

INVESTITOR:

OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA,
FERIČANCI

Trg Matije Gupca 9, 31512 Feričanci

OIB:24990581580

GRAĐEVINA:

REKONSTRUKCIJA ZGRADE OSNOVNE
ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA FERIČANCI -
DOGRADNJA ŠKOLSKOG ANEKSA

lokacija:

Trg Matije Gupca 9, Feričanci; k.č. 3275/1, k.o.
Feričanci

STRUKA PROJEKTA:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT
FOTONAPONSKOG SUSTAVA

RAZINA RAZRADE PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

PROJEKTNA KUĆA:

F.I.L.D. Projekt d.o.o.

Zagreb, V Ravnice 10

OIB: 38247477481

ZOP:

1407/24

TEHNIČKI DNEVNIK: 131/27 - FN

MAPA 9

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKOG SUSTAVA

GLAVNI PROJEKTANT:

Antun Fajs, dipl. ing. arh. (A 3815)

Antun Fajs

Digitalno potpisao: Antun Fajs
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA
ARHITEKATA, 2.5.4.97=VATHR-85986018932,
ou=Identification, sn=Fajs,
givenName=Antun,
serialNumber=PNOHR-21677554272,
cn=Antun Fajs

PROJEKTANT:

Damir Kuharić, dipl.ing.el.

Damir Kuharić

Digitally signed by Damir Kuharić
DN: c=HR, o=HKIE, 2.5.4.97=VATHR-31185646618,
ou=Signature, sn=Kuharić, givenName=Damir,
serialNumber=PNOHR-17455314852, cn=Damir
Kuharić
Date: 2025.04.07 12:19:32 +02'00'

DIREKTOR:

Damir Kuharić, dipl.ing.el.

**DAMIR
KUHARIĆ**

Digitally signed by DAMIR KUHARIĆ
DN: c=HR, o=F.I.L.D. PROJEKT D.O.O.,
2.5.4.97=HR38247477481, l=ZAGREB,
sn=KUHARIĆ, givenName=DAMIR, cn=DAMIR
KUHARIĆ, serialNumber=HR17455314852.2.25
Date: 2025.04.07 12:20:54 +02'00'

MJESTO I DATUM:

Zagreb, prosinac, 2024.

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 2
	Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.		

POPIS MAPA I PROJEKTANATA GLAVNOG PROJEKTA

BROJ MAPE	VRSTA PROJEKTA	PROJEKTANT/IZRAĐIVAČ	BROJ PROJEKTA
MAPA 1	ARHITEKTONSKI PROJEKT KNJIGA 1 PROJEKT ZGRADE ELABORAT RACIONALE UPOTREBE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE	ANTUN FAJS mag.ing.arh. (A 3815)	A 1407/24
MAPA 1	ARHITEKTONSKI PROJEKT KNJIGA 2 PRIKAZ SVIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	ŽELJKO MUŽEVIĆ univ. spec. aedif. (UB 64)	61124
MAPA 2	GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT KONSTRUKCIJE	IVAN JAMBREKOVIĆ dipl.ing.građ. (G 1202)	G-K 1407/24
MAPA 3	GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE	IVAN JAMBREKOVIĆ dipl.ing.građ. (G 1202)	G-VIK 1407/24
MAPA 4	GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT UREĐENJA PROMETNIH POVRŠINA	IVAN JAMBREKOVIĆ dipl.ing.građ. (G 1202)	G-PR 1407/24
MAPA 5	STROJARSKI PROJEKT INSATALACIJE PLINA, GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE	NINA KLEPAC dipl.ing.stroj. (S 1254)	267-24-STR
MAPA 6	STROJARSKI PROJEKT PROJEKT DIZALA	NINA KLEPAC dipl.ing.stroj. (S 1254)	267-24-VT
MAPA 7	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA	DAMIR KUHARIĆ dipl.ing.el. (E 2075)	131/24-EI
MAPA 8	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT SUSTAVA DOJAVE POŽARA	DAMIR KUHARIĆ dipl.ing.el. (E 2075)	131/24-VD
MAPA 9	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE	DAMIR KUHARIĆ dipl.ing.el. (E 2075)	131/24-FN

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 3
--	--	---	----------------

SADRŽAJ

POPIS MAPA I PROJEKTANATA GLAVNOG PROJEKTA.....	2
1. OPĆI DIO.....	4
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA	5
Temeljem Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17):.....	10
PRIMIJEJENI ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI.....	11
HEP - ELEKTROENERGESKA SUGLASNOST	18
2. PRIKAZ PRIMIJEJENIH TEHNIČKIH RJEŠENJA.....	25
PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU	26
PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA.....	28
PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE	29
ODRŽAVANJE ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE	31
PROJEKTIRANI VIJEK ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE.....	31
POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA.....	31
POSEBNI TEHNIČKI UVJETI ZA GOSPODARENJEM GRAĐEVNIM OTPADOM.....	37
3. PROJEKTNII ZADATAK	38
4. TEHNIČKI OPIS.....	40
OPĆENITO	41
TEHNIČKI OPIS SUNČANE ELEKTRANE.....	42
IZBOR I DIMENZIONIRANJE OSNOVNIH KOMPONENATA DOGRADNJE	
SUNČANE ELEKTRANE	43
5. TEHNIČKI PRORAČUNI.....	50
PRORAČUN SNAGE MODULA PO NIZOVIMA	51
PRORAČUN KABELA NA ULAZNOJ STRANI IZMJENJIVAČA	51
PRORAČUN OPTEREĆENJA NAPOJNIH KABELA na AC strani TE GUBICI	53
PROCJENA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE	56
6. PROCJENA INVESTICIJE	57
7. GRAFIČKI PRILOZI	58
POPIS NACRTA.....	59



Naziv projektantskog ureda:
F.I.L.D. Projekt d.o.o.
Mjesto i datum izrade:
Zagreb, prosinac 2024.

Naziv građevine: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI**

Stranica:
4

1. OPĆI DIO

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI**
Trg Matije Gupca 9, 31512 Feričanci

GRAĐEVINA: **REKONSTRUKCIJA ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA FERIČANCI - DOGRADNJA ŠKOLSKOG ANEKSA**
lokacija:
Trg Matije Gupca 9, Feričanci; k.č. 3275/1, k.o. Feričanci

PROJEKTNJA TVRTKA: **F.I.L.D. Projekt d.o.o.**
Zagreb, V Ravnice 10

STRUKA PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKOG SUSTAVA**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

TEHNIČKI DNEVNIK: **131/27 - FN**

ZAJ. OZNAKA PROJ.: **1407/24**

PROJEKTANT: **Damir Kuharić, dipl.ing.el.**

 **DAMIR KUHARIĆ**
dipl.ing.el.
E 2075 **OVLAS TENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

MJESTO I DATUM: **Zagreb, prosinac 2024.**



Naziv projektantskog ureda:
F.I.L.D. Projekt d.o.o.
Mjesto i datum izrade:
Zagreb, prosinac 2024.

Naziv građevine: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA,**
FERIČANCI

Stranica:
5

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 07.03.2023

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080552455

OIB:

38247477481

EUID:

HRSR.080552455

TVRTKA:

- 1 F.I.L.D. PROJEKT d.o.o. za građenje, projektiranje i nadzor
- 1 F.I.L.D. PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Zagreb (Grad Zagreb)
V. Ravnice 10

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

- 11 damir@fild.hr

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Građenje, projektiranje i nadzor;
- 1 * - Proizvodnja električnih strojeva i aparata, d.n.;
- 1 * - Proizvodnja opreme za kontrolu industrijskih procesa;
- 1 * - Računalne i srodne djelatnosti;
- 1 * - Tehničko ispitivanje i analiza;
- 1 * - Izrada i izvedba projekata iz područja elektrike i elektronike;
- 1 * - Zastupanje stranih tvrtki;
- 1 * - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu te ustupanje istih stranom izvođaču u zemlji;
- 1 * - Proizvodnja uredskih strojeva i opreme, uključujući računala;
- 1 * - Kupnja i prodaja robe;
- 1 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu;
- 1 * - Proizvodnja instrumenata i aparata za mjerenje, kontrolu, ispitivanje, za navigacijske i druge namjene, osim kontrole opreme za industrijske procese;
- 1 * - Popravak električnih aparata za kućanstvo;
- 1 * - Razvoj, projektiranje, proizvodnja, montaža i održavanje sustava zaštite od požara i eksplozije;
- 1 * - Izrada nacrti za strojeve i industrijska postrojenja;
- 1 * - Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata za sanitarnu kontrolu i kontrolu

Izrađeno: 2023-03-07 08:37:44
Podaci od: 2023-03-07

D004
Stranica: 1 od 5



Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA,	Stranica: 6
Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	FERIČANCI	



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 07.03.2023

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- onečišćavanja, projekata akustičnosti i sl.
- 2 * - djelatnost privatne zaštite
- 5 * - ispitivanje plinskih instalacija
- 5 * - ispitivanje ventilatorskih i klima uređaja
- 5 * - ispitivanje gromobranskih instalacija
- 6 * - ispitivanje elektro instalacija
- 7 * - energetska certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 4 Damir Kuharić, OIB: 17455314852
Zagreb, Virovitička 5
4 - član društva
- 4 KREŠIMIR PAIĆ, OIB: 72850040105
Zagreb, Horvaćanska cesta 39
4 - član društva
- 12 SILVIO PREGLEJ, OIB: 42929633286
Veliko Polje, Žeževička ulica 12
4 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 DAMIR KUHARIĆ, OIB: 17455314852
Zagreb, VIROVITIČKA 5
1 - direktor
1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna / 2.654,46 euro (fiksni tečaj konverzije 7.53450)

Napomena:

Iznos temeljnog kapitala informativno je prikazan u euru i ne utječe na prava i obveze društva niti članova društva. Društva su u obvezi temeljni kapital uskladiti sukladno Zakonu o izmjenama Zakona o trgovačkim društvima ("Narodne novine" broj 114/22.).

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor od 13.02.2006. godine.
- 2 Odlukama od 19.11.2007. godine o promjeni predmeta poslovanja društva i izmjenama Društvenog ugovora, izmijenjen je temeljni akt društva Društveni ugovor od 13.02.2006. godine u skladu s navedenim promjenama. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora od 19.11.2007. godine prilaže se u sudski registar.



Naziv projektantskog ureda:
F.I.L.D. Projekt d.o.o.
Mjesto i datum izrade:
Zagreb, prosinac 2024.

Naziv građevine: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA,**
FERIČANCI

Stranica:
7



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 07.03.2023

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 3 Odlukom članova društva od 29.01.2010. godine izmijenjen je Društveni ugovor od 19.11.2007. godine koji se u cijelosti zamjenjuje novim tekstom koji se prilaže i ulaže u zbirku sudskih isprava.
- 5 Odlukom osnivača od 18.04.2011. godine izmijenjen je Društveni ugovor od 29.01.2010. godine i stavljen izvan snage, dok se Društveni ugovor od 18.04.2011. godine prilaže i ulaže u zbirku sudskih isprava.
- 6 Odlukom osnivača od 23.05.2011. godine izmijenjen je Društveni ugovor od 18.04.2011. godine i stavljen izvan snage, dok se Društveni ugovor od 23.05.2011. godine prilaže i ulaže u zbirku sudskih isprava.
- 7 Odlukom osnivača od 19.05.2014. godine izmijenjen je Društveni ugovor od 23.05.2011. godine i to odredba koja se odnosi na predmet poslovanja.

Statusne promjene: subjektu upisa pripojen drugi

- 10 Ovom društvu pripojeno je društvo PROPRIO MARTE društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu, Zagreb, V Ravnice 10, upisano u sudskom registru Trgovačkog suda u Zagrebu pod MBS: 080864493, OIB: 34974506009, na temelju odluke skupštine društva F.I.L.D. PROJEKT d.o.o. za građenje, projektiranje i nadzor, Zagreb, V Ravnice 10 od 24.08.2017. godine te odluke skupštine društva PROPRIO MARTE društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu, Zagreb, V Ravnice od 24.08.2017. godine kojima je dano odobrenje na Ugovor o pripajanju od 24.08.2017. godine. Odluke o pripajanju nisu pobijane.

ZABILJEŽBE:

- Redni broj zabilježbe: 1
- 1 - Preostala svota temeljnog kapitala u novcu u iznosu od 10.000,00 kn bit će uplaćena na račun društva u roku jedne godine od dana upisa društva u sudski registar.
- Redni broj zabilježbe: 2
- 2 - Preostala svota temeljnog kapitala u novcu u iznosu od 10.000,00 kn uplaćena je na račun društva pa je time temeljni kapital u iznosu od 20.000,00 kn uplaćen u cijelosti.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	22.04.22	2021	01.01.21 - 31.12.21	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

Izrađeno: 2023-03-07 08:37:44
Podaci od: 2023-03-07

D004
Stranica: 3 od 5



Naziv projektantskog ureda:
F.I.L.D. Projekt d.o.o.
Mjesto i datum izrade:
Zagreb, prosinac 2024.

Naziv građevine: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA,**
FERIČANCI

Stranica:
8



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 07.03.2023

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-06/947-4	22.02.2006	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-07/13756-4	12.12.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-10/1135-2	08.02.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-10/13552-2	09.11.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-11/5814-2	05.05.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-11/7624-2	02.06.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-14/12681-2	27.05.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-15/18220-2	09.07.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-16/28845-1	23.08.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0010 Tt-17/32834-2	04.09.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0011 Tt-20/35759-2	01.10.2020	Trgovački sud u Zagrebu
0012 Tt-21/35762-1	06.08.2021	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	24.06.2009	elektronički upis
eu /	29.03.2010	elektronički upis
eu /	25.03.2011	elektronički upis
eu /	29.03.2012	elektronički upis
eu /	14.03.2013	elektronički upis
eu /	21.03.2014	elektronički upis
eu /	30.06.2015	elektronički upis
eu /	30.03.2016	elektronički upis
eu /	28.04.2017	elektronički upis
eu /	24.04.2018	elektronički upis
eu /	18.04.2019	elektronički upis
eu /	17.06.2020	elektronički upis
eu /	17.06.2021	elektronički upis
eu /	22.04.2022	elektronički upis

Sudska pristojba po Tbr. 29. st. 3. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19 i 92/21), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 0.66 EUR naplaćena je elektroničkim putem.



Naziv projektantskog ureda:
F.I.L.D. Projekt d.o.o.
Mjesto i datum izrade:
Zagreb, prosinac 2024.

Naziv građevine: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA,**
FERIČANCI

Stranica:
9



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Elektronički zapis
Datum: 07.03.2023

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički
potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00UEz-5tc5H-nIomo-X8XY1-6yVxY
Kontrolni broj: sCRJp-qnqnG-f1FtJ-dQGNf

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Isto možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja
zapisa i kontrolnog broja dokumenta.
U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument
identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave
potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 10
--	--	---	-----------------

Temeljem Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17):

RJEŠENJE br. 131/27 - FN

1. Damir Kuharić, dipl. ing. el., postavlja se za projektanta za **GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKOG SUSTAVA** za:

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI**
Trg Matije Gupca 9, 31512 Feričanci

GRAĐEVINA: **REKONSTRUKCIJA ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA FERIČANCI - DOGRADNJA ŠKOLSKOG ANEKSA**
lokacija:
Trg Matije Gupca 9, Feričanci; k.č. 3275/1, k.o. Feričanci

STRUKA PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKOG SUSTAVA**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

TEHNIČKI DNEVNIK: **131/27 - FN**

ZAJ. OZNAKA PROJ.: **1407/24**

2. Projektant Damir Kuharić, dipl.ing.el. o.i.el. br. E2075, odgovoran je za međusobnu usklađenost i potpunost svih projekata tehničke dokumentacije iz točke 1. ovog rješenja.

Imenovani ovlašteni inženjer elektrotehnike ima Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih projektanata i ovlaštenih inženjera pod rednim brojem E2075.

