



ELProTeh d.o.o.

Ugljanska ulica 26, Zagreb

OIB: 21367401574

Mail: aleks.mlinarevic@gmail.com

Mob: 0959112415

INVESTITOR: LIČKO-SENJSKA ŽUPANIJA,
DR. FRANJE TUĐMANA 4, GOSPIĆ
OIB: 40774389207

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE
GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA
U NOVALJI

LOKACIJA: k.č. 1783/52,
k.o. Novalja,
Zeleni put 1, Novalja

IZVEDBENI PROJEKT – MAPA 6

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE

ZOP: **JH-01/25**

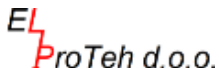
T.D.: **56-25/FNE/IZV**

GLAVNI
PROJEKTANT: **JURICA HAJDAROVIĆ, mag.ing.arh. A3512**

PROJEKTANT: **ALEKSANDRA MLINAREVIĆ, mag.ing.el. E 2902**

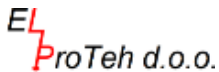
DATUM: **Zagreb, srpanj 2025.**

DIREKTOR: **Aleksandra Mlinarević, mag.ing.el.**

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025 .	2

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

MAPA BROJ, BROJ T.D.	PROJEKTANT OZNAKA OVLAŠTENJA			
		KLASA	UR.BR.	RED.BR
1.00 ARHITEKTONSKI, ARHITEKTONSKI - HIDROINSTALACIJE 01/25	ARHITEKTONSKI DIO: Jurica Hajdarović, mag.ing.arh., Ured ovlaštenog arhitekta, Dalmatinska 5, Varaždin	UP/I-350-07/09- 01/3512	505-09-1	A3512
	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA Ivan Kutnjak, dipl.ing.sig., Sizop.j.d.o.o., Vladimira Nazora 177, Petrijanec	UP/I-360-01/00- 01/2530	314-01-00-1	363
	ARHITEKTONSKI - HIDROINSTALATERSKI DIO: Jurica Hajdarović, mag.ing.arh., Ured ovlaštenog arhitekta, Dalmatinska 5, Varaždin	UP/I-350-07/09- 01/3512	505-09-1	A3512
2.00 GRAĐEVINSKI - KONSTRUKTERSKI	Branimir Kunjašić, mag.ing.aedif. Brancin projektiranje j.d.o.o., Cirkovljanska ulica 2A, Zagreb	UP/I-360-01/20- 01/174	500-03-20-2	G6650
3.00 STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA	Nino Valinčić, dipl.ing.stroj. Zagrebinspekt d.o.o. - PJ Bjelovar, Petra Preradovića 9/I, Bjelovar	UP/I-310-01/99- 01/415	314-01-99-1	S415
4.00 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	Aleksandra Mlinarević, mag.ing.el. ElProTeh d.o.o., Ugljanska 26, Zagreb	UP/I-310-34/99- 01/2902	314-01-99-1	E2902
5.00 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUŠTAVA DOJAVE POŽARA	Aleksandra Mlinarević, mag.ing.el. ElProTeh d.o.o., Ugljanska 26, Zagreb	UP/I-310-34/99- 01/2902	314-01-99-1	E2902

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025 .	3

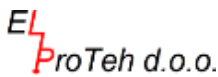
**6.00 ELEKTROTEHNIČKI
PROJEKT – PROJEKT
FOTONAPONSKE
ELEKTRANE**

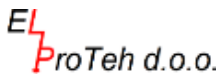
Aleksandra Mlinarević,
mag.ing.el. EIProTeh
d.o.o., Ugljanska 26,
Zagreb

UP/I-310-34/99-
01/2902

314-01-99-1

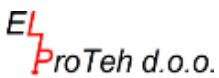
E2902

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	4
SADRŽAJ:				
1.	OPĆI DIO	5		
2.	PROJEKTNI ZADATAK	19		
3.	TEHNIČKI OPIS.....	20		
4.	PRORAČUNI.....	27		
5.	PRIKAZ I OPIS MJERA ZA ISPUNJAVANJE BITNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU	29		
6.	POSEBNI TEHNIČKI UVJETI	44		
7.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE.....	45		
8.	GRAFIČKI DIO I PRILOZI	47		
1.	Tlocrt krova - dispozicija panela			
2.	Shema GRSE			
3.	Shema RO-DC			
4.	Shema DC i AC priključka invertera			
5.	Blok shema FNE Novalja			

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	5

1. OPĆI DIO

- Imenovanje projektanta

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	6



REPUBLIKA HRVATSKA
 HRVATSKA KOMORA
 INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE


Klasa: UP/I-800-01/17-01/43
 Urbroj: 504-05-17-3
 Zagreb, 25. travnja 2017. godine

Na temelju članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.) Hrvatska komora inženjera elektrotehnike, rješavajući po Zahtjevu za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, koji je podnijela **Aleksandra Mlinarević, mag.ing.el., ZAGREB, Ugljanska 26,** donijela je

RJEŠENJE

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

1. U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE upisuje se **Aleksandra Mlinarević, mag.ing.el., OIB 93663808580, pod rednim brojem 2902, s danom upisa 25.04.2017. godine.**
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Aleksandra Mlinarević 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 52. i 53. stavak 1. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.
4. Na temelju članka 26. stavka 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ovlaštenom inženjeru elektrotehnike HKIE izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo HKIE.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine.
6. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati HKIE članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIE, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIE podmiriti sve dospelje financijske obveze prema istima.
7. Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.
8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE uplatio je upisninu u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa HKIE.

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	7

2

Obrazloženje

Aleksandra Mlinarević, mag.ing.el., podnijela je dana 24.04.2017. Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Dana **25.04.2017.** godine proveden je postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovane za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE, te je ocijenjeno da imenovana u skladu s člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

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

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

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

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

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

Ovlašteni inženjer elektrotehnike je dužan redovito plaćati članarinu.

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

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

Upravna pristojba u iznosu od 70,00 kn (slovima: sedamdeset kuna) plaćena je upravnim biljezima emisije Republike Hrvatske koji su zalijepljeni na podnesak i poništeni pečatom ovog tijela prema Tar. br. 1. i 2. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (NN 8/2017).

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

Pouka o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja dopuštena je žalba koja se podnosi Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja u roku 15 dana od dana dostave rješenja. Žalba se predaje neposredno ili šalje poštom u pisanom obliku, u tri primjerka, putem tijela koje je izdalo rješenje.

Na žalbu se plaća pristojba u iznosu od 50,00 kuna državnih biljega prema Tar.br. 3. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (NN 8/2017).


Predsjednik
Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

Željko Matić, dipl.ing.el.



Dostaviti:

1. Aleksandra Mlinarević, 10000 ZAGREB, Ugljanska 26
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025 .	8

ELProTeh d.o.o.

ElProTeh d.o.o.
Ugljanska 26
Zagreb
OIB 21367401574
E. aleks.mlinarevic@gmail.com

PREDMET: RJEŠENJE O IMENOVANJU

broj: 56-
25/FNE/IZV

datum: 07.2025.

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/2013, 20/2017, 39/2019, 125/19, 145/24) ovim rješenjem imenuje se projektant za projekt:

Vrsta projekta: GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT- PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE	
T.D. 56-25/FNE/IZV Zagreb, srpanj 2025.	
<u>Građevina:</u> REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI <u>Lokacija:</u> DR. FRANJE TUĐMANA 4, GOSPIĆ k.č. 1783/52, k.o. Novalja, Zeleni put 1, Novalja	<u>Investitor:</u> LIČKO-SENJSKA ŽUPANIJA, DR. FRANJE TUĐMANA 4, GOSPIĆ OIB: 40774389207
<u>Projektant:</u> Aleksandra Mlinarević, mag.ing.el. ovlašteni inženjer elektrotehnike	

Zagreb, 07.2025.

Direktor:
Aleksandra Mlinarević, mag.ing.el.
ovlašteni inženjer elektrotehnike

ElProTeh d.o.o.
ZAGREB



EL ProTeh d.o.o.	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025 .	9



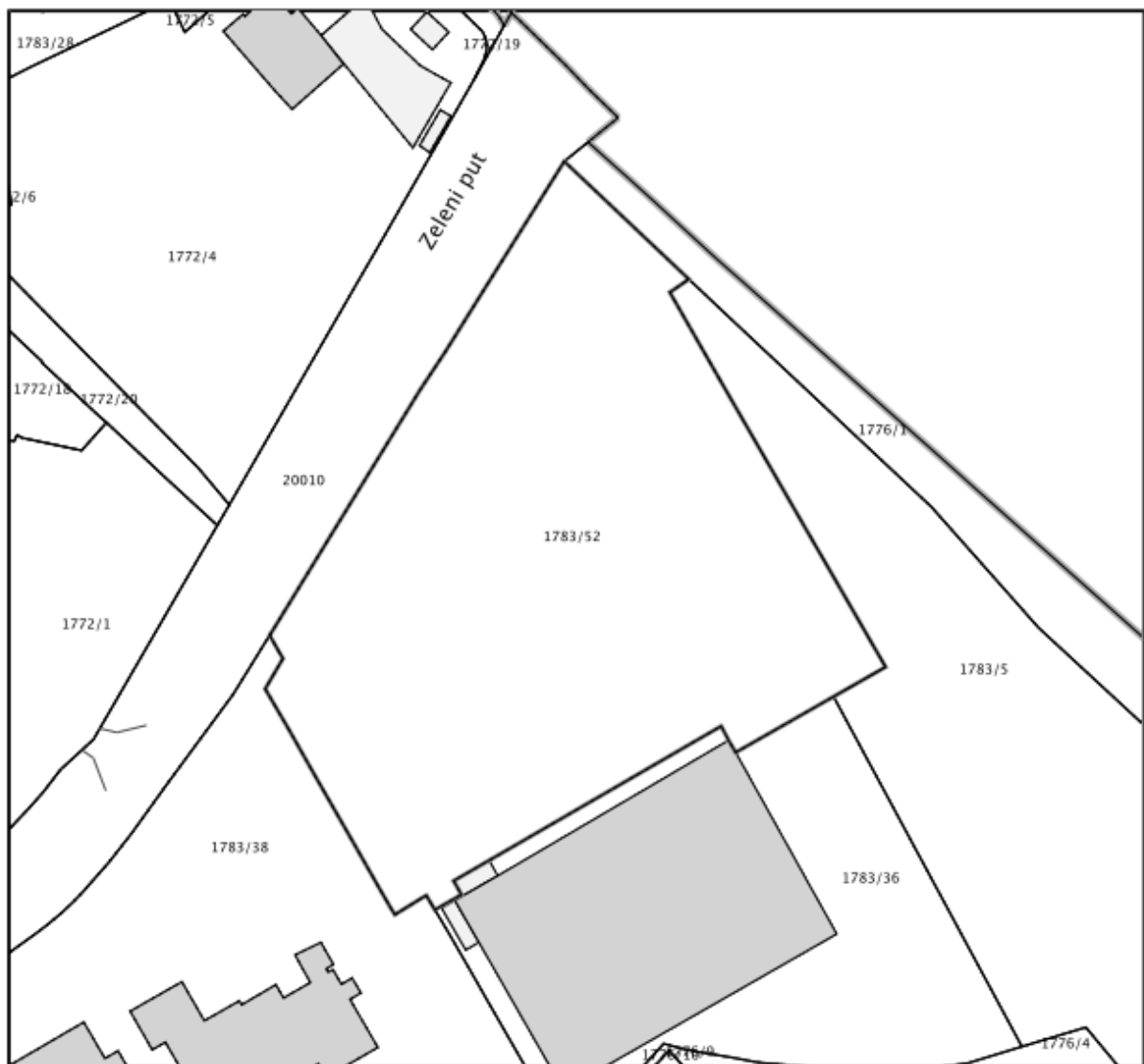
REPUBLIKA HRVATSKA
 DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
 PODRUČNI URED ZA KATASTAR GOSPIĆ
 ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNINA NOVALJA

NESLUŽBENA KOPIJA
 K.o. NOVALJA
 k.č.br.: 1783/52

Stanje na dan: 11.06.2025.

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Mjerilo 1:1000
 Izvorno mjerilo 1:1000



EL ProTeh d.o.o.	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	10



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR GOSPIĆ
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNINA
NOVALJA

NESLUŽBENA KOPIJA

Stanje na dan: 11.06.2025. 16:21

PRIJEPIS POSJEDOVNOG LISTA

Katastarska općina: NOVALJA (Mbr. 321524)

Posjedovni list: 3135

Udio	Prezime i ime odnosno tvrtka ili naziv, prebivalište odnosno sjedište upisane osobe	OIB
1/1	"GRAD NOVALJA", TRG DR. FRANJE TUĐMANA 1, NOVALJA, HRVATSKA	85290822507

Podaci o katastarskim česticama

Zgr	Dio	Broj katastarske čestice	Adresa katastarske čestice/Način uporabe katastarske čestice/Način uporabe zgrade, naziv zgrade, kućni broj zgrade	Površina/m2	Broj D.L.	Posebni pravni režimi	Primjedba
		1006/3	ULICA KRALJA ZVONIMIRA	257	39	KD	
			JAVNA ZGRADA, Novalja, ULICA KRALJA ZVONIMIRA 27	184			
			DVORIŠTE	3			
			DVORIŠTE	25			
			DVORIŠTE	45			
		1017/7	ORLJE	21	9		
			PAŠNJAK	21			
		1783/5	ŠPITAL	3758	49		
			PRIRODNO NEPLODNO ZEMLJIŠTE	3758			
		1783/36	ŠPITAL	3530	49		
			DVORIŠTE	1806			
			ZGRADA	1724			
		1783/52	ŠPITAL	6032	49		
			DVORIŠTE	6032			
		1806/17	ŠPITAL	6582	39		
			PAŠNJAK	6582			
Ukupna površina katastarskih čestica				20180			

NAPOMENA: Ovaj prijepis posjedovnog lista nije dokaz o vlasništvu na katastarskim česticama upisanim u posjedovnom listu.

