarom
- grafičku dokumentaciju:
  - blok-scheme izvedenog sustava
  - usponske i jednopolne scheme izvedenog sustava s upisanim svim relevantnim detaljima
  - scheme interakcije izvedenog sustava s eventualnim sučeljenim sustavima
  - plan položenih kabelskih polica, kanalice i cijevi s ucrtanim trasama, i kotiranim svim detaljima
  - tlocrte izvedenih instalacija (s ucrtanim trasama, terminalnim mjestima, razvodištima, dispozicijom centralnih komponenti sustava i sl.)
  - pregledni prikaz (u mjerilu) smještaja centralnih i/ili drugih ključnih komponenti izvedenog sustava, (posebno u upravljačkim sobama ako iste postoje, regalima, razvodištima i sl.)
  - prikaz izvedenih, a za održavanje sustava važnih standardnih i nestandardnih detalja montaže i izvedbe (detalji izvedbe uzemljenja, spajanja vodova za izjednačenje potencijala, načina spajanja žila kabela na specifične komponente sustava, načina protupožarnog brtvljenja itd.).

Tehnička dokumentacija izvedenog stanja predaje se pri primopredaji sustava investitorovom nadzornom inženjeru koji ju je dužan distribuirati sukladno internim investitorovim pravilima

VIŠKOVO, studeni 2024.g.

OVLAŠTENI PROJEKTANT

DAMIR ŠILJEG, mag.ing.el. E 2374

**POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA****SIGURNOSNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINSKE RADOVE****Opća pravila**

- Obveza izvođača je poštivanje svih normi, zakona, naloga i propisa u vezi sigurnosti na radu i čistoće, bez obzira na način kako su definirani u trenutnim normama, uključujući i osiguravanja opreme za sigurnost i zaštitu osoba preporučenu za aktivnosti koje se obavljaju tijekom izvođenja građevinskih radova.
- Početak izvođenja građevinskih radova uvjetovan je prijavom gradilišta nadležnim institucijama i prethodnim postavljanjem protupožarnih aparata. Protupožarni aparati moraju se nalaziti u prostoru tijekom čitavog razdoblja izvođenja građevinskih radova, te u njemu mogu ostati i nakon otvaranja prostora.
- Izbijanje požara tijekom građevinskih radova većinom je povezano s kratkim spojevima na elektroinstalacijama, pregrijanim žaruljama u dodiru sa zapaljivim materijalima i paljenjem lako zapaljivih isparenja od ljepila koja se koriste za ljepljenje tepiha i laminata. te se stoga treba provoditi stroga kontrola potencijalno opasnih situacija. Zakupnik je odgovoran za sve eventualne štete ili ozljede te stoga mora biti pokriven odgovarajućim policama osiguranja.
- Izvođač mora odmah investitoru prijaviti bilo koji neželjeni ili nesretni slučaj do kojeg je došlo i koji uključuje osoblje ili treće osobe, imovinu investitora ili imovinu treće strane, a takva se obavijest ni na koji način neće tumačiti kao podjela odgovornosti ili izuzimanje izvođača od takve odgovornosti.
- Nije dozvoljeno kretanje gradilištem bez propisne zaštitne opreme (cipele, kaciga, sigurnosni prsluk itd.).

**Važeći propisi**

Svi važeći propisi o zaštiti zdravlja i sigurnosti na radu i zaštiti okoliša, kao i općem zdravlju, s posebnim naglaskom na sve važeće hrvatske propise, bez ograničenja.

**Osobna zaštitna oprema**

- Obvezno je stalno korištenje kacige, čizama sa zaštitom (željezni zaštitni umetci za prste, petu i gležanj) i zaštitnog prsluka.
- Remenje i pojasevi povezani sa sigurnosnom opremom za spriječavanje pada moraju se koristiti za rad na visini kad nema zajedničke zaštite.
- Rukavice, maske za lice, naočale, zaštitna odijela i čepići za uši moraju se obvezno koristiti za odgovarajuće radove.

**Spriječavanje padova s visine** prema pravilniku o Zaštiti na radu (N.N. 71/14)Skele

- Korištenje skele je obvezno kad radnici moraju raditi na visini većoj od 3 metra.
- Mora imati ugrađenu zaštitu od pada a radna platforma mora biti stabilna.
- Pristup platformi skele mora biti siguran.
- Sljedeće se mjere moraju poduzeti tijekom korištenja pokretnih skele:
- moraju se koristiti na ravnom podu;
- kotači moraju biti blokirani;
- moraju se koristiti stabilizatori i podupirači;
- potrebno je spriječiti slučajno pomicanje skele;
- zabranjeno je pomicati skele na kojima se nalaze ljudi ili materijal.

Oprema za spriječavanje padova

- Obvezno je korištenje sigurnosnog remenja i pojaseva kad god nije moguće koristiti skele, a potrebno je raditi na velikoj visini.
- Pojas mora biti povezan s čvrstom točkom na konstrukciji putem kabela dužine 0,50 m.
- Ta se oprema mora dobro održavati te biti potpuno funkcionalna u skladu s važećim zakonskim propisima.

**Varenje i rezanje****OPĆE MJERE:**

- bez prethodnog izričitog odobrenja nadzornog inženjera nisu dozvoljeni bilo koji radovi koji uključuju vatru, varenje, brušenje i slično;
- potrebno je izbjegavati izvođenje takvih radova u blizini lako zapaljivih materijala;
- radnici i pomoćnici moraju imati osobnu zaštitu u vidu kaciga, rukavica, naočala s dvostrukim staklom, vatrootpornih radnih odijela ili jakni te čizama;

- lokacija mora biti dobro prozračivana;
- potrebno je uklanjati plinove nastali izgaranjem (korištenje aparata za zavarivanja s ugrađenim aspiratorom);
- radnik s protupožarnim aparatom za kemijsko gašenje plamena (klase ABC) kapaciteta 6 kg mora stajati u pripravnosti tijekom izvođenja radova koji izazivaju iskrenje. Zabranjeno je izvoditi takve radove tijekom rada s bojama, lakovima, ljepljivima ili razrijeđivačima ili u blizini zapaljivih materijala;
- iskrenje se mora spriječiti korištenjem metalne ploče i/ili zaštitnog panela napravljenog od nezapaljivog materijala;
- tijekom zavarivanja ili brušenja radniku mora biti pridružen pomoćnik koji će nadzirati sigurnosne uvjete na mjestu izvođenja radova.

#### OKSI-ACETILENSKO ZAVARIVANJE

Tijekom oksiacetilenskog zavarivanja potrebno je poduzeti sljedeće mjere:

- ne podmazivati opremu aparata za zavarivanje;
- često provjeravati stanje fleksibilnih crijeva;
- provjeravati stanje protupovratnih ventila;
- mjesta na kojima se odvija zavarivanje ili bilo koja druga vrsta radova koja proizvodi užarene strugotine moraju biti dovoljno udaljena od drugih prostora za rad, a iskrenje treba spriječiti korištenjem metalne ploče i/ili zaštitnog panela napravljenog od nezapaljivog materijala;
- radne klupe moraju biti najmanje 3 metra udaljene od cilindara.

Potrebno je poduzeti sljedeće mjere kod korištenja cilindara:

- cilindri moraju biti položeni u njihova vlastita kolica;
- potrebno je izbjegavati kotrljanje cilindara ili udare u cilindre (potrebno je da budu vezani za zidove);
- cilindri se ne smiju ostaviti napušteni na gradilištu ili izvan njega;
- ventili moraju biti zatvoreni čak i kad su cilindri prazni;
- u slučajnu mobilne stanice, cilindri moraju biti dobro osigurani;

Fleksibilna crijeva moraju uvijek biti korištena za isti plin te moraju biti različitih boja.

Pravila za korištenje aparata za zavarivanje:

- ne smije se dozvoliti da se vrh pregrije ili da mu budu postavljene prepreke;
- potrebno je kontrolirati pritisak plinova;
- iglični ventili aparata za zavarivanje moraju otvarani i zatvarani po točnom redoslijedu;
- aparat za zavarivanje ne smije se paliti ako se ne nalazi u rukama zavarivača.

#### ELEKTROZAVARIVANJE:

- materijal za zavarivanje mora biti izoliran;
- zavarivačko mjesto mora biti povezano s mrežom prekom sigurnosnog sustava za isključivanje;
- zavarivačko mjesto mora biti uzemljeno prije nego što se stavi pod napon;
- aparati za zavarivanje ne smiju se ostavljati na podu ili na radnoj površini već se uvijek moraju spremati u izolirani stalak;
- zavarivač mora raditi na izoliranom podmetaču te nositi radnu odjeću koja se sastoji od kožnih rukavica, zaštitnih rukava na obje ruke, prsluka, debelih platnenih hlača, cipela ili čizama s izoliranim potplatom i kacige;
- zavarivač mora biti zaštićen od ultraljubičastog i infracrvenog zračenja iz aparata za zavarivanje te koristiti naočale i zaštitu za lice od zatamnjenog stakla ili stakla s automatskim progresivnim zatamnjivanjem.
- radnici u blizini mjesta zavarivanja moraju biti zaštićeni pregradom;
- elektrode moraju biti propisno zatvorene kako bi se spriječio razvoj vlažnosti i nesavršenosti u zavarivanju, što znači da moraju biti zatvorene u prenosivi grijač s odgovarajućim uvjetima vlažnosti i temperature;
- potrebno je izbjegavati zavarivanje u nezaštićenim prostorima i/ili prostorima podložnim strujanju zraka. Ako to nije moguće, potrebno je poduzeti sve mjere opreza kako bi se izbjegao utjecaj na zavarivanje.

#### Elektrotehnički radovi

Sljedeće se mjere trebaju poduzeti tijekom izvođenja elektrotehničkih radova:

- zaštita radnika od izravnog ili neizravnog kontakta s instalacijama, uzemljivanje instalacija i korištenje uređaja opremljenih diferencijalnom zaštitom s osjetljivošću koja će spriječiti dostizanje veličine kontaktnog napona od 25 V;
- pridržavanje svih važećih zakonskih propisa i normi.

#### Uređaji s komprimiranim zrakom

Potrebno je poduzeti sljedeće mjere kod korištenja uređaja s komprimiranim zrakom:

- održavanje regulatora brzine;
- korištenje naočala sa zaštitom sa strane;
- ograditi radna mjesta pregradama za zaštitu od iskrenja i abrazivnih čestica;

- korištenje zaštite za uši;

Kod primjene zračnih mlaznica potrebno je:

- ako je to moguće, smanjiti pritisak na manje od 1 atmosfere;
- opremiti vrh mlaznice sa zaštitnim diskom kako bi se spriječilo raspršivanje čvrstih čestica;
- koristiti zatvorene naočale;
- zaštititi ventile uređaja s komprimiranim zrakom.

Strogo je zabranjeno koristiti komprimirani zrak za otpuhivanje prašine i nečistoće s radnih odijela i tijela radnika.

### Zaštitna oprema

Zaštitna oprema mora se koristiti s:

- ručnim alatima;
- električnim aparatima;
- pneumatskim aparatima;
- strojevima za obradu drveta;
- instalacijama i uređajima pod tlakom.

### Rukovanje teretom

Sljedeće se mjere moraju poduzeti kod rukovanja teretom:

- poseban oprez mora biti posvećen rukovanju dugačkim teretima (prijenos uvijek moraju obavljati dva radnika);
- potrebno je označiti područja opasnosti;
- potrebno je težinu rada prilagoditi radniku u skladu s njegovom fizičkom snagom;
- potrebno je koristiti odgovarajuću opremu za osobnu zaštitu;
- potrebno je koristiti opremu koja olakšava rukovanje teretom.

### Bojenje

Sljedeće se mjere moraju poduzeti u radu s bojama, lakovima, materijalima za vodonepropusnost, razrijeđivačima, ljepljivima, otapalima i pigmentima:

- osim obvezne opreme za osobnu zaštitu (kaciga, čizme i sigurnosni prsluk) mora se koristiti i sljedeća oprema: rukavice i maska za lice u skladu s karakteristikama proizvoda koji se koristi;
- potrebno je izbjegavati rad s takvim materijalima, bilo u fazi pohrane ili korištenja tih materijala, istovremeno kad se odvija zavarivanje, rezanje ili rad s otvorenim plamenom; potrebno je imati pripravan kemijski protupožarni aparat (klase ABC) kapaciteta 6 kg.
- prijenos kontejnera sa zapaljivim materijalima mora se odvijati dalje od izvora topline te je potrebno je imati pripravan kemijski protupožarni aparat;
- potrebno je osigurati pražnjenje statičkog elektriciteta putem stezaljke povezane s točkama za uzemljenje;
- svi se proizvodi moraju držati u svojim originalnim pakiranjima;
- rukovoditelji radova moraju kad god je to moguće koristiti proizvode s otapalima na bazi vode;
- potrebno je na mjesta izvođenja radova dopremiti male količine materijala koje zadovoljavaju potrebe za jedan radni dan;
- mjesta na koja se budu nanosile boje i slični materijali moraju biti dobro prozračivani prirodnim strujanjem zraka;
- zabranjeno je pušiti, paliti vatru i izvoditi radove koji bi mogli izazvati iskrenje na mjestima gdje se nanose ili suše boje, lakovi i ostali odobreni proizvodi;
- materijali korišteni za čišćenje opreme za bojanje, kao i ostaci boja i njihove ambalaže, trebaju se smjestiti u metalne kontejnere koje će za to ovlaštene osobe ukloniti iz radne zone i poslati na predviđenu lokaciju u skladu s važećim zakonskim propisima;

### Čišćenje

Mjesto izvođenja radova mora stalno biti čisto. Otpadni materijal treba odnositi s gradilišta čim je prije moguće te ga prenositi na odgovarajuću lokaciju. Glede IP zaštite, izvođač je dužan uskladiti izvedbu sustava i primijenjena rješenja sa važećom hrvatskom zakonskom i normizacijskom regulativom.

## POSEBNI UVJETI IZVOĐENJA ELEKTRIČNE INSTALACIJE

### Mehanička zaštita i otpornost na utjecaje okoline

IP stupanj zaštite predmetne instalacijske opreme i uređaja mora biti u skladu s ambijetalnim utjecajima, proizvodnom tehnologijom, hrvatskom zakonskom i normizacijskom regulativom, te predmetnom međunarodnom normizacijskom regulativom, a posebice sljedećim:

**MEHANIČKA (IP) ZAŠTITA I OTPORNOST NA UTJECAJE OKOLINE**

- EN/IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Gode)
- EN/IEC 60068-1 Environmental testing. Part 1: General and guidance
- HD 323.2.14 Basic environmental testing procedures. Part 2: tests, test N: changes of temperature
- HD 323.2.38 Basic environmental testing procedures. Part 2: tests, test Z/AD: composite temperature/ humidity cyclic test.

**Instalacijske trase**

Izvedbene trase instalacija izvođač mora usuglasiti s trasama svih ostalih električnih i neelektričnih instalacija (način vođenja kabela i dispozicija kabelskih trasa, prijelazi iz požarom ugroženih prostora u sigurne prostore, prolazi kabela između etaža, vođenje računa o prostoru rezerviranom za trase cjevovoda različite namjene i tehnološku opremu, demontažnim putevima, rasporedu polica s upravljačkim kabelima i sl.), a sukladno predmetnim Glavnim projektima, predmetnoj zakonskoj regulativi i normizaciji (izbjegavanje kolizija, štetnih interferencijskih utjecaja, opasnih utjecaja u slučaju havarija i sl.). Iste se moraju OBVEZNO uskladiti s tehnološkim zahtjevima okruženja. Konačne trase predmetnih instalacija predmetnog sustava pri izvedbi definira izvođač, te ako iste bitno odstupaju od projektom predviđenih dužan je na iste pribaviti suglasnost projekatanta odnosno strukovnog osoblja naručitelja.

Trase kabela se moraju minimizirati (gdje god je to moguće, odnosno ne kolidira sa zahtjevima zakonske i normizacijske regulative, postojećim stanjem i/ili drugim postavljenim zahtjevima) glede:

- internih topoloških ograničenja predmetnog sustava
- pojedinačne/ukupne duljine upotrijebljenih kabela
- ukupne količine kabelskih kanala i pripadnog montažnog, ovjesnog i drugog pribora
- duljine i učestalosti prolaska kroz ugrožene prostore (kabeli instalacija koje nemaju svoja terminalna mjesta u ugroženim prostorima ne smiju ulaziti u njih)
- zauzimanja što manje prostora kako se ne bi značajnije narušili gabariti demontažnih prostora i sl.

U slučaju izrazito industrijske okoline (elektromotori s velikim zakretnim momentima, frekvencijski regulatori broja okretaja i sl.), naročitu pozornost treba posvetiti problemu elektromagnetskih interferencija (EMI), izbjegavanju paralelnog vođenja i križanja instalacije elektroničke komunikacijske mreže (EKM) s elektroenergetskim kabelima. Kabele predmetnih sustava uvijek je stoga potrebno voditi na predmetnim normama propisanom razmaku prema kabelima odnosno komponentama ostalih sustava. Posebnu pažnju treba posvetiti i minimalnom dozvoljenom radijusu savijanja kabela.

**Način vođenja kabela unutar objekta**

Na trasama u predmetnoj građevini kabele voditi u kabelskim policama. Na lokalnim trasama, zavisno o broju i kapacitetu, grupe kabela voditi u plastičnim kabelskim kanalicama odgovarajućeg kapaciteta odnosno plastičnim cijevima. Pojedinačne kabele do terminalnih mjesta voditi p/ž u plastičnim zaštitnim cijevima.

Sve kabelske police i/ili kanalice moraju imati najmanje 60%-tnu, a cijevi 100%-tnu rezervu s obzirom na prostor zauzet kabelima predviđenim ovim projektom. Kabelske police i/ili cijevi koje sadrže kabele samosigurnih uređaja moraju biti svjetloplave boje ili imati druge u predmetnoj okolini lako uočljive svjetloplave oznake (posebno na skretanjima, grananjima, obje strane prolaza iz jedne u drugu prostoriju i sl.). Kabele treba propisno učvrstiti i priključiti na stezaljke u atestiranim ormarićima/kutijama. Kabeli se moraju instalirati na način da su maksimalno zaštićeni od fizičkog oštećenja zbog konstrukcije zgrade (okvira vratiju, polica i dr.), te ih na problematičnim mjestima treba obvezno položiti u odgovarajuće posebne segmente instalacijskih cijevi/polica/kanalica. Ukoliko se kabel do uređaja ne vodi kroz instalacijsku cijev, treba ga dobro učvrstiti obujmicama. Na kraju kabela treba ostaviti slobodno najmanje 30 cm za potrebe spajanja na komponente sustava. Kabel treba uvesti u komponentu sustava kroz uvjetima okoline odgovarajuću uvodnicu tako da tijekom eksploatacije sustava ne može ući prašina i/ili vlaga. U slučaju nepostojanja odgovarajuće uvodnice treba kabel na ulazu propisno zabrtviti.

Za sve metalne perforirane kabelske kanale i neaktivne metalne dijelove razvodne opreme predmetnih instalacija, potrebno je izvesti instalaciju izjednačenja potencijala sukladno propisanoj zakonskoj i normizacijskoj regulativi. Radi sprečavanja radio-interferencija (RFI) potrebno je upotrijebiti odgovarajuće tehnike signalnog uzemljenja i izjednačenja potencijala.

Za spajanje samosigurnih uređaja upotrijebiti odgovarajuće oklopljene kabele svjetloplavog plašta, jasno odvojene od kabela nesamosigurnih uređaja i/ili sustava (metalnom pregradom odvojen posebni prostor unutar kabelske police ili posebna kabelska polica).

Ako se upotrebljava oklopljeni kabel potrebno je:

- osigurati kontinuitet oklopa na podnožjima komponenti (npr. korištenjem posebnih stezaljki za nastavljivanje oklopa odnosno spajanjem dramskih žica u slučaju korištenja F/UTP kabela)
- oklop uzemljiti

- u slučaju instalacije u sigurnim prostorima i topologije petlje na oba kraja na glavnoj sabirnici sustava uz centralu sustava

## POSEBNI ZAHTJEVI PRI IZVOĐENJU RADOVA

### Sredstava za rad i osobnu zaštitu

Sredstava za rad i osobnu zaštitu moraju biti u potpunosti ispravna i izrađena u skladu sa pravilima zaštite na radu. Posebno je važno prije početka rada provjeriti ispravnost sredstava za rad sa povećanom sigurnošću kao što su:

- oruđa koja pokreće elektromotor
- motori s unutarnjim sagorijevanjem
- oruđa sa posudama pod tlakom
- oruđa čijim korištenjem nastaju opasne tvari

Kao osobna zaštitna sredstva koriste se rukavice, kacige, odjeća i obuća od izolacijskog materijala, alati s izoliranim drškama, pribor za uzemljenje i spajanja, indikatori plina, izolacijske podloge i sl. Sva osobna zaštitna sredstva moraju biti u ispravnom stanju.

### Osiguranje od udara električne energije

Zbog induktivnog utjecaja energetskih postrojenja ili atmosferskog pražnjenja, na kabelima ili aparatima može doći do pojave opasnog dodirnog napona.

Za vrijeme rada potrebno je izolirati cijelo tijelo prema zemlji ili barem na opasnim dijelovima. Pri tome se treba pridržavati sljedećeg:

- stajati na nevodljivim materijalima,
- upotrebljavati izolacijske rukavice,
- vlažne zidove zaštititi nevodljivim materijalima
- držati radno odijelo suhim
- pri radu sa kabelima uzemljiti kabele na obje strane.