DIREKTOR:

F.I.L.D. PROJEKT
d.o.o. za građenje, projektiranje
i nadzor
ZAGREB, V. Ravrica, 10

Zagreb, prosinac 2024.

Damir Kuharić, dipl.ing.el.

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 11
--	--	---	-----------------

PRIMIJEJENI ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

1) Zakoni

- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/2017, 39/19, 125/19)
- Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 125/11, 78/15)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15)
- Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN br. 76/13, 30/14)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN br. 78/15)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09; 55/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenu sukladnosti (NN br. 80/13,14/14)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN br. 30/09; 139/10)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN br. 74/14)
- Zakon o vatrogastvu (NN br. 139/04, 174/04, 38/09; 80/10)

2) Pravilnici

- Pravilnik o kontroli projekata (NN br. 32/14)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, NN 41/15, NN 105/15)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN br. 41/10)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda ((N.N. 103/08, 147/09, 87/10 i 129/11)
- Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN br. 28/11)
- Pravilnik o mjernim jedinicama (NN br. 145/12)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 023/2011)
- Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme (NN 154/2008)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (EMC) (NN, br. 23/11)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti (NN br. 78/13)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN RH br. 56/99)
- Pravilnik o tehničkim i uporabnim uvjetima za svjetlovodne distribucijske mreže (NN 108/2010)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/2010)
- Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99)
- Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (NN br 20/10)
- Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN RH br. 44/12)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN br. 29/13, 87/15)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)



- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 029/2013)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (NN br. 55/96 preuzet SL br. 62/73)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/04)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN br. 91/15)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/09)
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl. I. SFRJ 053/1988; NN 005/2002)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica (Sl. I. SFRJ 010/1990)

3) Propisi

- Tehnički propisi za niskonaponske el. instalacije (NN br. 5/10)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN br. 03/07)
- Tehnički propisi za zaštitu građevina od djelovanja munja (NN 87/08; 33/10)

4) Hrvatske norme

ELEKTROTEHNIČKA ZAŠTITA

- HRN IEC/TR2 60479-1:1999 Učinci struje na ljude i domaće životinje - 1. dio: Opća gledišta
- HRN IEC/TR 60479-2:1999 Učinci struje koja prolazi kroz ljudsko tijelo - 2. dio: Posebna gledišta - 4. poglavlje: Učinci izmjenične struje frekvencije iznad 100 Hz - 5. poglavlje: Učinci posebnih valnih oblika struje - 6. poglavlje: Učinci neusmjerene pojedinačne impulsne struje kratkog trajanja
- HRN HD 60364-4-41:2007 Električne instalacije zgrada -- 4. dio: Sigurnosna zaštita -- 41. poglavlje: Zaštita od električnog udara (IEC 60364-4-41:1992, preinačeno; HD 384.4.41 S2:1996)
Electrical installations of buildings -- Part 4: Protection for safety -- Chapter 41: Protection against electric shock (IEC 60364-4-41:1992, modified; HD 384.4.41 S2:1996)
- HRN HD 60364-4-41:2007 Električne instalacije zgrada -- 4. dio: Sigurnosna zaštita -- 41. poglavlje: Zaštita od električnog udara (IEC 60364-4-41:1992/A2:1999, preinačena; HD 384.4.41 S2:1996/A1:2002)
Electrical installations of buildings -- Part 4: Protection for safety -- Chapter 41: Protection against electric shock (IEC 60364-4-41:1992/A2:1999, modified; HD 384.4.41 S2:1996/A1:2002)
- HRN HD 60364-4-43:2007 Električne instalacije zgrada -- 4. dio: Sigurnosna zaštita -- 43. poglavlje: Nadstrujna zaštita (IEC 60364-4-43:1977, preinačena; HD 384.4.43 S1:1980)
Electrical installations of buildings -- Part 4: Protection for safety -- Chapter 43: Protection against overcurrent (IEC 60364-4-43:1977, modified; HD 384.4.43 S1:1980)
- HRN HD 60364-4-443:2007 Električne instalacije zgrada -- 4. dio: Sigurnosna zaštita -- 44. poglavlje: Prenaponska zaštita -- 443. odjeljak: Zaštita od atmosferskih ili sklopnih prenapona (IEC 60364-4-443:1995, modified; HD 384.4.443 S1:2000)
Electrical installations of buildings -- Part 4: Protection for safety -- Chapter 44: Protection against overvoltages -- Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching (IEC 60364-4-443:1995, modified; HD 384.4.443 S1:2000)
- HRN HD 60364-4-46:2007 Električne instalacije zgrada -- 4. dio: Sigurnosna zaštita -- 46. poglavlje -- Odvajanje i sklapanje (IEC 60364-4-46:1981, preinačena; HD 384.4.46



S2:2001)

Electrical installations of buildings -- Part 4: Protection for safety -- Chapter 46: Isolation and switching (IEC 60364-4-46:1981, modified; HD 384.4.46 S2:2001)

- HRN HD 60364-4-41:2007 Električne instalacije zgrada -- 4. dio: Sigurnosna zaštita -- 47. poglavlje: Primjena mjera za sigurnosnu zaštitu -- 470. odjeljak: Općenito -- 471. odjeljak: Mjere zaštite od električnog udara (IEC 60364-4-47:1981+am1:1993, preinačeno; HD 384.4.47 S2:1995)

Electrical installations of buildings -- Part 4: Protection for safety -- Chapter 47: Application of protective measures for safety -- Section 470: General -- Section 471: Measures of protection against electric shock (IEC 60364-4-47:1981+am1:1993, modified; HD 384.4.47 S2:1995)

- HRN HD 384.4.43 S2:2002 Električne instalacije zgrada -- 4. dio: Sigurnosna zaštita -- 47. poglavlje: Primjena mjera za sigurnosnu zaštitu -- 473. odjeljak: Nadstrujna zaštita (IEC 60364-4-473:1977, preinačeno; HD 384.4.473 S1:1980)
Electrical installations of buildings -- Part 4: Protection for safety -- Chapter 47: Application of protective measures for safety -- Section 473: Protection against overcurrent (IEC 60364-4-473:1977, modified; HD 384.4.473 S1:1980)

- HRN HD 60364-5-51:2007 Električne instalacije zgrada -- 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme -- 51. poglavlje: Zajednička (opća) pravila (IEC 60364-5-51:1994, preinačeno; HD 384.5.51 S2:1996)

Electrical installations of buildings -- Part 5: Selection and erection of electrical equipment -- Chapter 51: Common rules (IEC 60364-5-51:1994, modified; HD 384.5.51 S2:1996)

- HRN HD 60364-5-523:2007 Električne instalacije zgrada -- 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme -- 52. poglavlje: Sustavi razvođenja -- 523. odjeljak: Trajno podnosive struje (IEC 60364-5-523:1983, preinačena; HD 384.5.523 S1:1991)
Electrical installations of buildings -- Part 5: Selection and erection of electrical equipment -- Chapter 52: Wiring systems -- Section 523: Current-carrying capacities (IEC 60364-5-523:1983, modified; HD 384.5.523 S1:1991)

- HRN HD 384.6.61 S2:2004 Električne instalacije zgrada -- 6. dio: Provjera -- 61. poglavlje: Prva provjera (IEC 60364-6-61:1986, preinačena; HD 384.6.61 S1:1992)
Electrical installations of buildings -- Part 6: Verification -- Chapter 61: Initial verification (IEC 60364-6-61:1986, modified; HD 384.6.61 S1:1992)

- HRN HD 60364-6:2007 Električne instalacije zgrada -- 6-61. dio: Provjera -- Prva provjera (IEC 60364-6-61:1986+A1:1993+A2:1997, preinačena; HD 384.6.61 S2:2003)
Electrical installations of buildings -- Part 6-61: Verification -- Initial verification (IEC 60364-6-61:1986+A1:1993+A2:1997, modified; HD 384.6.61 S2:2003)

- HRN IEC/TR3 61200-413:1999 Upute za električnu instalaciju - 413. dio: Zaštita od neizravnog dodira - Samoisklapanje napajanja

- EN 60950 Safety of information technology equipment.

- EN/IEC 60825-2 Safety of laser products. part 2: safety of optical fiber communication systems

- EN/IEC 60950 Safety of information technology equipment

- HRI CLC/TR 50469:2009, *Sustavi zaštite od munje – Simboli*

- HRN EN 62305-1:2008, Zaštita od munje – 1. dio: Opća načela

- HRN EN 62305-2:2008, Zaštita od munje – 2. dio: Upravljanje rizikom

- HRN EN 62305-3:2008, Zaštita od munje – 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život

- HRN EN 62305-4:2008, Zaštita od munje – 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina

KABELSKE TRASE, POLICE, VODENJE KABELA I SL. (HRN=prihvaćeno kao hrvatska norma)

- HRN HD 384.5.52 S1:1999 Električne instalacije zgrada - 5. dio: Odabir i ugradba



- električne opreme - 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (Razvođenje vodova i kabela)
- HRN IEC/TR2 61200-52:1999 Upute za električnu instalaciju - 52. dio: Odabir i ugradba električne opreme - Sustavi razvođenja (Razvođenje vodova i kabela)
 - EN 50086-1 Conduit systems for electrical installations - Part 1: General requirements
 - EN 50086-2-1 Conduit systems for electrical installations - Part 2-1: Particular requirements for rigid conduit systems
 - EN 50086-2-3 Conduit systems for electrical installations - Part 2-3: Particular requirements for flexible conduit systems
 - EN 50086-2-4 Conduit systems for electrical installations - Part 2-4: Particular requirements for conduit systems buried underground
 - ANSI/TIA/EIA-569-A-1998 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.

UZEMLJENJE (HRN=prihvaćeno kao hrvatska norma)

- HRN HD 60364-5-54:2007 Električne instalacije zgrada -- 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme -- 54. poglavlje: Uzemljenje i zaštitni vodiči (IEC 60364-5-54:1980, preinačeno+am1:1982; HD 384.5.54 S1:1988)
Electrical installations of buildings -- Part 5: Selection and erection of electrical equipment -- Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors (IEC 60364-5-54:1980, modified+am1:1982; HD 384.5.54 S1:1988)
- HRN IEC 60364-5-548:1999 Električne instalacije zgrada - 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme - 548. odjeljak: Uzemljenje i izjednačivanje potencijala u instalacijama informacijske tehnologije
- ANSI/TIA/EIA-607-94 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications.

ELEKTROMAGNETSKA KOMPATIBILNOST - NORMIZACIJA (HRN=prihvaćeno kao hrvatska norma)

- HRN EN 50130-4:1997 Alarmni sustavi - 4. dio: Elektromagnetska kompatibilnost - Norma srodnih proizvoda - Zahtjevi otpornosti alarmnih sustava za požar i provalu te socijalni alarmni sustavi
- HRN EN 50065-1:1997 Signalizacija na niskonaponskim el. instalacijama u frekvencijskom području 3 kHz do 148,5 kHz - 1. dio: Opći zahtjevi, frekvencijski pojasi i elektromagnetske smetnje
- HRN EN 50081-1:1997 Elektromagnetska kompatibilnost - Generička norma za emisiju - 1. dio: Stambeno područje, poslovno područje i laka industrija
- HRN EN 50081-2:1997 Elektromagnetska kompatibilnost - Generička norma za emisiju - 2. dio: Industrijsko okruženje
- HRN EN 50082-1:1997 Elektromagnetska kompatibilnost - Generička norma za otpornost - 1. dio: Stambena i poslovna područja i područja lake industrije
- HRN EN 50082-2:1997 Elektromagnetska kompatibilnost - Generička norma za otpornost - 2. dio: Industrijsko okruženje
- HRN EN 50091-2:1997 Sustavi za neprekidno napajanje - 2. dio: Zahtjevi za elektromagnetsku kompatibilnost
- HRN EN 50130-4:1997 Alarmni sustavi - 4. dio: Elektromagnetska kompatibilnost - Norma srodnih proizvoda - Zahtjevi otpornosti alarmnih sustava za požar i provalu te socijalni alarmni sustavi
- HRN EN 55011:1997 Granice i metode mjerenja značajki smetnji od industrijske, znanstvene i medicinske (ISM) radio-frekvencijske opreme
- HRN EN 55022:1997 Granice i metode mjerenja značajki radiofrekvencijskih smetnji od informatičke opreme
- HRN EN 55022/A2:1998 Granice i metode mjerenja značajki



- radiofrekvencijskih smetnji od informatičke opreme
- HRN ENV 50142:1997 Elektromagnetska kompatibilnost - Osnovna norma za otpornost - Ispitivanje otpornosti na prenapon
 - HRN EN 61326:1999 Električna oprema za mjerenje, upravljanje i laboratorijsku uporabu - Zahtjevi za EMK
 - HRN CISPR 24:1997 Oprema informatičke tehnike - Značajke otpornosti - Granice i metode mjerenja
 - IEC 60801-1 Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment. Part 1: General introduction
 - IEC 60801-2 Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment - Part 2: Electrostatic discharge requirements
 - IEC 60801-3 Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment. Part 3: Radiated electromagnetic field requirements
 - IEC 60801-4 Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment. Part 4: Electrical fast transient/burst requirements
 - EN/IEC 61000-1-2 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 1: General - Section 2: Methodology for the achievement of functional safety of electrical and electronic equipment
 - EN/IEC 61000-3-2 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 3: Limits - Section 2: Limits for Harmonic Current Emissions (equipment current <16A per phase)
 - EN/IEC 61000-3-3 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 3: Limits - Section 2: Limits of Voltage Fluctuations and Flicker (equipment current <16A per phase)
 - EN/IEC 61000-3-8 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 3: Limits - Section 8: Signalling on low-voltage electrical installations - Emission levels, frequency bands and electromagnetic disturbance levels
 - EN/IEC 61000-4 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 4: Testing and measurement
 - EN/IEC 61000-5-1 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 1: General considerations - Basic EMC publication
 - EN/IEC 61000-5-2 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 2: Earthing and cabling
 - EN/IEC 61000-6-1 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 6: Generic standards - Section 1: Immunity for residential, commercial and light-industrial environments
 - EN/IEC 61000-6-4 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6: Generic standards - Section 4: Emission standard for industrial environments
 - EN 55024 Immunity Limits for Information Technology Equipment
 - EN 61131-2 Programmable Controllers. Part 2: Equipment Requirements and Tests
 - ENV 50140 RF Radiated Immunity
 - ENV 50141 RF Conducted Disturbances
 - ENV 50204 Immunity to GSM/Pulsed RF
 - pr EN 54-7
 - CISPR 22 Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement
 - ITU-T G.107 Transmission aspects of unbalance about Earth.