Značenje oznaka pravnih režima: KD-KULTURNO DOBRO.

EL ProTeh d.o.o.	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	11



ELEKTROLIKA GOSPIĆ
Služba za realizaciju investicijskih projekata i pristup mreži
LIPOVSKA 31
53000 GOSPIĆ
Telefon: 0800 300 419
www.hep.hr/ods
info.dpgospic@hep.hr

OSNOVNA ŠKOLA ANTUN GUSTAV
MATOŠ
ZELENI PUT 1
NOVALJA
53291 NOVALJA

NAŠ BROJ: 401900102/478/25IP

VAŠ BROJ:

DATUM: 14.02.2025.

PREDMET: Popratni dopis uz Elektroenergetsku suglasnost i Ponudu o priključenju

Poštovani,

Temeljem Vašeg zahtjeva za izdavanje elektroenergetske suglasnosti (EES), kojeg smo zaprimili 13.02.2025. g. pod urudžbenim brojem: 401900102/1218/25IS, u prilogu Vam dostavljamo EES broj 4019-70296318-100003332 za građevinu na lokaciji: ZELENI PUT 1, 53291 NOVALJA, k.č.br. 1783/52; k.o. Novalja.

Također, u prilogu ovog dopisa dostavljamo Vam i Ponudu o priključenju broj 4019-70296318-20248603. Rok važenja ponude je dvije (2) godine.

Prije priključenja građevine na mrežu, za koju je izdana ova EES, dužni ste podnijeti Zahtjev za sklapanje ugovora o korištenju mreže, sa svim potrebnim prilogima.

S poštovanjem,

Direktor

Božo Marković, mag. iur.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DISTRIBUCIJSKO ODRUČJE
ELEKTROLIKA GOSPIĆ 3


Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTROLIKA GOSPIĆ
- Pismohrani



HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.
Uprava društva
Direktor Davor Sokač
Privredna banka Zagreb d.d. IBAN HR5323400091119077557

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

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	12



ELEKTROLIKA GOSPIĆ
Služba za realizaciju investicijskih projekata i pristup mreži
LIPOVSKA 31
53000 GOSPIĆ
Telefon: 0800 300 419
www.hep.hr/ods
info.dpgospic@hep.hr

OSNOVNA ŠKOLA ANTUN GUSTAV
MATOŠ
ZELENI PUT 1
NOVALJA
53291 NOVALJA

NAŠ BROJ: 401900102/478/25IP

VAŠ BROJ:

DATUM: 14.02.2025.

PREDMET: Elektroenergetska suglasnost

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTROLIKA GOSPIĆ, (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 OSNOVNA ŠKOLA ANTUN GUSTAV MATOŠ, ZELENI PUT 1, 53291 NOVALJA, OIB: 17491836449 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES) broj 4019-70296318-100003332

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 13.02.2025. g. pod urudžbenim brojem 401900102/1218/25IS, za OSNOVNA ŠKOLA A.G. MATOŠ (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:

ZELENI PUT 1, 53291 NOVALJA, k.č.br. 1783/52; k.o. Novalja.

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, promjene na priključku, promjena kategorije korisnika mreže, a na temelju idejnog rješenja Građevine.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: Poslovna
Vrsta elektrane: sunčana elektrana
Ukupna instalirana snaga elektrane: 40,00 kVA
Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: 20.000,00 kWh
Predvidiva 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, nalazi se postojeća elektroenergetska mreža, kao što je vidljivo u prilogu 2. ove EES. U prilogu 2. ucrtni su i planirani zahvati u elektroenergetskoj mreži vezano za priključenje Građevine.

Prilikom projektiranja Građevine potrebno je uvažiti minimalne sigurnosne udaljenosti i razmake navedene u „Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 do 400 kV“, a za podzemne kabele uvažiti minimalne sigurnosne udaljenosti križanja i paralelnog vođenja kabela navedene u „Tehničkim uvjetima za polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV“.


U slučaju neizbježnog izmještanja distribucijskih nadzemnih i/ili podzemnih vodova, Podnositelj zahtjeva dužan je, za izvođenje radova izmještanja, sklopiti ugovor s HEP ODS-om koji će za navedeno izraditi svu potrebnu dokumentaciju i ishoditi dozvole. Navedena projektna dokumentacija i dozvole preduvjet su za izdavanje potvrde glavnog projekta Građevine.

Za sve izmjene trase planirane elektroenergetske mreže, Podnositelj zahtjeva treba zatražiti suglasnost HEP ODS-a.



HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.
Uprava društva
Direktor Davor Šokač
Društvo s ograničenom odgovornošću
OIB: 66330600751
IBAN: HR5323400091110077557

Matični broj 1643991
OIB 46830600751
Trgovački sud u Zagrebu MBS 080434230
Uplaćen temelni kapital 92.831.110,00 EUR

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	13

Na mjestima izvođenja radova u blizini podzemnih elektroenergetskih vodova iskop treba obaviti ručno, a njihov položaj prethodno utvrditi probnim iskopima u nazočnosti predstavnika HEP ODS-a.

Sve troškove izmještanja, zaštite i popravka zbog mogućih oštećenja distribucijske mreže podmiruje Podnositelj zahtjeva, a posao je dužan naručiti od HEP ODS-a. Navedeni troškovi nisu obuhvaćeni Ponudom/Ugovorom o priključenju.

Podnositelj zahtjeva dužan je osigurati na svojoj čestici koridor minimalne širine 1 m za izgradnju planirane distribucijske elektroenergetske mreže i/ili priključka čije osi koridora su ucrtane u prilogu 2.

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

1. IZVEDBA PRIKLJUČKA

2.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 80,00 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 11,04 kW na OMM broj 1907012501

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 40,00 kW

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

Mjesto priključenja na mrežu: NN podzemna mreža

Napajanje mjesta priključenja iz: 2TS610402 NOVALJA 1 / izvod: ŠKOLA

2.2. Opis izvedbe priključka

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

Uređaj za odvajanje smješten je u: SPMO pored TS.

2.3. Obračunska mjerna mjesta

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

Mjesta mjerenja električne energije: SPMO.

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-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:



HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.

Uprava društva

Direktor Davor Sokač

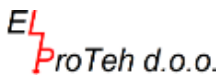
Privredna banka Zagreb d.d., IBAN HR5323400091110077557

Matični broj 1643991

OIB 46830600751

Trgovački sud u Zagrebu MBS 080434230

Uplaćen temeljni kapital 92.831.110,00 EUR

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025 .	14

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

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

V. DODATNI UVJETI PRIKLJUČENJA ZA ELEKTRANU

Način pogona 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:

- proizvodnog postrojenja sa sinkronim generatorom ili izmjenjivačem:
 - razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona,
 - razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz ($\pm 0,1$ Hz za vjetroelektrane sa sinkronim generatorom)
 - razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva.
- 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 istosmjerne komponente struje;
- Zaštitom od otočnog pogona.

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

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

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

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

Ako je instalirana snaga proizvodnog postrojenja veća od odobrene priključne snage u smjeru predaje u mrežu na obračunskom mjernom mjestu, projekt Građevine mora sadržavati tehničko rješenje automatskog ograničenja snage predaje na odobrenu priključnu snagu.

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

Proizvodno postrojenje treba projektirati tako da bude omogućena razmjena minimalnog opsega informacija na sučelju proizvodnog postrojenja i mreže, definiranog u prilogu.

Načelni prikaz sustava zaštite na sučelju proizvodnog postrojenja i mreže s prijedlogom podešenja prorađanih vrijednosti zaštite u proizvodnom postrojenju je u prilogu.

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.

 **HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o.**
Uprava društva
Direktor Davor Šokač
Privredna banka Zagreb d.d., IBAN HR3032000091110077557

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

EL ProTeh d.o.o.	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	15

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

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

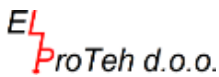
Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTROLIKA GOSPIĆ
- Pismohrani

Božo Marković, mag. idr. ZAGREB
10. DIVIZIJA ZAPOSREDOVANJE
ELEKTROLIKA GOSPIĆ 3

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

Matični broj 1643991
OIB 46830600751
Trgovački sud u Zagrebu MBS 080434230
Uplaćen temeljni kapital 92 831 110,00 EUR

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025 .	16

Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

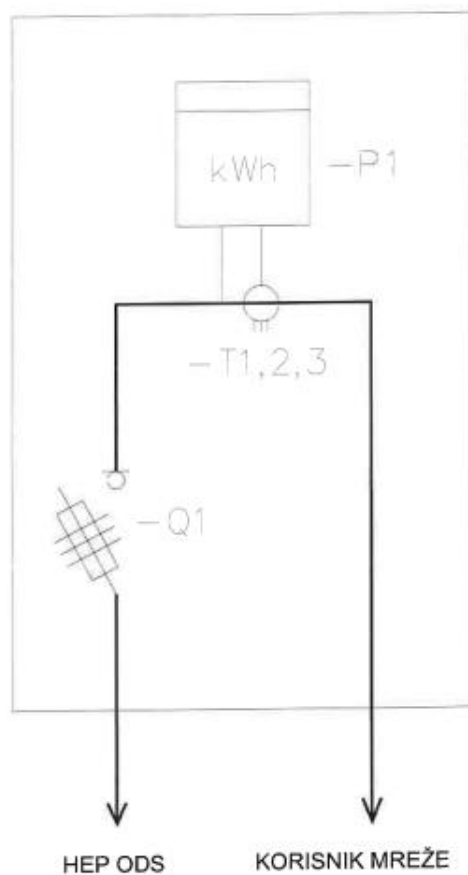
Šifra OMM	Naziv OMM	Kategorija korisnika mreže	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Priključna snaga - proizvodnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	Dopušteni faktor snage - proizvodnja*	1F/3F	NP**
1907012501	O.Š. A.G. MATOŠ	Kupac s vlastitom proizvodnjom	0,4 kV	80,00	40,00	0,95 IND - 1	1	3	1

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



EL ProTeh d.o.o.	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025 .	18

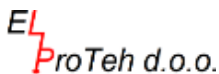
Prilog 3. Jednopolna shema susretanog postrojenja



Slika 5. Priključno mjerni ormar (PMO)/niskonaponski sklopni blok (NBO) za 1 OMM
- $50 < P \leq 500$ kW (poluizravno mjerenje)

Legenda:

- P1: univerzalno intervalno kombi komunikacijsko brojilo
- T1,2,3: strujni mjerni transformatori
- Q1: trofazna osigurač-rastavna sklopka

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025 .	19

2. PROJEKTNI ZADATAK

Na krovu buduće rekonstrukcije osnovnoškolske građevine potrebno je izgraditi sunčanu fotonaponsku elektranu, ukupne vršne snage cca 40,00 kW koja će proizvoditi električnu energiju za vlastitu potrošnju pripadnog objekta. Elektrana će se spojiti na novo OMM koje će se dodijeliti. Traži se 80kW zakupa električne energije za novo brojilo u smjeru preuzimanja iz mreže. Na predmetnoj površini krova potrebno je instalirati potreban broj FN panela, kao inačičnog povezivanja na odgovarajući DC/AC izmjenjivač. Postavlja se jedan inverter od 40kW. Elektrana će se spojiti na distribucijsku mrežu prema EES br.: 4019-70296318-100003332. Elektrana se instalira na građevini.

Za Investitora:
LIČKO-SENJSKA ŽUPANIJA, ZELENI PUT 1,
NOVALJA
OIB: 40774389207

Projektant:
Aleksandra Mlinarević, mag.ing.el.
ovlaštini inženjer elektrotehnike


ALEKSANDRA MLINAREVIĆ
mag.ing.el.
E 2902 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE


3. TEHNIČKI OPIS

SAŽETAK

Investitor planira izgraditi sunčanu, fotonaponsku (FN) elektranu, na krovu buduće nadogradnje.

SE je ukupne instalirane snage 40,00 kW, a proizvedena energija trošit će se za vlastitu potrošnju objekta na kojem se instalira.

Fotonaponski paneli (FN paneli) predviđeni su na krovu postojećeg objekta.

FN paneli će se montirati na odgovarajuću metalnu podkonstrukciju.

Predviđeno je ukupno 90 komada FN panela pojedinačne snage 450Wp s optimizatorima.

Paneli su podijeljeni u 4 stringa, a sve kako je prikazano u shemama. Ožičenje od GRSE do ROD izvesti kabelom FG16OR16 5x25mm².

Predviđen je odgovarajući DC/AC inverter: **1 x inverter snage 40kW**.

ZAKONSKA REGULATIVA

Prema Zakonu o energiji (NN br. 120/2012, 14/2014, 102/2015) korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneracije od interesa je za Republiku Hrvatsku.