### Osiguranje radne površine i radnog prostora

Radna površina predstavlja cjelokupnu građevinu. U sklopu ove površine posebno je potrebno osigurati priručne radionice, skladišta za postojeći materijal i opremu koji se ugrađuju te prostore za privremeni ili stalni boravak djelatnika. Sve otvore na građevini po vertikali i horizontali zaštititi ogradama, a alat i materijal za rad držati udaljen najmanje 20 cm od ruba otvora.

### Osiguranje puteva za transport i evakuaciju djelatnika

Potrebno je osigurati puteve za horizontalni i vertikalni transport materijala, opreme i djelatnika te omogućiti nesmetan pristup do nužnih izlaza za slučaj potrebne evakuacije. Posebnu pažnju posvetiti pravilnom osvjetljavanju radnog mjesta i to pomoćnim osvjetljenjem koje mora zadovoljavati osim svjetlotehničkih uvjeta i sigurnosne uvjete na gradilištu. Rasvjeta se priključuje na mrežni napon tzv. privremenog građevinskog priključka ili na rezervni izvor napajanja ukoliko takav postoji.

### Pružanje prve pomoći pri povredi na radu

Među radnicima koji izvođe radove treba biti najmanje jedan radnik osposobljen za pružanje prve pomoći opremljen propisnim kompletom sanitetskog materijala.

### Osiguranje čistoće, temperature i vlažnosti zraka

U većem dijelu predmetnih objekata koji se adaptiraju i inače radi i stalno boravi radno osoblje, pa tim uvjetima pri samom početku radova mora biti udovoljeno od ranije. U toku radova odnosno njihovog prekida, svi otpaci, prašina i sl. moraju se što prije efikasno ukloniti.

### Osiguranje osvjetljenja

Za obavljanje radova u prostoru i iznad spuštenog stropa, odnosno u dvostrukom podu, te pri ožičavanju razvodišta i sl. potrebno je osigurati odgovarajuće osvjetljenje upotrebom odgovarajućih svjetiljki - reflektora ili sl.

### Sprečavanje buke i vibracija

Pri radovima na probijanju stropa i zidova potrebno je koristiti (ako je to moguće) efikasna oruđa za rad koja ne stvaraju opasnu buku i vibracije, a u slučaju nemogućnosti udovoljenja tim uvjetima potrebno je upotrijebiti odgovarajuća osobna zaštitna sredstva za radnike.

### Primjena posebnih pravila zaštite na radu

Radovi na jakostrujnim instalacijama i sl. spadaju u poslove s posebnim uvjetima rada, te ih mogu obavljati samo radnici koji ispunjavaju uvjete propisane Pravilnikom o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN br. 5/84).

Izvođenje pojedinih radnih operacija treba biti u skladu s važećim uputama i preporukama proizvođača opreme odnosno posebnim uputama i važećim propisima o tehničkim normativima i normama za jakostrujne i slabostrujne



telekomunikacijske i informatičke instalacije. Materijal, uređaji, oprema, oruđa za rad i zaštitna sredstva trebaju biti prije ugradnje odnosno upotrebe propisno uskladišteni i zaštićeni.

#### POSEBNI ZAHTJEVI PRI KORIŠTENJU INSTALACIJA:

Da bi instalacija nakon dovršenja u cijelosti udovoljila zahtjevima što ih utvrđuju pravila zaštite na radu i zaštite od požara, projektant je usvojio sljedeća tehnička rješenja, kojih se izvođač radova tokom izvođenja radova odnosno osoblje održavanja u toku eksploatacije i servisa trebaju strogo pridržavati:

- svi neaktivni metalni dijelovi razdjelnika, izvodnih i razvodnih ormarića i komunikacijskih ormara, metalnih razvodnih kutija, perforiranih kabelskih kanala, kabelskih ljestvi, perforiranih metalnih traka i metalni plaševi kabela moraju biti uzemljeni sukladno tehničkim uvjetima i pravilima struke
- zaštita od pojave potencijalnih razlika na neaktivnim metalnim dijelovima razvodnih ormarića odnosno opreme te kabelskim kanalima i ljestvama treba biti izvedena sustavom izjednačenja potencijala, tj. trebaju biti posebnim vodičem odgovarajućeg presjeka (minimalno 6mm<sup>2</sup>) međusobno povezani, a zatim spojeni na istopotencijalnu sabirnicu
- zaštita od mehaničkih oštećenja vodova predviđena je njihovim polaganjem na kabelske police, kanalice, odnosno u zaštitne plastične cijevi i/ili kanale pri probojima kroz zidove
- kabele trebaju biti položeni u kabelske police, kanalice i zaštitne cijevi, odnosno vezani na perforirane trake na propisnoj udaljenosti (minimalno 0.6m) od cijevnih instalacija (grijanja, klime i sl.)
- svi kabele moraju se položiti na propisanim međusobnim razmacima od kabela jake struje prema važećim tehničkim pravilima, odnosno uputama iz poglavlja OPĆI TEHNIČKI UVJETI, OSIGURANJE I KONTROLA KVALITETE
- zaštita od prodora vlage, vode i prašine riješena je pravilnim izborom instalacije s odgovarajućom IP zaštitom
- zaštita od kratkog spoja riješena je osiguračima u razvodnim ormarima za jakostrojne inst., odnosno od strane proizvođača aktivne komunikacijske opreme u samoj opremi
- zaštita od previsokog napona dodira izvedena je TT sustavom
- zaštita od direktnog dodira dijelova pod naponom riješena je tako da su svi jakostrojni neizolirani dijelovi inst. smješteni zaštićeno, a sva jakostrojna spajanja izvedena su u razvodnim ormarima odnosno razvodnim i priključnim kutijama
- zaštita od statičkog elektriciteta odnosno njime izazvanih požara, treba biti izvedena uzemljenjem svih neaktivnih metalnih dijelova (kabelskih polica i ljestava, perforirane trake, razvodnih/telekomunikacijskih ormara itd.)
- zaštita od požara na vodovima instalacije i širenja požara posredstvom instalacije riješena je pravilnim dimenzioniranjem vodova (u skladu sa strujnim opterećenjem i strujama kratkog spoja) i izborom izolacije koja ne podržava gorenje (LSHF-FR, low smoke halogen free - flame retardant sukladno IEC60332-1), te propisivanjem odgovarajućeg protupožarnog brtvljenja (kit. vatrootporni premazi i panelne pregrade, vatrootporna ekspanzirajuća žbuka i/ili ekspanzirajući jastučići/vrećice sukladno normi HRN EN 13501) na svim prolazima kabela između dvije požarne zone. odnosno svakih 15+30m, pri vođenju po perforiranim kabelskim kanalima unutar iste požarne zone
- sva spajanja potrebno je izvesti kvalitetno i propisnim priborom kako kontaktna mjesta ne bi iskrila ili se zagrijavala
- za sve naknadne popravke na instalacijama, dodavanje novih krugova, zamjena opreme u ormaru ili u pogonu MORA se izvesti odgovarajuća dokumentacija za izvođenje I naročito dokumentacija izvedenog stanja u svemu prema opisu u ovoj dokumentaciji. Služba za održavanje objekta dužna je voditi evidenciju ispravaka, prepravaka, zamjena i dodavanja sa upisanim datumom, opisom zahvata I osobom ili firmom koja je izvršila zahvat te popis dokumenata sa provjere instalacije uključivo dokumentaciju izvedenog stanja. Naknadne radove na instalaciji I održavanje instalacije MORA izvoditi stručna osoba sa odgovarajućim dopuštenjima za rad i stručnom obučenošću za isti.

#### POSEBNI ZAHTJEVI PRI ODRŽAVANJU NISKONAPONSKIH INSTALACIJA:

Da bi instalacija nakon dovršenja u cijelosti udovoljila zahtjevima što ih utvrđuju pravila zaštite na radu i zaštite od požara, projektant je usvojio sljedeća tehnička rješenja, kojih se izvođač radova tokom izvođenja radova odnosno osoblje održavanja u toku eksploatacije i servisa trebaju strogo pridržavati:

##### Održavanje električne instalacije

Održavanje električne instalacije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju tehnička svojstva električne instalacije i ispunjavaju zahtjevi određeni ovim projektom građevine te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom. Održavanje električne instalacije koja je izvedena ili se izvodi u skladu s važećim propisima mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju tehnička svojstva električne instalacije i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i propisima u skladu s kojima je električna instalacija izvedena. Održavanje električne instalacije podrazumijeva:

- redovite preglede električne instalacije u vremenskim razmacima i na način određen projektom i pisanom izvjavom

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 propisima 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 koji moraju sadržavati najmanje podatke koji su navedeni u Prilogu »C« tehničkog propisa
- 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.

Održavanje ugrađene opreme se sastoji od redovnog održavanja i vanrednog održavanja. Redovno održavanje obuhvaća tjedne vizualne preglede instalacije koje izvodi korisnik. Pri pregledu treba naročitu pažnju obratiti na mehaničku učvršćenost sklopki i priključnica, funkcionalnu ispravnost ventilacije, rasvjetnih tijela i telekomunikacijske opreme. Redovni pregled zajedničkih prostora izvoditi minimalno jedanput mjesečno. Održavanje elektrotehničke instalacije prostora mora izvoditi obučena osoba elektrotehničke struke. Osim održavanja potrebno je izvršiti mjerenja elektrotehničke instalacije jake struje svake 4 godine ( rezultati mjerenja u ispitnim protokolima ). Ova mjerenja mora izvoditi ovlaštena institucija registrirana za poslove mjeriteljstva.

Redovno održavanje mora se izvoditi na slijedeći način:

- Minimalno jednom mjesečno napraviti vizualni preventivni servisni pregled elektroinstalacije, te ovisno o stanju stvari odmah poduzeti mjere za otklanjanje nedostataka (mehanički kvarovi opreme, pregrijavanje opreme, itd.) U skladu sa preporukama proizvođača pojedine opreme vršiti potrebna ispitivanja.
- Najmanje jedan put godišnje izvršiti funkcionalna ispitivanja elektroinstalacije i ovisno o stanju iste poduzeti mjere za otklanjanje nepravilnosti. Naročitu pažnju posvetiti primarnom elektroenergetskom razvodu (napajanja, uklopi i isklopi), te funkcijama protupožarne zaštite u građevini.
- U skladu s pripadnim normama, te preporukama proizvođača sklopne opreme, potrebno je jednom mjesečno ispitivati sve strujne zaštitne sklopke ( RCD) u građevini.
- U skladu s normama za rasvjetu HRN-EN 12464-2, potrebno je minimalno jednom godišnje snimiti stanje rasvjete, te u slučaju slabije rasvjetljenosti konstatirati problem i preduzeti sve mjere za otklanjanje (zapašenost i zaprljanje svjetiljki, dotrajalost svjetlećih tijela, kvarovi na predspojnim napravama, kvar na sklopkama za uklop rasvjete). Eventualne pregorjele sijalice zamijeniti odmah po uočenoj neispravnosti bez obzira na period korištenja i planirane periodičke preglede.

### Održavanje instalacije sustava za zaštitu od munje

Za sustav za zaštitu od munje rokovi periodičnih pregleda i ispitivanja:

- Najmanje jednom u dvije godine izvršiti vizualni pregled sustava zaštite od munje i uzemljenja. O vizualnom pregledu je potrebno sastaviti izvješće. Ovisno o rezultatima pregleda odmah poduzeti mjere za otklanjanje nedostataka.
- Svake tri godine potrebno je izvršiti pregled kritičnih dijelova. U toku pregleda potrebno je prekontrolirati zategnutost vijčanih spojeva i vidljivih učvršćenja.
- Svake šeste godine izvršiti ispitivanja i mjerenja. O ispitivanju i mjerenju je potrebno sastaviti izvješće.
- U slučaju udara groma u građevinu, bez obzira na predviđeni period, odmah izvršiti detaljno ispitivanje sustava zaštite od munje.

U tijeku korištenja građevine obavezno se pridržavati svih pisanih uputa isporučioaca opreme i uređaja u pogledu pravilnog korištenja, održavanja i servisiranja istih.

Proizvodi kojima se zamjenjuju pojedini dijelovi sustava zaštite od munje moraju zadovoljavati zahtjevima ovog projekta i navedenim Tehničkim propisom za sustave zaštite od munje na građevinama (N.N. 87/08, 33/10).

### Održavanje instalacije sunčane elektrane

Sunčana elektrana je automatizirano postrojenje koje ne zahtijeva posebne uvjete korištenja u normalnom i tranzijentnom radu. Intervencije stručnih osoba potrebne su samo u slučajevima kvara pojedinih komponenti. Oprema predviđena za ugradnju u projektiranu sunčanu elektranu je vrhunske kvalitete i tehnologije te zbog toga zahtijeva 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:

- vizualni pregled modula i eventualno pranje površine vodom (posebno treba obratiti pažnju na pucanje okvira, pucanje stakla i defekte na priključnoj kutiji, u pravilu bi kiša trebala isprati nečistoću s obzirom na to da su moduli pod nagibom i glatke površine)
- pritezanje vijčanih spojeva
- pregled i obnavljanje oznaka (posebno obratiti pažnju na strelice koje označavaju tok energije)
- pregled automatskih osigurača, pregled stanja FID sklopki
- pregled odvodnika prenapona

## PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Primjenom svih navedenih propisa i normi na koje pojedini propisi upućuju, kao i usvajanjem “Programa kontrole i osiguranja kvalitete” predviđa se projektirani vijek uporabe električne instalacije prema Tehničkom propis za niskonaponske električne instalacije (N.N. 5/10, članak 18, stavak 3) najmanje 25 godina, a za ugrađene priključne i sklopne elementa do 10 godina.

Projektirano vrijeme uporabe sunčane elektrane je 25 godina koliko traje garancija za module. Na kraju tog razdoblja elektrana bi trebala isporučivati min. 80% projektirane snage.

Vlasnik građevine je dužan osigurati održavanje ugrađene opreme i uređaja, odnosno zamjenu sa novim koji moraju biti istih tehničkih karakteristika i načina rada kao dotrajali. Praćenje stanja ugrađene opreme i uređaja vlasnik je dužan povjeriti specijaliziranim ovlaštenim organizacijama za tu vrstu opreme i uređaja koje kontrolnim pregledima i mjerenjima prate njihov rad i brinu se o njihovoj ispravnosti. U slučaju oštećenja opreme i uređaja zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliša, same građevine ili druge građevine, vlasnik je dužan poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti, označiti opremu i uređaje opasnim do otklanjanja oštećenja, te obavijestiti specijaliziranu ovlaštenu organizaciju zaduženu za održavanje i otklanjanje kvarova.

Ovim projektom za izvođenje i uporabni vijek električne instalacije i građevine usvojeni su svi predvidivi utjecaji na električnu instalaciju koji proizlaze iz načina i redoslijeda građenja građevine, predvidivih uvjeta uporabe građevine te predvidivih utjecaja okoliša na električnu instalaciju i građevinu. Dokaz da će električne instalacije građevine tijekom izvođenja i projektiranog uporabnog vijeka ispunjavati bitne zahtjeve zaštite od požara, sigurnosti u korištenju, zaštite od buke i uštede energije i toplinske zaštite su:

- odabir tehničkih karakteristika proizvoda za električne instalacije.
- odabir i proveda propisanih mjera za sigurnosnu zaštitu
- proračuni tehničkih karakteristika proizvoda za električne instalacije postavljanjem zahtjeva i usklađivanjem tehničkih karakteristika s relevantnim značajkama pojedinog bitnog zahtjeva

Uporabljivost ugrađenih električnih instalacija dokazuje se Ispravama proizvođača opreme i Izjavama izvođača radova. Isprave i Izjave dostavljaju se na uvid Nadzornom inženjeru obvezno prije ugradnje, te kao Prilog tehničkoj dokumentaciji za Tehnički pregled.

VIŠKOVO, studeni 2024.g.

OVLAŠTENI PROJEKTANT

DAMIR ŠILJEG, mag.ing.el. E 2374

Na temelju članka 108. stavka 2. podstavka 2. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) daje se:

## IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM I ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I PROPISA

Da je glavni projekt izrađen za:

INVESTITOR:	OPĆINA MATULJI Trg Maršala Tita 11, 51211 Matulji OIB: 23730024333
NAZIV GRAĐEVINE:	REKONSTRUKCIJA ZGRADE – VATROGASNI DOM MUNE
LOKACIJA:	k.č. 2924 k.o. Mune
Z.O.P.:	GP2024
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT
REDNI BROJ MAPE:	5/6
VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
GLAVNI PROJEKTANT:	Ivica Lazaneo, dipl.ing.građ. G 1432
PROJEKTANT:	Damir Šiljeg, mag.ing.el. E 2374

Ovaj projekt usklađen je sa:

- Prostornim planom uređenja Općine Matulji "Službene novine Primorsko-goranske županije" broj 36/08, 46/11, 27/16, 20/17-pročišćeni tekst, 31/17, 3/19 i 6/21

Ova izjava izdana je za potrebe podnošenja zahtjeva za izdavanje građevinske dozvole i ne može se upotrijebiti u druge svrhe.

Damir Šiljeg, mag.ing.el. E 2374

M.P.

Viškovo, studeni 2024 .g.

GRAĐEVINA

**REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE**

FAZA IZRADE

**GLAVNI PROJEKT**

OZNAKA PROJEKTA

**2024-164**

NAZIV PROJEKTA

**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE**

MAPA

**5/6**

## 2. POSEBNI UVJETI

---

MJESTO I DATUM IZRADE

**VIŠKOVO, studeni 2024.**

**ELEKTROPRIMORJE RIJEKA**

Služba za realizaciju investicijskih projekata i pristup mreži  
VIKTORA CARA EMINA 2  
51000 RIJEKA  
Telefon: 0800 300 412  
www.hep.hr/ods  
info.dprije@hep.hr

**OPĆINA MATULJI**

TRG MARŠALA TITA 11  
MATULJI  
51211 MATULJI

**NAŠ BROJ:** 401200103/12351/24AA**VAŠ BROJ:** 350-05/24-28/000324**DATUM:** 28.10.2024.**PREDMET:** Elektroenergetska suglasnost

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTROPRIMORJE RIJEKA, (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Uredbe o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu i Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu, u postupku pokrenutom na zahtjev vlasnika/investitora građevine OPĆINA MATULJI, TRG MARŠALA TITA 11, 51211 MATULJI, OIB: 23730024333 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

**ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)****broj 4012-70275312-100011134**

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 23.10.2024. g. pod urudžbenim brojem 401200103/25797/24AS, za poslovna fne (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:

VELE MUNE, VELE MUNE 2, 51211 MATULJI, k.č.br. \*214, 2924, 2926, 2927, 2928, 66/4; k.o. Mune.

Utvrđuje se da su ispunjeni uvjeti za izdavanje ove elektroenergetske suglasnosti (u daljnjem tekstu: EES), te se određuju sljedeći uvjeti priključenja na elektroenergetsku distribucijsku mrežu radi: povećanje priključne snage, promjena kategorije korisnika mreže, a na temelju idejnog projekta Građevine.

**I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI**

Vrsta i namjena Građevine: Poslovna

Vrsta elektrane: sunčana elektrana

Ukupna instalirana snaga elektrane: 22,36 kVA

Predviđiva godišnja proizvodnja električne energije: 7.000,00 kWh

Predviđiva godišnja potrošnja električne energije: 25.000,00 kWh

**II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE**

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

**III. UVJETI PRIKLJUČENJA****1. IZVEDBA PRIKLJUČENJA****2.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu**

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 40,40 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 11,04 kW na OMM broj 1245917795

4,60 kW na OMM broj 1245918473

4,60 kW na OMM broj 1245918511

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 22,36 kW

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

Mjesto priključenja na mrežu: NN podzemna mreža

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.

Uprava društva

Direktor Nikola Šterbenič

Privredna banka Zagreb d.d., IBAN HR5323400091110077557

Matični broj 1643991

OIB 46830600751

Trgovački sud u Zagrebu MBS 080434230

Upłaćen temeljni kapital 699.436.000,00 HRK | 92.831.110,00 EUR



- razlika napona manja od  $\pm 10\%$  nazivnog napona,
  - razlika frekvencije manja od  $\pm 0,5$  Hz ( $\pm 0,1$  Hz za vjetroelektrane sa sinkronim generatorom)
  - razlika faznog kuta manja od  $\pm 10$  stupnjeva.
- B) proizvodnog postrojenja s asinkronim generatorom:
- Prije uključanja na distribucijsku mrežu pogonskim strojem postići brzinu vrtnje u granicama  $\pm 5\%$  u odnosu na sinkronu brzinu.

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

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

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

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

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

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

## VI. EKONOMSKI UVJETI

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

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

## VII. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

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

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

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

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

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

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

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

Tijekom pokusnog rada elektrane s mrežom provode se ispitivanja po Operativnom planu i programu ispitivanja postrojenja u pokusnom radu, kojima se potvrđuje spremnost elektrane za paralelni pogon s mrežom.

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

U Konačnom izvješću o ispitivanju u pokusnom radu, koje se izrađuje po otklanjanju uočenih nedostataka i nakon uspješno provedenih svih ispitivanja, voditelj ispitivanja mora jednoznačno iskazati spremnost elektrane za trajni pogon.

HEP ODS će, ako je suglasan s dostavljenim Konačnim izvješćem o ispitivanju u pokusnom radu, izdati Podnositelju zahtjeva Potvrdu za trajni pogon.

## VIII. OSTALI UVJETI



HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.  
Uprava društva  
Direktor: Nikola Stoković  
Privredna banka Zagreb d.d., IBAN HR5323400091110077557

Matični broj 1643991  
OIB 46830600751  
Trgovački sud u Zagrebu MBS 080434230  
Uplaćen temeljni kapital 699.436.000,00 HRK | 92.831.110,00 EUR

Podnositelj zahtjeva snosi sve troškove ispitivanja u pokusnom radu, kao i eventualne štete koje nastanu kod HEP ODS-a ili trećih strana, a posljedica su rada elektrane izvan granica definiranih u ovoj EES.