KABELI U UVJETIMA POŽARA I POŽARNE BARIJERE (HRN= prihvaćeno kao hrvatska norma)

- IEC 60332-1 Tests on electric cables under fire conditions, Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable



- IEC 60332-2 Tests on electric cables under fire conditions. Part 2: Test on a single small vertical insulated copper wire or cable
- IEC 60332-3 Tests on electric cables under fire conditions. Part 3: Tests on bunched wires or cables
- IEC 60695-1 Fire hazard testing. Part 1: Guidance for assessing fire hazard of electrotechnical products
- IEC 60754-1 Test on gases evolved during combustion of materials from cables, Part 1: Determination of the amount of halogen acid gas
- IEC 60754-2 Test on gases evolved during combustion of electric cables, Part 2: Determination of degree of acidity of gases evolved during the combustion of materials taken from electric cables by measuring pH and conductivity
- IEC 61034-1 Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions, Part 1 Test apparatus
- IEC 61034-2 Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions, Part 2: Test procedure and requirements
- HRN DIN 4102-1:1996 Ponašanje građevnih gradiva i građevnih elemenata u požaru - 1. dio: Građevna gradiva - Pojmovi, zahtjevi i ispitivanja
- DIN 4102-5 Fire Behaviour of Building Materials and Building Components; Fire Barriers, Barriers in Lift Wells and Glazings Resistant against Fire; Definitions, Requirements and Tests
- HRN DIN 4102-9:1996 Ponašanje građevnih gradiva i građevnih elemenata u požaru - 9. dio: Pregrade za kabele - Pojmovi, zahtjevi i ispitivanja
- HRN DIN 4102-11:1996 Ponašanje građevnih gradiva i građevnih elemenata u požaru - 11. dio: Cijevna oplaštenja, cijevne zapreke/pregrade, instalacije, okna i kanali te poklopci njihovih revizijskih otvora - Pojmovi, zahtjevi i ispitivanja
- HRN DIN 4102-12:1996 Ponašanje građevnih gradiva i građevnih elemenata u požaru - 12. dio: Očuvanje funkcije sustava električnih kabela - Zahtjevi i ispitivanja

MEHANIČKA ZAŠTITA I OTPORNOST NA UTJECAJE OKOLINE

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

SUSTAVZADOJAVUPOŽARA (HRN= prihvaćenokaohrvatskanorma)

- HRN EN 2:1997 Razvrstavanje požara
- HRN DIN VDE 0833-1:1998 Sustavi za dojavu opasnosti od požara, provale i prepada - 1. dio: Opći zahtjevi
- HRN DIN VDE 0833-2:2005 Sustavi za dojavu opasnosti od požara, provala i prepada - 2. dio: Zahtjevi za požarno uzbuđivanje
- HRN DIN 14675:2005 Sustav za dojavu požara – Ugradba i djelovanje
- HRN IEC 60839-1-4:1998 Alarmni sustavi - 1. dio: Opći zahtjevi - 4. odjeljak: Pravila prakse
- HRN EN 50130-4:1997 Alarmni sustavi - 4. dio: Elektromagnetska kompatibilnost - Norma srodnih proizvoda - Zahtjevi otpornosti alarmnih sustava za požar i provalu te socijalni alarmni sustavi

DIJELOVI SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA (HRN = prihvaćeno kao hrvatska norma)

- HRN EN 54-1:2005 Dijelovi sustava za automatsku dojavu požara -- 1. dio: Uvod
Components of automatic fire detection systems -- Part 1: Introduction



- HRN EN 54-2:2005 Dijelovi sustava za automatsku dojavu požara -- 2. dio: Uređaji za upravljanje i signalizaciju
Fire detection and fire alarm systems -- Part 2: Control and indicating equipment
- HRN EN 54-4:2005 Dijelovi sustava za automatsku dojavu požara -- 4. dio: Uređaji za napajanje električnom energijom
Fire detection and fire alarm systems -- Part 4: Power supply equipment
- HRN EN 54-5:2005 Dijelovi sustava za automatsku dojavu požara -- 5. dio: Temperaturni detektori -- Točkasti detektori sa statičkim elementom
Components of automatic fire detection systems -- Part 5: Heat-sensitive detectors -- Point detectors containing a static element
- HRN EN 54-5:2005 Dijelovi sustava za automatsku dojavu požara -- 6. dio: Temperaturni detektori -- Točkasti detektori bez statičkog elementa
Components of automatic fire detection systems -- Part 6: Heat-sensitive detectors -- Rate of rise point detectors without a static element
- HRN EN 54-7:2005 Dijelovi sustava za automatsku dojavu požara -- 7. dio: Točkasti dimni detektori -- Detektori koji upotrebljavaju rasap svjetlosti, prolaz svjetlosti ili ionizaciju
Components of automatic fire detection systems -- Part 7: Point type smoke detectors -- Detectors using scattered light, transmitted light or ionization
- HRN EN 54-5:2005 Dijelovi sustava za automatsku dojavu požara -- 8. dio: Temperaturni detektori za visoke temperature
Components of automatic fire detection systems -- Part 8: High temperature heat detectors
- HRN EN 54-7:2005 Dijelovi sustava za automatsku dojavu požara -- 9. dio: Ispitivanje osjetljivosti na vatru
Components of automatic fire detection systems -- Part 9: Fire sensitivity test
- HRN DIN 14650-1:1997 Ručni detektori požara A i B za primjenu na otvorenom prostoru
- Izmjere i zahtjevi
- HRN DIN 14650-2:1997 Ručni detektori požara A i B za primjenu na otvorenom prostoru
- Smještaj dijelova
- HRN DIN 14650 -3:1997 Ručni detektori požara A i B za primjenu na otvorenom prostoru
- Impulsni diskovi, impulsne opruge i uzemljenje
- HRN DIN 14651:1997 Ručni detektor požara D za primjenu u suhim prostorijama
- HRN DIN 14652:1997 Ručni detektori požara E za primjenu na otvorenom prostoru
- HRN DIN 14653:1997 Samostojeći detektor požara za primjenu na otvorenom prostoru
- HRN DIN 14655:1997 Ručni detektor požara G za primjenu u suhim prostorijama



Naziv projektantskog ureda:
F.I.L.D. Projekt d.o.o.
Mjesto i datum izrade:
Zagreb, prosinac 2024.

Naziv građevine: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI**

Stranica:
18

HEP - ELEKTROENERGESKA SUGLASNOST



ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK
ŠETALIŠTE KARDINALA FRANJE ŠEPERA
1A
31000 OSIJEK
Telefon: 0800 300 408
Telefaks:

OSNOVNA ŠKOLA"VLADIMIR
NAZOR"FERIČANCI
TRG MATIJE GUPCA 9
FERIČANCI
31500 NAŠICE

NAŠ BROJ I ZNAK: 400800103/6537/24DC

VAŠ BROJ I ZNAK:

PREDMET: Elektroenergetska suglasnost

DATUM: 18.09.2024.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK, (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Uredbe o izdavanju energetskih 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"VLADIMIR NAZOR"FERIČANCI, FERIČANCI, TRG MATIJE GUPCA 9, 31500 NAŠICE, OIB: 24990581580 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES) broj 4008-70268594-100007969

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 04.09.2024. g. pod urudžbenim brojem 400800103/11493/24AS, za osnovna škola (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:

FERIČANCI, TRG MATIJE GUPCA 9, 31500 NAŠICE, k.č.br. 3275/1; k.o. Feričanci.

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: Javna ili društvena
Vrsta elektrane: sunčana elektrana
Ukupna instalirana snaga elektrane: 25,00 kVA
Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: 20.000,00 kWh
Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 30.000,00 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. ucertani su i planirani zahvati u elektroenergetskoj mreži vezano za priključenje 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. ucertani su i planirani zahvati u elektroenergetskoj mreži vezano za priključenje Građevine.

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.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

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



Naziv projektantskog ureda:
F.I.L.D. Projekt d.o.o.
Mjesto i datum izrade:
Zagreb, prosinac 2024.

Naziv građevine: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA,**
FERIČANCI

Stranica:
19

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.

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

3.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 30,00 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 22,08 kW na OMM broj 0808530467

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 25,00 kW

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

Mjesto priključenja na mrežu: NN podzemna mreža

Napajanje mjesta priključenja iz: 1TS596 FERIČANCI 8 / izvod: RO2 S.FER1-33,VINO2-6,TRG MG 7, 8, 9,TIS

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.

3.2. 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 trolnog kratkog spoja u mreži:

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

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

- TN-C-S sustavom uzemljenja.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

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



Naziv projektantskog ureda:
F.I.L.D. Projekt d.o.o.
Mjesto i datum izrade:
Zagreb, prosinac 2024.

Naziv građevine: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA,**
FERIČANCI

Stranica:
20

V. DODATNI UVJETI PRIKLJUČENJA ZA ELEKTRANU

Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom

Izolirani pogon: nije predviđen

Otočni pogon: nije dopušten

Uređaj za sinkronizaciju: Izmjenjivač

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

- A) elektrane sa sinkronim generatorom ili izmjenjivačem:
- razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona,
 - razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz ($\pm 0,1$ Hz za vjetroelektrane sa sinkronim generatorom)
 - razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva.
- B) elektrane 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 ukupna instalirana snaga elektrane veća od odobrene priključne snage u smjeru predaje u mrežu na obračunskom mjernom mjestu, projekt Građevine mora sadržavati tehničko rješenje automatske blokade predaje viška proizvedene električne energije u mrežu u slučaju prekoračenja odobrene priključne snage.

VI. EKONOMSKI UVJETI

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

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

VII. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

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

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

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

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

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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

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



Naziv projektantskog ureda:
F.I.L.D. Projekt d.o.o.
Mjesto i datum izrade:
Zagreb, prosinac 2024.

Naziv građevine: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA,**
FERIČANCI

Stranica:
21

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.

Prilozi:

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

Direktor


Danijel Ilić, dipl.oec., MBA

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK
- Pismohrani

HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE
ELEKTROSLAVONIJA OSIJEK

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

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



Naziv projektantskog ureda:
F.I.L.D. Projekt d.o.o.
Mjesto i datum izrade:
Zagreb, prosinac 2024.

Naziv građevine: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA,**
FERIČANCI

Stranica:
22

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
0808530467	SE OSNOVNA ŠKOLA	Kupac s vlastitom proizvodnjom	0,4 kV	30,00	25,00	0,95 IND.-1	MP	3

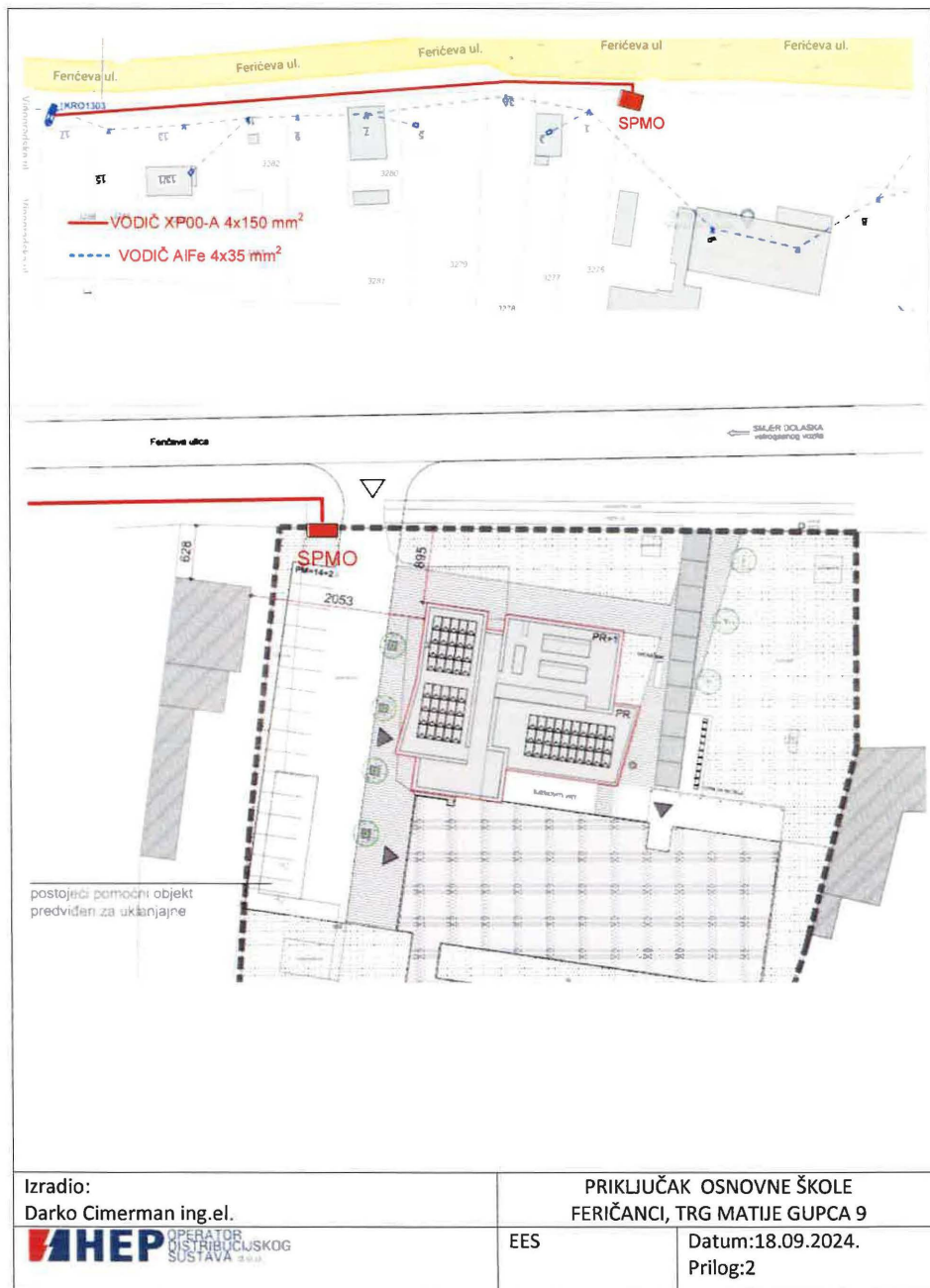
*na zahtjev HEP ODS-a i u drugačijem opsegu u okviru propisanih granica

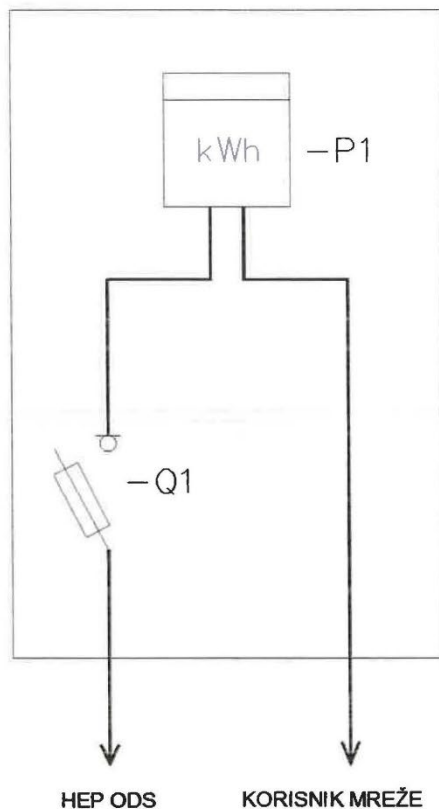


Naziv projektantskog ureda:
F.I.L.D. Projekt d.o.o.
Mjesto i datum izrade:
Zagreb, prosinac 2024.

Naziv građevine: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI**

Stranica:
23





Priključno mjerni ormar (PMO) za 1 OMM, smjer proizvodnje: $P \leq 50 \text{ kW}$,
smjer potrošnje: $P \leq 50 \text{ kW}$ (izravno mjerenje) – za sunčane elektrane

Legenda:

- P1: dvosmjerno intervalno kombi komunikacijsko brojilo
- Q1: jednopolna / troopolna osigurač-rastavna sklopka

Izradio: Darko Cimerman ing.el.	PRIKLJUČAK OSNOVNE ŠKOLE FERIČANCI, TRG MATIJE GUPCA 9	
	EES	Datum:18.09.2024. Prilog:3



Naziv projektantskog ureda:
F.I.L.D. Projekt d.o.o.
Mjesto i datum izrade:
Zagreb, prosinac 2024.

Naziv građevine: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI**

Stranica:
25

2. PRIKAZ PRIMIJENJENIH TEHNIČKIH RJEŠENJA

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI**
Trg Matije Gupca 9, 31512 Feričanci

GRAĐEVINA: **REKONSTRUKCIJA ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA FERIČANCI - DOGRADNJA ŠKOLSKOG ANEKSA**
lokacija:
Trg Matije Gupca 9, Feričanci; k.č. 3275/1, k.o. Feričanci

PROJEKTNNA TVRITKA: **F.I.L.D. Projekt d.o.o.**
Zagreb, V Ravnice 10

STRUKA PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKOG SUSTAVA**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

TEHNIČKI DNEVNIK: **131/27 - FN**

ZAJ. OZNAKA PROJ.: **1407/24**

PROJEKTANT: **Damir Kuharić, dipl.ing.el.**

 **DAMIR KUHARIĆ**
dipl.ing.el.

E 2075 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

MJESTO I DATUM: **Zagreb, prosinac 2024.**

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 26
--	--	---	-----------------

PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

Temeljem odredbi Zakona o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) daje se:

- prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu

Prilikom izvođenja radova treba primjenjivati propisana pravila zaštite na radu, Pravilnik o zaštiti na radu izvođača radova, opće, tehničke i tehnološke uvjete za radove i projektiranu opremu i eventualno izdane upute od strane investitora.