Sunčane elektrane priključuju se na postojeću EE mrežu na temelju sljedeće regulative:

- Zakon o energiji (120/2012, 14/2014, 102/2015)
- Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN br. 85/2015)
- Mrežna pravila distribucijskog sustava (NN 74/2018)
- Zakon o tržištu električne energije (NN 022/2013, 102/2015, 68/18, 52/19)
- Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 100/2015, 123/2016, 131/2017, 111/2018)
- Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu (travanj 2018., HEP ODS)

LOKACIJA

Za izradu tehnološkog projekta i projektiranje samog sustava neophodni su meteorološki parametri lokacije na kojoj se planira izgraditi sunčana elektrana. Podatke o zemljopisnoj širini i dužini, nadmorskoj visini, mjesečnoj dozračenosti energiji sunca, temperaturi i ostalo preuzimamo od Meteonorm 7.2. sistema.

Lokacija:	
Zemljopisna širina [N]:	
Zemljopisna dužina [E]:	
Nadmorska visina [m]:	

FN PANELI

Za ugradnju su odabrani tipski tvornički fotonaponski moduli nazivne snage 450Wp. Radi se o standardnom energetsom fotonaponskom modulu sa 120 serijskih spojenih monokristalnih silicijskih ćelija. Ćelije su izrađene u tehnici sitotiskanih prednjih i stražnjih električnih kontakata s difundiranim emiterom dopiranim fosforom na silicijskom supstratu dopiranom borom. Ćelije su međusobno zalemljene bakrenim pokositrenim vodičima i laminirane između stakla izvrsnih optičkih i mehaničkih svojstava s prednje i polimernog zaštitnog filma sa stražnje strane. Aluminijsko kućište modula je galvanski zaštićeno od korozije. FN ćelije tijekom vremena zbog nepovratnih procesa unutar modula gube snagu, u propisanim granicama definiranim u garantnom listu.

Dimenzije modula su 1762x1134x30mm. Težina modula jest cca 21 kg.

Potrebno je ugraditi optimizatore na fotonaponske panele. Optimizatori su uređaji koji omogućuju pojedinačnu kontrolu i prilagodbu rada svakog solarnog panela unutar niza, čime se smanjuju negativni učinci zasjenjenja i neujednačenog osvjetljenja. Njihova glavna funkcija je praćenje radnih uvjeta panela i optimizacija napona i struje kako bi se postigla maksimalna snaga (Maximum Power Point Tracking, MPPT) svakog panela. To omogućuje svakom panelu da radi na svojoj optimalnoj točki, bez obzira na uvjete u kojima se nalaze drugi paneli u nizu. Optimizatori imaju funkciju koja omogućava automatsko smanjenje napona na sigurne razine u slučaju detekcije problema ili isključenja sustava. Ovaj proces, poznat kao *RapidShutdown*, omogućava brzo smanjenje napona unutar cijelog niza na razinu koja je sigurna za intervenciju vatrogasaca i drugih radnika. Tehnologija *Rapid Shutdown*, koja je integrirana u optimizatore, posebno je značajna za vatrozaštitu te omogućuje:

- **Brzo isključenje:** Omogućuje brzo smanjenje napona na razinu ispod 30 V unutar 30 sekundi, što je prag sigurnosti za vatrogasce.
- **Daljinsko isključenje:** Omogućuje daljinsku kontrolu i isključenje sustava u slučaju hitnosti.
- **Automatska aktivacija:** U slučaju detekcije kvara ili isključenja glavnog prekidača, optimizatori automatski smanjuju napon.

Niže je dana tabela sa karakteristikama predviđenih solarnih panela pri (NOCT: Irradiance at 800 W/m², Ambient Temperature 20 °C, Wind Speed 1 m/s.):

Tehnologija	Mono-kristalni silicij
Vršna snaga P _{max} (V _{MPP})	450
Nazivni napon U _{mpp} (V)	41,6
Nazivna struja I _{mpp} (A)	8,24
Napon praznog hoda U _{oc} (V)	50,1
Struja kratkog spoja I _{sc} (A)	8,65
Dimenzije modula dxšxv (mm)	1762×1134×30 mm
Masa (kg)	21
Maksimalni napon sustava U _{sys} (V)	1500 VDC
Temperaturni koeficijent struje α (%/°C)	+ 0.04
Temperaturni koeficijent napona β (%/°C)	-0.24
Temperaturni koeficijent snage γ (%/°C)	-0.30
Temperaturno područje (°C)	-40 do +85
Toleranca snage	0/+5%
Učinkovitost modula (%)	22,50%

DISPOZICIJA FN PANELA

Krovov predmetnog objekta je neprohodni ravni krov će biti pokriven TPO membranom. Krov je ima orijentaciju jugoistok. Paneli su predviđeni na plohama jugoistočne krovne konstrukcije.

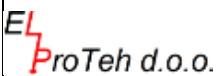
Redovi panela biti će usklađeni s orijentacijom krova. Orijentacija panela jest položena na krov.

IZMJENJIVAČI

Kod dimenzioniranja izmjenjivača za pojedini modul odabran je izmjenjivač koji svojim ulaznim naponskim i strujnim ograničenjima pokriva radno područje fotonaponskog polja u svim uvjetima.

Sustav DC stringova projektiran je za maksimalni napon koji je manji od maksimalnog dozvoljenog ulaznog napona za inverter, u svim vremenskim uvjetima (temperatura do -25°C).

Izlazne električne karakteristike (MPP napon, MPP struja, snaga) fotonaponskog polja u potpunosti odgovaraju ulaznim električnim karakteristikama izmjenjivača u cijelom temperaturnom opsegu rada elektrane. Izmjenjivači imaju ugrađen

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	22

sustav za praćenje točke maksimalne snage (MPPT-engleski: *maximum power point tracking*) fotonaponskog polja.

Projektirani su sljedeći inverteri: 1x inverter snage 40,00 kW AC.

Važno: inverteri ne smiju biti direktno izloženi suncu, da se izbjegne pregrijavanje. Obavezno osigurati dostatnu ventilaciju tj. odvođenje topline.

Inverter treba imati ugrađen MPP tracking sustav, zaštitu od otočnog rada i sve ostale propisane zaštite.

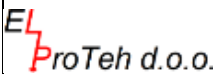
Također, DC/AC inverteri trebaju zadovoljiti i sve ostale tehničke parametre koji će biti propisani EES-om od strane HEP-a, dakle, treba sadržavati sljedeće:

- uređaj za utomatsku sinkronizaciju
- sustav za praćenje valnog oblika napona mreže
- zaštitni uređaj ($U <$, $U >$, $f <$, $f >$)
- sustav zaštite od injektiranja istosmjerne struje u mrežu (1A, 0,2s)
- uređaj za nadzor kapacitivne struje
- uređaj za isključenje s mreže i uključanje u mrežu
- podešenje (parametriranje) intervala "promatranja" mreže prije uklopa pretvarača treba biti veće od potpunog ciklusa automatskog ponovnog uklopa (brzi + spori APU), HEP preporučuje podešenje od 210s
 - Svaki ispad napona, uključujući ispad napona u jednoj fazi ili N vodiču u elektrodistributivnoj mreži treba prouzročiti automatsko odvajanje sunčane elektrane od elektrodistributivne mreže (tropolno odvajanje)

Inverteri u sebi trebaju sadržavati osigurače za priključene stringove kao i odgovarajuću prenaponsku zaštitu.

Osnovne tehničke karakteristike invertera izlazne snage 40 kW:

1.	Maksimalni ulazni napon	1100	V
2.	Minimalni ulazni napon	200/250	V
3.	Nazivni PV ulazni napon	585	V
4.	MPP raspon napona	200-1000	V
5.	MPP raspon napona za nominalnu snagu	550 – 850V	V
6.	Broj MPP ulaza	4	
7.	Broj stringova po strujnom ulazu	2	
8.	Maksimalna ulazna struja ulaza	104	A
9.	Max. DC struja kratkog spoja	160	A
	Izlaz (AC)		
1.	Maksimalna izlazna radna snaga	40 kVA @45 °C, 400Vac / 44 kVA @ 40 °C, 400Vac 40 KVA@50 °C, 415Vac / 44 KVA@45 °C, 415Vac	kVA
2.	Maksimalna AC izlazna struja	66.9	A
3.	Nazivni AC napon (L1, L2, L3, N, Pe)	3 / N / PE, 230 / 400 V	V
4.	AC raspon napona	312 – 528 V	V
5.	Raspon frekvencija	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz	Hz
6.	THD	< 3 % pri nominalnoj snazi	
7.	Faktor snage pri nominalnoj snazi	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging	
8.	Broj faza	3/3	
9.	Max. efficiency / European efficiency	98.6% / 98.3%	%
10.	Komunikacija	RS485 / Wi-Fi, Ethernet	

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	23

PRIKLJUČNI ORMARI (RAZDJELNICE)

AC izlazi iz invertera spajaju se u razdjelni ormar objekta iza glavne sklopke.

DC osigurači za fotonaponske module smješteni su unutar samog invertera.

PRIKLJUČAK NA EE INSTALACIJU OBJEKTA

Priključak Investitora mreže jest na niskom naponu (NN) 0,4kV. Elektrana ima izlazni napon na 0,4kV razini.

Budući se elektrana gradi isključivo za vlastitu potrošnju, elektrana će se priključiti iza službenog brojila HEP ODS-a, gledano od smjera distributivne mreže, dakle, na strani instalacije kupca.

Priključenje sunčane elektrane na instalaciju KM-a biti će izvedeno spojem glavnih razdjelnica sunčane elektrane (**GRSE**) na postojeće glavne razvodne ormare predmetnih građevina u vlasništvu Investitora mreže. Konkretnu uvjete priključenja propisuje HEP ODS u elektroenergetskoj suglasnosti (EES).

IZVOĐENJE INSTALACIJA

Instalacije izraditi u skladu s važećom tehničkom regulativom, upotrebljavati kabele, niskonaponsku sklopnu opremu i ostale elemente elektrotehničke instalacije prema važećim normama. Kompletne instalacije izraditi prema pravilima struke. Predviđene su glavne trase za polaganje energetske i FN kabela, predviđene su PK police, zaštitne cijevi i ukapanje kabela uzemlju. FN kabele na krovu položiti ispod FN panela, uz profile potkonstrukcije, kabele učvrstiti na profile pomoću plastičnih vezica, tako da spojni FN konektori budu odignuti od krova, da nisu u vodi.

FN DC kabele voditi po krovu i fasadi, DC napon ne uvoditi u objekt, radi zaštite od požara i zaštite od el. udara!

Na prolazima kroz požarne sektore obavezno koristiti protupožarne brtve!

Prije izrade većih građevinskih otvora na postojećim konstrukcijama obavezno konzultirati i dobiti dozvolu odgovornog projektanta građevinskog projekta ili nadzornog građevinskog inženjera.

Položaj niskonaponskih EE kabela u odnosu na ostale komunalne instalacije:

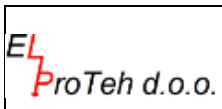
KOMUNALNA INSTALACIJA	PARALELNO VOĐENJE UDALJENOST(cm)	KRIŽANJE UDALJENOST(cm)
telefonski kabel	50	50 30 uz zaštitne cijevi
energetski kabel do 10 kV		15
energetski kabel do 35 kV	20	20
vodovodna cijev magistralnog cjevovoda	150	50 ili manje uz zaštitne cijevi
vodovodna cijev nižeg tlaka i kućni priključak	50	30 ili manje uz zaštitne cijevi
magistralni plinovod, p > 4Mpa	150	50 ili manje uz zaštitne cijevi
plinovod, p < 4Mpa	50	30 ili manje uz zaštitne cijevi
toplovod	200	50
cijev gradske kanalizacije dim. >=60/90cm	150	30 obavezno zaštitna cijev
manja kanalizacijska cijev ili kućni priključak	50	30

Položaj elektroničkih telekomunikacijskih kabela u odnosu na ostale komunalne instalacije

Prema Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama Nositelj projekta radova ili građevine (NN 75/2013),

definirane su minimalne udaljenosti između trasa telekomunikacijskih kabela i ostalih objekata i instalacija:

VRSTA KOMUNALNE INSTALACIJE	paralelno vođenje (m)		križanje (m)	
	bez zaštite	sa zaštitom	bez zaštite	sa zaštitom
elektroenergetski kabel do 10kV	0,5	0,3		
elektroenergetski kabel od 10kV do 35kV	1	0,3		
elektroenergetski kabel iznad 35kV	2	0,3		
elektroenergetski kabel do 1kV			0,3	0,3
elektroenergetski kabel do 35kV			0,5	0,3
vodovod	0,5	0,3	0,3	0,15
vodovod magistralni	1	0,3	0,5	0,3
kanalizacija	0,5			0,3
kanalizacija magistralna (fi >= 0,6m)	1,5			0,3

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56-25/FNE/IZV	07.2025.	25

plinovod i kućni plinovod	0,5	manje	0,5 0,3 za kućne priključke	manje
plinovod magistralni, tlak > 0,4MPa	1,5	manje	0,5	manje
toplovod	0,8 iznimno 0,5 u duljini od max. 5m		0,5	manje, uz toplinsku izolaciju 20cm
temelj zgrade izvan naselja	2	manje		

DTK se prilikom križanja s drugim instalacijama polaže iznad vodovoda, kanalizacije ili plinovoda.

ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA

Osnovna zaštita

Postrojenje se treba izvesti tako da bude spriječeno nenamjerno dodirivanje aktivnih dijelova ili nenamjerno zadiranje u područje opasnosti u blizini aktivnih dijelova. FN paneli sami za sebe ne predstavljaju opasnost, FN kabeli i DC/AC inverteri su izolirani prema predmetnoj normi i pretpostavka jest da zadovoljavaju uvjete zaštite.

Zaštita u slučaju kvara

Na DC strani pretpostavljena je mjera dvostruka ili pojačana zaštita, a predviđena jest samo za FN kabele (od panela do invertera) kao jedini mogući izvor previsokog napona na DC strani. FN kabeli imaju pojačanu izolaciju, a prema normi **HRN HD 60364-4-41** (Zaštita od električnog udara), smatra se da i kabeli s osnovnom izolacijom zadovoljavaju zahtjeve HRN EN 61140 za pojačanu izolaciju. Predviđena je i dodatna izolacija u vidu zaštitnih izolacijskih cijevi na kritičnim dijelovima trase FN kabela. FN paneli pojedinačno sami za sebe ne predstavljaju opasnost od el. udara, maksimalni generirani napon na jednom panelu iznosi cca 35V.

Na AC strani zaštita od električnog udara riješena je automatskim isključenjem napajanja pomoću zaštitnog uređaja diferencijalne struje (RCD) koji je predviđen u sklopnom ormaru.

UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Sve FN panele kao i pripadnu noseću konstrukciju treba uzemljiti na postojeći uzemljivački sustav građevine. Metalne mase SE na krovu treba obavezno povezati s postojećom LPS (gromobranskom) instalacijom - povezati na postojeće LPS (gromobranske) hvataljke, Al žicom d=8mm.

Sve odvojene metalne dijelove potkonstrukcije (šine) međusobno galvanski povezati.

Ukoliko paneli nisu montirani na zajedničke šine, koje ih međusobno galvanski povezuju, već su na zasebnim nosećim elementima, potrebno je sve panele međusobno galvanski povezati, žicom P/F Cu 16mm².

Važno: paziti na elektrokemijski naponski niz - na otvorenom (vlažnom) nije dozvoljeno direktno spajati aluminij (potkonstrukcija) i bakar (P/F) žica, zbog elektrokemijske korozije, stoga treba koristiti originalne dvometalne spojnice ili treba koristiti Al žicu i Al spojnice za spoj na aluminijsku potkonstrukciju.

PRENAPONSKA ZAŠTITA

Prenaponska zaštita bira se ovisno o postojećem LPS sustavu objekta (krova) na koji se montira SE elektrana.

Tablica 1. Pregled mjera prenaponske zaštite

Postoji vanjska zaštita od udara munje	mjera	Sigurnosni razmak održan prema HRN EN 62305	Izjednačenje potencijala	Zaštita od prenapona
DA	Sustav zaštite od udara munje prilagoditi HRN EN 62305	DA	min. 6mm ²	DC: tip 2 AC: tip 1
DA	Sustav zaštite od udara munje prilagoditi HRN EN 62305	NE	min. 16mm ²	DC: tip 1 AC: tip 1
NE	Ako ne postoji mogućnost direktnog udara munje	-	min. 6mm ²	DC: tip 2 AC: tip 2

Predviđena je prenaponska zaštita postrojenja na DC i na AC strani.

Na DC strani predviđeni su odgovarajući odvodnici prenapona tip 1+2, ugrađeni u inverter i u RO-DC kako je prikazano u shemama, za svaki MPP treker tj. za svakipar DC kabela koji ulazi u inverter, predviđen je zasebni set odvodnika prenapona.

Na AC strani predviđeni su odvodnici prenapona tip 1+2 u sklopu glavne razdjelnice sunčane elektrane GRSE.

ZNAČAJKE INSTALACIJE PREMA VANJSKIM UTJECAJIMA

Kompletna oprema sunčane elektrane predviđena je vanjsku uporabu, FN paneli, inverteri, kabeli, spojna oprema deklarirana je za vanjske utjecaje i uporabu na otvorenom.

FN paneli: temp. područje -40 do +85°C, otpornost na tuču i opterećenje snijegom.

Inverteri: temp. područje -20 do +60°C, IP65.

Uvjet jest da sve komponente zadovoljavaju odnosne norme.

TEHNIČKA SVOJSTVA I UPORABNI VIJEK ELEKTRIČNE INSTALACIJE

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

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

Uporabni vijek elektrotehničke instalacije je po definiciji minimalno 25 godina, prema važećem Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10).

MJERENJE I ISPITIVANJA

Prema normi HRN HD 60364-6:

Trebaju se izvesti sljedeća ispitivanja, kad su primjenjiva i treba ih prvenstveno izvoditi sljedećim redoslijedom:

- a) neprekidnost vodiča (vidi 61.3.2), uključuje i zaštitni vodič tj. spajanje metalnih masa na SIP ili PE
- b) izolacijski otpor električne instalacije (vidi 61.3.3),
- c) zaštita sa SELV, PELV ili električnim odjeljivanjem (vidi 61.3.4),
- d) otpor/impedancija poda i zida (vidi 61.3.5),
- e) automatski isklon opskrbe (vidi 61.3.6), (mjerjenje otpora uzemljenja uzemljivača, mjerjenje otpora petljekvara)
- f) dodatna zaštita (vidi 61.3.7),
- g) ispitivanje polariteta (vidi 61.3.8),
- h) ispitivanje slijeda faza (vidi 61.3.9),
- i) funkcionalno i pogonsko ispitivanje (vidi 61.3.10),
- j) pad napona (vidi 61.3.11).

U sklopu funkcionalnih ispitivanja napraviti sljedeća ispitivanja:

- ispitivanje funkcionalnosti svih sigurnosnih funkcija koje ima elektrotehnička instalacija (isključivanje u slučaju hitnosti)


Nakon dovršenja provjeravanja nove instalacije ili dopune ili preinake postojeće instalacije, mora se pribaviti početni izvještaj. Ta dokumentacija mora sadržavati pojedinosti proširenja instalacije obuhvaćene izvještajem zajedno sa zapisima pregledavanja i ispitnim rezultatima.

Početni izvještaj mora sadržavati:

- zapise pregledavanja
- bilješke o ispitivanim strujnim krugovima i ispitne rezultate.

Bilješke o pojedinostima strujnog kruga i ispitni rezultati moraju se utvrditi za svaki strujni krug, uključujući s njim povezanu zaštitnu napravu i moraju se zabilježiti rezultati odgovarajućih ispitivanja i mjerenja.

Izvođač je dužan Nositelj projektau predati izvedbenu dokumentaciju i upoznati ga s načinom korištenja i održavanja izvedene instalacije.

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	27

4. PRORAČUNI

PRORAČUN SNAGE SUNČANE ELEKTRANE
Snaga modula: 450Wp;
Broj modula: 90;
DC FN snaga: 40500Wp.

AC snaga invertera: **1 x inverter snage 40,00 kW AC..**

PRORAČUN MAKSIMALNE STRUJE KOJU PLASIRA SUNČANA ELEKTRANA, ODABIR INVERTERA

PRORAČUN ZAŠTITE OD ELEKTRIČNOG UDARA

Zaštitni uređaj diferencijalne struje (RCD), 300mA:

STRUJA PRORADE ZUDS	
R - otpor uzemljenja	
U _d - dozvoljeni napon dodira	
ΔI - diferencijalna struja greške	
0,03 / 0,5 / 0,3 / 0,1 A	
U _d = 50 V	ΔI = 0,30 A
$R \leq \frac{U_d}{\Delta I} \leq$	166,67 Ω

Prema normi HRN HD 60364-4-41

Značajke zaštitnih naprava (vidi 411.4.5) i impedancije strujnih krugova moraju ispuniti sljedeći zahtjev:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

gdje je

Z_s impedancija u ohmima (Ω) petlje kvara koja obuhvaća

- izvor
- linijski vodič do mjesta kvara
- zaštitni vodič između mjesta kvara i izvora

I_a struja u amperima (A) koja prouzročuje automatsku proradu isklapne naprave u vremenu određenom u 411.3.2.2 ili 411.3.2.3. Kad se uporablja strujna zaštitna sklopka (RCD), ta struja je preostala (diferencijalna) prorađna struja kojom se postiže isklop u vremenu određenom u 411.3.2.2 ili 411.3.2.2.

U_o nazivni napon linijskog vodiča prema zemlji izmjenične struje (a.c.) ili istosmjerne struje (d.c.).

Napomena: koristi se TN sustav, dakle koristi se uzemljenje iz javne EE mreže, tako da će otpor petlje biti sigurno ispod maksimalno dozvoljenog. Dodatno, PE sabirnica u glavnoj razdjelnici elektrane spojiti će se na postojeći temeljni uzemljivač objekta i time dodatno smanjiti otpor uzemljenja tj. otpor petlje relevantan za proradu RCD uređaja.

PRORAČUN PROIZVODNJE ELEKTRANE NA MJESEČNOJ I GODIŠNJOJ RAZINI

Godišnja proizvodnja električne energije za vlastitu potrošnju iznosi 60.632 kWh.



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

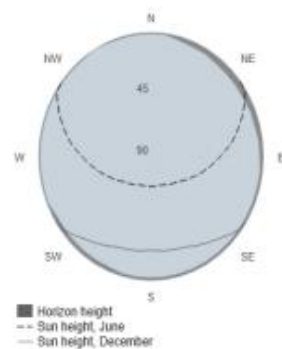
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 44.548,14.887
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH3
PV technology: Crystalline silicon
PV installed: 40.5 kWp
System loss: 5 %

Simulation outputs

Slope angle: 37 °
Azimuth angle: -2 °
Yearly PV energy production: 60632.12 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1799.57 kWh/m²
Year-to-year variability: 2419.13 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -2.63 %
Spectral effects: 0.27 %
Temperature and low irradiance: -10.3 %
Total loss: -16.81 %

Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



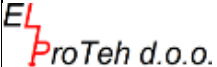
Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	3288.9	89.2	696.8
February	3768.8	105.7	624.5
March	5324.2	153.0	783.8
April	5864.6	172.5	541.8
May	6187.2	186.2	570.4
June	6519.7	200.4	309.0
July	6959.1	216.8	327.2
August	6646.5	206.5	385.2
September	5599.6	170.3	456.5
October	4583.8	135.1	399.4
November	3039.5	84.9	582.3
December	2850.4	79.1	619.5

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

	REKONSTRUKCIJA I PRENAMJENA POSTOJEĆE ŠKOLSKJE DVORANE TE GRADNJA NOVE SPORTSKE DVORANE	BROJ	DATUM	LIST
		56-25/FNE	03.2025	29

5. PRIKAZ I OPIS MJERA ZA ISPUNJAVANJE BITNIH ZAHTEJEVA ZA GRAĐEVINU

Primijenjeni propisi i pravila u izradi projektne dokumentacije

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
2. Zakon o zaštiti na radu (71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
3. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
4. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
5. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
6. Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN NN 78/15, 114/18, 110/19)
7. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10) i temeljem tog propisa norme niza HRN HD 60364
8. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica (SL SFRJ 13/78)
9. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10) i temeljem tog propisa norme: HRN EN 62305-1 do 5:2013.
10. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
11. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
12. Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22, 155/23)
13. Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18)
14. Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 104/20)
15. Mrežna pravila distribucijskog sustava (NN 74/18)
16. Zakon o tržištu električne energije (NN 111/21, 83/23)
17. Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 138/21, 83/23)
18. Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu (srpanj 2023., HEP ODS)

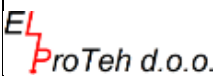
MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST

Nosivost krova na opterećenje koje donosi sunčana elektrana te stabilnost sunčane elektrane, otpornost na snijeg, vjetar i druge utjecaje nisu predmet ovog projekta - to je predmet zasebne provjere od strane ovlaštenog inženjera građevinarstva. Projektom je uvjetovano prije izrade bilo kakvih većih proboja u postojećoj građevinskoj strukturi obavezno konzultirati i dobiti dozvolu projektanta građevinskog projekta ili nadzornog inženjera za građevinske radove.

SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Osnovna pretpostavka jest da sve komponente sunčane elektrane zadovoljavaju svoje odnosne norme te posjeduju odgovarajuće certifikate za ugradnju i kao takve zadovoljavaju zahtjeve zaštite od požara.

PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	30

SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Osnovna pretpostavka jest da sve komponente sunčane elektrane zadovoljavaju svoje odnosne norme te posjeduju odgovarajuće certifikate za ugradnju i kao takve zadovoljavaju zahtjeve zaštite od požara.

PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

ZAKONI:

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
- Zakon o vatrogastvu (NN 125/19, 114/22, 155/23)

PRAVILNICI:

- Pravilnik o sadržaju elaborata zaštite od požara (NN 51/12)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtijevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12 i 61/12)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o ovlaštenjima za izradu elaborata zaštite od požara (NN 141/11)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Tehnički propisi za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 102/15, 61/16)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19)

NORME:

HRN EN ISO 1182

Ispitivanja reakcije na požar proizvoda -- Ispitivanje negorivosti

HRN EN 1363-1

Ispitivanja otpornosti na požar -- 1. dio: Opći zahtjevi

HRN EN ISO 11925-2

Ispitivanja reakcije na požar -- Zapaljivost proizvoda izloženih izravnom djelovanju plamena -- 2. dio: Ispitivanje pojedinačnim izvorom plamena

HRN EN 13501-1

Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar

HRN EN 13823

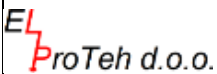
Ispitivanja reakcije na požar građevnih proizvoda -- Građevni proizvodi osim podnih obloga izloženi termičkom opterećenju pojedinačno gorućeg elementa (SBI)

Norma HRN EN 62305-1

Zaštita od munje - 1. dio: Opća načela (IEC 62305-1:2006; EN 62305-1:2006) i normi HRN HD 384.5.54 S1:1999 Električne instalacije zgrada – 5 dio: Odabir i ugradba električne opreme – 54 poglavlje: Uzemljenje i zaštitni vodiči)

PROPISI I STRANE SMJERNICE:

- Austrijske smjernice TRVB 126 Austrijske Tehničke smjernice za preventivnu zaštitu od požara (Požarno tehničke karakteristike za različite namjene, skladištenja, robu)
- Slovenska smjernica o požarnoj sigurnosti sunčanih elektrana SZPV 512 (02/16)

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	31

Pristupi i manipulativna površina za rad vatrogasnih vozila do predmetne građevine na koje se postavlja predmetna fotonaponska elektrana ovim obuhvatom se ne mijenjaju.

Za eventualnu vatrogasnu intervenciju na predmetnoj lokaciji zadužen je DVD Oroslavje.

Krovovi građevina; na koje se postavljaju moduli; moraju imati negorivu izolaciju, a razred reakcije na požar B (krov) t1.

Udaljenost između gornje strane pokrova i zadnje strane modula mora osiguravati djelotvorno prozračivanje koje onemogućava prekomjerno zagrijavanje materijala. Zračni sloj između gornje strane pokrova i zadnje strane modula mora iznositi minimalno 6 cm.

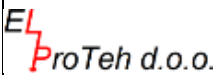
Fotonaponski moduli moraju biti montirani sukladno tehničkom listu i uputi izdanoj od strane proizvođača. Preporuka je korištenje modula koji su razvrstani u klasu " A" , – sukladno normi EN 61730-1, koja se u pogledu gorivosti svrstava u razred II. Svaka krovna završna obloga, pa tako i moduli moraju imati razred reakcije na požar B (krov) t1 - ispitivanje gorivosti na leteće čestice.

Fotonaponska elektrana se nalazi na vanjskom otvorenom prostoru (na krovu poslovnog objekta), njezin rad je automatiziran, te u istoj nije predviđen boravak osoba.

Požarni odjeljak je dio građevine koji je odijeljen od ostalih dijelova građevine pregradnom konstrukcijom i elementima određene otpornosti na požar. Predmetna fotonaponska elektrana ne predstavlja požarni odjeljak, jer se ista postavlja na vanjski otvoreni prostor.

Predmetna fotonaponska elektrana ne predstavlja požarni odjeljak.

Za zaštitu od požara predmetne fotonaponske elektrane u cilju djelotvornog gašenja požara u početnoj fazi (prilikom servisiranja i eventualnih popravaka) koristit će se vatrogasni aparati.

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	32

FOTONAPONSKA ELEKTRANA

ZRAČNOST

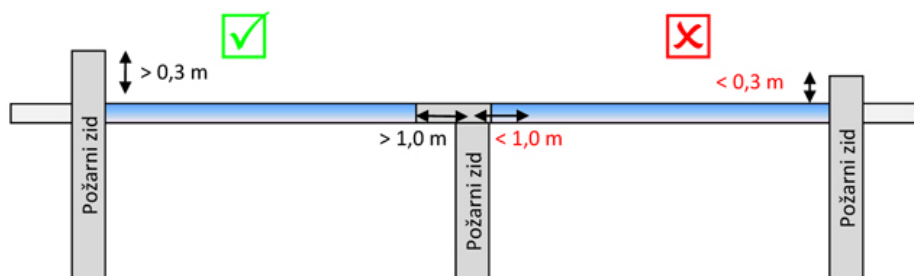
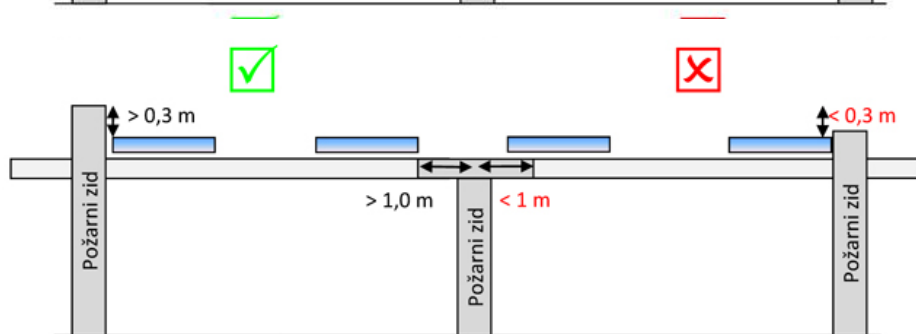
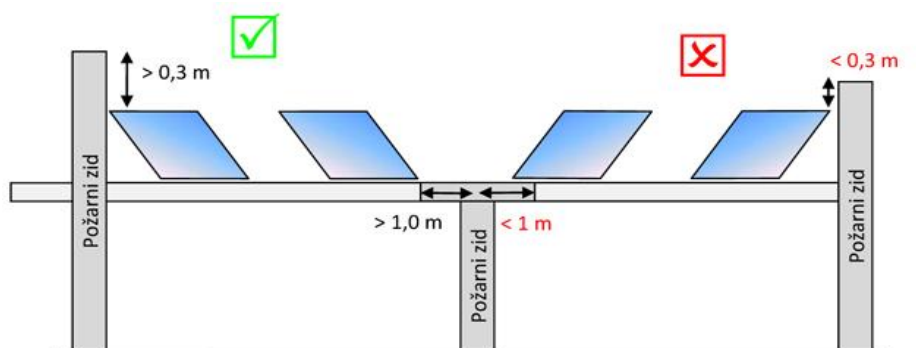
Udaljenost između gornje strane pokrova i zadnje strane modula mora osiguravati djelotvorno prozračivanje koje onemogućava prekomjerno zagrijavanje materijala. Zračni sloj između gornje strane pokrova i zadnje strane modula mora iznositi minimalno 6 cm.

Fotonaponski moduli moraju biti montirani sukladno tehničkom listu i uputi izdanoj od strane proizvođača. Preporuka je korištenje modula koji su razvrstani u klasu "A", – sukladno normi EN 61730-1, koja se u pogledu gorivosti svrstava u razred II. Svaka krovna završna obloga mora imati razred reakcije na požar B (krov) t1 - ispitivanje gorivosti na leteće čestice.

Montaža panela:

Posebnu pažnju treba posvetiti poziciji protupožarnih zidova na granicama požarnih odjeljaka na krovu oko kojih na udaljenostima minimalno 1 m ne smije biti gorivih materijala.

Požarni zid mora se nalaziti minimalno 0,3 m od gornjeg ruba modula.



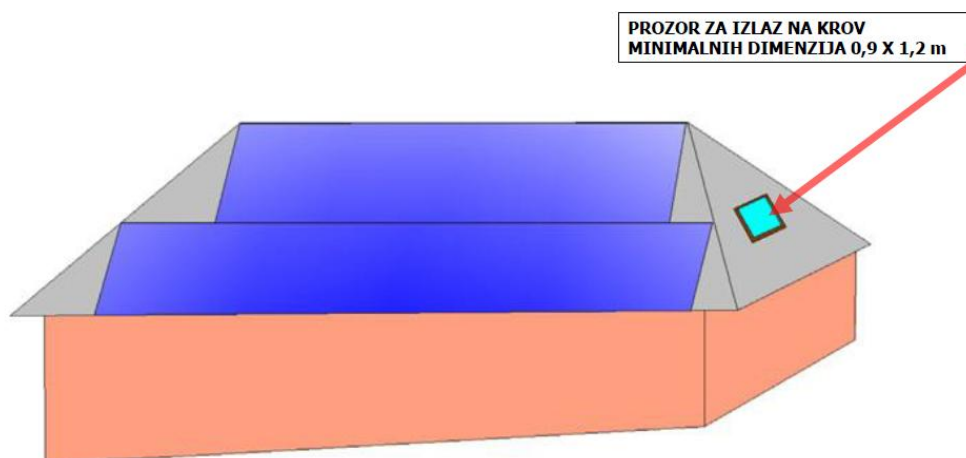
EL ProTeh d.o.o.	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	33

Ukoliko na krovu postoje otvori za izlazak na krov, dimnjaci, ventilatori i slična oprema elektrana mora biti udaljena minimalno 1 m.

Za kretanje po krovu na kojem je smještena sunčana elektrana, u slučaju održavanja, vatrogasne intervencije i sl. , uz rub krova i panela ukoliko se radi o većoj površini elektrane moraju biti osigurane hodne staze širine minimalno 1 m.

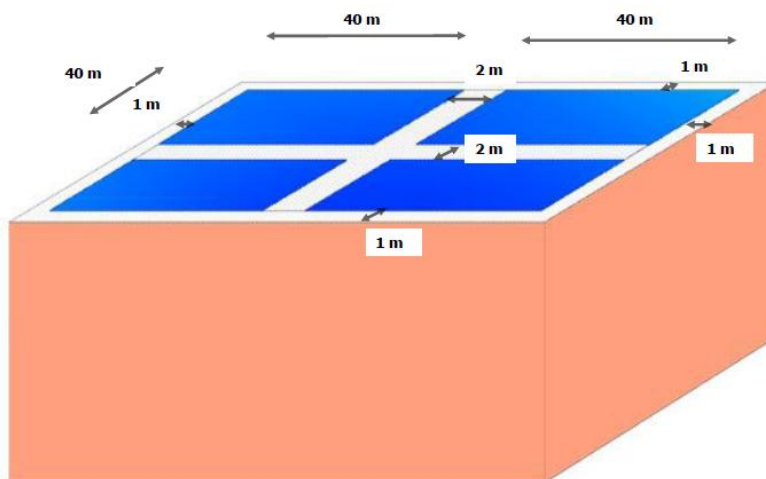


Ukoliko na krovu postoji otvor za izlazak na krov, minimalnih dimenzija 0,9 x 1,2 m, koji može poslužiti i za vatrogasnu intervenciju, tada paneli mogu zauzeti cijelu jednu stranu krovne plohe.



EL ProTeh d.o.o.	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	34

Zahtjev za postavljanje polja panela:



Požari će utjecati na strukturu modula. Visoke temperature mogu uzrokovati oštećenja nosača konstrukcije. Toplina može uzrokovati da paneli eksplodiraju uslijed čega će krhotine letjeti zrakom. Stoga je posebno važno za gasitelje da prilaze građevini sa strane od koje ne prijeti rušenje panela.

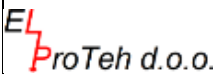
Montaža električne instalacije solarnih panela

Zahtjevi koji se postavljaju na kablove za opskrbu solarnih elektana su:

- materijal vodiča kabela : pokositreni bakar (otporan na više temperature od bakra)
- zaštitni razred: najmanje II
- izolacija: dvostruka iz križno vezanog poliolefina (xlpe)
- otpornost protiv UV zračenja
- halogen free
- otpornost protiv kiselina i lužina
- kompaktnost i otpornost protiv trošenja
- otpornost protiv hidrolize i amonijaka

Postavljanje kablova:

Istosmjerna struja koja se generira u modulima se ne može isključiti (dan/noć).