Rok važenja EES za jednostavni priključak je dvije godine od dana izdavanja.

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

#### IX. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

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

Direktor

prof.dr.sc. Vitomir Komlen, dipl.ing.el.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB  
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE  
ELEKTROPRIMORJE RIJEKA 1

#### Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- E KONFERENCIJA
- HEP ODS, ELEKTROPRIMORJE RIJEKA
- Pismohrani

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.

Uprava društva

Direktor Nikola Šušnjar

Privredna banka Zagreb d.d., IBAN HR5323400091110077557

Matični broj 1643991

OIB 46830600751

Trgovački sud u Zagrebu MBS 080434230

Uplaćen temeljni kapital 699.436.000,00 HRK | 92.831.110,00 EUR

**Prilog 1.** Tablica obračunskih mjernih mjesta

Šifra OMM	Naziv OMM	Kategorija korisnika mrožo	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Priključna snaga - proizvodnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	Dopušteni faktor snage - proizvodnja*	1F/3F	NP**
1245917795	MJESNI ODBOR DVD MUNE FNE	Kupac s vlastitom proizvodnjom	0,4 kV	22,00	15,00	0,95 IND. -1	1	3	1
1245918473	MJESNI URED VELE MUNE -FNE	Kupac s vlastitom proizvodnjom	0,4 kV	9,20	3,68	0,95 IND. -1	1	1	1
1245918511	MJESNI ODBOR VELE MUNE -FNE	Kupac s vlastitom proizvodnjom	0,4 kV	9,20	3,68	0,95 IND. -1	1	1	1

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



Napajanje mjesta priključenja iz: 2TS627 VELE MUNE / izvod: VELE MUNE - 2

## 2.2. Opis izvedbe priključka

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

Uređaj za odvajanje smješten je u: PO.

## 2.3. Obračunska mjerna mjesta

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

Mjesta mjerenja električne energije: GRMO.

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

## IV. UVJETI PRIKLJUČENJA KOJE MORA ISPUNITI GRAĐEVINA

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

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

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

Razina izolacije opreme u postrojenju i električnoj instalaciji Građevine mora biti dimenzionirana sukladno naponskoj razini na koju se priključuje.

Dimenzioniranje postrojenja i električne instalacije Građevine prema očekivanoj maksimalnoj struji tropskog kratkog spoja u mreži:

- na razini napona 0,4 kV: 25 kA za priključnu snagu iznad 22 kW

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

- TN-C-S sustavom uzemljenja.

U niskonaponskoj električnoj instalaciji Građevine kod primjene TN sustava uzemljenja obvezno je zasebno izvođenje neutralnog vodiča (N-vodiča) i zaštitnog vodiča (PE-vodiča) do mjesta razgraničenja vlasništva između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a.

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

- na razini napona 0,4 kV: 2,5%,

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

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

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

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

- elektroenergetski kabeli od Građevine do mjesta predaje/preuzimanja energije.

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

Podnositelj zahtjeva je dužan u svojoj instalaciji u dolazu s mreže predvidjeti prostor za ugradnju ograničavala strujnog opterećenja (OSO), koje ugrađuje i plombira HEP ODS.

## V. DODATNI UVJETI PRIKLJUČENJA ZA ELEKTRANU

Način pogona definiran je u Prilogu 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

Izolirani pogon: nije predviđen

Otočni pogon: nije dopušten

Uređaj za sinkronizaciju: Izmjenjivač

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

- A) proizvodnog postrojenja sa sinkronim generatorom ili izmjenjivačem:

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.  
Uprava društva  
Direktor Nikola Šturmec  
Privredna banka Zagreb d.d., IBAN HR5323400091110077557

Matični broj 1643991  
OIB 46830600751  
Trgovački sud u Zagrebu MBS 080434230  
Uplaćen temeljni kapital 699.436.000,00 HRK | 92.831.110,00 EUR



REPUBLIKA HRVATSKA  
**MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA**  
RAVNATELJSTVO CIVILNE ZAŠTITE  
PODRUČNI URED CIVILNE ZAŠTITE RIJEKA  
SLUŽBA INSPEKCIJSKIH POSLOVA RIJEKA

KLASA: 245-02/24-03/11723  
URBROJ: 511-01-375-24-2-ZČ  
Rijeka, 24. listopada 2024.

Ravnateljstvo civilne zaštite, Područni ured civilne zaštite Rijeka, Služba inspekcijskih poslova, povodom zahtjeva Primorsko-goranske županije, Upravnog odjela za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša, Ispostava Opatija, KLASA: 350-05/24-28/000324, URBROJ: 2170-03-06/4-24-0004, u podnesku zaprimljenom 22.10.2024. godine, u predmetu investitora Općina Matulji, Matulji, Trg M. Tita 11 temeljem čl. 24. Zakona o zaštiti od požara („Narodne novine“, br. 92/10 i 114/22), daje

## POSEBNE UVJETE GRAĐENJA

iz područja zaštite od požara za rekonstrukciju zgrade javne i društvene namjene, Vatrogasni dom na katastarskim česticama \*214, 66/4, 2924, 2926, 2927, 2928 k.o. Mune (Vele Mune):

1. Sve mjere zaštite od požara projektirati i provesti sukladno važećim hrvatskim propisima i normama koji reguliraju navedenu problematiku i idejnom projektu, el. br. 2009/24, koji je u srpnju 2024. godine izradila tvrtka AG PROJEKT d.o.o., Kostrena, Žuknica 50, s posebnim osvrtnom na odredbe:
  - Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (Narodne novine br. 29/13 i 87/15),
  - Pravilnika o hidrantskoj mreži za gašenje požara („Narodne novine“, broj 8/06),
  - Pravilnika o vatrogasnim aparatima (Narodne novine br. 101/11 i 74/13),
  - S obzirom da nemamo nacionalni propis za garaže i solarne elektrane, sukladno članku 31. stavku 2. Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o otpornosti na požar drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara („Narodne novine“, broj 87/15), mogu se koristiti strani propisi – smjernice za predmetno.
2. Izraditi prikaz svih primijenjenih mjera zaštite od požara koji minimalno mora sadržavati odredbe kao Elaborat zaštite od požara.
3. Ishoditi potvrdu Ravnateljstva civilne zaštite, Područnog ureda civilne zaštite Rijeka, Službe inspekcijskih poslova da su u glavnom projektu predviđene propisane i posebnim uvjetima građenja tražene mjere zaštite od požara.



GRAĐEVINA

**REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE**

FAZA IZRADE

**GLAVNI PROJEKT**

OZNAKA PROJEKTA

**2024-164**

NAZIV PROJEKTA

**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE**

MAPA

**5/6**

### 3. TEHNIČKI OPIS

---

MJESTO I DATUM IZRADE

**VIŠKOVO, studeni 2024.**

## UVOD

Ovim projektom planira se rekonstrukcija zgrade vatrogasnog doma u Munama. Planira se izgradnja tri fotonaponske elektrane na krovu zgrade. Fotonaponski moduli fotonaponske elektrane 1 smjestiti će se na jugozapadnu (35 modula) stranu krova građevine, a fotonaponski moduli FN elektrane 2 i 3 smjestiti će se na jugoistočnu (9 modula po elektrani) stranu krova građevine.

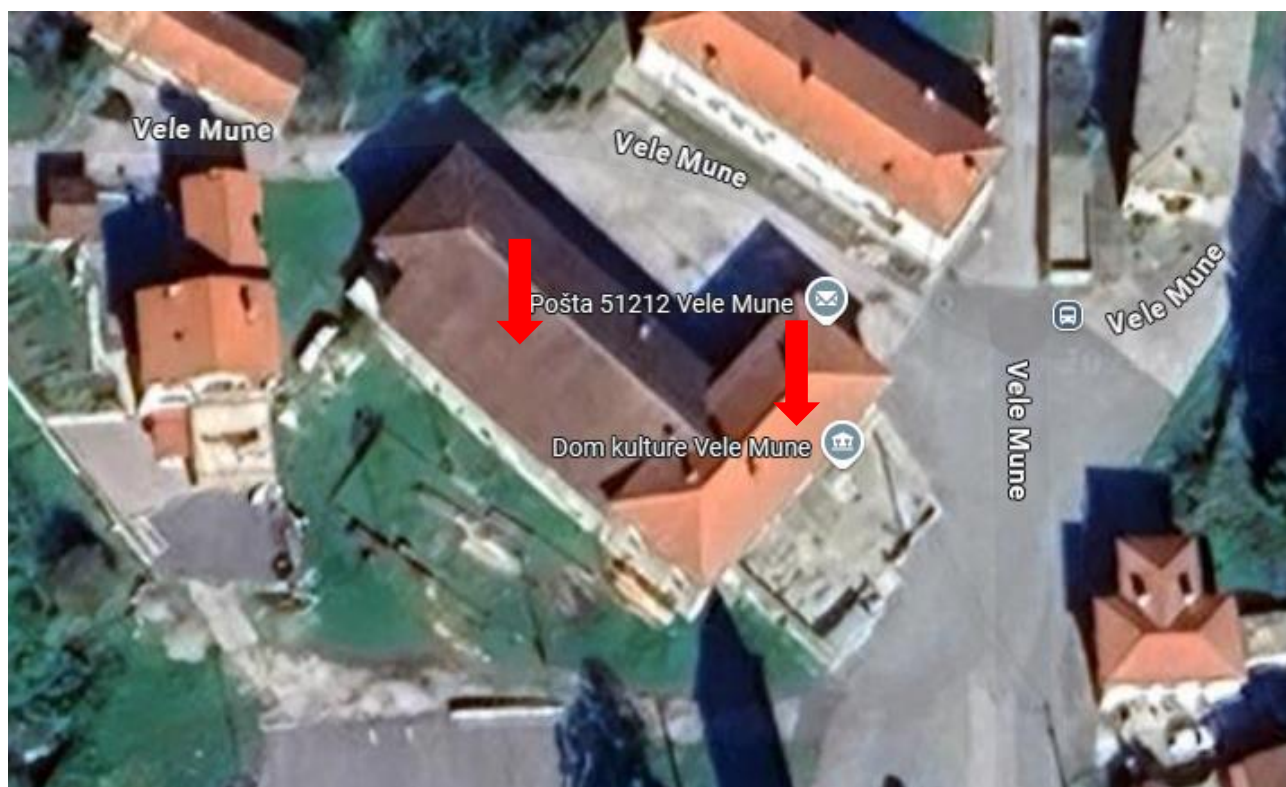
Fotonaponska elektrana proizvodit će električnu energiju iz obnovljivih izvora energije te će se priključiti na niskonaponsku instalaciju kupca. Dijelovi istosmjernog razvoda elektrane biti će svi ugrađeni na krovu i suterenu građevine dok će dijelovi izmjeničnog razvoda uz krov biti ugrađeni u suterenu građevine.

Električne instalacije fotonaponske elektrane projektirane su u skladu s važećim propisima te zahtjevima rješenja građevine i opreme čega se izvođač mora pridržavati u toku radova.

Projekt je izrađen na temelju građevinskih podloga, uvjeta o uređenju prostora, kataloga proizvođača opreme i zahtjeva investitora.

## ANALIZA SOLARNOG POTENCIJALA LOKACIJE FOTONAPONSKE ELEKTRANE

Za potrebu proračuna proizvodnje električne energije fotonaponske elektrane potrebni su podaci o intezitetu Sunčeva zračenja. Korištenjem web aplikacije PVGIS i temeljem geografske širine i dužine za predmetnu građevinu dolazimo do slijedećih podataka.



Lokacija: k.č. 2924 k.o. Mune

Zemljopisna širina [N]: 45°27'29,5" ; Zemljopisna dužina [E]: 14°09'55,8"

Nadmorska visina [m]: 640 m, Nagib: 18° i 21°

Procjena proizvodnje električne energije fotonaponske elektrane na zadanoj lokaciji prikazana je u slijedećoj tablici:

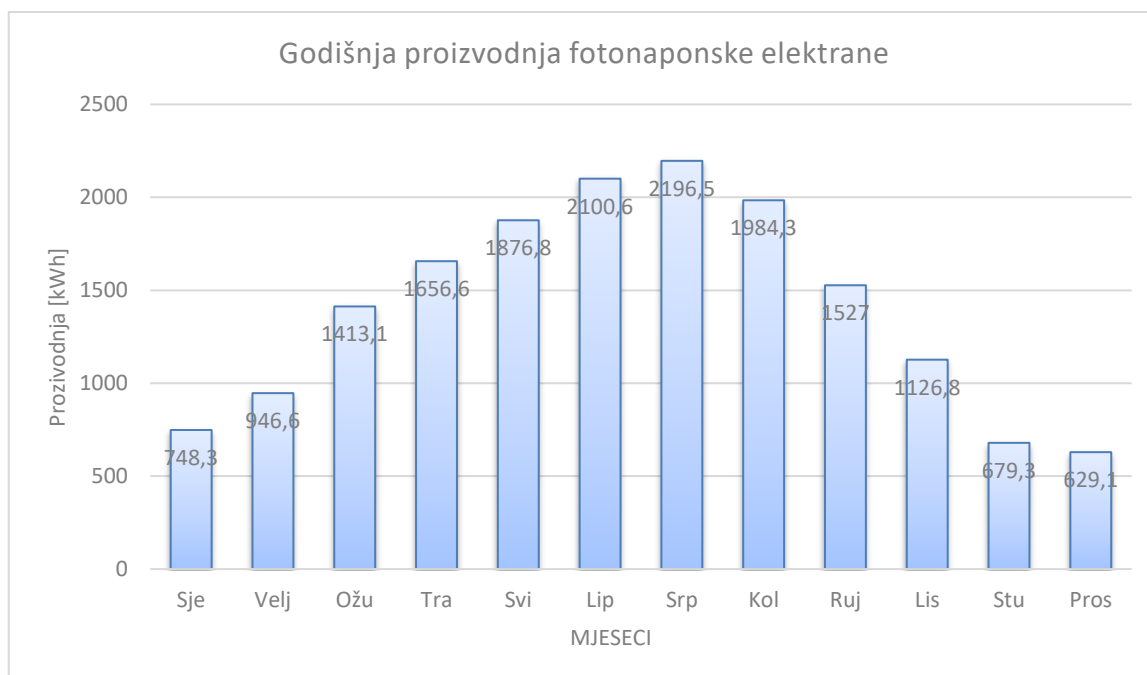
- Orijentacija krovne plohe za smještaj fotonaponskih modula FN elektrane 1: Jugozapad

Mjesec	E_m	H(i)_m	SD_m
Siječanj	748.3	58.8	183.4
Veljača	946.6	75.0	198.8
Ožujak	1413.1	113.8	299.6
Travanj	1656.6	137.8	253.0
Svibanj	1876.8	158.9	289.3
Lipanj	2100.6	183.6	184.3
Srpanj	2196.5	194.4	138.6
Kolovoz	1984.3	174.5	191.0
Rujan	1527.0	129.7	186.2
Listopad	1126.8	92.7	140.7
Studenj	679.3	55.0	175.9
Prosinac	629.1	50.2	142.0

E\_m – Očekivana mjesečna proizvodnja [kWh]

H(i)\_m – Prosječno mjesečno osunčanje sustava primljeno po kvadratnom metru [kWh/m<sup>2</sup>]

SD\_m – Prosječno mjesečno odstupanje proizvodnje sustava (godišnje razlike) [kWh]



Na grafu je prikazana ukupna očekivana mjesečna proizvodnja na razini jedne godine za krov na koji su smješteni fotonaponski moduli.

Planirana godišnja proizvodnja fotonaponske elektrane 1:

$$E_{Pg} = 16.889,19 \text{ kWh}$$

Najveća proizvodnja se očekuje u srpnju 2196,5 kWh, dok se najmanja očekuje u prosincu i to 629,1 kWh. Stvarna proizvodnja može odstupati zbog meteoroloških odstupanja i načina održavanja elektrane. Planirana proizvodnja električne energije koristiti će se za vlastitu potrošnju.

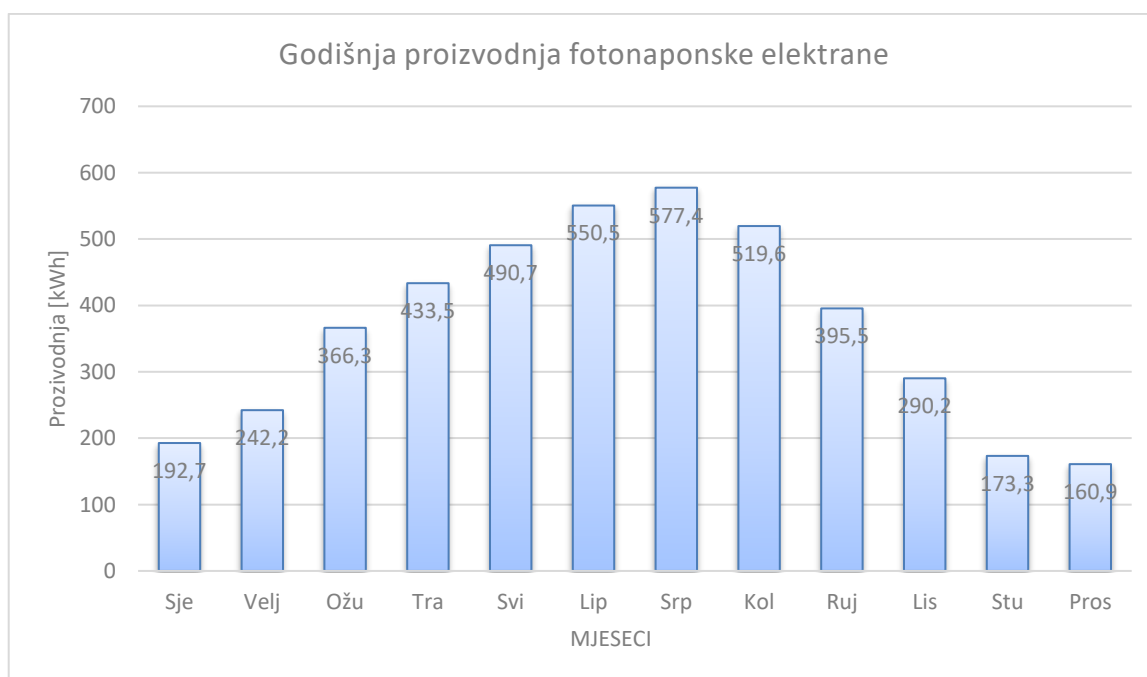
- Orijentacija krovne plohe za smještaj fotonaponskih modula FN elektrane 2: Jugoistok

Mjesec	E_m	H(i)_m	SD_m
Siječanj	192.7	58.8	45.9
Veljača	242.2	74.3	48.3
Ožujak	366.3	114.2	74.9
Travanj	433.5	139.8	64.4
Svibanj	490.7	161.4	73.4
Lipanj	550.5	186.7	48.1
Srpanj	577.4	198.4	36.0
Kolovoz	519.6	177.3	51.2
Rujan	395.5	130.1	47.4
Listopad	290.2	92.4	34.5
Studen	173.3	54.4	43.7
Prosinac	160.9	49.9	35.6

E\_m – Očekivana mjesečna proizvodnja [kWh]

H(i)\_m – Prosječno mjesečno osunčanje sustava primljeno po kvadratnom metru [kWh/m<sup>2</sup>]

SD\_m – Prosječno mjesečno odstupanje proizvodnje sustava (godišnje razlike) [kWh]



Na grafu je prikazana ukupna očekivana mjesečna proizvodnja na razini jedne godine za krov na koji su smješteni fotonaponski moduli.

Planirana godišnja proizvodnja fotonaponske elektrane 2:

$$E_{Pg} = 4.392,54 \text{ kWh}$$

Najveća proizvodnja se očekuje u srpnju 577,4 kWh, dok se najmanja očekuje u prosincu i to 160,9 kWh. Stvarna proizvodnja može odstupati zbog meteoroloških odstupanja i načina održavanja elektrane. Planirana proizvodnja električne energije koristiti će se za vlastitu potrošnju.