1. Opasnost od direktnog dodira dijelova pod naponom otklonjena je izoliranjem dijelova koji su u normalnom pogonu pod naponom opasnim po čovjeka.
2. Zaštita od indirektnog dodira provedena je pomoću TN-C-S sustavom uzemljenja sa ZUDS $I_d=0,03\text{ A}$
3. Sva kućišta svih električnih i elektroničkih komponenti i opreme, spojeve i armature svih kabela na mrežu spaja se na mrežu zajedničkog općeg uzemljenja.
4. Opasnost od štetnih posljedica struja kratkog spoja - zaštita je provedena izborom odgovarajućih osigurača.
5. Instalacija prema perifernoj opremi (javljači požara, ručni javljači požara, vanjske i unutarnje sirene) od centralnog uređaja izvedena je naponom do 24V.
6. Električne uređaje moguće je koristiti samo u granicama nazivnih vrijednosti.
7. Električne uređaje potrebno je zaštititi od mogućeg utjecaja vode, električnog, kemijskog, termičkog i mehaničkog utjecaja.
8. Dijelove koji se predviđeni za vanjsku montažu moraju imati odgovarajući stupanj zaštite.
9. Svi kabele su izolirani prema važećim propisima i standardima.
10. Svi kabele polažu se tako da su zaštićeni od mehaničkih oštećenja.
11. Za uvode kabela u uređaje potrebno je koristiti odgovarajuće uvodnice.
12. Svi priključci kabela moraju se rasteretiti naprezanja i oštrog savijanja.
13. Razvodni ormari opremljeni su natpisnim pločicama, shemama i oznakama upozorenja na opasnost od udara električne struje.
14. Prilikom izvođenja radova obavezno je primjenjivati osobna zaštitna sredstva predviđena pravilnikom-elaboratom zaštite na radu.
15. Prilikom izvođenja radova obavezno je koristiti samo instalacijski materijal koji sprječava ozljede montera.
16. Kod prenošenja, manipuliranja, izrade i postavljanja kabela, potrebno je koristiti potrebne alate i naprave i pri tome se pridržavati uputa o korištenju istih.
17. Električnu instalaciju obavezno je ispitati prije prvog uključanja i prije stavljanja u redoviti rad, odnosno predaje korisniku.
18. Izabrana oprema takvih je tehničkih karakteristika da ne zahtjeva posebne mjere u pogledu zaštite od buke, povišene temperature, opasnih i štetnih tvari i plinova. Prilikom izvođenja radova treba primjenjivati propisana pravila zaštite na radu, Pravilnik o zaštiti na radu izvođača radova, opće, tehničke i tehnološke uvjete za radove i projektiranu opremu i eventualno izdane upute od strane investitora.

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 27
--	--	---	-----------------

19. Među radnicima koji izvode radove treba biti jedan radnik osposobljen za pružanje prve pomoći opremljen propisanim kompletom sanitetskog materijala.
20. Sredstva za rad i osobna zaštitna sredstva moraju biti u potpunosti ispravna i izrađena u skladu s pravilima zaštite na radu.
21. Radove na jako strujnim instalacijama izvoditi u beznaponskom stanju, uz primjenu pet osnovnih pravila sigurnog rada:
vidljivo isključiti i odvojiti napon
onemogućiti ponovno nenamjerno ili slučajno uključivanje napona
ustanoviti indikatorom beznaponskom stanje
izvršiti uzemljivanje i kratko spajanje
ograditi se izolacijskim pregradama i sl. od dijelova koji ostaju pod naponom
22. Pri izvođenju radova na objektu treba biti omogućen pristup do nužnih izlaza, odnosno pristup vatrogasnoj tehnici na objektu.
23. Mogućnost požara javlja se pri transportu, uskladištenju i manipulaciji sa zapaljivim materijalom koji se koristi kod izrade instalacija, eventualnoj upotrebi lemilice i sličnih oruđa, te stoga takve faze rada trebaju biti organizirane po posebnim pravilima i s posebnim oprezom.

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 28
--	--	---	-----------------

PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

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

- prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara

1. U skladu s dokumentom "Tehnički propisi za niskonaponske el. instalacije (NN br. 5/10)", a prema normi HRN HD 60364-4-41:2007, istodobne mjere zaštite u pravilnom radu (zaštita od direktnog dodira) izvedena je tako, da su svi neizolirani dijelovi električne instalacije koji mogu biti pod naponom, smješteni u razdjelnike, odnosno u razvodne kutije i utičnice, gdje u normalnim uvjetima rada neće biti dostupne.
2. Prema ranije citiranom Tehničkom propisu, te normi HRN HD 60364-4-41:2007, istodobne mjere zaštite u slučaju kvara (zaštita od indirektnog dodira) predviđena je automatskim isključenjem napajanja u sustavu. Zaštita od preopterećenja i razornog djelovanja struje kratkog spoja izvesti će se osiguračima propisanih veličina zavisno od presjeka vodiča pojedinih strujnih krugova.
3. Kabeli su pravilno dimenzionirani i osigurani osiguračima tako da uslijed kratkog spoja ne može doći do požara.
4. Projektirani kabeli imaju proizvođačke ateste, te kada se zapale ne podržavaju gorenje.
5. Sva ostala električna oprema ispravno je dimenzionirana tako da ne prijeti opasnost od zagrijavanja.
6. Automatski i ručni javljači požara, vanjske i unutarnje sirene koriste do 24 VDC, maksimalno 200 mA što je premala energija da bi mogla uzrokovati požar.
7. Kod proboja kabela između požarnih sektora potrebno je napraviti požarno brtvljenje. Brtvljenje se izvodi odgovarajućim negorivim materijalima.
8. U slučaju potrebne evakuacije djelatnika, kao i za pristup vatrogasnoj tehnici u slučaju požara, potrebno je osigurati izlaze za evakuaciju i pristupne putove.
9. Prilikom ugradnje električne opreme i uređaja nužno je pridržavati se preporuka iz tehničke prakse proizvođača.

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 29
--	--	---	-----------------

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

"Program kontrole i osiguranja kakvoće" sastoji se u obvezatnoj primjeni svih zahtjeva i normi od važnosti za kvalitetu. Ove norme i zahtjevi upisani su u odgovarajućim dokumentima u prilogima ovog projekta.

Svi učesnici uključeni u aktivnostima nabave dijelova, opreme ili usluga, izrade, montaže, građenja, puštanja u pogon kao i za vrijeme redovnog pogona, dužni su primjenjivati navedene norme i ispunjavati tražene zahtjeve.

Osim navedenih normi i zahtjeva, svi učesnici u spomenutim aktivnostima dužni su primjenjivati norme i poštovati zahtjeve od važnosti za kvalitetu iz područja djelatnosti koju obavljaju.

Investitor, odnosno korisnik objekta snosi krajnju odgovornost za primjenu i ispunjenje svih normi i zahtjeva navedenih u ovom projektu.

Sastavni dio projektne dokumentacije su:

- program kontrole i osiguranja kakvoće
- tehnički opis
- opći, tehnički i tehnološki uvjeti za radove i projektiranu opremu
- specifikacija opreme i radova
- priloženi nacrti

Pri realizaciji projekta svi učesnici duži su se između ostalog pridržavati i slijedećih zahtjeva:

- Električne instalacije koje su predmet ovog projekta moraju se izvesti prema nacrtima iz projekta, tehničkom opisu i troškovniku, shodno važećim hrvatskim propisima i pravilima struke.
- Za sve promjene i odstupanja od projekta mora se pribaviti pismeno odobrenje projektanta.
- Izvoditelj je dužan proučiti tehničku dokumentaciju prije početka radova, te zatražiti pojašnjenje projektanta u slučaju bilo kakvih nejasnoća, odnosno dati svoje primjedbe u pismenom obliku.
- Svi materijali i uređaji koji se koriste za izvedbu radova moraju odgovarati važećim hrvatskim normama. Izvoditelj ne smije ugraditi materijal koji nije specificiran troškovnikom, ukoliko se s tim ne usuglasi projektant
- Svi radovi moraju biti kvalitetno izvedeni. Radovi koji se tijekom izvedbe ili eksploatacije u garantnom roku pokažu nekvalitetnim, moraju se ponovo izvesti o trošku izvoditelja.
- Za sav ugrađeni materijal i opremu moraju se dostaviti izjave o sukladnosti kojima se dokazuje kvaliteta ugrađenog materijala.
- Naručitelj je obavezan prije početka radova dostaviti izvođaču imena ovlaštenih osoba za obavljanje nadzora nad izvedbom.
- Izvođač je obavezan imenovati svog ovlaštenog predstavnika – rukovoditelja radova, prije početka radova i o tome pismeno izvijestiti naručitelja.
- Sve probleme u pogledu ugovorenih radova, naručitelj će rješavati s izvoditeljem preko ovlaštene osobe za vršenje nadzora.



- Izvoditelj se obvezuje da će redovito upisivati u montažni dnevnik sve potrebne podatke, koje je obavezan upisivati i da će osobi ovlaštenoj za vršenja nadzora omogućiti svakodnevno uvid u montažni dnevnik.
- Po završetku ugovorenih radova a prije početka korištenja odnosno stavljanja u pogon instalacije, naručitelj je obavezan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja njihove tehničke ispravnosti.
- Kod tehničkog prijema sustava kupcu (korisniku) izvoditelj je obavezan dostaviti sve izjave o sukladnosti ugrađenog materijala i opreme, zapisnike o ispitivanju s uvjerenjem o ispravnosti, jamstveni list, dokument o provedenoj obuci za rukovanje i uputama za rukovanje i održavanje sustava.
- Za kakvoću izvedenih radova izvoditelj jamči dvije godine od dana izvršenog tehničkog prijama, a za ugrađenu opremu prema garantnom listu proizvođača opreme.
- Izvoditelj ne odgovara za kvarove nastale nasilnim oštećenjem ili nestručnim korištenjem izvedene instalacije.
- Prije puštanja u pogon i predaje radova investitoru, izvoditelj treba izvršiti ispitivanja instalacije i predati Investitoru sljedeću dokumentaciju:

Redni broj	Naziv
1.	Projekt izvedenog stanja izveden po ovlaštenom projektantu
2.	Protokol o ispitivanju električnih instalacija i uređaja prema normama koji sadrži: - Ispitni protokol o izvršenom mjerenju otpora izolacije - Ispitni protokol o izvršenoj kontroli efikasnosti istodobne mjere zaštite u slučaju kvara (zaštite od indirektnog napona dodira), - Ispitni protokol o izvršenoj kontroli efikasnosti istodobne mjere zaštite u pravilnom radu (zaštite od direktnog napona dodira), - Ispitni protokol o izvršenom mjerenju otpora zaštitnog uzemljenja, - Ispitni protokol o izvršenom mjerenju jakosti opće i protupanične rasvjete, - Ispitni list izjednačenje potencijala i uzemljenje metalnih masa - Ispitni list podešenosti zaštitnih uređaja (strujna i vremenska podešenost) - Ispitni listovi razvodnih ormara sa izjavom o sukladnosti, - Izjava o funkcionalnom ispitivanju isklopa u nuždi, - Izjava o izvršenom funkcionalnom ispitivanju elektroinstalacija, - Izjava o funkcionalnom ispitivanju sigurnosne rasvjete.
3.	Reviziona knjiga instalacije zaštite od munje sa ispitnim listovima prema Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama, (NN 87/08; 33/10)
4.	Ispitni protokol strukturno kablirane komunikacijske mreže
5.	Zapisnik o izvršenom mjerenju prijema i distribucije antenskog signala sa certifikatom Hrvatske agencije za poštu i elektroničke komunikacije (HAKOM)
6.	Izveštaji, certifikati i svjedodžbe o sukladnosti ugrađene opreme
7.	Pisana izjava izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine



ODRŽAVANJE ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE

Sa završenim radovima na instalaciji počinje njezino korištenje te u cilju zaštite ljudi i imovine nužno je provođenje njezinog redovitog planskog održavanja. Za popravak oštećenja instalacije, njezino proširenje ili smanjenje te izvanrednog događaja, radove je potrebno povjeriti pravno registriranoj osobi.

Elementi elektro instalacije se zamjenjuju sa elementima ispravnog tipa i karakteristika ukoliko se smatra da su neispravni. Svaku izmjenu na instalaciji potrebno je dokumentirati u knjigu održavanja te ju ovjeriti potpisom i datumom. U slučaju proširenja ili rekonstrukcije instalacije potrebno je izraditi elektrotehnički projekt ovjeren od strane ovlaštenog inženjera. Nakon izvršenih zahvata potrebno je izvršiti ispitivanja prema protokolima navedenim u tablici poglavlja programa kontrole i osiguranja kakvoće. U slučaju da se jave eventualne greške, ispitivanja je potrebno ponoviti nakon izvršenja ispravka. O ispitivanjima vrši se zapisnik prema normi HRN HD 60364-6.

Građevina spada u grupu stambene namjene (prilog C.3 tehničkog propisa za NN el. instalacije) gdje je redovne preglede u svrhu održavanje električne instalacije potrebno provoditi maksimalno svakih 15 godina. Ovakvi pregledi uključuju utvrđivanje ispravnog ili neispravnog stanja svih dijelova električne instalacije te mjerenje radi utvrđivanja da li električna instalacija u cjelini ispunjava zahtjeve određene projektom građevine što uključuje ispitivanje električne instalacije primjenom norme HRN HD 60364-6, normama na koje ta norma upućuje, te odredbama Tehničkog propisa za NN el. Instalacije, osim ispitivanja otpora izolacije ako stanje električne instalacije ne ukazuje na potrebu ispitivanja, a rezultati pregleda i utvrđenog stanja dijelova električne instalacije upisuju se u zapisnik. Dokumentaciju o pregledima električnih instalacija, te ugradnji dijelova električne instalacije kao i drugu dokumentaciju o održavanju električne instalacije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine.

PROJEKTIRANI VIJEK ELEKTROTEHNIČKE INSTALACIJE

Projektirani vijek uporabe adaptirane kableske instalacije iznosi 20 godina, ugrađenih priključnih i sklopnih elementa do 10 godina osim u slučaju promjene komunikacijskih protokola.

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

SIGURNOSNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINSKE RADOVE U PROSTORU

OPĆA PRAVILA

1. Obveza izvođača je poštivanje svih normi, zakona, naloga i propisa u vezi sigurnosti na radu i čistoće, bez obzira na način kako su definirani u trenutnim normama, uključujući i osiguravanja opreme za sigurnost i zaštitu osoba preporučenu za aktivnosti koje se obavljaju tijekom izvođenja građevinskih radova.
2. Početak izvođenja građevinskih radova uvjetovan je prijavom gradilišta nadležnim institucijama i prethodnim postavljanjem protupožarnih aparata u Poslovni prostor. Protupožarni aparati moraju se nalaziti u Poslovnom prostoru tijekom čitavog razdoblja izvođenja građevinskih radova, te u njemu mogu ostati i nakon otvaranja



Poslovnog prostora.