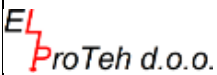
	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	35

Instalacija jednosmjerne struje bi u pravilu trebala biti što kraća uz zadovoljenje slijedećih uvjeta:

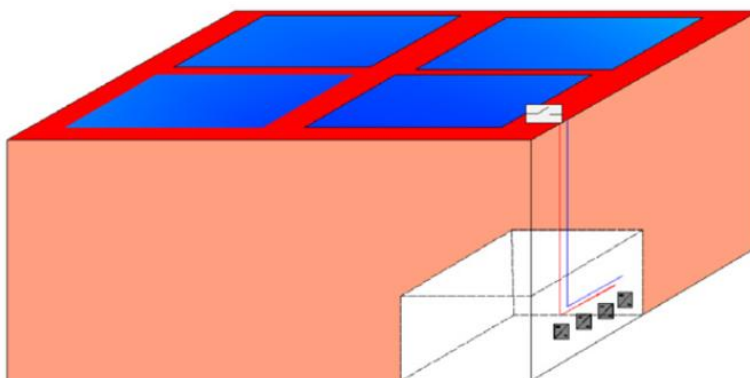
- kabele se polažu u zaštićene i ispravno dimenzionirane kableske police
- ukoliko instalacija prolazi unutar građevine, ista se mora postaviti u vatrootporno zaštićene kanalice ili police, čija je vatrootpornost jednaka vatrootpornosti cijele građevine
- ukoliko je specifično požarno opterećenje cijele građevine manje od 250 MJ/m^2 , dovoljna je samo mehanička zaštita kablova
- pri prolasku kablova kroz granicu požarnih odjeljaka iste je potrebno vatrootporno brtviti

Odvajanje sustava pod istosmjernim naponom

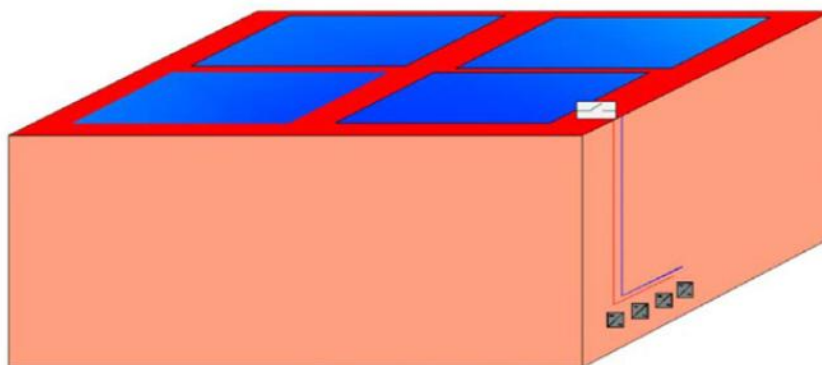
- istosmjerna struja ili istosmjerna električna struja - ima u tijeku vremena stalnu ili konstantnu jakost i trajno jedan te isti smjer
- sukladno smjernici DIN VDE 0100 istosmjerna struja koja djeluje na čovjeka opasna je od 120 V pa na više u suhim prostorima, odnosno od 60 V pa na više u vlažnim prostorima
- prilikom vatrogasne intervencije u slučaju požara panela minimalna udaljenost gasitelja od panela pri gašenju vodenom maglom iznosi 5 m, a prilikom gašenja vodenim mlazom iznosi 10 m
- iz prethodno navedenog razloga u građevini na kojoj je postavljena solarna elektrana obavezna je ugradnja prekidača na istosmjernoj strani pretvarača (izmjenjivača) ukoliko su izmjenjivači smješteni unutar građevine (primjer 1) ili na pročelju građevine (primjer 2).

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	36

Primjer 1:

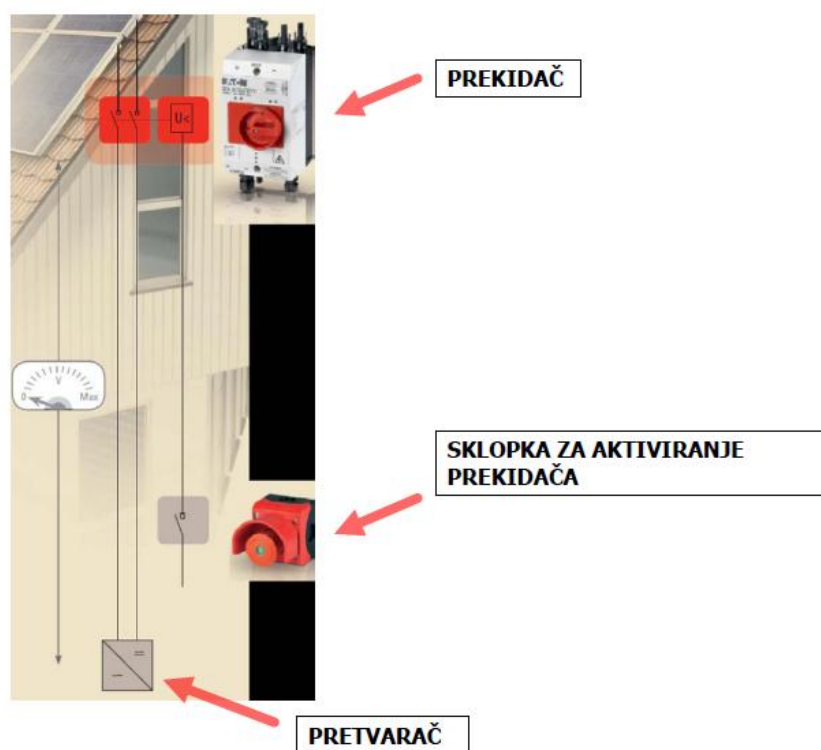


Primjer 2:



Ugradnjom prekidača onemogućeno je da dijelovi električne instalacije solarne elektrane budu pod istosmjernim naponom i u slučaju isključenja napajanja cijele građevine u slučaju požara. Sklopka za aktiviranje prekidača mora biti postavljena na vidljivom i trajno dostupnom mjestu građevine, kako bi se u slučaju opasnosti mogla što brže aktivirati. Sklopku za aktiviranje prekidača treba povezati na instalaciju kabelom otpornosti na požar 30 minuta

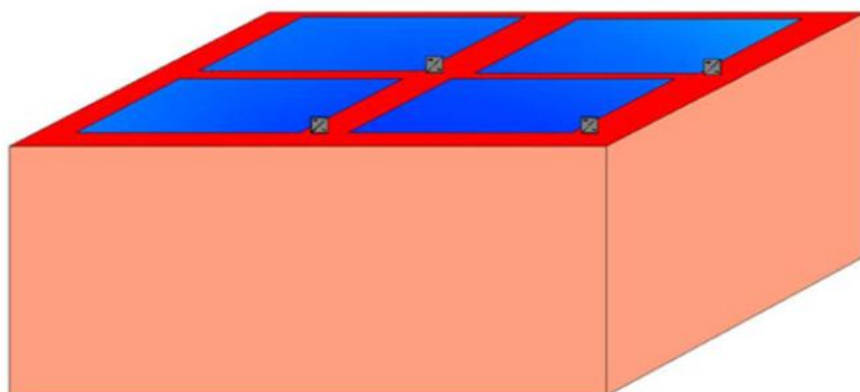
EL ProTeh d.o.o.	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	37

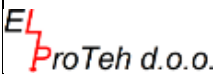


Slika 1: shematski prikaz instalacije napajanja solarne elektrane (pretvarač smješten u građevini)

- prekidač na istosmjernoj strani pretvarača treba biti postavljen što bliže modulima iz razloga da instalacija istosmjerne struje bude što kraća
- ukoliko električna instalacija solarne elektrane nije izvedena unutar građevine ili na pročelju, a pretvarači (izmjenjivači) su također smješteni na krovu (primjer 3) nije potrebna ugradnja dodatnih prekidača na istosmjernoj strani pretvarača, a prekid napajanja instalacije solarne elektrane iza izmjenjivača prekida se putem tipkala za isključenje cijele građevine u slučaju požara

Primjer 3:



	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	38

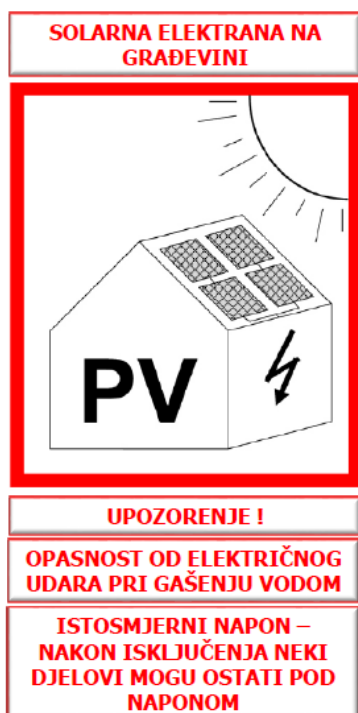
Smještaj pretvarača (izmjenjivača)

Pretvarače treba smjestiti:

- izvan evakuacijskih puteva
- potrebno ih je zaštititi od utjecaja praha, vode i vlage (IP zaštita)
- pri odabiru pretvarača potrebno je voditi računa o uvjetima okoline u koju se postavljaju (temperatura, vlaga)
- ukoliko je prostorija pretvarača smještena u građevini, ta prostorija mora biti suha, bez prašine i ne izložena visokoj temperaturi
- ako je instalacija do pretvarača izvedena u protpupožaroj izvedbi, onda i sama prostorija mora biti zaseban požarni odjeljak
- u prostoriji za smještaj pretvarača mora biti postavljen minimalno jedan prijenosti vatrogasni aparat punjen s CO₂, sa minimalno 89 B (5JG)
- na udaljenosti od minimalno 1 m od pretvarača ne smije biti gorivog materijala

EL ProTeh d.o.o.	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	39

Označavanje građevine na kojoj je smještena solarna elektrana



POSTAVLJANJE OZNAKE:

- NA DOBRO VIDLJIVOM MJESTU
- VELIČINA CRVENOG RUBA OZNAKE MINIMALNO FORMAT PAPIRA A6

Označavanje prostora unutar građevine s instalacijom istosmjerne struje i prostora sa pretvaračem



EL ProTeh d.o.o.	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	40

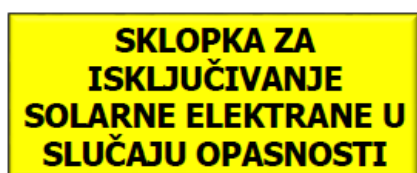
Označavanje trase kablova istosmjerne struje unutar građevine



POSTAVLJANJE OZNAKA:

- **NA SVAKIH 3-5 m**

Označavanje sklopke za isključivanje solarne elektrane



Požarni nacrt solarne elektrane

- za svaku građevinu na kojoj je montirana solarna elektrana mora biti izrađen požarni nacrt
- požarni nacrt nije uputstvo za postupanje u slučaju požara već daje informaciju o elektrani vatrogasnoj postrojbi
- vlasnik građevine nakon montaže požarni nacrt mora dostaviti na uvid nadležnoj vatorogasnoj postrojbi koja na osnovu njega izrađuje operativno-taktički plan gašenja u slučaju požara te građevine
- požarni nacrt treba biti u ormariću na pročelju koji je u svakom trenutku dostupan vatrogascima u slučaju vatrogasne intervencije


Akumulatori za pohranu električne energije

Ukoliko će za pohranu električne energije u građevini biti predviđeni akumulatori, prostorija za smještaj akumulatora mora zadovoljiti slijedeće uvjete:

- prostorija mora biti izvedena kao zaseban požarni odjeljak
- prostorija mora imati učinkovitu ventilaciju i hlađenje kako bi se izbjeglo stvaranje eksplozivne atmosfere (alternativa korištenje suhih "gel" baterija)

Oznake na prostoriji za smještaj akumulatora



	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025	41

Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10) i norme iz priloga "B" toga propisa

Za sprečavanje nastanka požara u slučaju preopterećenja u svaki strujni krug postavljen je uređaj za zaštitu od preopterećenja (automatski instalacijski osigurač ili prekidač). Svi aktivni vodiči zaštićeni su odgovarajućom nadstrujnom zaštitom, zaštitnim napravama, dakle zaštićeni su od struja preopterećenja i od struja kratkog spoja. Zaštitni uređaji instalirani su na polazu vodiča. Zaštita je napravljena prema normi HRN HD 60364-4-43.

Nazivne struje zaštitnih naprava u skladu su s trajno podnosivim strujama vodiča ovisno o sustavu polaganja, tj. manje su ili jednake od trajno dozvoljenih struja prema normi HRN HD 60364-5-52.

Projektirana električna oprema odabrana je tako da odgovara efektivnoj vrijednosti izmjenične struje koja će protjecati tijekom normalnog rada, a u izvanrednim situacijama podnijeti će struje u vremenima koje im dopuštaju karakteristike zaštitnih uređaja.

U građevini je odabran električni razvod tako da ne širi požar i plamen. Odabrani su kabeli i instalacijski vodovi koji su samogasivi ili ne podržavaju gorenje.

U građevini je projektirana oprema od materijala koji sprečava širenje požara. Povišena temperatura ili iskra s električne opreme ne može izazvati požar jer su svi sklopni uređaji i oprema, kao i spojni elementi smješteni u kućišta koja ne podržavaju gorenje.

Za zaštitu instalacija i Investitora od atmosferskih prenapona postavljeni su katodni odvodnici prenapona u glavnoj razdjelnici, na DC i na AC strani.

Sve stringove na DC strani moguće je odspojiti s invertera, a sve invertore moguće je odspojiti od glavne razdjelnice i odjavne mreže.

Na izlazu iz glavne razdjelnice prema javnoj EE mreži predviđen je automatski prekidač s okidačem i ručno tipkalo kojim je moguće trenutno isključiti SE s javne mreže u slučaju hitnosti. Tipkalo će biti instalirano na dostupnom mjestu koje je pod kontrolom odgovornog osoblja da se spriječi zloupotreba.

Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)

Metalne mase sunčane elektrane spojene su na više mjesta s LPS instalacijom i na taj način spriječeni su opasni preskoci koji bi mogli izazvati požar.

HIGIJENA, ZDRAVLJE I OKOLIŠ

Pretpostavka je da sva projektirana oprema i dijelovi elektrotehničke instalacije zadovoljavaju odnosne norme i kao takvi zadovoljavaju uvjete higijene, zdravlja i zaštite okoliša.

Oprema i instalacije predviđene su da traju u definiranom roku od 25 godina, prema važećem Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije (NN 5/2010), bez bitnih gubitaka svojih svojstava te kao takve nemaju veći utjecaj tj. ne uzrokuju ispuštanja opasnih čestica i emisija opasnih tvari.

SIGURNOST I PRISTUPAČNOST TIJEKOM UPORABE

Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) čl.73.

Pri projektiranju su primijenjena odgovarajuća pravila zaštite na radu.

čl.12.