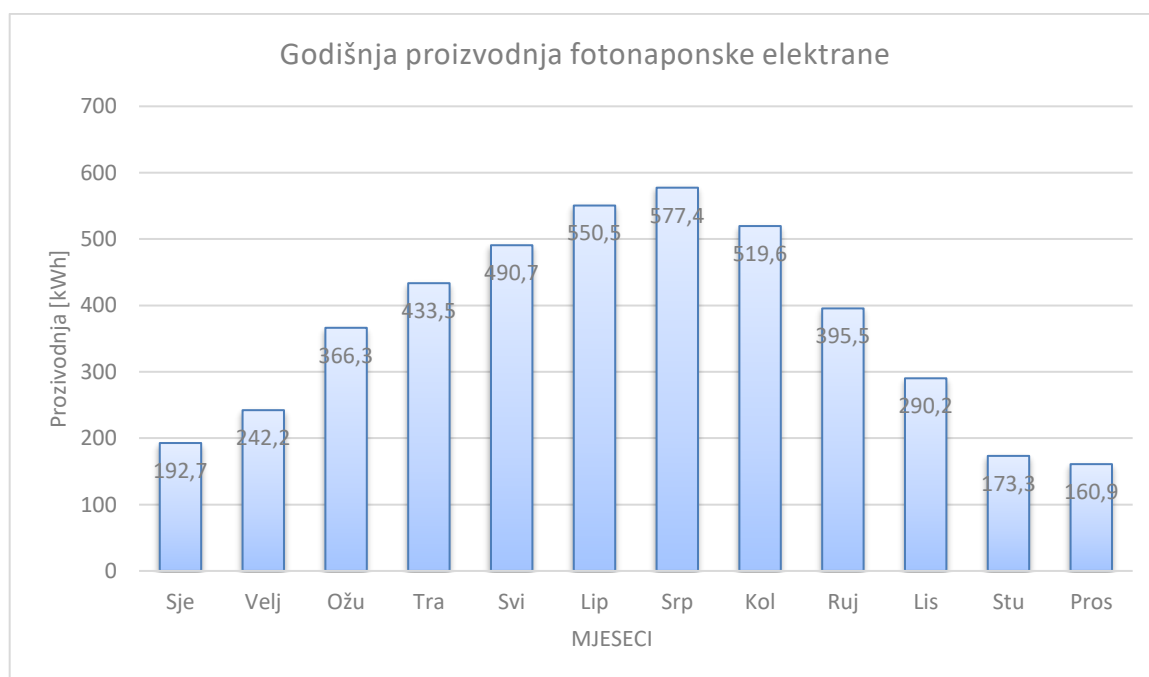
- Orijentacija krovne plohe za smještaj fotonaponskih modula FN elektrane 3: Jugoistok

Mjesec	E_m	H(i)_m	SD_m
Siječanj	192.7	58.8	45.9
Veljača	242.2	74.3	48.3
Ožujak	366.3	114.2	74.9
Travanj	433.5	139.8	64.4
Svibanj	490.7	161.4	73.4
Lipanj	550.5	186.7	48.1
Srpanj	577.4	198.4	36.0
Kolovoz	519.6	177.3	51.2
Rujan	395.5	130.1	47.4
Listopad	290.2	92.4	34.5
Studen	173.3	54.4	43.7
Prosinac	160.9	49.9	35.6

E\_m – Očekivana mjesečna proizvodnja [kWh]

H(i)\_m – Prosječno mjesečno osunčanje sustava primljeno po kvadratnom metru [kWh/m<sup>2</sup>]

SD\_m – Prosječno mjesečno odstupanje proizvodnje sustava (godišnje razlike) [kWh]



Na grafu je prikazana ukupna očekivana mjesečna proizvodnja na razini jedne godine za krov na koji su smješteni fotonaponski moduli.

Planirana godišnja proizvodnja fotonaponske elektrane 3:

$$E_{Pg} = 4.392,54 \text{ kWh}$$

Najveća proizvodnja se očekuje u srpnju 577,4 kWh, dok se najmanja očekuje u prosincu i to 160,9 kWh. Stvarna proizvodnja može odstupati zbog meteoroloških odstupanja i načina održavanja elektrane. Planirana proizvodnja električne energije koristiti će se za vlastitu potrošnju.

## NAČIN PRIKLJUČENJA

Građevina je priključena na NN mrežu preko postojećih brojila potrošnje električne energije. Postojeća brojila kupca OMM 1245918473 i OMM 1245918511 zamijeniti će se sa jednofaznim odnosno OMM 1245917795 sa trofaznim univerzalnim intervalnim kombi komunikacijskim dvosmjernim brojlilima električne energije za elektranu, s poluizravnim mjerenjem energije (razred točnosti 0,5S za djelatnu snagu, 1 za jalovu snagu), dvosmjerno (u 4 kvadranta) s GSM/GPRS komunikatorom. U ormarić GRMO ugraditi će se dvije jednopolne osigurač sklopke u dolazu s mreže do brojila, te dvije dvopolne osigurač sklopka u odlazu od brojila prema elektrani i jedna trolpolna osigurač sklopka u dolazu s mreže do brojila i jedna četveropolna osigurač sklopka u odlazu od brojila prema elektrani.

GRMO će biti opremljen i odvodnicima prenapona, uređajem za daljinsko očitavanje proizvodnje električne energije i sl. Nova brojila s opremom treba ugraditi u novi glavni razvodno mjerni ormar GRMO. Potrebno je predvidjeti i prostor za ugradnju uređaja za praćenje kvalitete električne energije. Opremu ožičiti i označiti prema shemi i uvjetima HEP-a. Oprema mora biti trajno dostupna djelatnicima HEP-a. Uvjete priključenja i poziciju KPMO treba definirati prema uvjetima HEP-a.

Za potrebe vatrogasne intervencije i gašenja požara vodom isključivat će se kompletna električna instalacija pojedine elektrane pomoću tipkala smještenih pored izlaza iz građevine prema nacrtu.

## FOTONAPONSKA ELEKTRANA

Fotonaponska elektrana je spojena na instalaciju građevine u paralelnom radu s mrežom. Proizvedenu energiju koristite za vlastite potrebe, a eventualni višak električne energije isporučujete u mrežu odabranom opskrbljivaču.

Glavni dijelovi sunčane integrirane elektrane priključene na elektroenergetsku mrežu su fotonaponsko polje i fotonaponski izmjenjivač. Fotonaponsko polje sastoji se od međusobno serijski povezanih fotonaponskih modula. Sunčeva energija se u sunčanim ćelijama direktno pretvara u istosmjernu električnu energiju. Fotonaponski izmjenjivač pretvara istosmjerni napon u izmjenični odgovarajuće amplitude i frekvencije (400 V, 50 Hz). Osnovni dio izmjenjivača je poluvodički most sastavljen od upravljivih poluvodičkih sklopki koje visokom frekvencijom prekidaju istosmjerni napon i pretvaraju ga u izmjenični. Takav napon se filtrira i predaje elektroenergetskoj mreži. Osim pretvorbe istosmjernog u izmjenični napon izmjenjivač ima ugrađen još niz zaštitnih funkcija potrebnih za siguran rad sustava. U sustavima manje snage (<0,1 MW) elektrana se priključuje na niskonaponski vod distribucijske mreže napona 0,4 kV. U sklopu elektrane postoje mjerni i komunikacijski uređaji koji omogućuju praćenje proizvodnje putem računala.

Predviđa se korištenje podkonstrukcije od moni profila na krovu objekta prekrivenog crijepom. Dispozicija fotonaponskih modula na krovu razrađena je u nacrtnoj dokumentaciji. Moduli se na kosi krov postavljaju u skladu sa nagibom krova od približno 18°. Iako se ne radi o najboljem položaju na krovu odabran je ovaj nagib kako bi se pojednostavili zahtjevi za podkonstrukciju i montažu te omogućila instalacija modula na dostupnu krovnu površinu.

Izmjenjivač je najvažnija komponenta fotonaponske elektrane, on pretvara istosmjernu struju u izmjeničnu, te na izlazu daju izmjenični napon regulirane amplitude napona i frekvencije sinkroniziran s naponom elektroenergetske NN mreže. Kod dimenzioniranja izmjenjivača za zadano fotonaponsko polje odabran je izmjenjivač koji svojim ulaznim naponskim i strujnim ograničenjima pokriva radno područje fotonaponskog polja u svim uvjetima. Sustav je projektiran za maksimalni napon 1000 VDC uz temperaturu okoline -10 °C. U konkretnom slučaju predviđena je ugradnja jednog (1) izmjenjivača na svaku fotonaponsku elektranu:

- IZMJENJIVAČ 1: SMA STP 15-50 (ili jednakovrijedan proizvod)
- IZMJENJIVAČ 2: SMA SB4.0-1AV-41 (ili jednakovrijedan proizvod)
- IZMJENJIVAČ 3: SMA SB4.0-1AV-41 (ili jednakovrijedan proizvod)

za vanjsku ugradnju (IP66).

Osim navedenih karakteristika izmjenjivač 1 je trofazni, a izmjenjivač 2 i 3 jednofazni i opremljeni su prenaponskom zaštitom ulaza klase II, nadstrujnom zaštitom stringova, sustavom za praćenje rada mreže, uređajem za automatsku sinkronizaciju na napon mreže, sustavom za praćenje valnog oblika napona mreže, zaštitnim uređajem ( $U_{<}$ ,  $U_{>}$ ,  $f_{<}$ ,  $f_{>}$ ), sustavom zaštite od injektiranja istosmjerne struje u mrežu (1A; 0,2s) uređajem za isključenje s mreže i uključanje na



mrežu (isključenje s mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključanje na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada). Izmjenjivači će se montirati u građevinu prema nacrtima u neposrednoj blizini razdjelnika elektrane RSE.

**NAPOMENA:** Nakon završetka radova potrebno je provesti mjerenje elektromagnetnog zračenja i za isto izdati ispitni list.

## PRIKLJUČAK NA ELEKTROENERGETSKU MREŽU

Priključak fotonaponskih elektrana na energetska mrežu predviđen je kao trofazni niskonaponski (0.4kV). Mjerenje je u kućnom priključno mjernom ormaru građevine (u nastavku KPMO) prema poziciji na nacrtu u koji se ugrađuju univerzalna intervalna kombi komunikacijska dvosmjerna dvotarifna brojila. Svaka fotonaponska elektrana povezuje se na elektroenergetsku mrežu preko razdjelnog ormara fotonaponske elektrane u objektu (u nastavku RSE1, RSE2 i RSE3).

Snage fotonaponskih elektrana su:

$$P_{i1} = 15,58 \text{ kWp}$$

$$P_{i2} = 4,01 \text{ kWp}$$

$$P_{i3} = 4,01 \text{ kWp}$$

Nazivna snaga na izlazu iz pojedinog invertera je:

$$P_{N1} = 15,00 \text{ kW}$$

$$P_{N2} = 4,00 \text{ kW} \quad (\text{ograničeno na } 3,68 \text{ kW prema mreži})$$

$$P_{N3} = 4,00 \text{ kW} \quad (\text{ograničeno na } 3,68 \text{ kW prema mreži})$$

Fotonaponske elektrane su opremljene za rad na paralelni pogon sa mrežom u redovnim i izvanrednim pogonskim uvjetima, bez dopuštenog povratnog djelovanja na distribucijsku mrežu. Osnovni uvjet paralelnog pogona je međusobno usklađena zaštita fotonaponske elektrane i distribucijske mreže.

**NAPOMENA:** Kako bi se ograničio eventualni višak električne energije proizvedene fotonaponskom elektranom 2 i fotonaponskom elektranom 3 koji se isporučuje u mrežu odabranom opskrbljivaču na 3,68 kW, potrebno je ugraditi Sunny Home Manager 2.0 ili jednakovrijedan proizvod koji ima mogućnost ograničenja eventualnog viška el. energije na 3,68kW prema mreži.

## GLAVNO I DOPUNSKO IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Izjednačavanje potencijala izvedeno je povezivanjem svih dostupnih i stranih vodljivih dijelova na glavnu sabirnicu za uzemljenje, sekundarne sabirnice izjednačavanje potencijala ili direktno na uzemljivač. U građevini je postojeća glavna sabirnica za uzemljenje, GSIP, smještena pri dnu postojećeg razvodnog ormara. Na GSIP se spaja izvod sa temeljnog uzemljivača ili uzemljivača u rovu trakom 25x4mm, čelične vodovodne cijevi, cijevi grijanja i hlađenja, metalne ograde, konstrukcije, oprema i PE sabirnice svih razvodnih ormara itd. Na GSIP se povezuju svi ostali veći dostupni vodljivi dijelovi u građevini. Povez između glavne i sekundarnih sabirnica izvesti će se zeleno-žutim vodičem H07V-K presjeka 16mm<sup>2</sup> dok će se povezi između dostupnih i stranih vodljivih dijelova u građevini na sabirnice povezati zeleno-žutim vodičem H07V-K 6mm<sup>2</sup>.

## SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE

Instalacija sustava zaštite od udara munje projektirana je sukladno odredbama „Tehničkog propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama“ (NN RH br. 87/08, 33/10). Svi elementi instalacije zaštite od munje moraju biti u skladu s normama, a radovi se moraju izvesti stručno i kvalitetno. Za zaštitu od nekontroliranog atmosferskog pražnjenja koristiti će se postojeća gromobranska instalacija.

Sve odvojene metalne dijelove konstrukcije za montažu modula (šine) potrebno je međusobno galvanski povezati i spojiti ih na postojeći temeljni uzemljivač objekta. PE sabirnice spojnog ormara elektrane treba P/f vodičem minimalnog presjeka 16 mm<sup>2</sup> povezati s postojećim temeljnim uzemljivačem objekta.

Prema HRN EN 62305 otpor uzemljivača za siguran rad odvodnika prenapona mora biti  $< 5\Omega$ , što se mora potvrditi mjerenjima.

## PROCJENA INVESTICIJE

Procjena investicije fotonaponskih elektrana i pratećih radova u projektu za predmetnu građevinu iznosi **38.000,00 €** bez PDV-a.

VIŠKOVO, studeni 2024.g.

OVLAŠTENI PROJEKTANT

DAMIR ŠILJEG, mag.ing.el. E 2374

GRAĐEVINA

**REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE**

FAZA IZRADE

**GLAVNI PROJEKT**

OZNAKA PROJEKTA

**2024-164**

NAZIV PROJEKTA

**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE**

MAPA

**5/6**

#### **4. TEHNIČKI PRORAČUNI**

---

MJESTO I DATUM IZRADE

**VIŠKOVO, studeni 2024.**

**SNAGA FOTONAPONSKIH MODULA**

Nazivna snaga fotonaponskih modula prema STC-u (Standard Test Conditions), standardnim uvjetima ispitivanja iradijacija: 1000 W/m<sup>2</sup>; temperatura ćelije 25 °C; masa zraka 1,5

Ukupna nazivna snaga:

$$P_{p1} = 445Wp \cdot 35 = 15,58kWp$$

$$P_{p2} = 445Wp \cdot 9 = 4,01kWp$$

$$P_{p3} = 445Wp \cdot 9 = 4,01kWp$$

Prosječan pad napona po jednom MPPT ulazu iznosi:

Fotonaponski izmjenjivač 1:

$$u\% \text{ MPPT}_A = 0,55 \%$$

$$u\% \text{ MPPT}_B = 0,55 \%$$

$$u\% \text{ MPPT}_C = 0,60 \%$$

Fotonaponski izmjenjivač 2:

$$u\% \text{ MPPT}_A = 0,78 \%$$

Fotonaponski izmjenjivač 3:

$$u\% \text{ MPPT}_A = 0,78 \%$$

Solarna elektrana 1 predviđa se izvesti s 35 monokristalnih fotonaponskih modula dok se solarne elektrane 2 i 3 predviđaju izvesti s 9 monokristalnih fotonaponskih modula pri čemu je nazivna snaga pojedinačnog modula 445 Wp.

Kod fotonaponske elektrane 1, međusobnim serijskim spajanjem dva niza od 12 fotonaponskih modula i niza od 11 fotonaponskih modula, dobivaju se tri fotonaponska reda čiji naponi pri nominalnoj snazi i temperaturi iznose  $U_{MPPA}=495$  V,  $U_{MPPB}=495$  V odnosno  $U_{MPPC}=454$  V što odgovara naponu na DC ulazu mrežnog izmjenjivača. Struja reda pri nominalnoj snazi i temperaturi iznosi  $I_{MPP}=10,1$  A.

Kod fotonaponskih elektrana 2 i 3, međusobnim serijskim spajanjem niza od 9 fotonaponskih modula, dobiva se fotonaponski red čiji napon pri nominalnoj snazi i temperaturi iznosi  $U_{MPPA}=371$  V što odgovara naponu na DC ulazu mrežnog izmjenjivača. Struja reda pri nominalnoj snazi i temperaturi iznosi  $I_{MPP}=10,1$  A.

## USKLAĐIVANJE FOTONAPONSKIH IZMJENJIVAČA I MODULA

Usklađenje izmjenjivača i fotonaponskih modula izrađeno je korištenjem aplikacija Sunny Design.

## FOTONAPONSKA ELEKTRANA 1:

## 1 x SMA STP 15-50 (PV system section 1)

Peak power:	15.58 kWp
Total number of PV modules:	35
Number of PV inverters:	1
Max. DC power ( $\cos \varphi = 1$ ):	15.31 kW
Max. AC active power ( $\cos \varphi = 1$ ):	15.00 kW
Grid voltage:	400V (230V / 400V)
Nominal power ratio:	98 %
Dimensioning factor:	103.8 %
Displacement power factor $\cos \varphi$ :	1
Full load hours:	1311.7 h



## PV design data

## Input A: Building 1: Area 3 (Southwest)

12 x Trina Solar Energy TSM-445NEG9R.28 (Vertex S+) (04/2024), Azimuth angle: 42 °, Tilt angle: 18 °, Mounting type: Roof

## Input B: Building 1: Area 3 (Southwest)

12 x Trina Solar Energy TSM-445NEG9R.28 (Vertex S+) (04/2024), Azimuth angle: 42 °, Tilt angle: 18 °, Mounting type: Roof

## Input C: Building 1: Area 3 (Southwest)

11 x Trina Solar Energy TSM-445NEG9R.28 (Vertex S+) (04/2024), Azimuth angle: 42 °, Tilt angle: 18 °, Mounting type: Roof

	Input A:	Input B:	Input C:
Number of strings:	1	1	1
PV modules:	12	12	11
Peak power (input):	5.34 kWp	5.34 kWp	4.90 kWp
Inverter min. DC voltage (Grid voltage 230 V):	150 V	150 V	150 V
PV typical voltage:	✓ 495 V	✓ 495 V	✓ 454 V
Min. PV voltage:	473 V	473 V	433 V
Max. DC voltage (Inverter):	1000 V	1000 V	1000 V
Max. PV voltage	✓ 676 V	✓ 676 V	✓ 619 V
Inverter max. operating input current per MPPT:	24 A	24 A	24 A
Max. MPP current of PV array:	✓ 10.1 A	✓ 10.1 A	✓ 10.1 A
Inverter max. input short-circuit current per MPPT:	37.5 A	37.5 A	37.5 A
PV max. circuit current	✓ 10.7 A	✓ 10.7 A	✓ 10.7 A

**FOTONAPONSKA ELEKTRANA 2 I 3:****1 x SMA SB4.0-1AV-41 (PV system section 1)**

Peak power:	4.01 kWp
Total number of PV modules:	9
Number of PV inverters:	1
Max. DC power ( $\cos \varphi = 1$ ):	4.20 kW
Max. AC active power ( $\cos \varphi = 1$ ):	4.00 kW
Grid voltage:	230V (230V / 400V)
Nominal power ratio:	105 %
Dimensioning factor:	100.1 %
Displacement power factor $\cos \varphi$ :	1
Full load hours:	1234.0 h

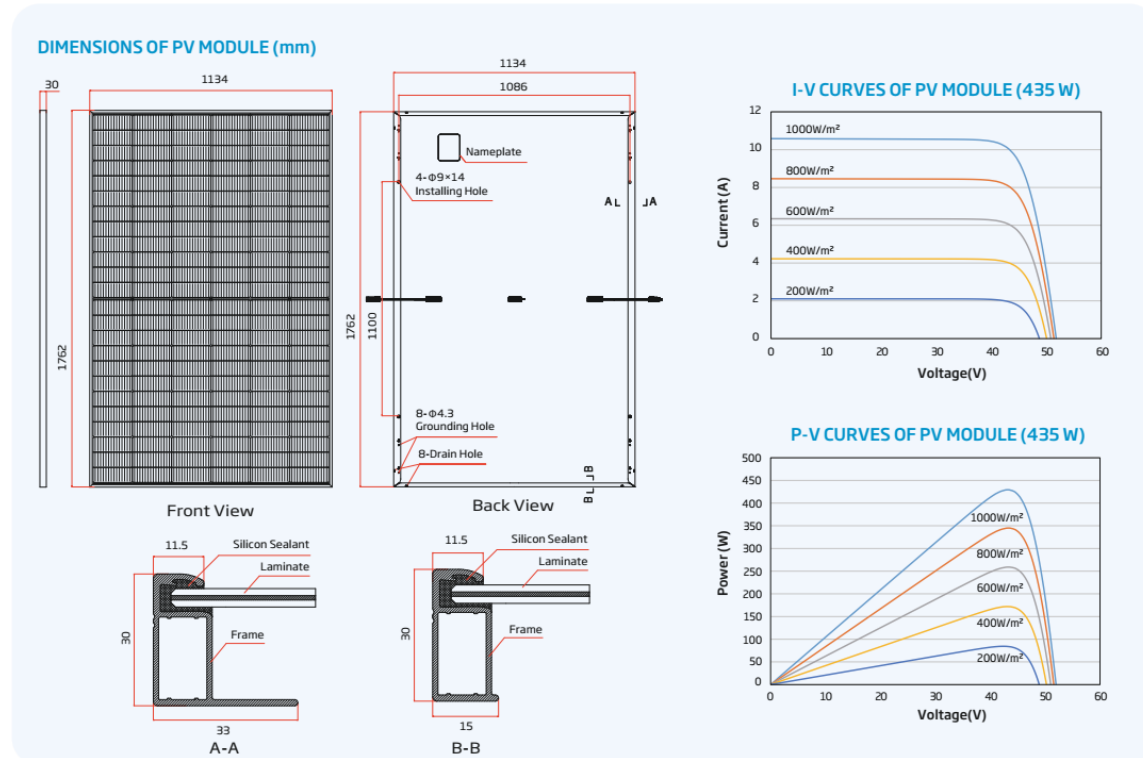
**PV design data****Input A: Building 1: Area 3 (Southwest)**

9 x Trina Solar Energy TSM-445NEG9R.28 (Vertex S+) (04/2024), Azimuth angle: -48 °, Tilt angle: 18 °, Mounting type: Roof

	Input A:	Input B:
Number of strings:	1	
PV modules:	9	
Peak power (input):	4.01 kWp	---
Inverter min. DC voltage (Grid voltage 230 V):	100 V	100 V
PV typical voltage:	✓ 371 V	---
Min. PV voltage:	354 V	---
Max. DC voltage (Inverter):	600 V	600 V
Max. PV voltage	✓ 507 V	---
Inverter max. operating input current per MPPT:	15 A	15 A
Max. MPP current of PV array:	✓ 10.1 A	---
Inverter max. input short-circuit current per MPPT:	20 A	20 A
PV max. circuit current	✓ 10.7 A	---

## FOTONAPONSKI MODUL

Odabran je fotonaponski modul Trina solar TSM-445NEG9R.28 (Vertex S+), podaci predočeni u tablici:



ELECTRICAL DATA (STC)	TSM-425 NEG9R.28	TSM-430 NEG9R.28	TSM-435 NEG9R.28	TSM-440 NEG9R.28	TSM-445 NEG9R.28
Peak Power Watts- $P_{MAX}$ (Wp)*	425	430	435	440	445
Power Tolerance- $P_{MAX}$ (W)			0/+5		
Maximum Power Voltage- $V_{MPP}$ (V)	42.9	43.2	43.6	44.0	44.3
Maximum Power Current- $I_{MPP}$ (A)	9.92	9.96	9.99	10.01	10.05
Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)	50.9	51.4	51.8	52.2	52.6
Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)	10.56	10.59	10.64	10.67	10.71
Module Efficiency $\eta_m$ (%)	21.3	21.5	21.8	22.0	22.3

STC: Irradiance 1000 W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25 °C, Air Mass AM 1.5. \*Measuring tolerance: ±3 %.