3. Izbijanje požara tijekom ove vrste građevinskih radova većinom je povezano s kratkim spojevima na elektroinstalacijama, pregrijanim žaruljama u dodiru sa zapaljivim materijalima, i paljenjem lako zapaljivih isparenja od ljepila koja se koriste za ljepljenje tepiha i laminata te se stoga treba provoditi stroga kontrola potencijalno opasnih situacija. Zakupnik je odgovoran za sve eventualne štete ili ozljede te stoga mora biti pokriven odgovarajućim policama osiguranja.
4. Izvođač mora odmah investitoru prijaviti bilo koji neželjeni ili nesretni slučaj do kojeg je došlo u Poslovni prostoru ili pomoćnom prostoru Poslovnog prostora i koji uključuje osoblje Poslovnog prostora ili treće osobe, imovinu investitora ili imovinu treće strane, a takva se obavijest ni na koji način neće tumačiti kao podjela odgovornosti ili izuzimanje izvođača od takve odgovornosti.
5. nije dozvoljeno kretanje gradilištem bez propisne zaštitne opreme (cipele, kaciga, sigurnosni prsluk itd.).

VAŽEĆI PROPISI

Svi važeći propisi o zaštiti zdravlja i sigurnosti na radu i zaštiti okoliša, kao i općem zdravlju, s posebnim naglaskom na SVE VAŽEĆE HRVATSKE PROPISE, bez ograničenja.

OSOBNNA ZAŠTITNA OPREMA

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

SPRIJEČAVANJE PADOVA S VISINE prema pravilniku o zaštiti na radu (NN br. 71/14)

Skele

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

Oprema za spriječavanje padova

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

VARENJE I REZANJE

1. OPĆE MJERE:

- bez prethodnog izričitog odobrenja nadzornog inženjera nisu dozvoljeni bilo koji radovi koji uključuju vatru, varenje, brušenje i slično;
- potrebno je izbjegavati izvođenje takvih radova u blizini lako zapaljivih materijala;
- radnici i pomoćnici moraju imati osobnu zaštitu u vidu kaciga, rukavica, naočala s dvostrukim staklom, vatrootpornih radnih odijela ili jakni te čizama;
- lokacija mora biti dobro prozračivana;
- potrebno je uklanjati plinove nastali izgaranjem (korištenje aparata za zavarivanja s



ugrađenim aspiratorom);

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

2. OKSI-ACETILENSKO ZAVARIVANJE

Tijekom oksii-acetilenskog zavarivanja potrebno je poduzeti sljedeće mjere:

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

Potrebno je poduzeti sljedeće mjere kod korištenja cilindara:

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

Pravila za korištenje aparata za zavarivanje:

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

3. ELEKTROZAVARIVANJE:

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

ELEKTRIČARSKI RADOVI

Sljedeće se mjere trebaju poduzeti tijekom izvođenja električarskih radova:

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 34
--	--	---	-----------------

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

UREĐAJI S KOMPRIMIRANIM ZRAKOM

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

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

Kod primjene zračnih mlaznica potrebno je:

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

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

Zaštitna oprema

Zaštitna oprema mora se koristiti s:

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

UKOVANJE TERETOM

Sljedeće se mjere moraju poduzeti kod rukovanja teretom:

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

Bojenje

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

- osim obvezne opreme za osobnu zaštitu (kaciga, čizme i sigurnosni prsluk) mora se koristiti i sljedeća oprema: rukavice i maska za lice u skladu s karakteristikama proizvoda koji se koristi;
- potrebno je izbjegavati rad s takvim materijalima, bilo u fazi pohrane ili korištenja tih materijala, istovremeno kad se odvija zavarivanje, rezanje ili rad s otvorenim plamenom; potrebno je imati pripravan kemijski protupožarni aparat (klase ABC) kapaciteta 6 kg.
- prijenos kontejnera sa zapaljivim materijalima mora se odvijati dalje od izvora topline te je potrebno je imati pripravan kemijski protupožarni aparat;
- potrebno je osigurati pražnjenje statičkog elektriciteta putem stezaljke povezane s točkama za uzemljenje;
- svi se proizvodi moraju držati u svojim originalnim pakiranjima;
- rukovoditelji radova moraju kad god je to moguće koristiti proizvode s otapalima na bazi vode;
- potrebno je na mjestu izvođenja radova dopremiti male količine materijala koje zadovoljavaju potrebe za jedan radni dan;
- mjesta na koja se budu nanosile boje i slični materijali moraju biti dobro prozračivani

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 35
--	--	---	-----------------

- prirodnim strujanjem zraka;
- zabranjeno je pušiti, paliti vatru i izvoditi radove koji bi mogli izazvati iskrenje na mjestima gdje se nanose ili suše boje, lakovi i ostali odobreni proizvodi;
- materijali korišteni za čišćenje opreme za bojanje, kao i ostaci boja i njihove ambalaže, trebaju se smjestiti u metalne kontejnere koje će za to ovlaštene osobe ukloniti iz radne zone i poslati na predviđenu lokaciju u skladu s važećim zakonskim propisima;

ČIŠĆENJE

- Mjesto izvođenja radova mora stalno biti čisto.
- Otpadni materijal treba odnositi s gradilišta čim je prije moguće te ga prenositi na odgovarajuću lokaciju.

Glede IP-zaštite, izvođač je dužan uskladiti izvedbu sustava i primijenjena rješenja sa važećom hrvatskom zakonskom i normizacijskom regulativom.

Mehanička zaštita i otpornost na utjecaje okoline

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

MEHANIČKA (IP) ZAŠTITA I OTPORNOST NA UTJECAJE OKOLINE

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

POSEBNI ZAHTJEVI PRI IZVOĐENJU RADOVA:

1. SREDSTAVA ZA RAD I OSOBNU ZAŠTITU

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

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

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

2. OSIGURANJE OD UDARA ELEKTRIČNE ENERGIJE

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

Za vrijeme rada potrebno je izolirati cijelo tijelo prema zemlji ili barem na opasnim dijelovima.

Pri tome se treba pridržavati sljedećeg:

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

3. OSIGURANJE RADNE POVRŠINE I RADNOG PROSTORA

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 36
--	--	---	-----------------

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

4. OSIGURANJE PUTEVA ZA TRANSPORT I EVAKUACIJU DJELATNIKA

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

5. PRUŽANJE PRVE POMOĆI PRI POVREDI NA RADU

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

6. OSIGURANJE ČISTOĆE, TEMPERATURE I VLAŽNOSTI ZRAKA

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

7. OSIGURANJE OSVJETLJENJA

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

8. SPREČAVANJE BUKE I VIBRACIJA

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

9. PRIMJENA POSEBNIH PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

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

Izvođenje pojedinih radnih operacija treba biti u skladu s važećim uputama i preporukama proizvođača opreme odnosno posebnim uputama i važećim propisima o tehničkim normativima i normama za jakostrujne i slabostrujne telekomunikacijske i informatičke instalacije. Materijal, uređaji, oprema, oruđa za rad i zaštitna sredstva trebaju biti prije ugradnje odnosno upotrebe propisno uskladišteni i zaštićeni.

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 37
--	--	---	-----------------

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI ZA GOSPODARENJEM GRAĐEVNIM OTPADOM

Za potrebe izvođenja radova i skladištenja materijala i opreme izvođač mora formirati odgovarajuće deponije na lokaciji građevine.

Uređenje okoliša se u smislu Zakona o građenju odnosi na uređenje gradilišta nakon samog građenja. U pogledu uređenja okoliša, nakon izvedene gradnje treba izvršiti radove čišćenja gradilišta, odnosno dovođenja gradilišta u stanje uporabivosti.

Tako je uređenjem okoliša, u smislu uređenja gradilišta po završetku građenja, predviđeno:

- ukloniti sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova kao i opremu gradilišta,
- odvesti višak građevinskog materijala sa skladišnog prostora, – očistiti deponij od smeća i otpadaka,
- demontirati privremene električne instalacije za pogon i osvijetljavanje pojedinih mjesta na gradilištu,
- očistiti gradilište i trasu pristupnog puta od smeća i svih otpadaka, te zaostalog građevinskog materijala,
- humuzirati i zatravniti površine ako je predviđeno projektom,
- sva eventualno iskrčena stabla moraju biti uredno složena na gradilištu odnosno uz trasu,
- okolišno zemljište (travnate površine i raslinje) oštećeno gradnjom ozeleniti travom i raslinjem,
- sve ogradne zidove, rubnjake, stepenice i sl. oštećene tijekom izgradnje popraviti.

Po završetku svih radova potrebno je gradilište temeljito očistiti od otpadnog materijala, te od viška materijala, koji se samo privremeno tj. u tijeku radova može odlagati uz gradilište na pozicijama predviđenim projektom organizacije gradilišta, a u konačnosti se mora trajno deponirati na predviđeno odlagalište.

Višak materijala odvesti će se na deponij građevinskog materijala u dogovoru s nadzornim inženjerom. Deponiranje će se vršiti razastiranjem u slojevima. Deponiju će se nakon odvoza građevinskog materijala urediti planiranjem, te će se površina deponije dovesti na nivo izgleda ostalog okoliša.


DAMIR KUHARIĆ
dipl.ing.el.
E 2075 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

PROJEKTANT:

Damir Kuharić, dipl. ing. el.

Ovlaštenje broj 2075

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 38
	Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.		

3. PROJEKTNI ZADATAK

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI**
Trg Matije Gupca 9, 31512 Feričanci

GRAĐEVINA: **REKONSTRUKCIJA ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA FERIČANCI - DOGRADNJA ŠKOLSKOG ANEKSA**
lokacija:
Trg Matije Gupca 9, Feričanci; k.č. 3275/1, k.o. Feričanci

PROJEKTNJA TVRTKA: **F.I.L.D. Projekt d.o.o.**
Zagreb, V Ravnice 10

STRUKA PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKOG SUSTAVA**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

TEHNIČKI DNEVNIK: **131/27 - FN**

ZAJ. OZNAKA PROJ.: **1407/24**

PROJEKTANT: **Damir Kuharić, dipl.ing.el.**



MJESTO I DATUM: **Zagreb, prosinac 2024.**

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 39
--	--	---	-----------------

Na ravnom krovu novog objekta na Trg Matije Gupca 9, Feričanci; k.č. 3275/1, k.o. Feričanci, planira se izgraditi sunčana elektrana SE Feričanci, priključne snage 25 kW, snage izmjenjivača 25 kW sa instaliranom snagom fotonaponskih modula 26.55 kWp za proizvodnju električne energije za vlastitu potrošnju korisnika distribucijske mreže na lokaciji.

Predmetna se elektrana kao postrojenje za proizvodnju električne energije planira priključiti na infrastrukturu korisnika elektroenergetske mreže, iza njegovog obračunskog mjernog mjesta te će ukupna snaga elektrane u smjeru predaje biti 25 kW dok će zakupljenoj snazi kupca u smjeru preuzimanja biti 30 kW. Proizvedena električna energija koristit će se za podmirenje vlastitih potreba za električnom energijom na lokaciji, a eventualni će se višak predavati u javnu mreže na nazivnom naponu od 0,4 kV.

Za navedenu elektranu, na ukupnu dostupnu površinu odabranog krova, prema zahtjevima Investitora te uvažavajući nagib i orijentaciju krova potrebno je:

- rasporediti module; odrediti njihov broj, kut nagiba i azimut;
- predložiti načine učvršćenja nosive konstrukcije za montažu modula;
- predložiti način i trase električnog spajanja modula u fotonaponske nizove te dalje na DC/AC fotonaponske izmjenjivače;
- predložiti DC/AC izmjenjivače, njihovu lokaciju i način postavljanja;
- predložiti lokaciju razvodnih/spojnih ormara te način i trase njihovog električnog spajanja na postojeći razvod korisnika; osigurati sustav zaštite od djelovanja munje (gromobransku zaštitu);
- procijeniti ukupne troškove izgradnje sunčane elektrane te njezinu godišnju proizvodnju električne energije. Sunčanu elektranu potrebno je osmisliti tako da radi automatski u svim vremenskim uvjetima.
-

Svi dijelovi i komponente moraju biti takve kakvoće kako bi se uz minimalne potrebe za održavanjem osigurao siguran pogon i maksimalni radni vijek elektrane.

Prilikom projektiranja potrebno je voditi brigu da se koriste materijali i uređaji neškodljivi za ljudsko zdravlje i okoliš, kako prilikom ugradnje tako i kod uporabe.

Također, uređaji koji se projektom električkih instalacija predviđaju moraju biti energetski učinkoviti, atestirani od ovlaštenih hrvatskih institucija, te moraju posjedovati rješenja o odgovarajućim svojstvima u smislu kakvoće.



Naziv projektantskog ureda:
F.I.L.D. Projekt d.o.o.
Mjesto i datum izrade:
Zagreb, prosinac 2024.

Naziv građevine: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI**

Stranica:
40

4. TEHNIČKI OPIS

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI**
Trg Matije Gupca 9, 31512 Feričanci

GRAĐEVINA: **REKONSTRUKCIJA ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA FERIČANCI - DOGRADNJA ŠKOLSKOG ANEKSA**
lokacija:
Trg Matije Gupca 9, Feričanci; k.č. 3275/1, k.o. Feričanci

PROJEKTNJA TVRTKA: **F.I.L.D. Projekt d.o.o.**
Zagreb, V Ravnice 10

STRUKA PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKOG SUSTAVA**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

TEHNIČKI DNEVNIK: **131/27 - FN**

ZAJ. OZNAKA PROJ.: **1407/24**

PROJEKTANT: **Damir Kuharić, dipl.ing.el.**

 **DAMIR KUHARIĆ**
dipl.ing.el.
E 2075 **OVLASȚENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

MJESTO I DATUM: **Zagreb, prosinac 2024.**



OPĆENITO

Na kosom krovu postojećeg objekta na Trg Matije Gupca 9, Feričanci; k.č. 3275/1, k.o. Feričanci, planira se izgraditi sunčana elektrana SE Feričanci, priključne snage 25 kW, snage izmjenjivača 25 kW sa instaliranom snagom fotonaponskih modula 26,55 kWp za proizvodnju električne energije za vlastitu potrošnju korisnika distribucijske mreže na lokaciji. Korišteni fotonaponski moduli na krovovima bit će smješteni na metalnu konstrukciju za montažu modula predviđenu za montažu na ravni krov.

Naziv proizvodnog postrojenja	SE Feričanci
Način rada elektrane	Paralelno s elektroenergetskom distribucijskom mrežom
Priključna snaga planirane elektrane (smjer proizvodnje):	25 kWp
Priključna snaga (smjer preuzimanja):	30 kW

NISKONAPONSKI PRIKLJUČAK I RAZVOD INSTALACIJE

Investitor je od elektrodistribucijskog poduzeća 'HEP ODS' d.o.o., ELEKTRA Koprivnica, ishodio elektroenergetsku suglasnost (poglavlje HEP - ELEKTROENERGESKA SUGLASNOST) prema broju 4008-70268594-100007969. Na osnovu EE suglasnosti, osnovni parametri NN priključka definirani su kako slijedi:

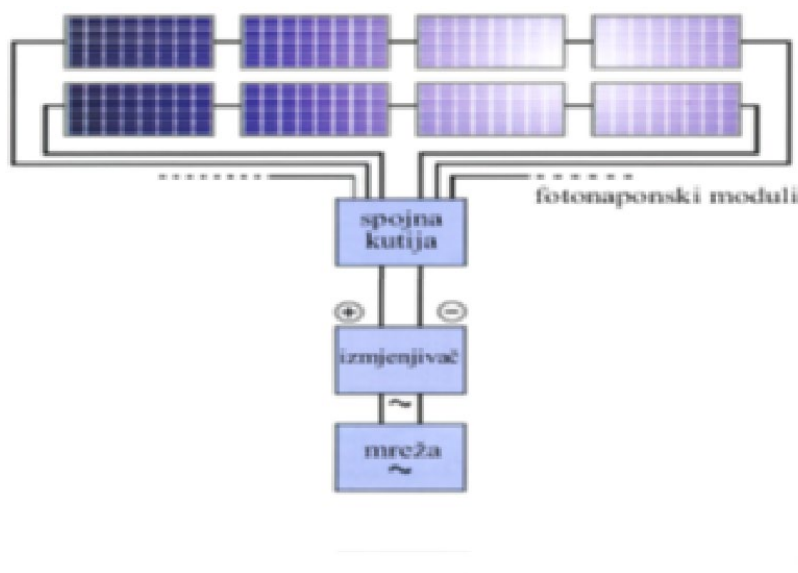
- Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: **30 kW**
- Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: **25 kW**
- Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: **0,4 kV**
- Mjesto priključenja na mrežu: NN podzemna mreža
- Napajanje mjesta priključenja iz: 1TS596 FERIČANCI 8 / izvod: RO2 S.FER1-33,VINO2-6,TRG MG 7, 8, 9,TIS
- 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



TEHNIČKI OPIS SUNČANE ELEKTRANE

SUNČANA ELEKTRANA U UMREŽENOM POGONU

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



Slika 1:Principijelna shema sunčane elektrane priključene na elektroenergetsku mrežu

IZBOR I DIMENZIONIRANJE OSNOVNIH KOMPONENATA DOGRADNJE SUNČANE ELEKTRANE

Fotonaponski moduli

Što se odabranog fotonaponskog modula tiče, radi se o standardnom energetsom fotonaponskom modulu sa 108 serijski spojenih monokristalinih silicijskih ćelija, težine 22 kg i dimenzija 1762mmx1134mmx30mm. Osnovni tehnički podaci korištenih fotonaponskih modula nalaze se u tabeli ispod.