Kod projektiranja primijenjena su pravila zaštite na radu kojima se uklanja ili smanjuje opasnost na sredstvima rada.

Osnovna pravila zaštite na radu odnose se na osiguranje od udara električne energije, sprečavanja nastanka požara i eksplozije, osiguranje potrebne rasvjete mjesta rada i radnog okoliša.

čl.13.

Ako se opasnosti ne mogu otkloniti primjenom osnovnih pravila zaštite na radu, primjenjuju se posebna pravila zaštite na radu. Posebna pravila zaštite na radu sadrže obavezu postavljanja znakova upozorenja od određenih opasnosti i štetnosti. U tu svrhu predviđena je ugradnja natpisa s upozorenjem od udara električne struje ili požara uslijed djelovanja električne struje.

Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)

Metalne mase sunčane elektrane spojene su na više mjesta s LPS instalacijom i na taj način spriječeni su opasni preskoci koji predstavljaju opasnost za čovjeka.

Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10) i norme iz priloga "B" toga propisa

Zaštita od električnog udara napravljena je prema normi HD 60364-4-41. Zaštita je podijeljena na osnovnu zaštitu (zaštita od izravnog dodira) i na zaštitu u slučaju kvara (zaštita od neizravnog dodira).

Osnovna zaštita

Postrojenje se treba izvesti tako da bude spriječeno nenamjerno dodirivanje aktivnih dijelova ili nenamjerno zadiranje u područje opasnosti u blizini aktivnih dijelova. FN paneli sami za sebe ne predstavljaju opasnost, FN kabeli i DC/AC inverteri su izolirani prema predmetnoj normi i pretpostavka jest da zadovoljavaju uvjete zaštite.

Zaštita u slučaju kvara

Na DC strani pretpostavljena je mjera dvostruka ili pojačana zaštita, a predviđena jest samo za FN kabele (od panela do invertera) kao jedini mogući izvor previsokog napona na DC strani. FN kabeli imaju pojačanu izolaciju, a prema normi **HD 60364-4-41** (Zaštita od električnog udara), smatra se da i kabeli s osnovnom izolacijom zadovoljavaju zahtjeve HRN EN 61140 za pojačanu izolaciju. Predviđena je i dodatna izolacija u vidu zaštitnih izolacijskih cijevi na kritičnim dijelovima trase FN kabela. FN paneli pojedinačno sami za sebe ne predstavljaju opasnost od el. udara, maksimalni generirani napon na jednom panelu iznosi cca 35V.

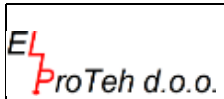
Na AC strani zaštita od električnog udara riješena je automatskim isključenjem napajanja pomoću zaštitnog uređaja diferencijalne struje (RCD) koji je predviđen u sklopnom ormaru.

Ostalo

Uređaj za isključenje električne instalacije radi mehaničkog održavanja postavljen je u glavni napojni strujni krug.

U dijelu električkih instalacija koje treba isključiti u slučaju opasnosti predviđeno je isključenje ručnim isključnim tipkalom koje djeluje na naponski okidač glavnog prekidača razdjelnice.

Za zaštitu instalacija i Investitora od atmosferskih prenapona postavljeni su katodni odvodnici prenapona u glavnoj razdjelnici građevine.

	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025.	43

Važno: i nakon isključenja glavnog AC prekidača, svih invertera i stringova s invertera, paneli proizvode napon sve dok ima svjetla te su stringovi i dalje pod naponom i kao takvi opasni po život!!!

ZAŠTITA OD BUKE

Elementi elektrotehničke instalacije koji su izvor buke (sklopnici, transformatori) trebaju biti u skladu s odnosnim normama za električnu opremu i kao takvi relativno su mali izvori buke, a najčešće su takvi elementi smješteni u ormare (razdjelnice) koji dodatno prigušuju tu buku.

Oprema elektrane treba biti usklađena s pripadnim normama i pretpostavka je da su uvjeti buke zadovoljeni poštivanjem predmetnih normi.

GOSPODARENJE ENERGIJOM I OČUVANJE TOPLINE

Sunčana elektrana po prirodi stvari proizvodi neusporedivo više energije nego što troši u noćnom periodu (red veličine 10Wpo inverteru) te je stoga ovaj uvjet potpuno zadovoljen. Elektrana je na otvorenom i ne zahtjeva posebnu toplinsku zaštitu.

ODRŽIVA UPORABA PRIRODNIH IZVORA

Pretpostavka je da sva projektirana oprema i dijelovi elektrotehničke instalacije zadovoljavaju odnosne norme.

Oprema i instalacije predviđene su da traju u definiranom roku od 25 godina, prema važećem Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10).

Ukupan volumen i masa elektrotehničkih instalacija zanemariva je u odnosu na ostatak građevine, a također moguća je i reciklaža korištenih sirovina nakon uklanjanja instalacije.

6. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI

Sunčana elektrana treba na mjestu priključenja na javnu EE mrežu zadovoljiti uvjete kvalitete napona prema HRN EN 50160:2008 i elektromagnetsku kompatibilnost prema HRN EN 61000. Prije puštanja u pokusni rad i za vrijeme pokusnog rada treba se mjeriti kvaliteta električne energije prema HR EN 20160 i provjeriti jesu li izmjerene vrijednosti unutar zadanih granica. Sunčana elektrana ne smije ometati rad mrežnog tonfrekventnog signala i sustava daljinskog vođenja. Vrijednost ukupnog harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem SE na mjestu preuzimanja na 0,4kV može iznositi najviše 2,5%.

SE treba biti izvedena, održavana i vođena u pogonu tako da njen povratni utjecaj na mrežu, odnosno poremećaji i smetnje budu u granicama koje ne ugrožavaju propisanu razinu kvalitete opskrbe električnom energijom prema zahtjevima iz Mrežnih pravila HEP-a, NN 74/2018.

Tehnički uvjeti precizno su definirani elektroenergetskom suglasnošću EES od strane HEP-a i treba ih se u svim odredbama pridržavati.

Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)

Članak 135.

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

1. rješenje o upisu u sudski registar, odnosno obrtnicu i suglasnost za obavljanje djelatnosti građenja sukladno posebnom propisu
 2. ugovor o građenju sklopljen između Nositelj projekta i izvođača
 3. akt o imenovanju glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova
 4. ugovor o stručnom nadzoru građenja sklopljen između Nositelj projekta i nadzornog inženjera
 5. građevinsku dozvolu s glavnim projektom, odnosno GLAVNI PROJEKT, tipski projekt, odnosno drugi propisani akt zagrađevine i radove određene pravilnikom iz članka 128. stavka 1. ovoga Zakona
 6. izvedbeni projekt ako je to propisano ovim Zakonom ili ugovoreno
 7. izvješće o obavljenoj kontroli glavnog i izvedbenog projekta ako je to propisano
 8. građevinski dnevnik
 9. dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena ovim Zakonom, posebnim propisom ili projektom
 10. elaborat iskolčenja građevine, ako isti nije sastavni dio glavnog projekta, odnosno idejnog projekta i
 11. propisanu dokumentaciju o gospodarenju otpadom sukladno posebnim propisima koji uređuju gospodarenje otpadom.
- (2) Dokumentacija iz stavka 1. ovoga članka mora biti napisana na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.
- (3) Dokumentacija iz stavka 1. podstavaka 6., 7., 8. i 9. ovoga članka nakon završetka građenja dužan je trajno čuvati Nositelj projekta, odnosno vlasnik građevine.

7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Izvođač je dužan predložiti odgovarajuće dokaze o sukladnosti za sve ugrađene proizvode na građevini.
Po završetku radova izvođač je dužan sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima.

Kvalifikacija radnika

Za radove na ugradnji podžbuknog i nadžbuknog instalacijskog materijala potrebna je PK radna snaga. Za spajanje instalacijskih vodova na trošila, u instalacijskim kutijama, sklopkama i priključnicama potrebna je KV radna snaga. Za radove na spajanju motornih pogona, upravljačkih ormara i složenijih razdjelnica potrebna je VKV radna snaga.

Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)

Članak 54.

(1) Izvođač je dužan graditi u skladu s građevinskom dozvolom, ovim Zakonom, tehničkim propisima, posebnim propisima, pravilima struke i pri tome:

1. povjeriti izvođenje građevinskih radova i drugih poslova osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za izvođenje tih radova, odnosno obavljanje poslova
2. radove izvoditi tako da se ispune temeljni zahtjevi za građevinu, zahtjevi propisani za energetska svojstva zgrada i drugi zahtjevi i uvjeti za građevinu
3. ugrađivati građevne i druge proizvode te postrojenja u skladu s ovim Zakonom i posebnim propisima
4. osigurati dokaze o svojstvima ugrađenih građevinskih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena ovim Zakonom, posebnim propisom ili projektom
5. gospodariti građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom
6. oporabiti i/ili zbrinuti građevni otpad nastao tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom
7. sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine.

(2) Građevine za koje se ne izdaje građevinska dozvola izvođač je dužan graditi u skladu s glavnim projektom, ovim Zakonom, tehničkim propisima, posebnim propisima i pravilima struke, ako nije drukčije propisano pravilnikom donesenim na temelju ovoga Zakona.

(3) Stavak 1. ovoga članka na odgovarajući se način primjenjuje i na građenje građevine iz stavka 2. ovoga Zakona.

Prema normi HRN HD 60364-6 potrebo je provoditi početno provjeravanje i periodično provjeravanje.

1) Početno provjeravanje:

Svaka se instalacija mora provjeravati tijekom ugradbe, koliko je to opravdano moguće i po dovršenju prije stavljanja u uporabu od strane Investitora.

Moraju se poduzeti mjere opreza kako bi se osiguralo da provjeravanje ne smije prouzročiti pogibelj za osobe ili domaće životinje i ne smije prouzročiti pogibelj za nekretnine i opremu čak ako je strujni krug u kvaru.

Pregledavanje:

Pregledavanje mora prethoditi ispitivanju i mora se normalno učiniti prije stavljanja pod napon

Provjeravanje mora uključiti najmanje provjeru sljedećeg, ako je primjenjivo:

- a) metodu zaštite od električnog udara (vidi 4-41.dio),
- b) postojanje požarnih pregrada i drugih mjera opreza protiv širenja požara te za zaštitu od toplinskih učinaka (vidi 4-42.dio i točku 527 iz 5-52.dijela),
- c) odabir vodiča prema trajno podnosivim strujama i padu napon (vidi 4-43.dio i točke 523 i 525 iz 5-52.dijela),
- d) odabir i podešenost zaštitnih i nadzornih naprava (vidi 5-53.dio),
- e) postojanje i ispravnost smještaj prikladnih naprava za odvajanje i sklapanje (vidi točku 536 iz 5-53.dijela),
- f) odabir opreme i zaštitnih mjera koje odgovaraju vanjskim utjecajima (vidi točku 422 iz 4-42.dijela, 512.2 iz 5-51. dijela i točku 522 iz 5-52.dijela),
- g) ispravno prepoznat (označen) neutralni i zaštitni vodič (vidi 514.3 iz 5-51.dijela),
- h) da li je jednopolna sklopna naprava spojena u linijske vodiče (vidi točku 536 iz 5-53.dijela)
- i) postojanje shema, obavijesti upozorenja ili drugih sličnih podataka (vidi 514.5 iz 5-51.dijela),
- j) prepoznavanje (označavanje) strujnih krugova, nadstrujnih naprava, sklopki, stezaljki, itd. (vidi točku 514 iz 5-51.dijela)
- k) primjerenost spojeva vodiča (vidi točku 526 iz 5-52.dijela)

- l) postojanje i primjerenost zaštitnih vodiča uključujući vodiče zaštitnog izjednačivanja potencijala i dodatnog izjednačivanja potencijala (vidi 5-54.dio)
- m) dostupnost opreme za udobnost pogona, prepoznavanja i održavanja (vidi točke 513 i 514 iz 5-51.dijela)

Ispitivanje

Moraju se izvesti sljedeća ispitivanja, kad su primjenjiva i treba ih prvenstveno izvoditi sljedećim redoslijedom:

- k) neprekidnost vodiča (vidi 61.3.2),
- l) izolacijski otpor električne instalacije (vidi 61.3.3),
- m) zaštita sa SELV, PELV ili električnim odjeljivanjem (vidi 61.3.4),
- n) otpor/impedancija poda i zida (vidi 61.3.5),
- o) automatski isklon opskrbe (vidi 61.3.6), (mjerjenje otpora uzemljenja uzemljivača, mjerjenje otpora petljekvara)
- p) dodatna zaštita (vidi 61.3.7),
- q) ispitivanje polariteta (vidi 61.3.8),
- r) ispitivanje slijeda faza (vidi 61.3.9),
- s) funkcionalno i pogonsko ispitivanje (vidi 61.3.10),
- t) pad napona (vidi 61.3.11).

Izvjешćivanje

Nakon dovršenja provjeravanja nove instalacije ili dopune ili preinake postojeće instalacije, mora se pribaviti početni izvještaj. Ta dokumentacija mora sadržavati pojedinosti proširenja instalacije obuhvaćene izvještajem zajedno sa zapisima pregledavanja i ispitnim rezultatima.

Početni izvještaj mora sadržavati:

- zapise pregledavanja
- bilješke o ispitivanim strujnim krugovima i ispitne rezultate.