ELECTRICAL DATA (NOCT)	TSM-425 NEG9R.28	TSM-430 NEG9R.28	TSM-435 NEG9R.28	TSM-440 NEG9R.28	TSM-445 NEG9R.28
Maximum Power- $P_{MAX}$ (Wp)	324	328	332	335	339
Maximum Power Voltage- $V_{MPP}$ (V)	40.0	40.4	40.7	41.0	41.3
Maximum Power Current- $I_{MPP}$ (A)	8.09	8.11	8.15	8.17	8.20
Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)	48.2	48.7	49.1	49.4	49.8
Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)	8.51	8.53	8.57	8.60	8.63

NOCT: Irradiance at 800 W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20 °C, Wind Speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA	
Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	144 cells
Module Dimensions	1762×1134×30 mm
Weight	21.1 kg
Front Glass	1.6 mm, High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA/POE
Back Glass	1.6 mm, Heat Strengthened Glass
Frame	30 mm Anodized Aluminium Alloy, Black
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0 mm <sup>2</sup> Landscape: 1100/1100 mm Portrait: 280/350 mm*
Connector	TS4 / MC4 EVO2*

\*Special order only

TEMPERATURE RATINGS	MAXIMUM RATINGS
NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43 °C (±2 K)
Temperature Coefficient of $P_{MAX}$	-0.30 %/K
Temperature Coefficient of $V_{OC}$	-0.24 %/K
Temperature Coefficient of $I_{SC}$	0.04 %/K
Operational Temperature	-40 to +85 °C
Maximum System Voltage	1500 V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	20 A

WARRANTY	PACKAGING CONFIGURATION
25 year Product Workmanship Warranty	Modules per box: 36 pieces
30 year Power Warranty	Modules per 40' container: 936 pieces
1 % first year degradation	
0.4 % Annual Power Attenuation	

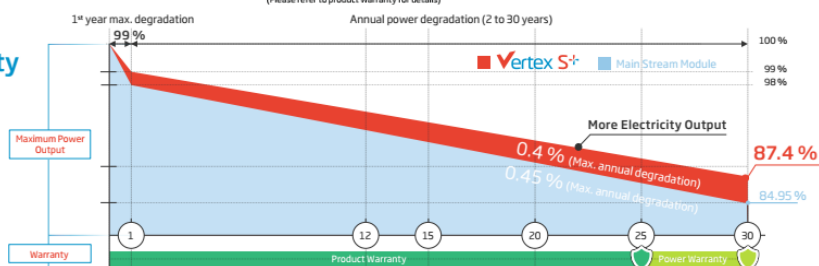
(Please refer to product warranty for details)

Extended Vertex S<sup>+</sup> Warranty

**1 %**  
1<sup>st</sup> year max. degradation

**0.4 %**  
Max. annual degradation from year 2 to 30

**25 Years**  
Product Workmanship Warranty

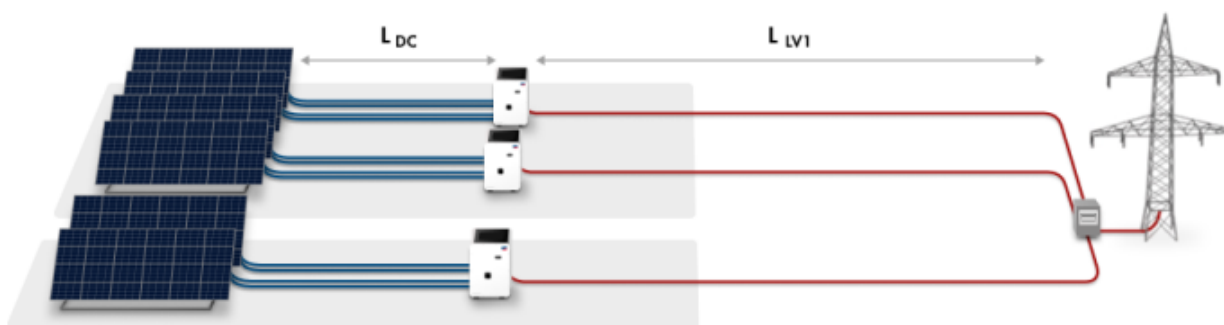


**PRORAČUN PRESJEKA VODIČA**

Proračun je napravljen korištenjem web aplikacije Sunny Design:

**FOTONAPONSKA ELEKTRANA 1:****Overview**

	✓ DC	✓ LV	✓ Total
Power loss at nominal operation	84.92 W	39.41 W	124.33 W
Rel. power loss at rated nominal operation	0.56 %	0.27 %	0.83 %
Total cable length	180.00 m	10.00 m	190.00 m
Cable cross-sections	4 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup> 6 mm <sup>2</sup>

**Graphic****Cables DC**

	Cable material	Single length	Cross section	Voltage drop	Rel. power loss
Subproject 1					
1 x SMA STP 15-50 PV system section 1	A Copper	30.00 m	4 mm <sup>2</sup>	2.7 V	0.55 %
	B Copper	30.00 m	4 mm <sup>2</sup>	2.7 V	0.55 %
	C Copper	30.00 m	4 mm <sup>2</sup>	2.7 V	0.60 %

**Cables LV1**

	Cable material	Single length	Cross section	Cable resistance	Rel. power loss
Subproject 1					
1 x SMA STP 15-50 PV system section 1	Copper	10.00 m	6 mm <sup>2</sup>	R: 9.556 mΩ XL: 0.750 mΩ	0.27 %



### FOTONAPONSKA ELEKTRANA 2 I 3:

#### Overview

	✓ DC	✓ LV	✓ Total
Power loss at nominal operation	32.70 W	17.34 W	50.04 W
Rel. power loss at rated nominal operation	0.78 %	0.43 %	1.22 %
Total cable length	60.00 m	10.00 m	70.00 m
Cable cross-sections	4 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup> 6 mm <sup>2</sup>

#### Graphic



#### Cables DC

		Cable material	Single length	Cross section	Voltage drop	Rel. power loss
Subproject 1						
	1 x SMA SB4.0-1AV-41 PV system section 1	A Copper	30.00 m	4 mm <sup>2</sup>	2.9 V	0.78 %
		B Copper	30.00 m	4 mm <sup>2</sup>	---	---

#### Cables LV1

		Cable material	Single length	Cross section	Cable resistance	Rel. power loss
Subproject 1						
	1 x SMA SB4.0-1AV-41 PV system section 1	Copper	10.00 m	6 mm <sup>2</sup>	R: 57.333 mΩ XL: 1.500 mΩ	0.43 %

**ISTOSMJERNI RAZVOD FOTONAPONSKIH ELEKTRANA**

Ukoliko se kratki spoj dogodi u DC krugu na DC ulazu mrežnog izmjenjivača maksimalna struja koja može proteći kroz priključne kabele prema mrežnom izmjenjivaču jednaka je maksimalnoj struji kratkog spoja svih nizova fotonaponskih modula priključenih na mrežni izmjenjivač. Uzme li se u obzir prethodno spomenuta maksimalna struja niza pri 62°C koja iznosi  $I = 10,1$  A, maksimalna istosmjerna struja kratkog spoja kroz spojne kabele FN modula iznosi  $I_{sc} = 10,7$  A.

Prema normi IEC 60364-7-712 minimalna struja koju kabel mora podnijeti iznosi 125% maksimalne struje kratkog spoja, odnosno  $1,25 \times I_{sc} = 13,38$  A. S obzirom da priključni kabeli istosmjerne struje presjeka  $4,0 \text{ mm}^2$  imaju nominalnu struju u iznosu od 34 A, može se zaključiti da odabrani presjek kabela zadovoljava.

Drugi uvjet koji priključni kabeli trebaju zadovoljiti jest maksimalan preporučeni pad napona na strani istosmjerne struje mrežnog izmjenjivača od 1%. U konkretnom slučaju maksimalni pad napona ostvarit će se na nizu modula čija je ukupna duljina priključnih vodova do spojnog DC ormarića  $L = 30$  m.

Prema proračunu ukupni maksimalni pad napona na DC strani fotonaponske elektrane iznosi 0,78 % što je manje od preporučenih 1% i dokaz da odabrani presjek DC kabela od  $4 \text{ mm}^2$  zadovoljava kriterij pada napona.

**IZMJENIČNI RAZVOD FOTONAPONSKIH ELEKTRANA**

Izmjenični dio fotonaponske elektrane uz dio izmjenjivača čini spojni ormar izmjeničnog razvoda izmjenične struje u kojem se nalazi zaštitni uređaj diferencijalne struje (FID sklopka), prenaponska zaštita izmjeničnog dijela i NV rastavna sklopka sa kratkospojnicima za odvajanje izmjenjivača iz paralelnog rada s mrežom.

Budući da se djelovanje ugrađene diferencijalne zaštite mrežnog izmjenjivača odnosi prije svega na izmjenični razvod fotonaponskog sustava te sam mrežni izmjenjivač prema preporuci proizvođača u spojni ormarić izmjenične struje ugraditi će četveropolna (za FNE 1) odnosno dvopolna (za FNE 2 i 3) kombinirana zaštitna sklopka tipa A, uz nazivnu struju  $I_n = 40$  A i struju greške  $I_g = 0,3$  A prema jednopolnim shemama.

Kako bi se izmjenjivač zaštitio od djelovanja prenapona koji preko mjernog mjesta dolaze iz mreže, u spojni ormar izmjeničnog razvoda predviđeno je postavljanje kombiniranog odvodnika prenapona i struje munje klase I+II.

Spoj izmjeničnog razvoda fotonaponske elektrane napraviti će se u glavnoj razvodnoj ploči pojedine elektrane (RSE1, RSE2 i RSE3) sa ostalim dijelom izmjeničnog razvoda građevine tipiziranim kabelom FG160R  $5 \times 6 \text{ mm}^2$  za fotonaponsku elektranu 1 odnosno kabelom FG160R  $3 \times 6 \text{ mm}^2$  za fotonaponske elektrane 2 i 3 te će se u glavnoj razvodnoj ploči građevine (RSE1, RSE2 i RSE3) ugraditi zaštitni prekidač elektrane sa nadstrujnom i kratkospojom zaštitom.

**PRENAPONSKA ZAŠTITA**

Izvodi se vanjski sustav zaštite od udara munje. Izmjenjivač je potrebno zaštititi ugradnjom zaštite od indirektnih djelovanja munje i prenapona na DC i AC strani izmjenjivača. Od direktnog udara munje postavljaju se AI hvataljke visine 2m i 1,5m prema situaciji. Od pojave prenapona zaštićeni su svi elektronički uređaji. Svi metalni dijelovi opreme i uređaja su uzemljeni. Fotonaponski moduli DC ulaz izmjenjivača štiti se katodnim odvodnicima prenapona tipa II 120 kA/1000VDC. AC izlaz i oprema u RSE štiti se četveropolno odvodnicima prenapona za AC sustave tipa I+II nazivne struje i napona 40 kA/400 V AC.

VIŠKOVO, studeni 2024.g.

OVLAŠTENI PROJEKTANT

DAMIR ŠILJEG, mag.ing.el. E 2374

GRAĐEVINA

**REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE**

FAZA IZRADE

**GLAVNI PROJEKT**

OZNAKA PROJEKTA

**2024-164**

NAZIV PROJEKTA

**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE**

MAPA

**5/6**

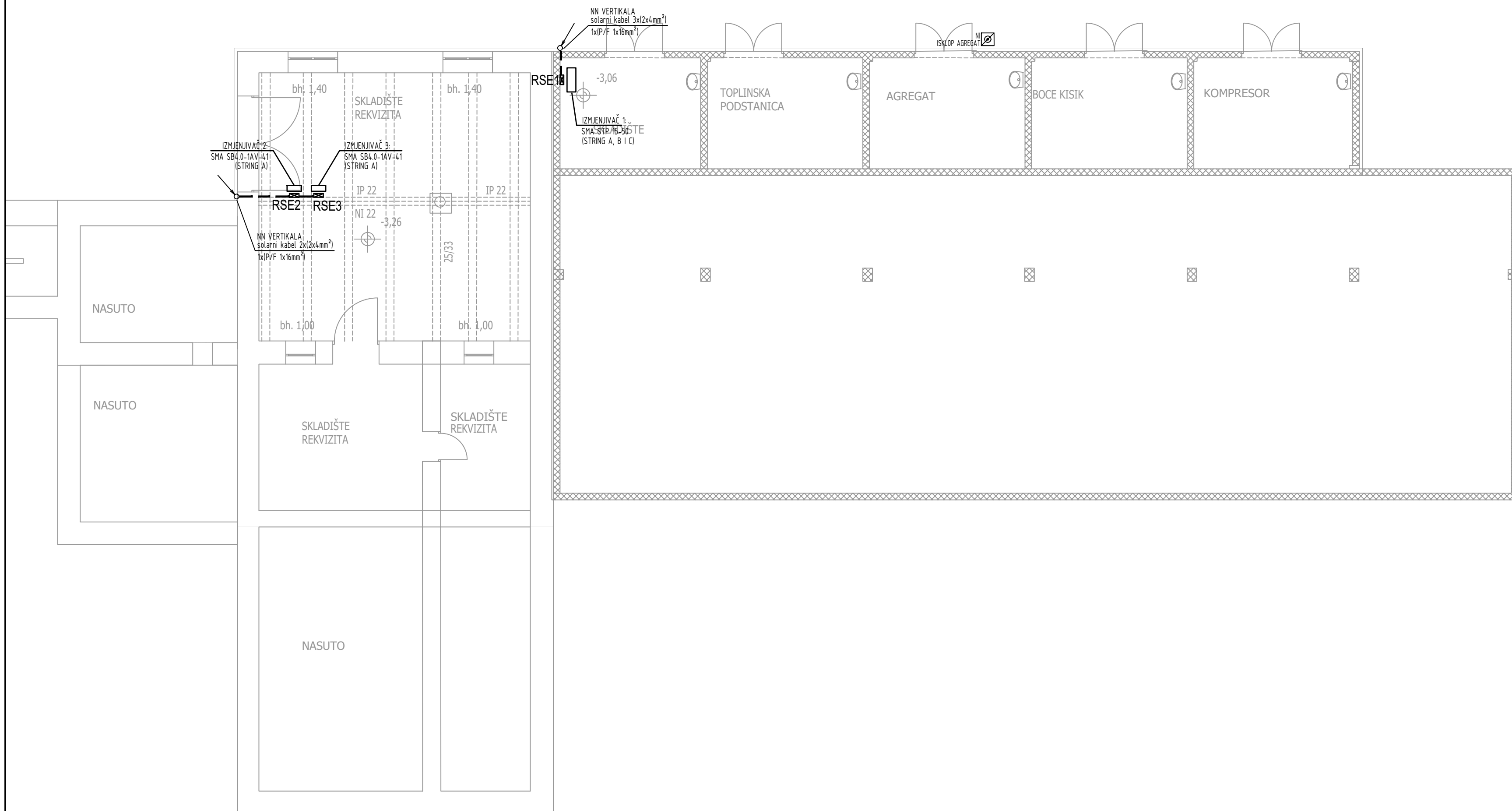
## 5. NACRTI

---

MJESTO I DATUM IZRADE

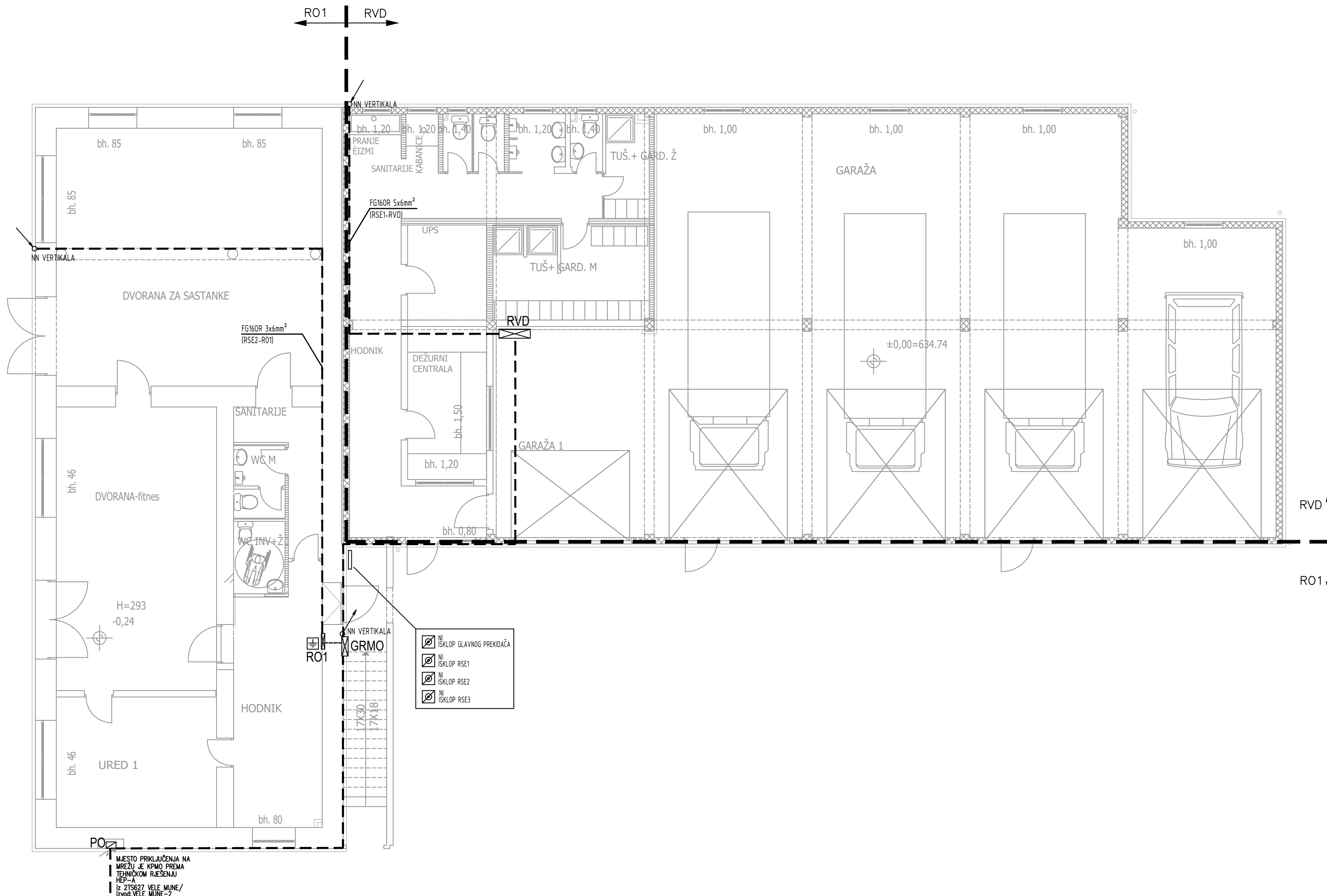
**VIŠKOVO, studeni 2024.**

TLOCRT SUTERENA



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG Kliči 29, 51216 Viškovo, OIB: 93828675774				
VRSTA	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE		FAZA	GLAVNI PROJEKT
GRADEVINA	REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE			
INVESTITOR	OPĆINA MATULJI, Trg Maršala Tita 11, 51211 Matulji			
ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE FNE SUTEREN				
PROJEKTANT	DAMIR ŠILJEG mag. ing. el. E 2374		BR.PROJEKTA: 2024-164	
SURADNICI:	TONI SIROTIĆ mag. ing. el.		MJERILO:	1:100
	DAVID SOLDATIĆ mag. ing. el.		NACRT:	1
MJESTO I DATUM: Viškovo, studeni 2024.		BROJ LISTA 1/1		