Nazivna snaga	PMPP [W]	450
Učinkovitost	%	22,05
Struja kratkog spoja	ISC [A]	10,74
Napon praznog hoda	UOC [V]	52,09
Nazivna struja	IMPP [A]	10,09
Nazivni napon	UMPP [V]	42
Maksimalni napon sustava	[V]	1.500
Temperaturni koeficijent PMPP	[%/K]	-0,29%
Temperaturni koeficijent ISC	[%/K]	0,04%
Temperaturni koeficijent UOC	[%/K]	-0,24%
Dimenzije	[mm]	1762x1134x35
Masa	[kg]	20
Tehnologija		144 ćelija, monokristalini Si

Za ugradnju su odabrani fotonaponski moduli dimenzija 1762mmx1134mmx35mm vršne snage od 450 W. Radi se o standardnom energetsom fotonaponskom modulu sa 144 serijskih spojenih multikristalinih silicijskih ćelija dimenzija 182x91 mm. 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.

Nazivna snaga modula je 450W. Sunčane ćelije tijekom vremena zbog nepovratnih procesa unutar modula gube snagu. Proizvođač jamči da stvarna snaga modula neće tijekom 25 godina pasti ispod nazivne za više od 20%.



Slika 2: Fotonaponski panel

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 44
--	--	---	-----------------

Izmjenjivač

Kod dimenzioniranja izmjenjivača za zadano fotonaponsko polje odabran je izmjenjivač koji svojim ulaznim naponskim i strujnim ograničenjima pokriva radno područje fotonaponskog polja u svim uvjetima. Sustav je projektiran za maksimalni napon od 1.000 VDC uz temperaturu okoline od -10 °C. Izlazne električne karakteristike (napon, struja, snaga) fotonaponskog polja u potpunosti odgovaraju ulaznim električnim karakteristikama izmjenjivača u cijelom temperaturnom opsegu rada elektrane. Izmjenjivač ima ugrađena 6 nezavisna sustava za praćenje točke maksimalne snage (MPPT) fotonaponskog polja te se na svaki od njih mogu spojiti spojiti 2 modulska niza elektrane. Predmetni izmjenjivač je bez transformatora, nazivne snage 15 kW najveće učinkovitosti 98,1%, s ugrađenom zaštitom od otočnog pogona te RS485 komunikacijom. Odabrani izmjenjivač kompatibilan je s međunarodnim normama elektromagnetske kompatibilnosti EN/IEC 62109-2 ILI JEDNAKOVRIJEDNO i EN EN/IEC 62109-1 ILI JEDNAKOVRIJEDNO , s DIN VDE 0126-1-1 mrežnim standardom ILI JEDNAKOVRIJEDNO te s normom HRN HD 60364-7-712:2016 ILI JEDNAKOVRIJEDNO koja se odnosi na zahtjeve za posebne instalacije ili prostore – fotonaponske instalacije odnosno usklađenost izmjenjivača s normama EN 62109-1 i EN 62109-2. Osnovni tehnički podaci korištenih fotonaponskih izmjenjivača nalaze se u tabeli u nastavku.

Maksimalna preporučena snaga na DC ulazu	37500
Broj MPPT ulaza/broj priključnica po ulazu	2/4
Maksimalna struja na DC ulazu/po MPPT-u	40A
Minimalni napon na DC ulazu	200V
Maksimalni napon na DC ulazu	1100V
Nazivno područje MPPT-a	200-1000
Izlazni napon iz pretvarača	400V 3 faze 50Hz
Nazivna izlazna snaga (AC strana)	25000
Maksimalna izlazna snaga (AC strana)	27500
Maksimalna izlazna struja (AC strana)	40
Noćna potrošnja	2
Maksimalni stupanj iskoristivosti / Euro-eta iskoristivost	98.5 % / 98 %
Stupanj zaštite po IEC 60529	IP65
Dimenzije (Š x V x D)	370 mm x 480 mm x 195 mm
Sprečavanje otočnog rada DIN VDE0126-1-1	Da

AC izlazi izmjenjivača spajaju se kabelima FG16OR16 5x10mm² na zaštitne elemente u razvodni ormar sunčane elektrane RO-FN koji se dalje priključuje kabelima FG16OR16 5x10mm² na Glavni razvodni ormar.

Nakon priključenja elektrane, proizvedena električna energija će se u navedenom razvodu predavati u niskonaponsku instalaciju korisnika mreže na lokaciji gdje će se ta energija trošiti za vlastite potrebe, a eventualni višak koji se ne očekuje će se predavati u niskonaponsku distribucijsku mrežu HEP-ODS Elektre Koprivnica. Prema važećoj EES, priključna snaga u smjeru proizvodnje na predmetnom OMM ishoda je na iznos od 25 kW.

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 45
--	--	---	-----------------

Razvodni ormar sunčane elektrane RO-FN

Razvodni ormar sunčane elektrane RO-FN predviđen je za montažu na zid u blizini glavnog razvodnog ormara GRO korisnika mreže te se priključuje na isti. Priključenje je izvedeno na novougrađeni rastavljač-osigurač RO-FN sukladno jednopolnoj shemi u nacrtom dijelu projekta. Lokacija ormara RO-FN naznačena je u nacrtom dijelu ovog glavnog projekta.

AC kabele od izmjenjivača u ormar ulaze s njegove donje strane, kao i kabele prema GRO objekta. Ormar ima vrata.

Ormar je potrebno opskrbiti oznakom o priključenom naponu i sustavu zaštite od indirektnog dodira (zaštitni uređaji nadstruje). Također, ormar je potrebno opremiti elementima upravljanja i zaštite prema jednopolnoj shemi. Svaki strujni krug potrebno je označiti tako da se osigura trajnost i uočljivost oznake. Svaki kabel mora imati oznaku iz koje je vidljivo odakle dolazi, tip kabela, broj žila i presjek. Obavezno je i označavanje smjera toka energije. U razvodnom ormaru potrebno je staviti pripadajuću jednopolnu i trolnu shemu u najlonskom omotu. Ispred ormara mora se osigurati manipulativni prostor od minimalno 0,8 m.

Zaštitna oprema sunčane elektrane

Fotonaponsko polje i ulaz pretvarača će se od prenapona uzrokovanih atmosferskim pražnjenjima štiti odvodnicima prenapona tipa II nazivnog napona 1000Vdc. Izmjenjivač sadrži tvornički ugrađene odvodnike prenapona tipa II za sve ulaze. Pretvarači i ostala zaštitna oprema će se od prenapona uzrokovanih atmosferskim pražnjenjima od strane elektroenergetske mreže zaštititi odvodnikom prenapona tipa II u četveropolnoj izvedbi na izlazu iz elektrane. Nadstrujna zaštita izmjenične strane pretvarača treba biti izvedena koristeći automatske osigurače trolne izvedbe, B karakteristike, nazivne struje 40 A. Dodatno se predviđa ugradnja glavnog prekidača elektrane u četveropolnoj izvedbi nazivne struje 32A sa elektroničkim okidačem za ostvarenje nadstrujne i brze nadstrujne zaštite. Instalacija također mora biti štićena ZUDS zaštitom, predviđen je RCD uređaj nazivne struje 40A, tip A u četveropolnoj izvedbi sa 300mA diferencijalne struje po pretvaraču.

Zaštita istosmjernih (DC) strujnih krugova ugrađena je u same izmjenjivače. Navedena zaštita sastoji se od prenaponske zaštite ostvarene DC odvodnicima prenapona tipa II.

Zaštita izmjeničnih (AC) strujnih krugova smještena je u razvodnom ormaru sunčane elektrane RO-FN te u GRO korisnika.

Prenaponska zaštita u ormaru RO-FN ostvarena je odvodnikom prenapona tip I+II čiji se izvod štiti osigurač-rastavljačem s ulošcima osigurača 25 A, gG. Zaštita od indirektnog dodira na izlazima izmjenjivača ostvarena je zaštitnim uređajem diferencijalne struje (ZUDS) 40/0,3A, tip A. Nadstrujna zaštita na izlazu svakog izmjenjivača u ormaru RO-FN osigurana je trolnim automatskim prekidačem nazivne struje od 32 A. Nadstrujna zaštita kabela između GRO korisnika i RO-FN ormara realizirana je pomoću cilindričnog rastavljača osiguračima.

Postrojenje treba izvesti tako da se spriječi nenamjerno dodirivanje aktivnih dijelova ili nenamjerno zadiranje u područje opasnosti u blizini aktivnih dijelova. FN moduli pojedinačno ne predstavljaju opasnost jer njihov maksimalni generirani napon iznosi nešto manje od 40 VDC, a DC solarni kabele i DC/AC izmjenjivači izolirani su prema pripadajućoj normi. Na DC strani koristi se mjera dvostruke ili pojačane zaštite, a predviđena je samo za DC solarne kabele kao potencijalne izvore previsokog napona na DC strani koji zbog toga imaju pojačanu izolaciju (prema normi HD 60364-4-41 smatra se da i kabele s osnovnom izolacijom zadovoljavaju zahtjeve EN 61140 za

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 46
--	--	---	-----------------

pojačanu izolaciju), a predviđena je i njihova dodatna izolacija zaštitnim izolacijskim cijevima na kritičnim dijelovima njihovih trasa.

Transport

Dijelovi konstrukcije i sva oprema koji se sklapaju na gradilištu su takvih dimenzija da se nesmetano mogu transportirati do mjesta ugradnje.

Konstrukcija

Predviđena je tipska metalna podkonstrukcija za polaganje na ravni. Na ravnom krovu navedeni nosači se pričvršćuju polaganjem betonskih balasta. Konstrukcija, na koju se montiraju fotonaponski moduli, mora biti otpornosti na požar EI 90. Kako bi se solarnu elektranu na krovu požarno odvojilo od ostatka građevine. Prema točki 2.2.4. Smjernica za požarnu zaštitu sunčanih elektrana Slovenskog udruženja za zaštitu od požara SZPV 512, paneli se mogu postavljati na ovako izvedenu konstrukciju krovišta uz uvjet da su postavljeni na negorivu podlogu (čelični nosači) te da su paneli do rubova krovišta postavljeni na udaljenosti većoj od 1 m kako bi se osigurao siguran pristup sa svih strana vatrogascima u slučaju požara.

Razvod kabela

Za razvod DC kabela koriste se pripremljene spojne kutije na svakom modulu s postojećim izvodima i pripremljenim tipskim konektorima. Krajnji izvodi fotonaponskog niza modula postavljaju se po utorima nosivih aluminijskih profila i pričvršćuju vezicama gdje god je moguće te dijelom postavljaju u vruće cinčane metalne kabelske kanale na dijelovima trasa po krovovima i zidovima izvan objekata ili eventualno u PVC plastične instalacijske cijevi gdje je to potrebno. Za povezivanje fotonaponskih modula u fotonaponske nizove i dalje na pripadajuće DC ulaze fotonaponskog izmjenjivača koristi se dvostruko izolirani DC solarni kabel PV1-F presjeka 6 mm² s finožičnim pokositrenim bakrenim užetom kao vodičem, prilagođen vanjskoj montaži i otporan na atmosferske i vremenske utjecaje (temperatura, led, UV zračenje, ozon) te hidrolizu.

Izlazi izmjenjivača spajaju se kabelima FG16OR16 5x10 mm² na zaštitne elemente u razvodni ormar sunčane elektrane GRO-FE koji se spaja na novougrađeni rastavljač-osigurač u polju postojećeg GRO korisnika kabelima FG16OR16 5x10mm², sve prema shemama u nacrtom dijelu ovog glavnog projekta. AC kabeli se po krovovima odnosno zidovima/stropovima unutar objekata postavljaju u pocinčane metalne kabelske kanale, sve prema trasama i presjecima prikazanim u nacrtom dijelu ovog glavnog projekta.

Izmjenjivači se spajaju na PE sabirnice razvodnog ormara GRO, a PE sabirnica GRO-FE dalje na PE sabirnicu u GRO korisnika, kabelom odgovarajućeg presjeka prema shemama u nacrtom dijelu ovog glavnog projekta.

Gromobranska instalacija, uzemljenje i izjednačenje potencijala

Gromobranska instalacija projektirana je sukladno odredbama „Tehničkog propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama“ (NN RH br. 87/08, 33/10). Svi elementi instalacije zaštite od munje moraju biti u skladu s propisima i normama, a radovi se moraju izvesti stručno i kvalitetno te prema pravilima struke. Pri montaži elektrane na krovovima objekata, zadržava se postojeća instalacija izvedena šipkom od Al legure promjera 8 mm.

S obzirom da nije moguće osigurati siguronosni razmak između instalacije elektrane i postojeće gromobranske instalacije potrebno je sve odvojene metalne dijelove konstrukcije, kabelske kanalice i fotonaponske module međusobno galvanski

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 47
--	--	---	-----------------

povezati sa postojećom gromobranskom instalacijom kabelom H07V-K (P/F) 10 mm² ili šipkom od Al legure promjera 8 mm.

Zbog navedenog predviđena je ugradnja izmjenjivača koji u sebi imaju odvodnike prenapona tipa II na DC strani.

Izmjenjivači se spajaju na PE sabirnicu razvodnog ormara GRO-FE, a PE sabirnica razvodnog ormara RO-FN dalje na PE sabirnicu ormara GRO 2, jednožilnim kabelom FG16OR16 odgovarajućeg presjeka prema shemama u nacrtnom dijelu glavnog projekta. PE sabirnica GRO mora otprije biti spojena na postojeći temeljni uzemljivač objekta.

Važno: prije priključenja sunčane elektrane na distribucijsku mrežu obavezno se mora provjeriti otpor izolacije kabela i izmjeriti otpor uzemljivača kako bi se provjerila učinkovitost zaštite od indirektnog dodira. Prema HRN EN 62305 otpor uzemljivača za siguran rad odvodnika prenapona mora biti $< 5\Omega$, što se mora potvrditi rezultatima mjerenja.

Montaža

Sunčana elektrana sastoji se od fotonaponskih modula poredanih u redove i nizove postavljenim po krovovima objekata Investitora.

Moduli su na krovove raspoređeni tako da se izbjegne njihovo međusobno zasjenjenje i zasjenjenje uzrokovano objektima na krovovima, a dispozicija modula prikazana je u nacrtnom dijelu ovog glavnog projekta. Nosiva krovna konstrukcija objekata opterećena je masom fotonaponskih modula, vlastitom masom, te dodatnim opterećenjem vjetra i snijega.

Opterećenje uzrokovano montažom fotonaponskih modula odraditi će se kroz glavni projekt statike.

Montaža fotonaponskih modula na krov objekta izvodi se tipskim rješenjem. Za montažu modula koriste se aluminijski nosači na gumenim podloškama na koje se montiraju pomoću srednjih i krajnjih stezaljki fotonaponski moduli.