Bilješke o pojedinostima strujnog kruga i ispitni rezultati moraju se utvrditi za svaki strujni krug, uključujući s njim povezanu (e) zaštitnu (e) napravu(e) i moraju se zabilježiti rezultati odgovarajućih ispitivanja i mjerenja.

2) Periodično provjeravanje

Kad je potrebno, periodično provjeravanje svake električne instalacije mora se izvoditi prema 62.1.2 do 62.1.6.

Periodično provjeravanje koje sadrži pojedinačno pregledavanje instalacije mora se izvoditi bez demontaže ili po potrebi s djelomičnom demontažom dopunjeno s odgovarajućim ispitivanjima iz točke 61, uključujući provjeravanje za dokazivanje da se udovoljilo isklonim vremenima danim u

4-41.dijelu za RCD-e te mjerenjima da je postignuto:

- a) sigurnost osoba i domaćih životinja od učinaka električnog udara i opeklini i
- b) zaštita od oštećenja nekretnina požarom i toplinom poteklih iz instalacije u kvaru.
- c) potvrda da instalacija nije oštećena ili oslabljena toliko da škodi sigurnosti, i
- d) prepoznavanje nedostataka i odstupanje od zahtjeva ove norme koji mogu dovesti do pogibelji.

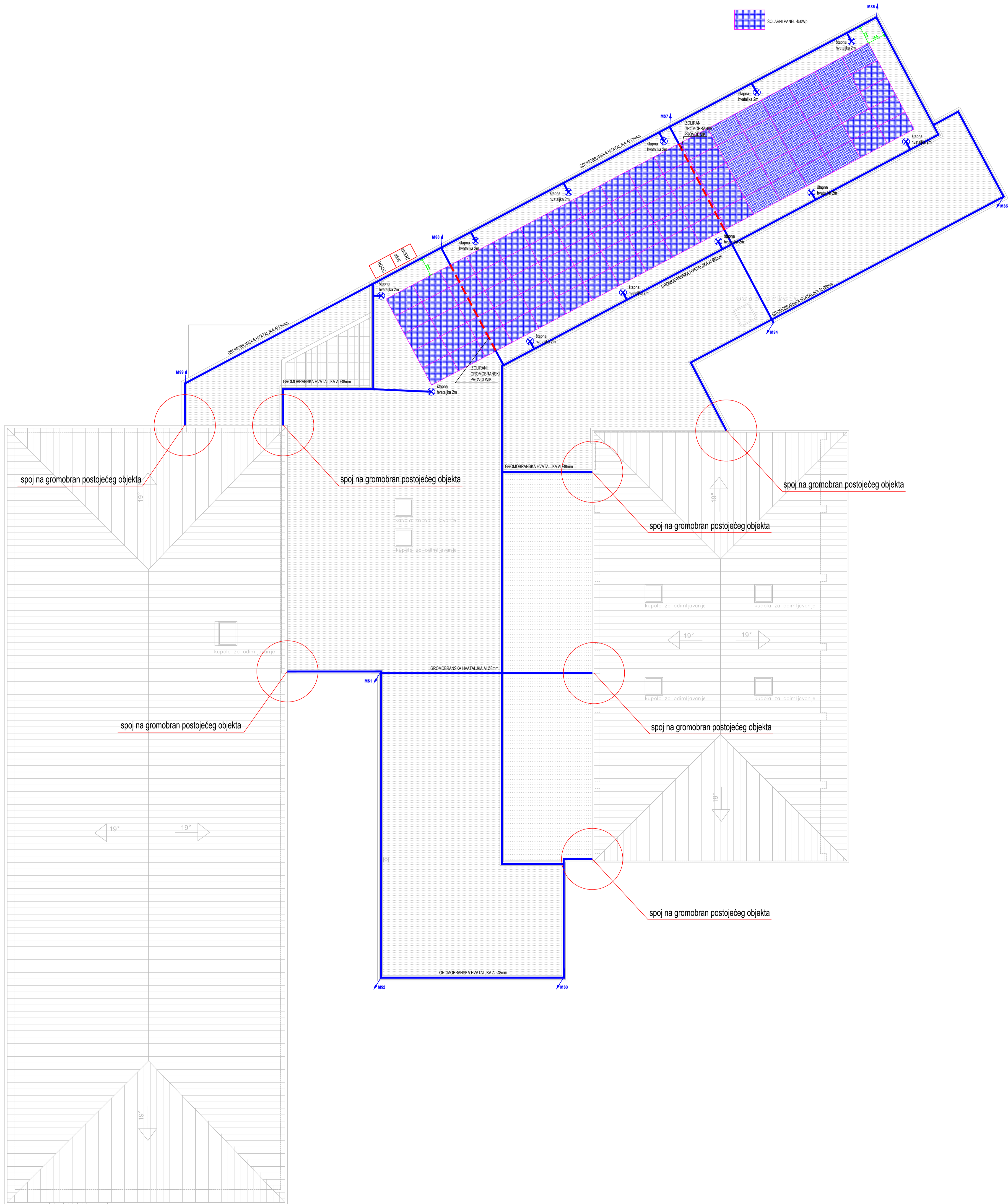
Učestalost periodičnog provjeravanja instalacije mora se odrediti s obzirom na tip (vrstu) instalacije i opremu, njezinu uporabu i pogon, učestalost i kakvoću održavanja i vanjske utjecaje kojima je podvrgnuta.

Mora se pribaviti periodični izvještaj nakon dovršenja periodičnog provjeravanja postojeće instalacije. Ta dokumentacija mora sadržavati pojedinosti o onim dijelovima instalacije i ograničenja pri provjeravanju koja su obuhvaćena izvještajem zajedno sa zapisom o pregledavanju, uključujući nedostatke navedene pod 62.1.5 i ispitne rezultate. Periodični izvještaj može sadržati preporuke za popravke i poboljšanja, takva kao dovođenje instalacije u stanje da zadovolji najnoviju normu, ako to može biti uputno.

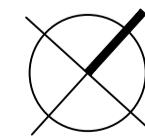
Projektant:
Aleksandra Mlinarević, mag.ing.el.
ovlašteni inženjer elektrotehnike



 ALEKSANDRA MLINAREVIĆ
mag.ing.el.
E 2902 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE


<div>EL ProTeh d.o.o.</div>	REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI	BROJ	DATUM	LIST
		56- 25/FNE/IZV	07.2025.	47
<div>8. GRAFIČKI DIO I PRILOZI</div>				



NOVO STANJE
TLOCRT KROVNIH PLOHA 1:100



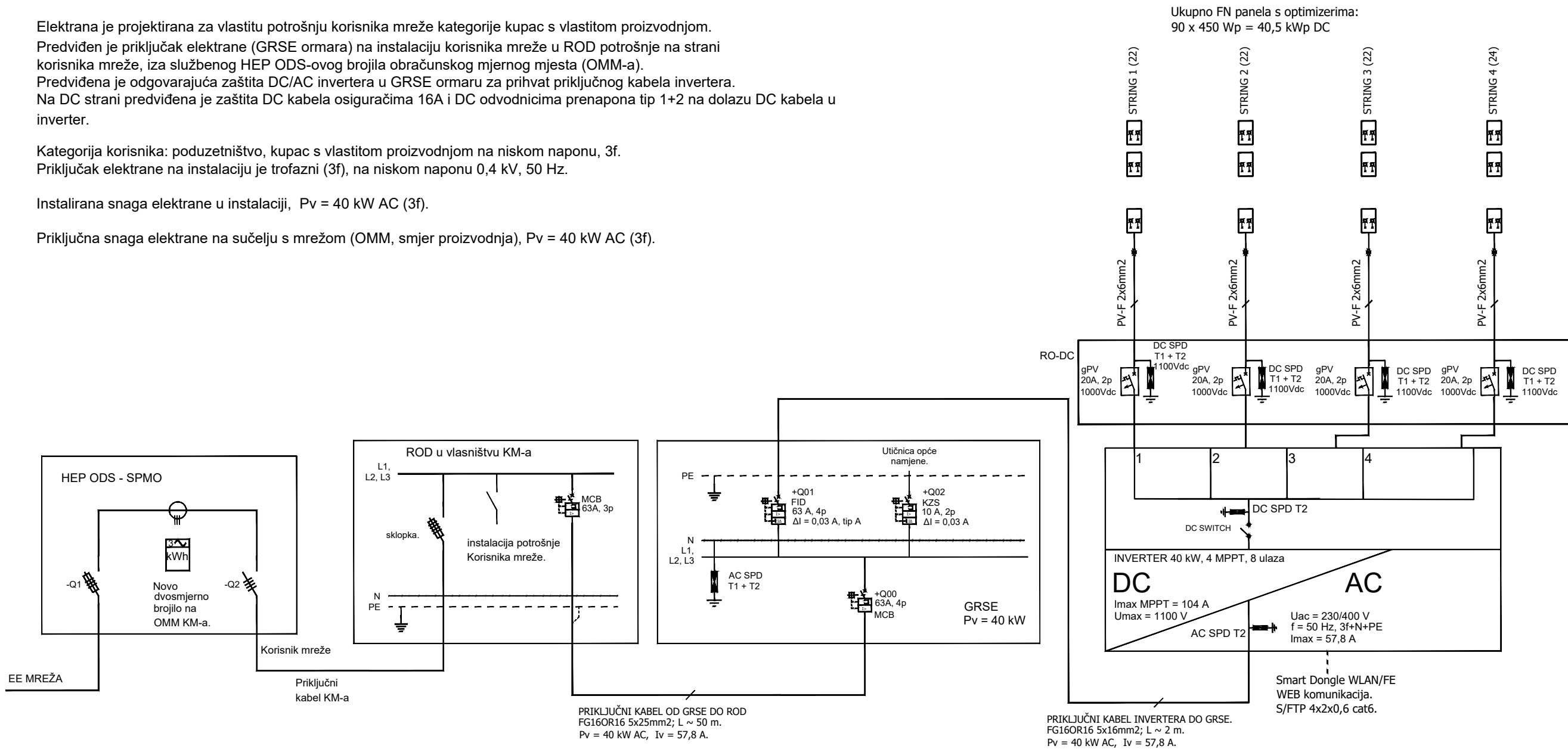
 EIProTeh d.o.o. Ugljarska 26, 10000Zagreb OIB: 21367401574 aleks.mlinarevic@gmail.com	INVESTITOR: UČKO-SENJSKA ŽUPANIJA, DR. FRANJE TUĐMANA 4, GOSPIĆ, OIB: 4074389207 GRADNINA: REKONSTRUKCIJA OŠNOVIŠKOLSKOG GRADJEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI NADZOR NAČELNIKA POSREDOVANJE: TLOCRT KROVA - DISPOZICIJA PANELOVA	PROJEKTANT: ALEKSANDRA MLINAREVIĆ, mag.ing.el.  ALEKSANDRA MLINAREVIĆ mag.ing.el. ELEKTROTEHNIKE E 2902 OVLASTENI INŽENJER				
		POSREDOVANJE: TLOCRT KROVA - DISPOZICIJA PANELOVA ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE	FAZA PROJEKTA: IZVEDBENI PROJEKT	TD: 56-25/FNE/IZV GP JH-01/25	DATUM: 07/2025	KUČILO: 1:100


Elektrana je projektirana za vlastitu potrošnju korisnika mreže kategorije kupac s vlastitom proizvodnjom.
Predviđen je priključak elektrane (GRSE ormara) na instalaciju korisnika mreže u ROD potrošnje na strani korisnika mreže, iza službenog HEP ODS-ovog brojila obračunskog mjernog mjesta (OMM-a).
Predviđena je odgovarajuća zaštita DC/AC invertera u GRSE ormaru za prihvrat priključnog kabela invertera.
Na DC strani predviđena je zaštita DC kabela osiguračima 16A i DC odvodnicima prenapona tip 1+2 na dolazu DC kabela u inverter.

Kategorija korisnika: poduzetništvo, kupac s vlastitom proizvodnjom na niskom naponu, 3f.
Priključak elektrane na instalaciju je trofazni (3f), na niskom naponu 0,4 kV, 50 Hz.

Instalirana snaga elektrane u instalaciji, $P_v = 40 \text{ kW AC}$ (3f).

Priključna snaga elektrane na sučelju s mrežom (OMM, smjer proizvodnja), $P_v = 40 \text{ kW AC}$ (3f).



<div>EL</div> <div>ProTeh d.o.o.</div>	INVESTITOR: LIČKO-SENJSKA ŽUPANIJA, DR. FRANJE TUĐMANA 4, GOSPIĆ, OIB: 40774389207		PROJEKTANT: ALEKSANDRA MLINAREVIĆ, mag.ing.el.					
	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA OSNOVNOŠKOLSKE GRAĐEVINE ANTUNA GUSTAVA MATOŠA U NOVALJI		<div></div> <div>ALEKSANDRA MLINAREVIĆ mag.ing.el.</div> <div>E 2902 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</div>					
	NAZIV NACRTA: BLOK SCHEMA FNE NOVALJA							
EIProTeh d.o.o. Ugljanska 26, 10000Zagreb OIB: 21367401574 aleks.mlinarevic@gmail.com	VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE		FAZA PROJEKTA: IZVEDBENI PROJEKT		TD: 56-25/FNE/IZV ZOP: JH-01/25	DATUM: 07/2025	MJERILO: 1:100	BROJ NACRTA: 5.