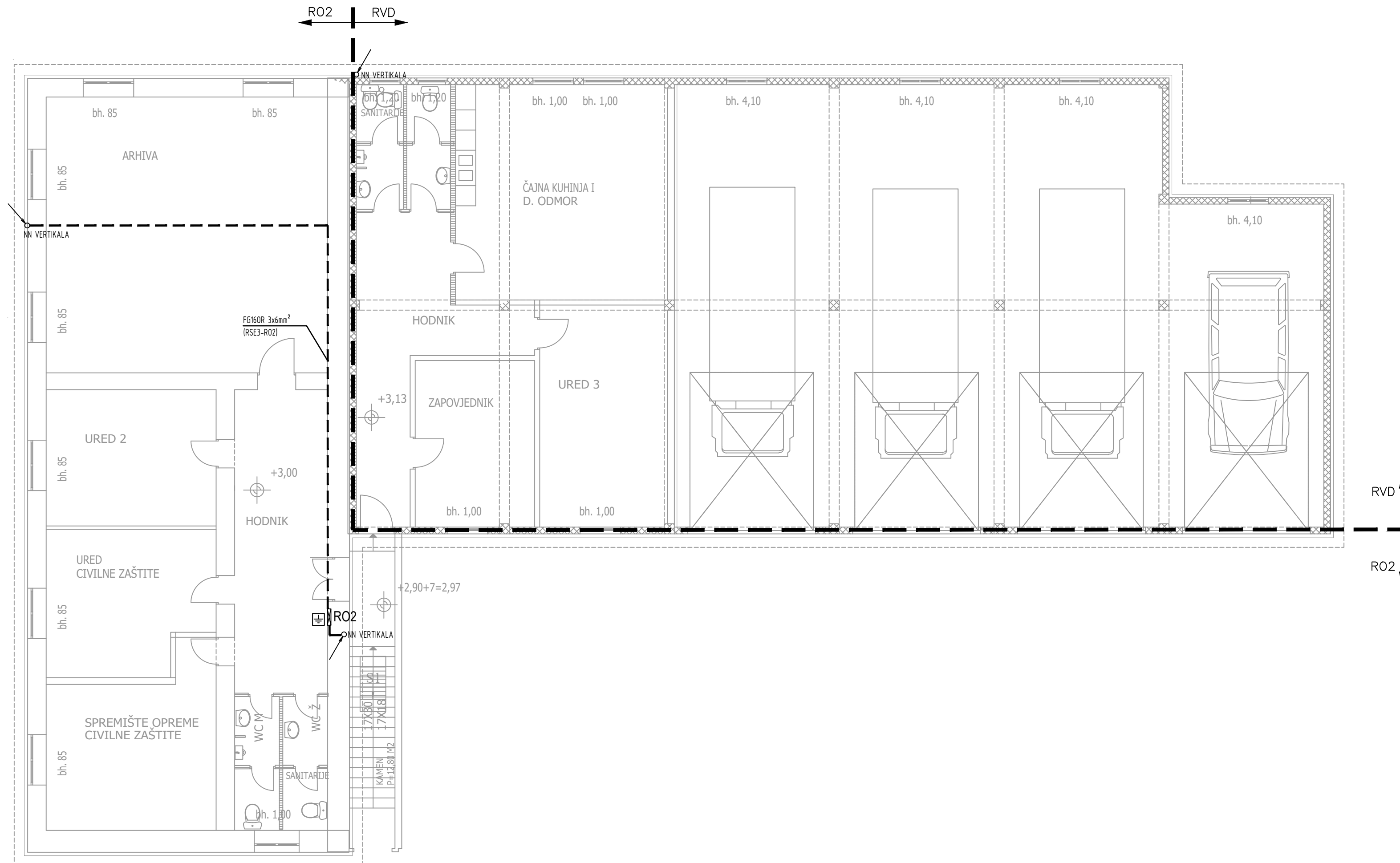
## TLOCRT PRIZEMLJA



## TLOCRT KATA

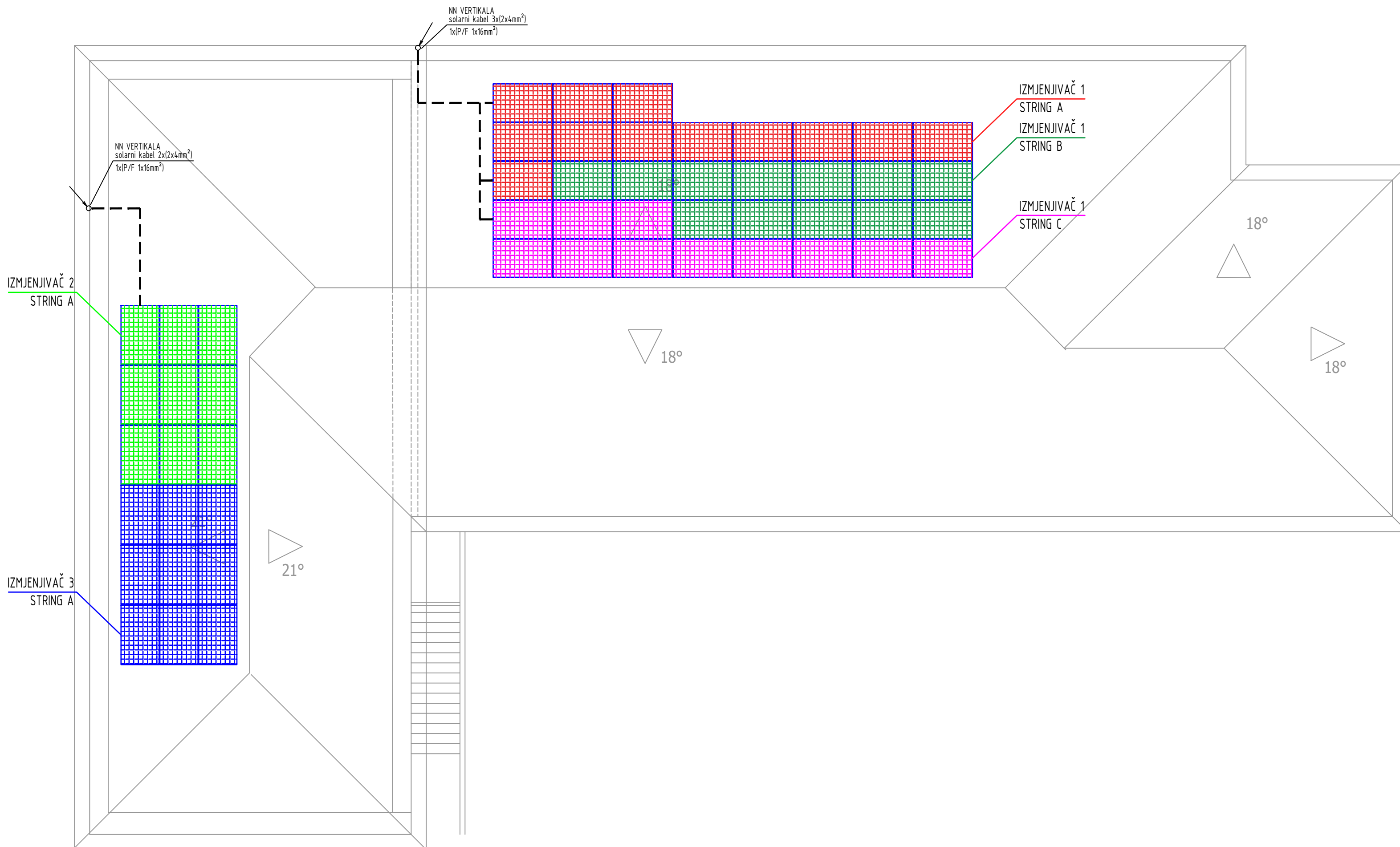
URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG  
Kilići 29, 51216 Viškovo, OIB: 93828675774

VRSTA	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE		FAZA	GLAVNI PROJEKT
GRAĐEVINA	REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE			
INVESTITOR	OPĆINA MATULJI, Trg Maršala Tita 11, 51211 Matulji			
ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE FNE PRIZEMLJE				
PROJEKTANT	DAMIR ŠILJEG mag. ing. el. E 2374		BR.PROJEKTA: 2024-16	
SURADNICI:	TONI SIROTIĆ mag. ing. el.		MJERILO: 1:100	
	DAVID SOLDATIĆ mag. ing. el.		NACRT:	
MJESTO I DATUM: Viškovo, studeni 2024.		BROJ LISTA 1/1		2



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG  
Kliči 29, 51216 Viškovo, OIB: 93828675774

VRSTA	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE		FAZA	GLAVNI PROJEKT
GRAĐEVINA	REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUŠKE			
INVESTITOR	OPĆINA MATULJI, Trg Maršala Tita 11, 51211 Matulji			
ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE FNE KAT				
PROJEKTANT	DAMIJR ŠILJEG mag. ing. el. E 2374		BR. PROJEKTA: 2024-164	
SURADNICI:	TONI SIROTIĆ mag. ing. el.		MJERILO: 1:100	
	DAVID SOLDATIĆ mag. ing. el.		NACRT:	
MJESTO I DATUM: Viškovc, studeni 2024.		BROJ LISTA 1/1		



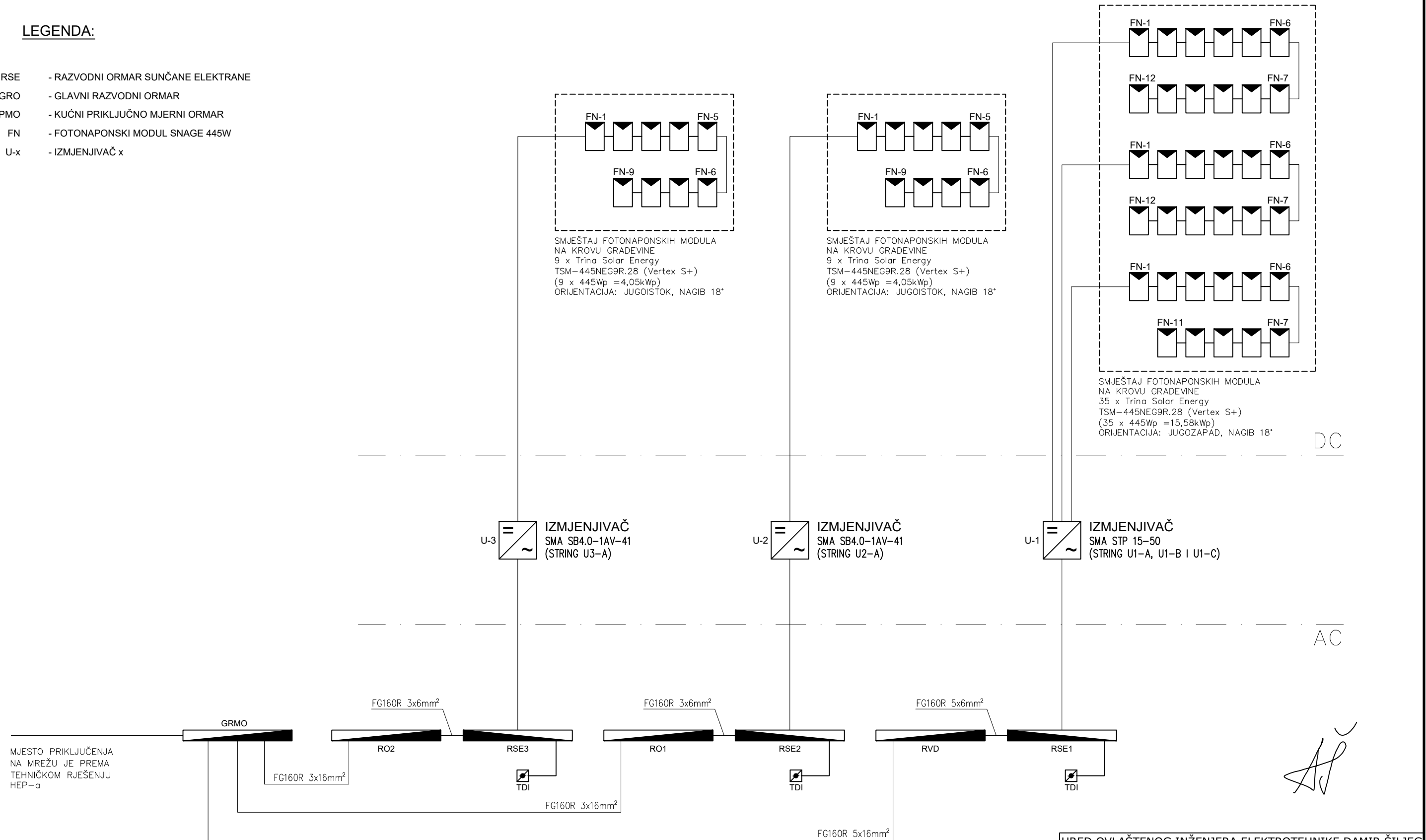
#### NAPOMENE:

- potrebno je sve metalne mase veće od 2m ili 2m<sup>2</sup> galvanski povezati na instalaciju zaštite od udara munje
- na solarnu elektranu obavezno je ugraditi potrebnu zaštitu od udara munje i prenapona
- fotonaponski moduli moraju biti udaljeni minimalno 1m od svih otvora na krovu poput ventilacijskih otvora, dimnjaka i sl.

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG				
Kliči 29, 51216 Viškovo, OIB: 93828675774				
VRSTA	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE		FAZA	GLAVNI PROJEKT
GRADEVINA	REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE			
INVESTITOR	OPĆINA MATULJI, Trg Maršala Tita 11, 51211 Matulji			
ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE FNE KROV				
PROJEKTANT	DAMIR ŠILJEG mag. ing. el. E 2374		BR.PROJEKTA: 2024-164	
SURADNICI:	TONI SIROTIĆ mag. ing. el.		MJERILO:	1:100
	DAVID SOLDATIĆ mag. ing. el.		NACRT:	4
MJESTO I DATUM: Viškovo, studeni 2024.   BROJ LISTA 1/1				

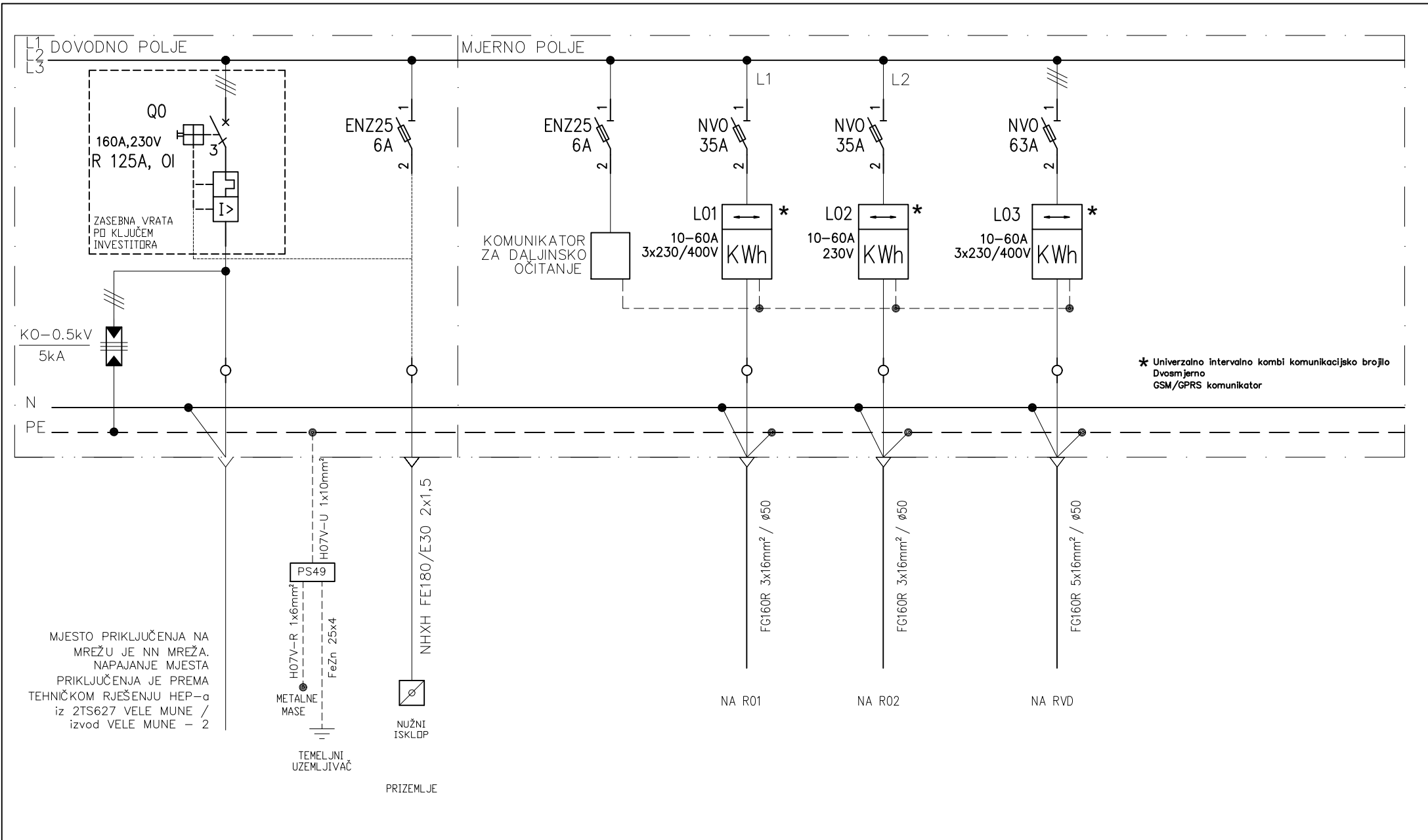
LEGENDA:

- RSE - RAZVODNI ORMAR SUNČANE ELEKTRANE  
GRO - GLAVNI RAZVODNI ORMAR  
KPMO - KUĆNI PRIKLJUČNO MJERNI ORMAR  
FN - FOTONAPONSKI MODUL SNAGE 445W  
U-x - IZMJENJIVAČ x