Montaža sunčane integrirane elektrane vrši se po slijedećem postupku:

a) građevinski radovi (prema građevinskom projektu)

- montaža konstrukcije otpornosti na požar EI 90, za montažu fotonaponskih modula

b) montaža elektroopreme

- montaža i spajanje fotonaponskih modula
- polaganje istosmjernog kabela od FN modula do izmjenjivača
- postavljanje i spajanje izmjenjivača
- polaganje NN kabela od razdjelnika RSE do izmjenjivača
- postavljanje razvodnog ormara RSE
- postavljanje priključnog kabela od GRO do RSE
- mjerenje, ispitivanje i puštanje u pogon

Ispitivanje i puštanje u pogon

Pod ispitivanje i puštanje u pogon podrazumijeva se:

- ispitivanje i kontrola prilikom preuzimanja gotove opreme,
- ispitivanje i kontrola prilikom izgradnje,
- ispitivanje i kontrola prije puštanja u pogon.

Pri puštanju u pogon sučane elektrane dostavljaju se potvrde o kvaliteti isporučene opreme, odnosno atesti i ispitni izvještaji pojedinačnog ispitivanja, kojima se dokazuju da je oprema izrađena i ispitana u skladu s važećim normama. Pojedini

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 48
--	--	---	-----------------

dijelovi, odnosno elementi sučane elektrane imaju potvrde o kvaliteti u skladu sa sljedećim propisima i normama:

a) Fotonaponski moduli su izrađeni i ispitani u skladu s:

IEC (EN)61215, IEC (EN) 61730

b) Mrežni pretvarači izrađeni su i ispitani u skladu s:

Emisije:

HRN EN 61000-6-3:2008; HRN EN 61000-6-4:2007

Smetnje:

HRN EN 61000-3-3:2009; HRN EN 61000-3-2:2008+A1:2010+A2:2010; HRN EN 61000-3-11:2001;

HRN EN 61000-3-12:2008

Otpornost:

HRN EN 61000-6-1:2008; HRN EN 61000-6-2:2008

Sigurnost:

HRN EN 50178:2001; HRN EN 62109-1:2011

Poluvodiči:

HRN EN 60146-1-1:2001

c) Kabeli: Izrađeni i ispitani u skladu s:

VDE 0482-332-1-2, HRN EN 60332-1-2:2007, HRN HD 603, 626, 627 S1

d) razdjelnik elektrane RSE:

IEC 61439-1/2, Tehnički propis za niskonaponske instalacije (NN 5/10)

Pokusni rad

Pokusni rad izvodi se prema usuglašenom programu s HEP-om, a u osnovi obuhvaća:

Mjerenja

- mjerenje kvalitete električne energije (7+7 dana)
- mjerenje MTU signala

Ispitivanja

- sinkronizacija elektrane na EEM mrežu
- prepoznavanje kvara na mreži
- simetričnost napajanja mreže
- vizualni pregled elektrane i mjernog mjesta

Nakon izvršenih svih propisanih kontrola, mjerenja, ispitivanja i izdavanja potrebnih dokumenata može se izvršiti pokusni rad. Fotonaponski sustav se može pustiti u pogon nakon uspješno obavljenog pokusnog rada.

Održavanje

Za izvedbu fotonaponskog sustava koristi se oprema vrhunske tehnologije koja traži minimalno održavanje. Kako bi fotonaponski sustav ispravno i kvalitetno radio, održavanje treba biti usklađeno s uputama proizvođača opreme i zahtjevima tehničkih propisa i normi glede sigurnosti (zaštite) na radu, periodičnosti i opsega pregleda, servisa, ispitivanja i kontrolnih mjerenja.

Mjere zaštite okoliša

Sam rad sunčane integrirane elektrane ne opterećuje okoliš. Pri radu se ne proizvode staklenički plinovi, nema buke, a oprema koja se ugrađuje ne sadrži ulje. Fotonaponski moduli ne reflektiraju svjetlost koja može smetati.

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 49
--	--	---	-----------------

Mjere zaštite od požara

Svi ugrađeni elektromaterijali, fotonaponski moduli, kabeli, konstrukcija i razvodna oprema su slabo gorivi.

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 50
	Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.		

5. TEHNIČKI PRORAČUNI

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI**
Trg Matije Gupca 9, 31512 Feričanci

GRAĐEVINA: **REKONSTRUKCIJA ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA FERIČANCI - DOGRADNJA ŠKOLSKOG ANEKSA**
lokacija:
Trg Matije Gupca 9, Feričanci; k.č. 3275/1, k.o. Feričanci

PROJEKTNNA TVRITKA: **F.I.L.D. Projekt d.o.o.**
Zagreb, V Ravnice 10

STRUKA PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKOG SUSTAVA**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

TEHNIČKI DNEVNIK: **131/27 - FN**

ZAJ. OZNAKA PROJ.: **1407/24**

PROJEKTANT: **Damir Kuharić, dipl.ing.el.**


DAMIR KUHARIĆ
 dipl.ing.el.
 E 2075 **OVLASTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

MJESTO I DATUM: **Zagreb, prosinac 2024.**

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 51
--	--	---	-----------------

PRORAČUN SNAGE MODULA PO NIZOVIMA

U sustavu je ukupno 36 modula koja će biti raspoređena na 2 niza od 12 i 16 modula po nizu.

U sljedećoj tablici je prikazan popis stringova i kolika je ukupna snaga po stringu.

String	Broj modula	P(MPP) - W	P(ST) - W
1.	31	450	13950
2.	28	450	12600
UKUPNO:	59	450	26550

Tablica 1: Snaga fotonaponskih modula po jednom nizu

Ukupna snaga modula računa se s obzirom na vršnu snagu modula koja vrijedi za standardne ispitne uvjete (STC – Standard Testing Conditions) i u točki maksimalne snage, prema sljedećoj formuli:

$$P_{ST} = n * P_{MPP}$$

U sustavu će biti 1 izmjenjivač od 15 kW koji će biti strujno ograničen na 12.8 kW

RBR Izmjenjivača	Broj modula po izmjenjivaču	Instalirana snaga po izmjenjivaču
1. Izmjenjivač 10kW	59	26550

Tablica 2: Ukupna instalirana snaga po izmjenjivaču

PRORAČUN KABELA NA ULAZNOJ STRANI IZMJENJIVAČA

Proračun kabela na ulaznoj strani izmjenjivača vrši se prema :

Max/min napon na ulazu u izmjenjivač te kontrola klase kabela

Maksimalnom strujnom opterećenju

Gubici u kabelima

Max/min napon na ulazu u izmjenjivač te kontrola klase kabela

Proračun maksimalnog DC napona na ulazu u izmjenjivač

Npvmodula	14	NAPOMENE <i>Napon otvorenog kruga - isčitamo ga iz tablice o modulima</i> <i>T-10 - T stc</i> <i>Temperaturni koeficijent napona U0C</i> <i>T = -10°</i> <i>STC- >Standard testing conditions (25°)</i> <i>Ukoliko je najveći očekivani napon manji od 1000V onda proračun zadovoljava (Naponska klasa PV1-F kabela koji se primjenjuje u FN sustavima je 10000V dok je maksimalni ulazni napon u inverter 1000V)</i>
U0C	45,8	
ΔT	-35	
K	-0,00280	
T-10C	-10	
Tstc	25	
Umax(DC)	704,0376	

Tablica 3: Proračun maksimalnog napona po nizu



Naponska klasa standardnih kabela kreće se u rasponu od 450 V do 1.000 V. Maksimalni napon praznog hoda fotonaponskog niza od 22 modula (najgori slučaj) izračunat je na projektnoj temperaturi od -10°C i iznosi 993,9105 V iz čega je vidljivo da navedeni naponi ne prelaze naponsku klasu standardnih kabela niti maksimalni dozvoljeni napon izmjenjivača koji iznosi 1000 V.

Proračun minimalnog napona po nizu

Proračun minimalnog DC napona na ulazu u izmjenjivač

Npvm dula	14	<i>BROJ MODULA PO NIZU</i> <i>Napon u MPP točki - isčitamo ga iz tablice o modulima</i> <i>$T-10 - T_{stc}$</i> <i>Temperaturni koeficijent napona U_{mpp}</i> <i>$T = 60^{\circ}$</i> <i>STC- >Standard testing conditions (25°)</i> <i>Najmanji očekivani MPP napon unutar je granica MPPT raspona izmjenjivača onda proračun zadovoljava</i>
U_{mpp}	35,0	
ΔT	0	
K	35	
T60C	0,00	
Tstc	60	
	25	
Umin(DC)	428, 26	

Tablica 4:Proračun minimalnog napona po nizu

Najmanji očekivani MPP napon je unutar granica MPPT raspona izmjenjivača koji iznosi 160 V do 1000 V.

MAKSIMALNO STRUJNO OPTEREĆENJE KABELA

Dimenzioniranje veličine presjeka kabela određeno je maksimalnom strujom koja može teći kroz kabel. Za maksimalno strujno opterećenje kabela moraju biti zadovoljene vrijednosti prema normi IEC 60512 dio 3. Maksimalna struja koja može teći kroz modul ili kabel niza je razlika struje kratkog spoja sunčane elektrane i struje kratkog spoja jednog niza:

$$I_{max} = I_{SCPV} - I_{SCString}$$

Kabel se ili dimenzionira za struju I_{max} , ili se koriste osigurači koji štite kabel od preopterećenja. Kabeli i zaštitni uređaji odabrani su tako da su njihove dozvoljene maksimalne struje opterećenja veće od maksimalne struje. U skladu s IEC 60364-7-712, kabeli nizova moraju podnositi struju koja je 1,25 puta veća od struje kratkog spoja fotonaponskog generatora, te se polažu tako da su osigurani od zemljospoja i kratkog spoja. Dimenzioniranje kabela također udovoljava zahtjevima za polaganje prema IEC 60512.

Gubici u DC kabelima

Izmjenjiva č	Ulaz/Str ing	Broj modula	Lm [m]	Ls [m]	Pdc [W]	Pdc [W]	Pdc [W]	Pdc %	Pdc %	Pdc %
Izmjenjiva č 1.	1.1.	14	33,6	10	6,07	30,61	36,69	0,0867 69	0,44	0,52
	1.2.	14	33,6	10	6,07	30,61	36,69	0,0867 69	0,44	0,52

Tablica 5: Gubitak na DC kabelu

Dimenzioniranje presjeka kabela uzima u obzir što manje moguće gubitke u kabelima/padovi napona prema VDE 0100 dio 712. Propis ograničava gubitak energije kroz sve DC kabele na najviše 1% u standardnim uvjetima testiranja (STC). Fotonaponski moduli imaju dva priključna kabela duljine 1,2 m i presjeka 6 mm² te kabel od niza do invertera koji je 6mm². Stoga moramo imati dva proračuna gubitaka.

PRORAČUN OPTEREĆENJA NAPOJNIH KABELA na AC strani TE GUBICI

Prema vršnom opterećenju na razdjelnicima možemo izračunati najveću struju pripadnog napojnog kabela uz pomoć formule:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

gdje je:

- P – vršna snaga
- U – linijski napon
- cos φ – fazni pomak napona i struje (u proračunu = 0,9)

Vršnu snagu računamo na sljedeći način:

$$P = P_{inst} \times F_i$$

gdje je:

- P_{inst} – instalirana snaga
- F_i – faktor istovremenosti (iskustveni)

Dopušteni pad napona definiran je u članku 20. pravilnika (Sl.I. 53/88) i glasi:

Dopušteni pad napona između napojne točke el. instalacije i bilo koje druge točke ne smije biti veći od ovih vrijednosti prema nazivnom naponu el. instalacije:

1) za strujni krug rasvjete 3%, a za strujni krug ostalih trošila 5% ako se el. instalacija napaja iz niskonaponske mreže

2) za strujni krug rasvjete 5%, a za strujni krug ostalih trošila 8% ako se el. instalacija napaja neposredno iz transformatorske stanice koja je priključena na visoki napon.

Za električnu instalaciju čija je duljina veća od 100m dopušteni pad napona povećava se za 0,005% po dužinskom metru iznad 100m, ali ne više od 0,5%.



Pad napona izražen u postocima računa se prema sljedećim formulama:

$$u1 (\%) = \frac{2 \times l \times P \times \rho \times 10^5}{U^2 \times A} \quad (\text{jednofazni strujni krug})$$

$$u3 (\%) = \frac{l \times P \times \rho \times 10^5}{U^2 \times A} \quad (\text{trofazni strujni krug})$$

gdje je:

- l - duljina voda
- P - snaga
- ρ - specifični otpor (= 0,01793 Ω mm² za bakar) (= 0,0288 Ω mm² za aluminij)
- U - napon
- A - presjek voda

Zaštita od preopterećenja računa se uz dva uvjeta:

a) $I_b < I_n < I_z$

b) $I_2 < 1,45 \times I_z$

Pri čemu je I_b struja voda, I_n nazivna struja osigurača, I_z trajno dopuštena struja voda. I_2 je struja kod koje osigurač pouzdano djeluje $I_2 = k \cdot I_n$. Upotrijebljene su gG karakteristika ($k=1,6$) osigurača u glavnom razvodu te C karakteristika ($k=1,45$) kod ostalih razdjelnika.

Provjera opterećenja na glavnim napojnim kabelima dana je sljedećom tabelom:

Kabel od:	Kabel do:	Duljina (m)	Inst. snaga (kW)	Tip kabela (Cu = 1; Al = 2)	Presjek kabela (mm ²)	Broj kabela	faktor grijanja paralelnih kabela	Strujni krug (1f / 3f)
KPMO	GRMO	35	70	1	50	1	0,9	3
GRO	RO-FN	10	12,8	1	6	1	0,9	3
RO-FN	INVERTER	5	12,8	1	6	1	0,9	3

Kabel od:	Kabel do:	Dozvoljena struja Iz (A)	Maksimalna struja Ib (A)	k	In [A]	I2=k*I _n	Ib<In<Iz	I2<1,45*Iz	Pad napona (%)
KPMO	GRO	141,3	112,40	1,45	125	181,25	Da	Da	0,55
GRO	RO-FN	38,7	20,55	1,45	32	46,40	Da	Da	0,24
RO-FN	INVERTER	38,7	20,55	1,45	32	46,40	Da	Da	0,12

Kako vidimo da su najveće struje koje se u sustavu mogu pojaviti niže od dopuštenih možemo reći da su Glavni kabeli ispravno dimenzionirani obzirom na strujno opterećenje.

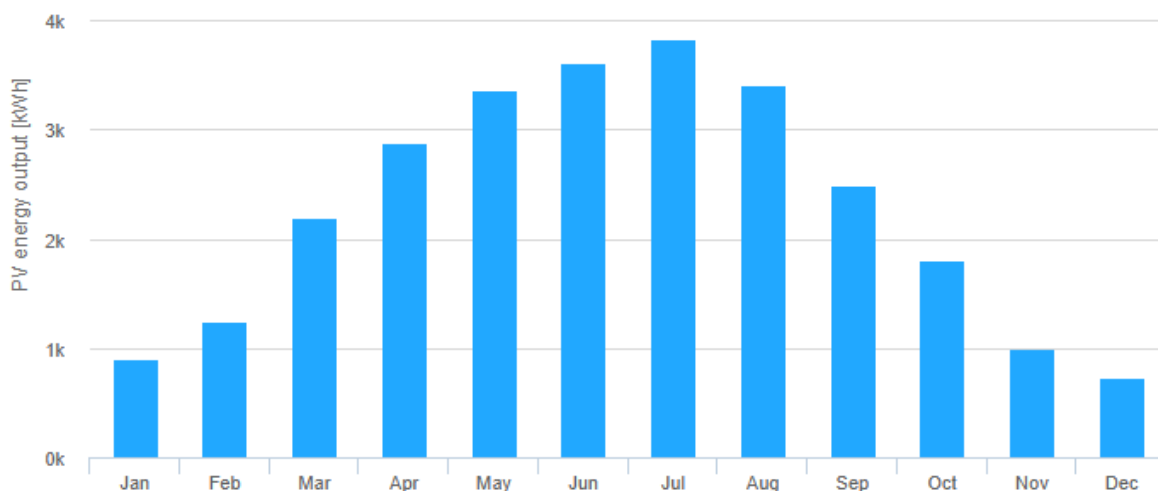
Prema tome možemo zaključiti da je instalacija ispravno dimenzionirana na pad napona, budući je on na najkritičnijem mjestu manji od 5 % (**0,55 + 0,24 + 0,12 = 0,91%**).