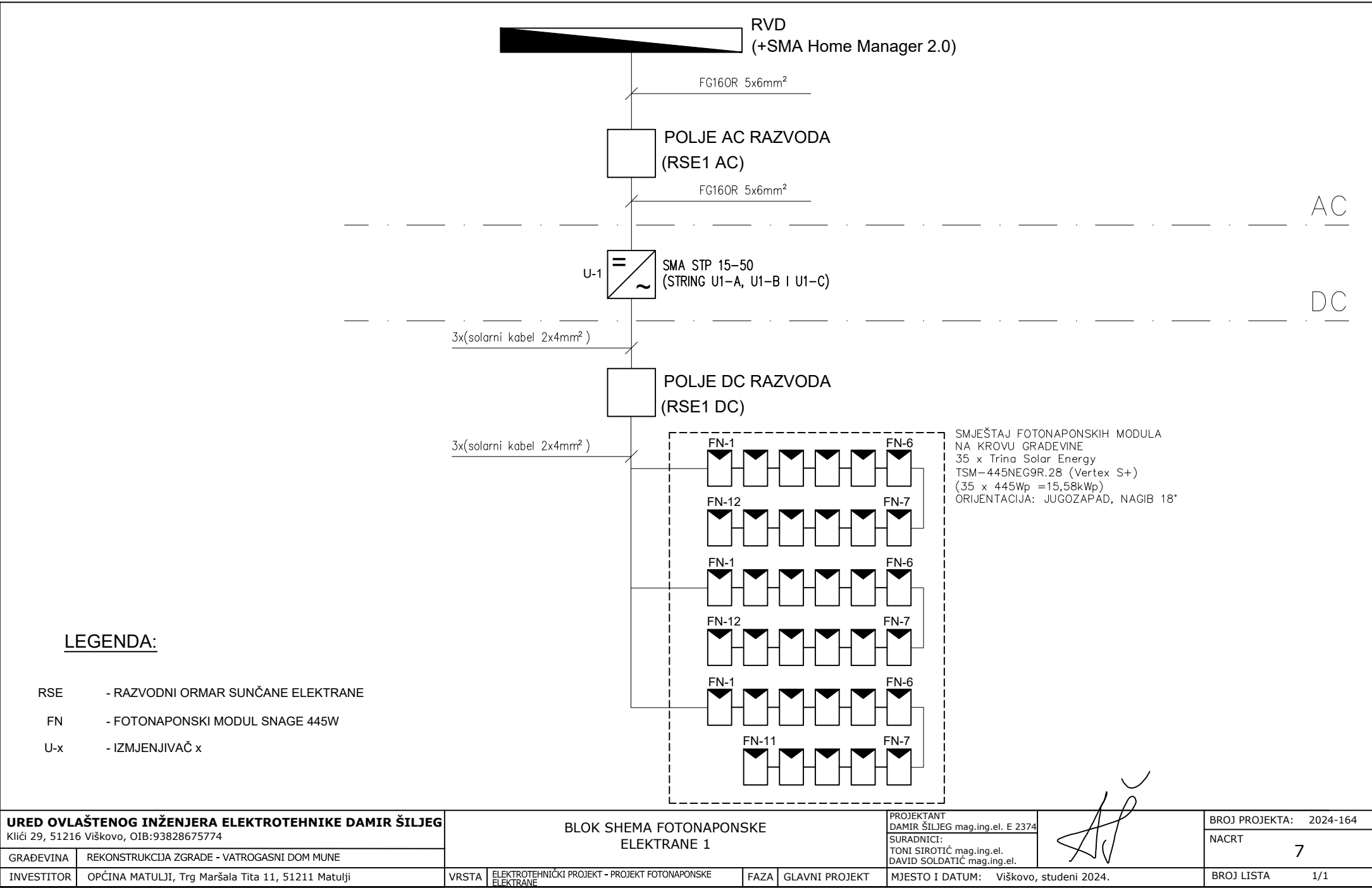


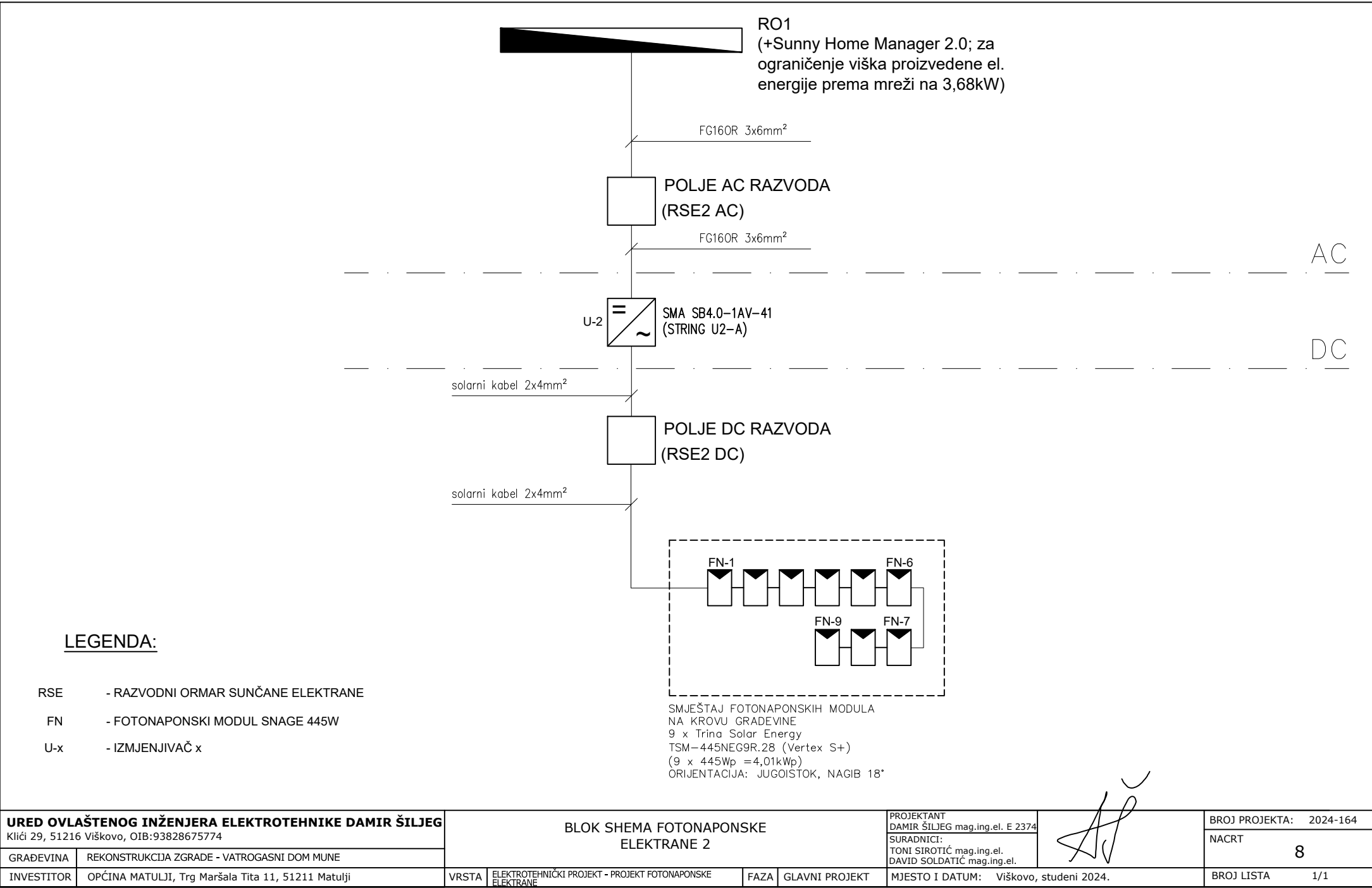
URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG			
Kliči 29, 51216 Viškovo, OIB: 93828675774			
VRSTA	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE	FAZA	GLAVNI PROJEKT
GRAĐEVINA	REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE		
INVESTITOR	OPĆINA MATULJI, Trg Maršala Tita 11, 51211 Matulji		
BLOK SCHEMA PRIKLJUČKA FOTONAPONSKIH ELEKTRANA			
PROJEKTANT	DAMIR ŠILJEG mag. ing. el. E 2374	BR.PROJEKTA:2024-164	
SURADNICI	TONI SIROTIĆ mag. ing. el.	NACRT	
	DAVID SOLDATIĆ mag. ing. el.		
MJESTO I DATUM: Viškovo, studeni 2024.		BROJ LISTA 1/1	
5			

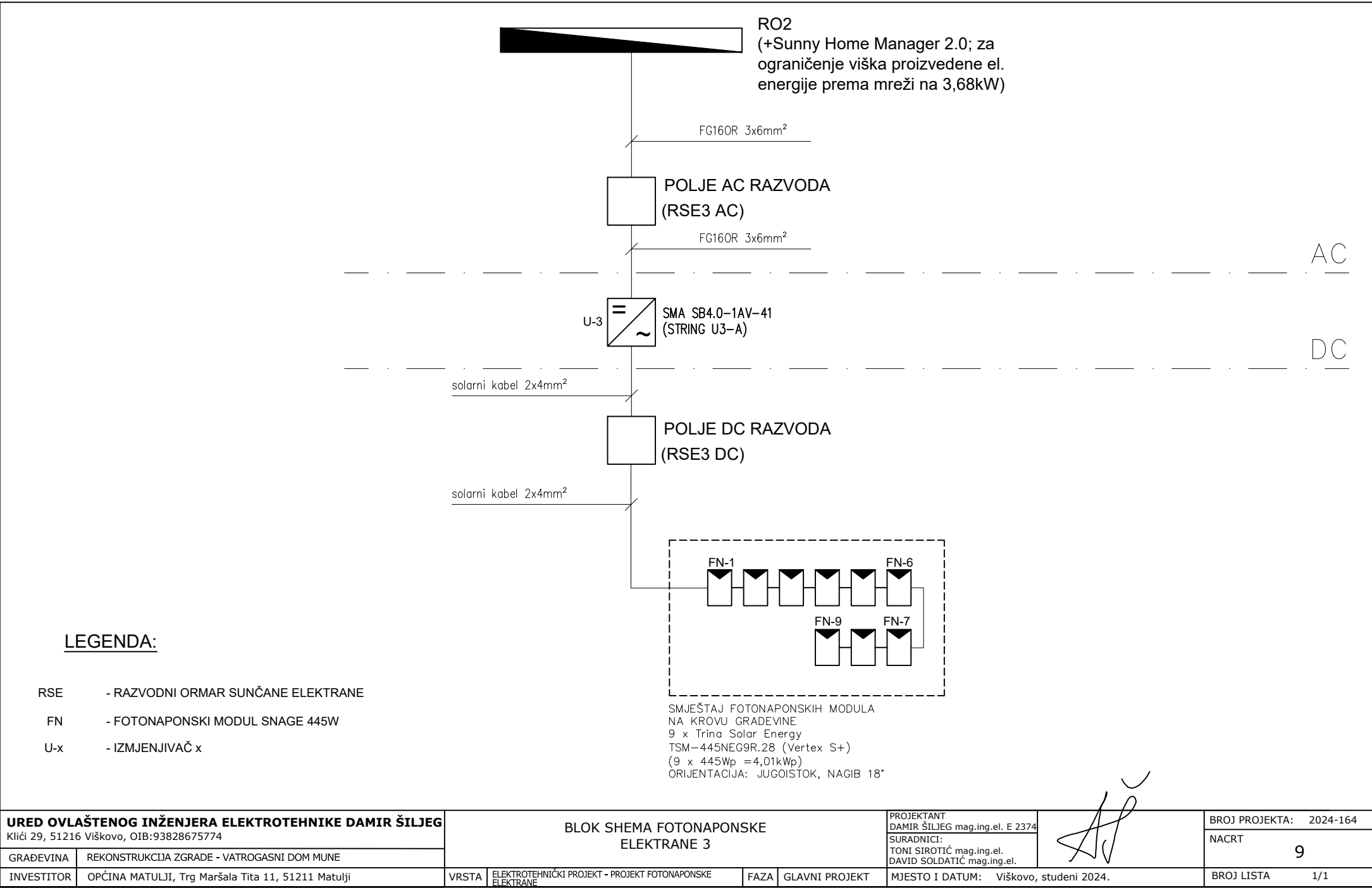


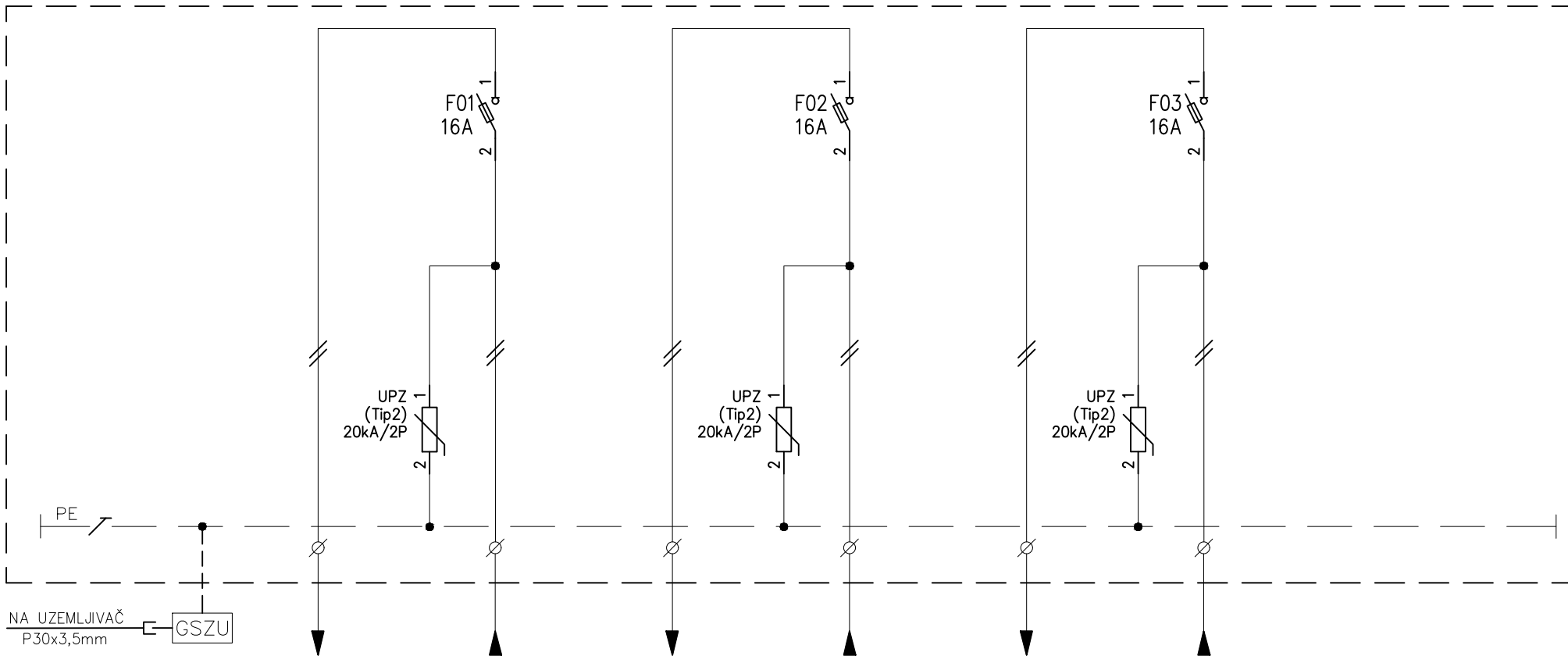


URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG Kliči 29, 51216 Viškovo, OIB:93828675774		RAZDJELNIK GRMO JEDNOPOLNA SHEMA			PROJEKTANT DAMIR ŠILJEG mag.ing.el. E 2374		BROJ PROJEKTA: 2024-164	
GRAĐEVINA	REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE				SURADNICI: TONI SIROTIĆ mag.ing.el. DAVID SOLDATIĆ mag.ing.el.		NACRT 6	
INVESTITOR	OPĆINA MATULJI, Trg Maršala Tita 11, 51211 Matulji	VRSTA	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE	FAZA	GLAVNI PROJEKT	MJESTO I DATUM: Viškovo, studeni 2024.		BROJ LISTA 1/1



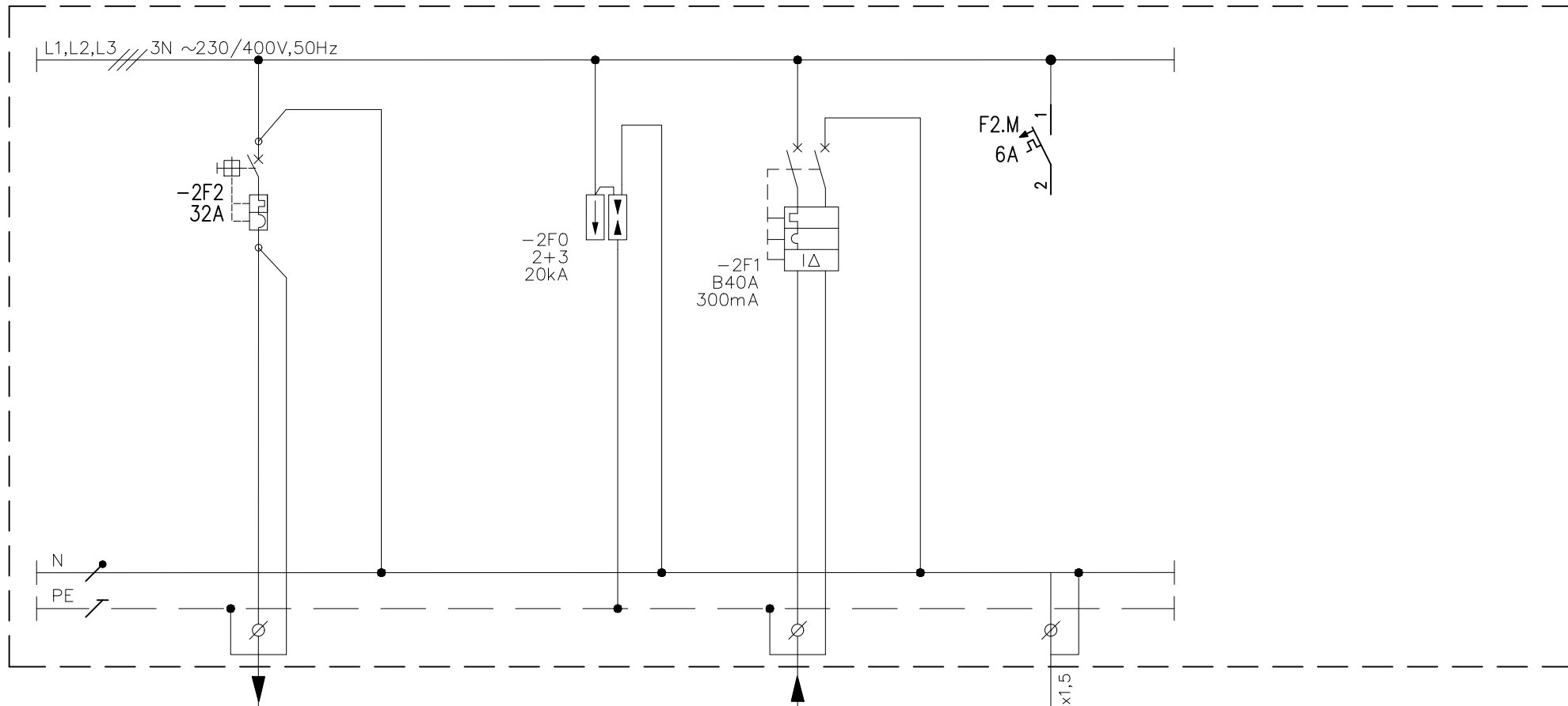






BROJ STRUJNOG KRUGA	-	01	-	02	-	03
NAZIV POTROŠAČA	IZMJENJIVAČ U1	U1-A	IZMJENJIVAČ U1	U1-B	IZMJENJIVAČ U1	U1-C
INSTALIRANA SNAGA (kWp)	5,34	5,34	5,34	5,34	4,90	4,90
TIP KABELA (mm2)	solarni kabel 2x4	solarni kabel 2x4	solarni kabel 2x4	solarni kabel 2x4	solarni kabel 2x4	solarni kabel 2x4
PRIKLJUČAK	DC	DC	DC	DC	DC	DC

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG Kliči 29, 51216 Viškovo, OIB:93828675774		RAZDJELNIK RSE1 - JEDNOPOLNA SHEMA (DC POLJE)			PROJEKTANT DAMIR ŠILJEG mag.ing.el. E 2374		BROJ PROJEKTA: 2024-164
GRAĐEVINA	REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE				SURADNICI: TONI SIROTIĆ mag.ing.el. DAVID SOLDATIĆ mag.ing.el.		NACRT 10
INVESTITOR	OPĆINA MATULJI, Trg Maršala Tita 11, 51211 Matulji	VRSTA	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE	FAZA	GLAVNI PROJEKT	MJESTO I DATUM: Viškovo, studeni 2024.	BROJ LISTA 1/2



BROJ STRUJNOG KRUGA	-		-	-
NAZIV POTROŠAČA	NAPAJANJE ORMARA RVD		PRENAPONSKA ZAŠTITA AC ORMARA	NAPAJANJE IZ IZMJENJIVAČA U1
INSTALIRANA SNAGA (kW)	15,00		-	15,00
TIP KABELA (mm2)	FG160R 5x6		-	FG160R 5x6

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG  
Kliči 29, 51216 Viškovo, OIB:93828675774

GRAĐEVINA REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE

INVESTITOR OPĆINA MATULJI, Trg Maršala Tita 11, 51211 Matulji

RAZDJELNIK RSE1 -  
JEDNOPOLNA SHEMA  
(AC POLJE)

VRSTA ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE  
ELEKTRANE

FAZA

GLAVNI PROJEKT

PROJEKTANT  
DAMIR ŠILJEG mag.ing.el. E 2374  
SURADNICI:  
TONI SIROTIĆ mag.ing.el.  
DAVID SOLDATIĆ mag.ing.el.

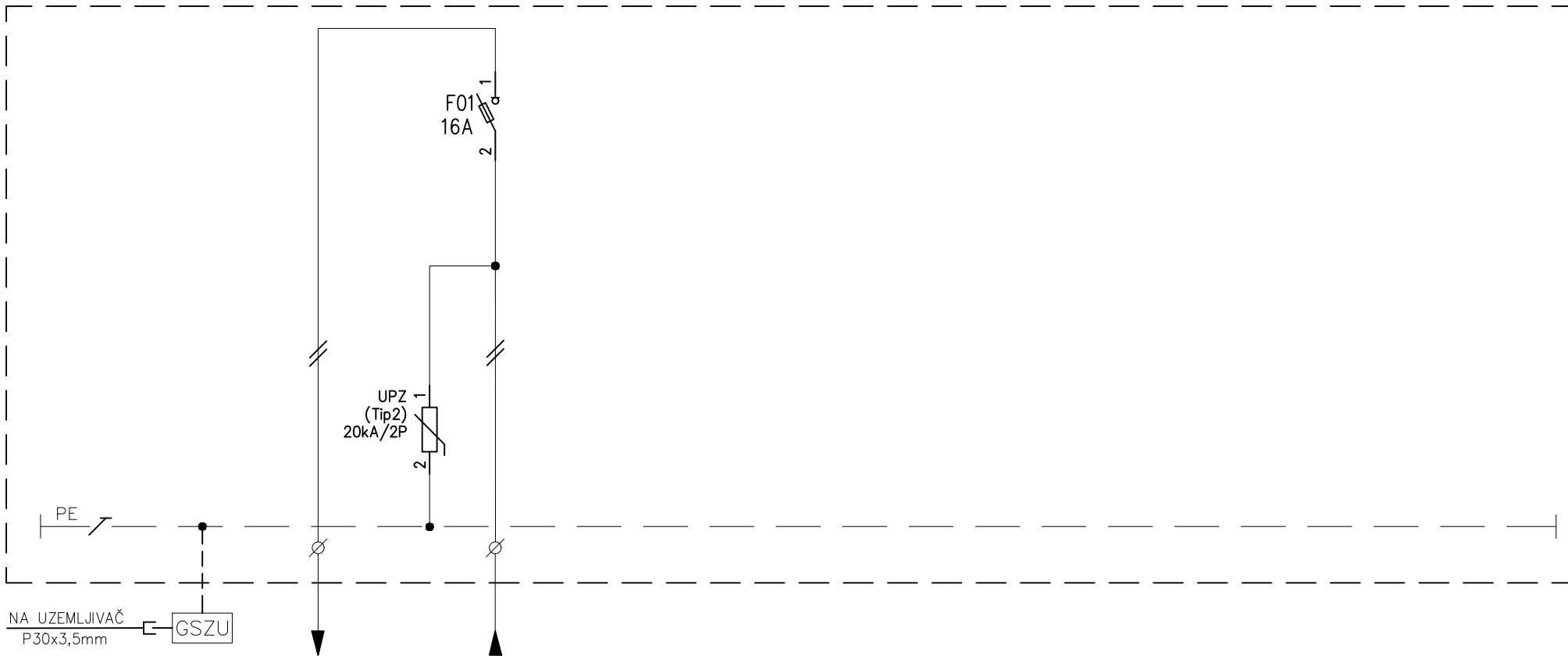
MJESTO I DATUM: Viškovo, studeni 2024.

BROJ PROJEKTA: 2024-164

NACRT

10

BROJ LISTA 2/2



BROJ STRUJNOG KRUGA	-	01
NAZIV POTROŠAČA	IZMJENJIVAČ U2	U2-A
INSTALIRANA SNAGA (kWp)	4,01	4,01
TIP KABELA (mm2)	solarni kabel 2x4	solarni kabel 2x4
PRIKLJUČAK	DC	DC

URED OVLAŠTENOG INŽNJERA ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG  
Kliči 29, 51216 Viškovo, OIB:93828675774

GRAĐEVINA REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE  
INVESTITOR OPĆINA MATULJI, Trg Maršala Tita 11, 51211 Matulji

RAZDJELNIK RSE2 -  
JEDNOPOLNA SHEMA  
(DC POLJE)

VRSTA ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE  
ELEKTRANE FAZA GLAVNI PROJEKT

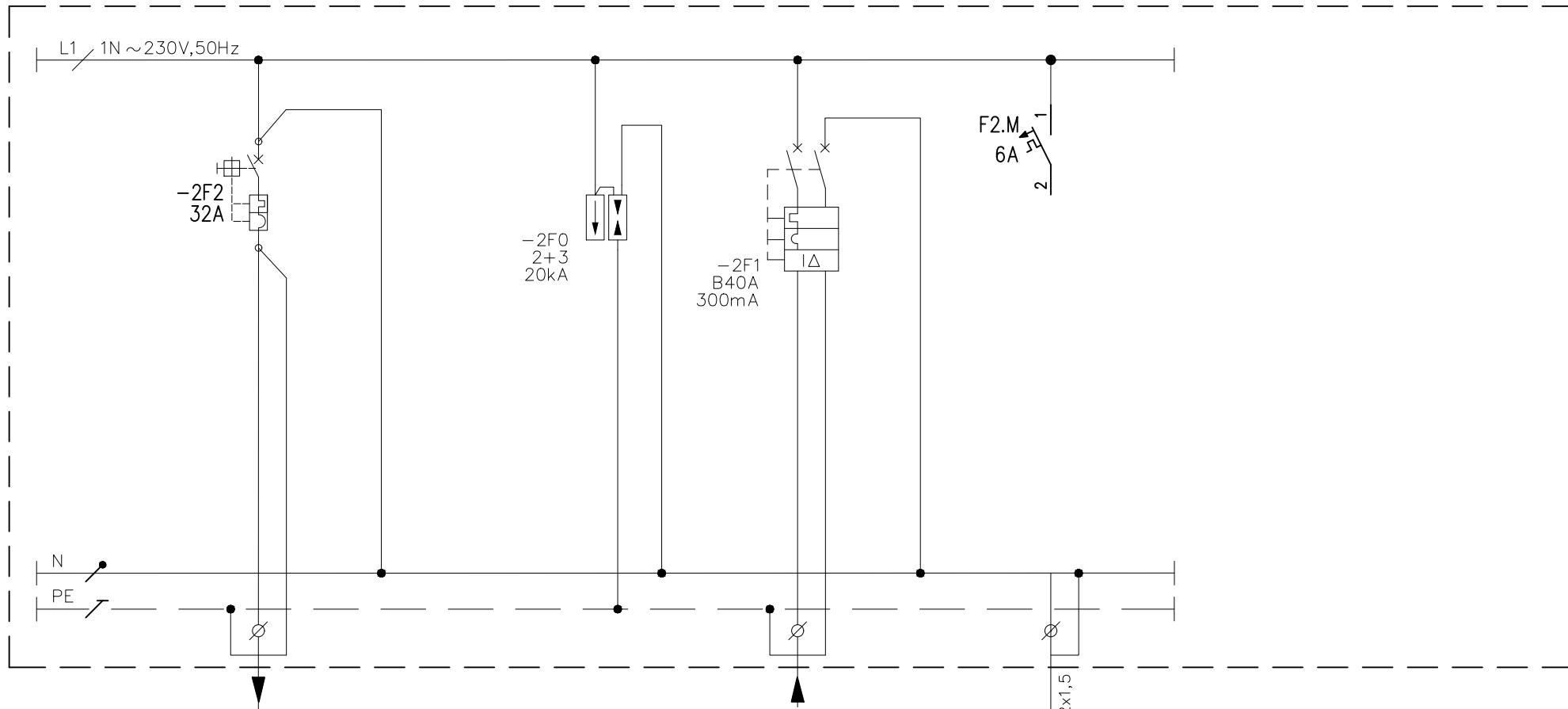
PROJEKTANT  
DAMIR ŠILJEG mag.ing.el. E 2374  
SURADNICI:  
TONI SIROTIĆ mag.ing.el.  
DAVID SOLDATIĆ mag.ing.el.

MJESTO I DATUM: Viškovo, studeni 2024.

BROJ PROJEKTA: 2024-164

NACRT  
11

BROJ LISTA 1/2



BROJ STRUJNOG KRUGA	-		-	-
NAZIV POTROŠAČA	NAPAJANJE ORMARA R01		PRENAPONSKA ZAŠTITA AC ORMARA	NAPAJANJE IZ IZMJENJIVAČA U2
INSTALIRANA SNAGA (kW)	4,00		-	4,00
TIP KABELA (mm2)	FG160R 3x6		-	FG160R 3x6

NUŽNI ISKLOP  
RSE2 (NA  
PROČELJU  
ZGRADE)

URED OVLAŠTENOG INŽNJERA ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG  
Kliči 29, 51216 Viškovo, OIB:93828675774

RAZDJELNIK RSE2 -  
JEDNOPOLNA SHEMA  
(AC POLJE)

PROJEKTANT  
DAMIR ŠILJEG mag.ing.el. E 2374  
SURADNICI:  
TONI SIROTIĆ mag.ing.el.  
DAVID SOLDATIĆ mag.ing.el.

BROJ PROJEKTA: 2024-164

NACRT  
11

GRAĐEVINA REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE

INVESTITOR OPĆINA MATULJI, Trg Maršala Tita 11, 51211 Matulji

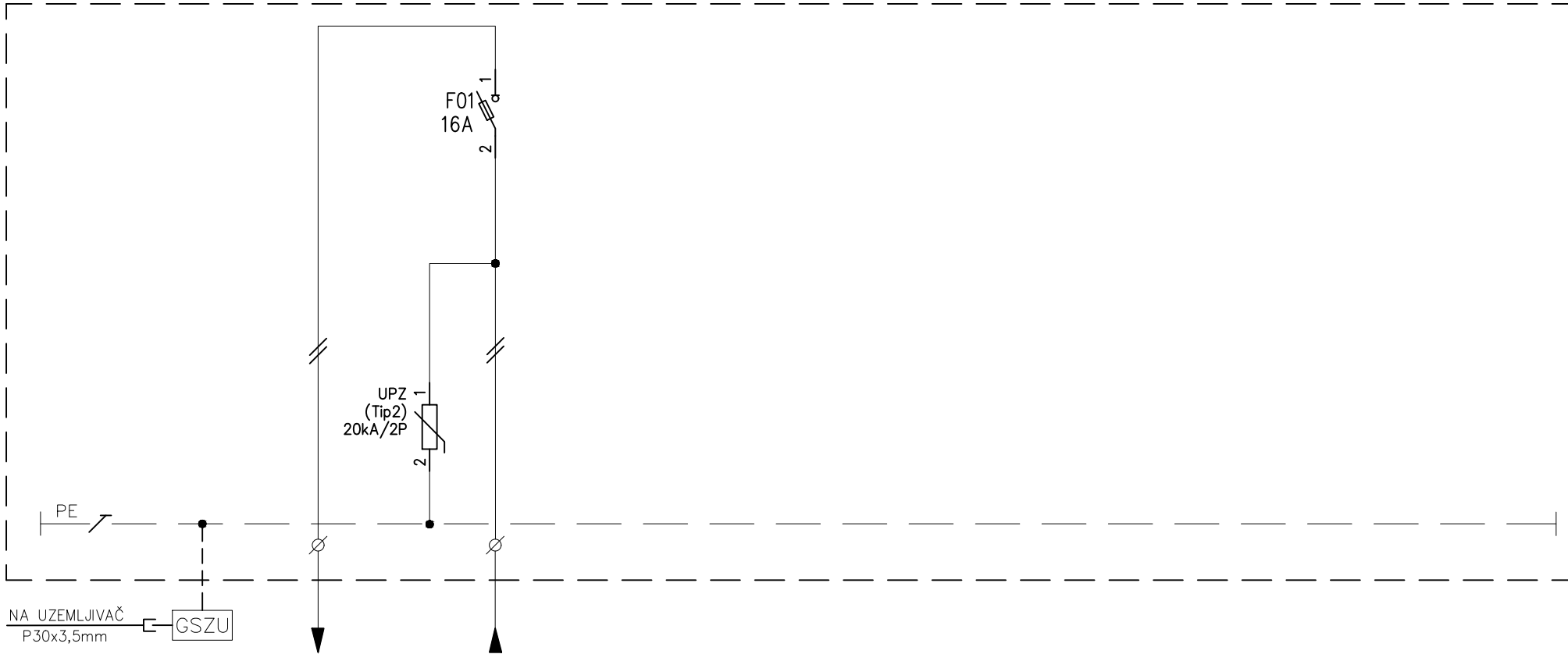
VRSTA ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE  
ELEKTRANE

FAZA GLAVNI PROJEKT

MJESTO I DATUM: Viškovo, studeni 2024.

BROJ LISTA 2/2





BROJ STRUJNOG KRUGA	-	01
NAZIV POTROŠAČA	IZMJENJIVAČ U3	U3-A
INSTALIRANA SNAGA (kWp)	4,01	4,01
TIP KABELA (mm2)	solarni kabel 2x4	solarni kabel 2x4
PRIKLJUČAK	DC	DC

URED OVLAŠTENOG INŽNJERA ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG  
Kliči 29, 51216 Viškovo, OIB:93828675774

GRAĐEVINA REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE  
INVESTITOR OPĆINA MATULJI, Trg Maršala Tita 11, 51211 Matulji

RAZDJELNIK RSE3 -  
JEDNOPOLNA SHEMA  
(DC POLJE)

VRSTA ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE  
ELEKTRANE FAZA GLAVNI PROJEKT

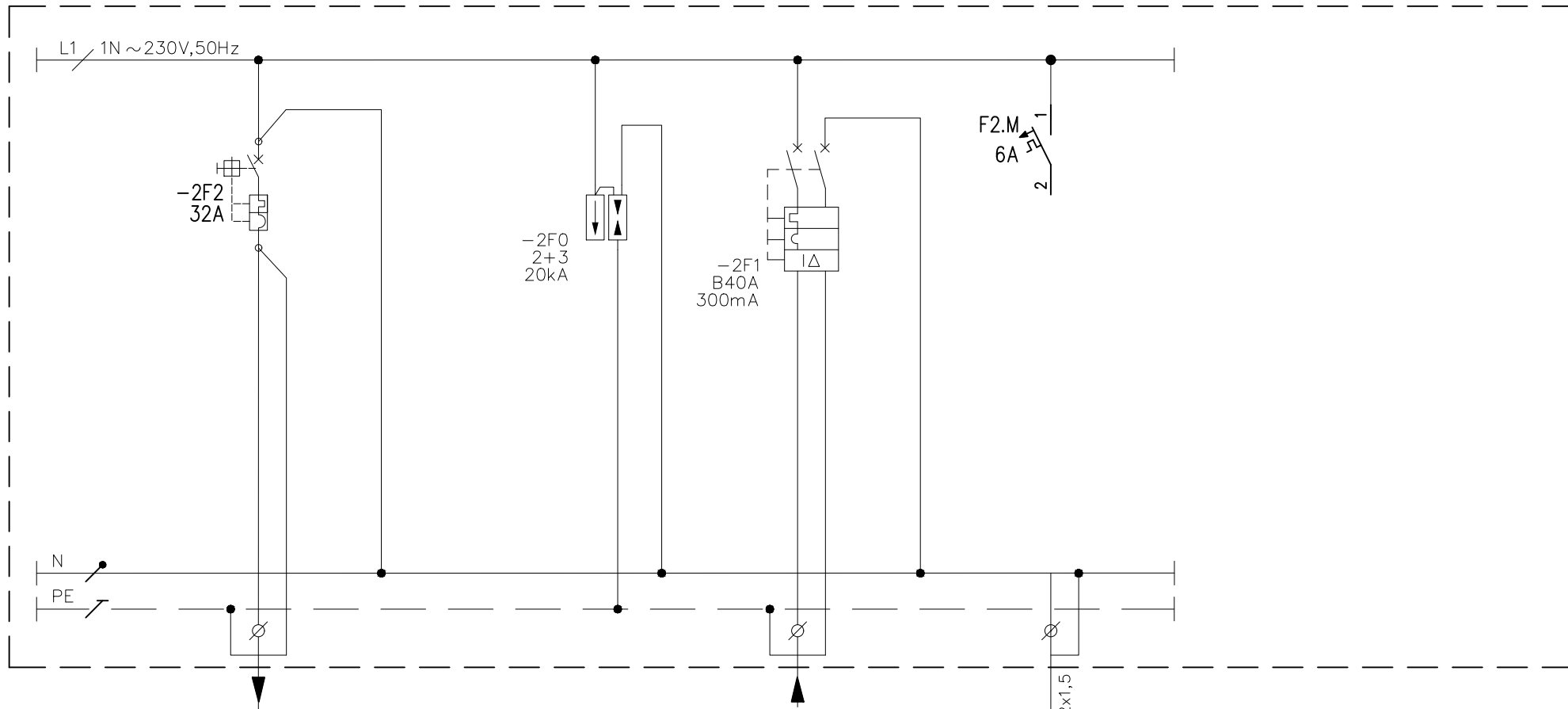
PROJEKTANT  
DAMIR ŠILJEG mag.ing.el. E 2374  
SURADNICI:  
TONI SIROTIĆ mag.ing.el.  
DAVID SOLDATIĆ mag.ing.el.

MJESTO I DATUM: Viškovo, studeni 2024.

BROJ PROJEKTA: 2024-164

NACRT  
12

BROJ LISTA 1/2



BROJ STRUJNOG KRUGA	-		-	-
NAZIV POTROŠAČA	NAPAJANJE ORMARA R02		PRENAPONSKA ZAŠTITA AC ORMARA	NAPAJANJE IZ IZMJENJIVAČA U3
INSTALIRANA SNAGA (kW)	4,00		-	4,00
TIP KABELA (mm2)	FG160R 3x6		-	FG160R 3x6

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG  
Kliči 29, 51216 Viškovo, OIB:93828675774

GRAĐEVINA REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE

INVESTITOR OPĆINA MATULJI, Trg Maršala Tita 11, 51211 Matulji

RAZDJELNIK RSE3 -  
JEDNOPOLNA SHEMA  
(AC POLJE)

VRSTA ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE

FAZA

GLAVNI PROJEKT

PROJEKTANT  
DAMIR ŠILJEG mag.ing.el. E 2374  
SURADNICI:  
TONI SIROTIĆ mag.ing.el.  
DAVID SOLDATIĆ mag.ing.el.

MJESTO I DATUM: Viškovo, studeni 2024.

BROJ PROJEKTA: 2024-164

NACRT  
12

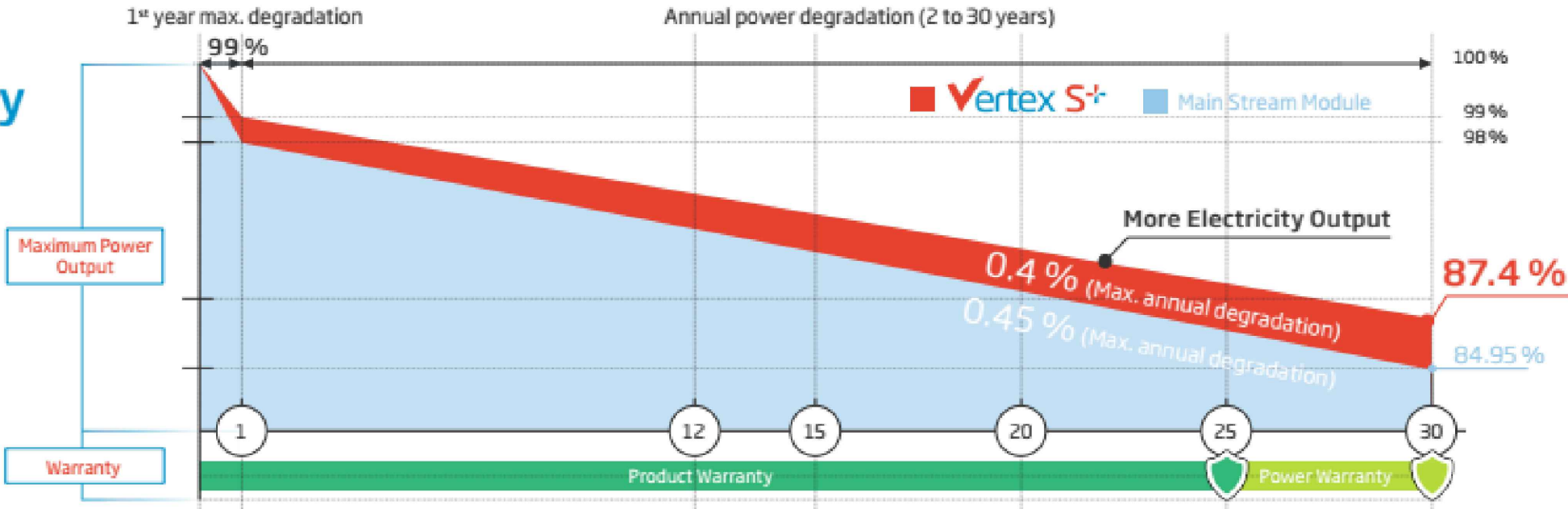
BROJ LISTA 2/2

Extended Vertex S+ Warranty

1 %  
1<sup>st</sup> year max. degradation

0.4 %  
Max. annual degradation from year 2 to 30

25 Years  
Product Workmanship Warranty



MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	144 cells
Module Dimensions	1762×1134×30 mm
Weight	21.1 kg
Front Glass	1.6 mm, High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA/POE
Back Glass	1.6 mm, Heat Strengthened Glass
Frame	30 mm Anodized Aluminium Alloy, Black
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0 mm² Landscape: 1100/1100 mm Portrait: 280/350 mm*
Connector	TS4 / MC4 EV02*

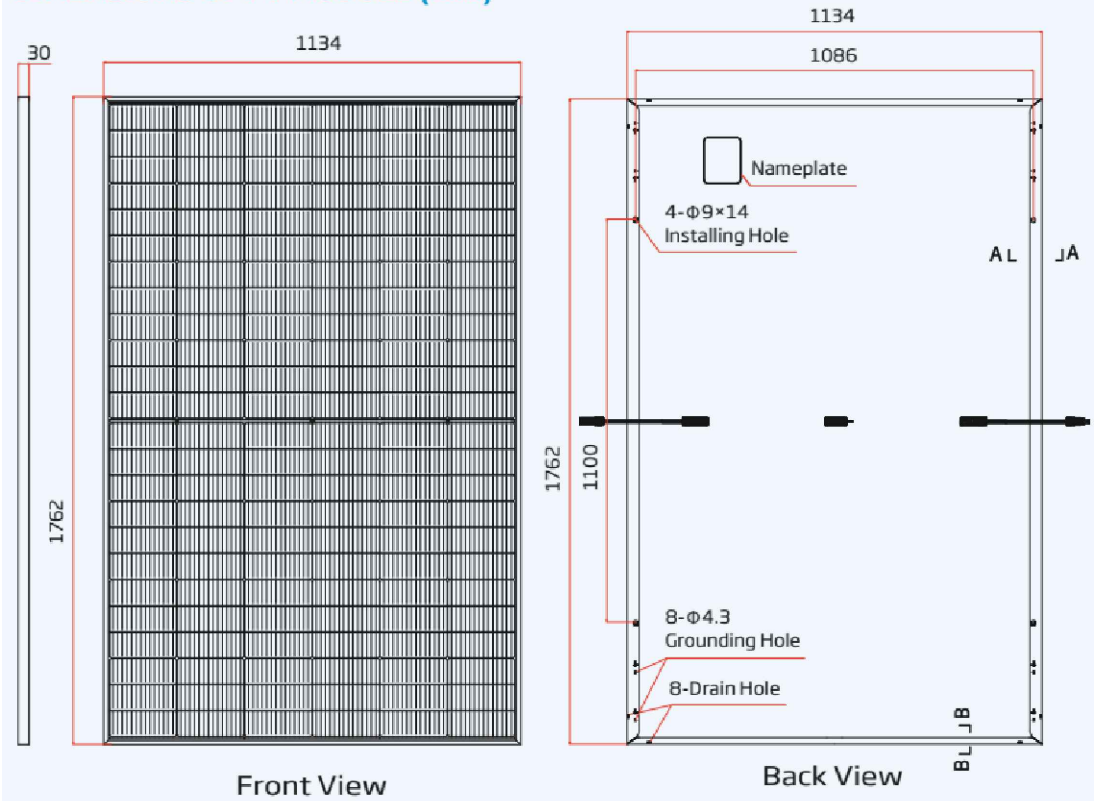
\*Special order only

ELECTRICAL DATA (NOCT)

	TSM-425 NEG9R.28	TSM-430 NEG9R.28	TSM-435 NEG9R.28	TSM-440 NEG9R.28	TSM-445 NEG9R.28
Maximum Power-PMAX (Wp)	324	328	332	335	339
Maximum Power Voltage-VMPP (V)	40.0	40.4	40.7	41.0	41.3
Maximum Power Current-IMPP (A)	8.09	8.11	8.15	8.17	8.20
Open Circuit Voltage-Voc (V)	48.2	48.7	49.1	49.4	49.8
Short Circuit Current-Isc (A)	8.51	8.53	8.57	8.60	8.63

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

DIMENSIONS OF PV MODULE (mm)



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE DAMIR ŠILJEG Kliči 29, 51216 Viškovo, OIB: 93828675774			
VRSTA	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE	FAZA	GLAVNI PROJEKT
GRAĐEVINA	REKONSTRUKCIJA ZGRADE - VATROGASNI DOM MUNE		
INVESTITOR	OPĆINA MATULJI, Trg Maršala Tita 11, 51211 Matulji		
FOTONAPONSKI MODUL			
PROJEKTANT	DAMIR ŠILJEG mag. ing. el. E 2374	BR.PROJEKTA:2024-164	
SURADNICI	TONI SIROTIĆ mag. ing. el.	NACRT	
	DAVID SOLDATIĆ mag. ing. el.		
MJESTO I DATUM: Viškovo, studeni 2024.		BROJ LISTA 1/1	13