PROCJENA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Proračun proizvodnje električne energije i ostvarenih ušteda provedbom projekta

Procjena očekivane godišnje proizvodnje energije sunčane elektrane dobivena je računalnom simulacijom u programskom paketu PVgis i iznosi 27473.89 kWh. Stvarna proizvodnja elektrane može odstupati zbog meteoroloških odstupanja te načina održavanja elektrane. Najveća mjesečna proizvodnja očekuje se u srpnju i iznosi 3825 kWh, dok se najmanja mjesečna proizvodnja očekuje u prosincu i iznosi 735 kWh. Graf u nastavku prikazuje godišnju energetska bilancu proizvodnje energije po mjesecima:



	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o. Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 57
--	--	---	-----------------

6. PROCJENA INVESTICIJE

Procjenjuje se da će vrijednost elektrotehničkih instalacija fotonaponske elektrane na predmetnoj građevini iznositi

25.000,00 € + PDV

Navedena cijena nije naša ponuda za izvedbu navedenih instalacija, nego je isključivo okvirna procjena instalacije sukladno Zakonu o gradnji. Navedena cijena služi isključivo za olakšavanje investitoru prilikom zatvaranja financijske konstrukcije.

	Naziv projektantskog ureda: F.I.L.D. Projekt d.o.o.	Naziv građevine: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI	Stranica: 58
	Mjesto i datum izrade: Zagreb, prosinac 2024.		

7. GRAFIČKI PRILOZI

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI**
Trg Matije Gupca 9, 31512 Feričanci

GRAĐEVINA: **REKONSTRUKCIJA ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA FERIČANCI - DOGRADNJA ŠKOLSKOG ANEKSA**
lokacija:
Trg Matije Gupca 9, Feričanci; k.č. 3275/1, k.o. Feričanci

PROJEKTNNA TVRTKA: **F.I.L.D. Projekt d.o.o.**
Zagreb, V Ravnice 10

STRUKA PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - PROJEKT FOTONAPONSKOG SUSTAVA**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

TEHNIČKI DNEVNIK: **131/27 - FN**

ZAJ. OZNAKA PROJ.: **1407/24**

PROJEKTANT: **Damir Kuharić, dipl.ing.el.**


DAMIR KUHARIĆ
dipl.ing.el.
E 2075 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

MJESTO I DATUM: **Zagreb, prosinac 2024.**



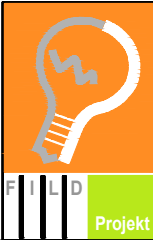
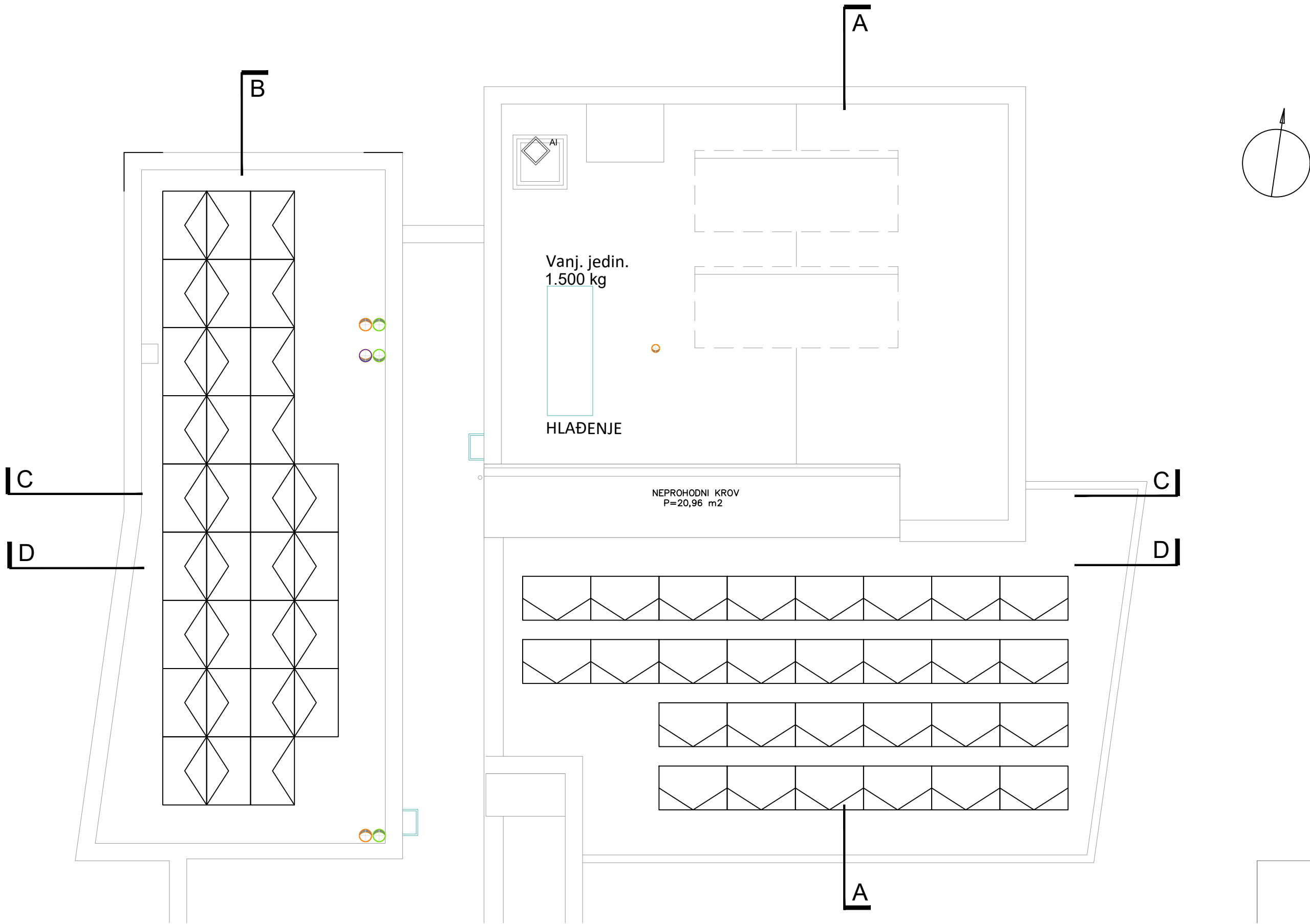
Naziv projektantskog ureda:
F.I.L.D. Projekt d.o.o.
Mjesto i datum izrade:
Zagreb, prosinac 2024.

Naziv građevine: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA,**
FERIČANCI

Stranica:
59

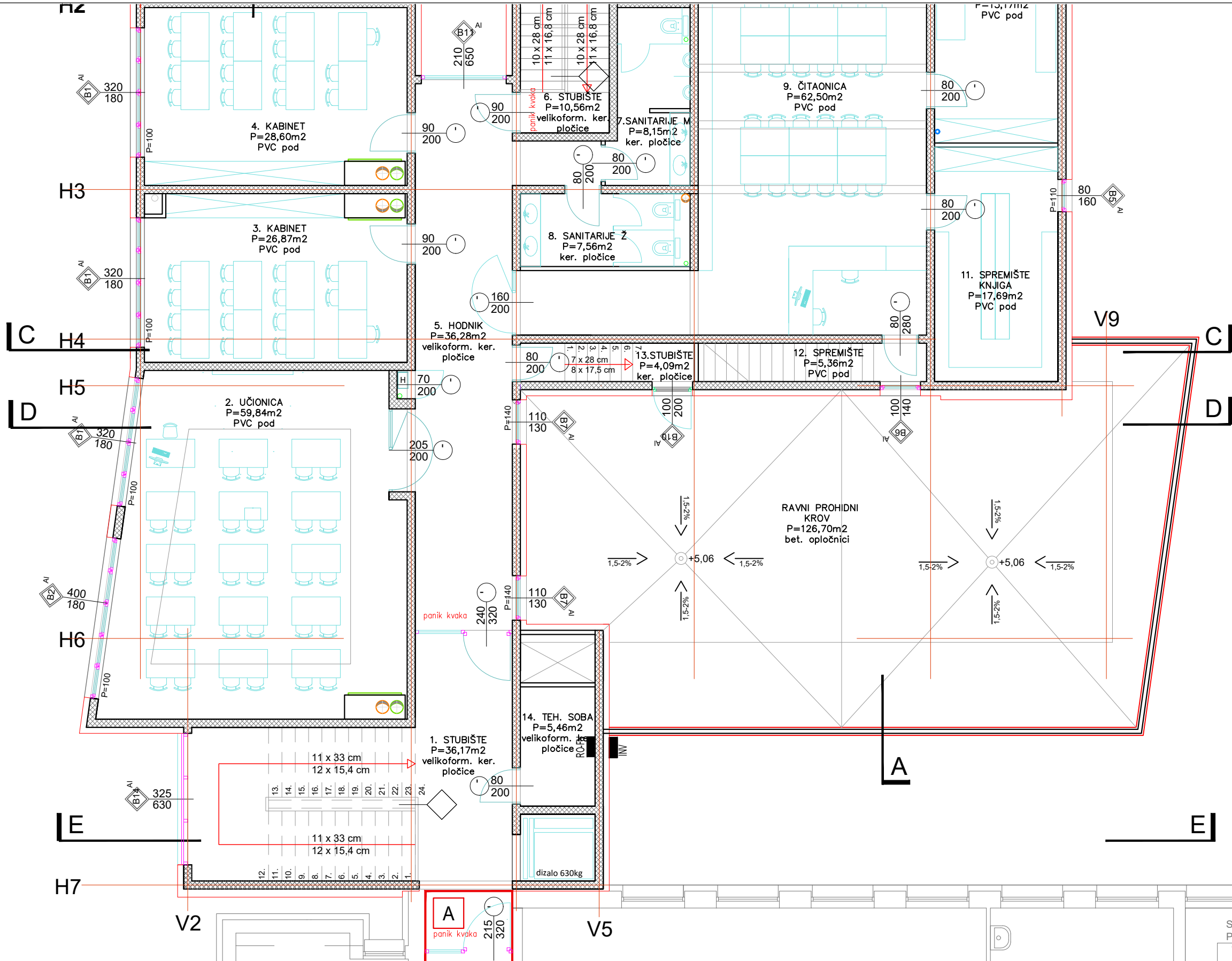
POPIS NACRTA

1. Tlocrt krova – elektrotehničke instalacije fotonaponskih modula
2. Tlocrt potkrovlja –pozicije invertora i ormara
3. Tlocrt prizemlja –pozicije tipkala za isključenje ormara
4. Blok shema fotonaponske elektrane
5. Jednopolna shema razdjelnika – RO-FN



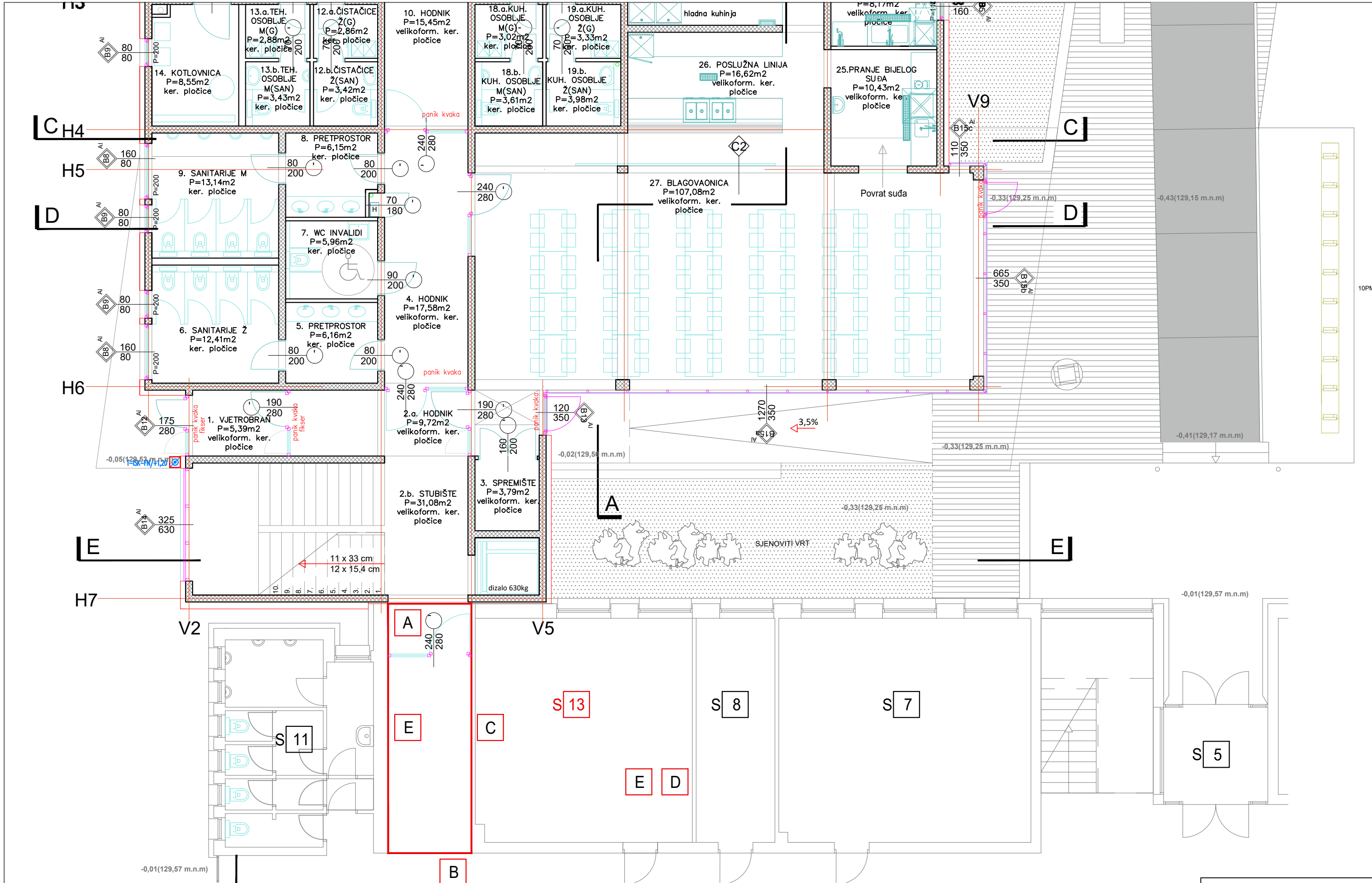
F.I.L.D. Projekt d.o.o. Sjedište: Zagreb, 5. Ravnice 10, OIB: 38247477481, E-mail: fild@fild.hr, Tel: +385 1 2988-528	
PROJEKTANT: Damir Kuharić, dipl.ing.el. broj ovlaštenja E 2075	INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI Trg Matije Gupca 9, 31512 Feričanci; OIB: 24990581580
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: PROJEKT SOLARNE ELEKTRANE	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA FERIČANCI - DOGRADNJA ŠKOLSKOG ANEKSAA Trg Matije Gupca 9, Feričanci; k.č. 3275/1, k.o. Feričanci
RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT	

SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA: Tlocrt krova-dispozicija fotonaponskih modula		
OZNAKA PROJEKTA:	131/24-FN	1 List 1/1
DATUM IZRADE:	prosinac, 2024	
REVIZIJA:	0	
MJERILO:	1:100	



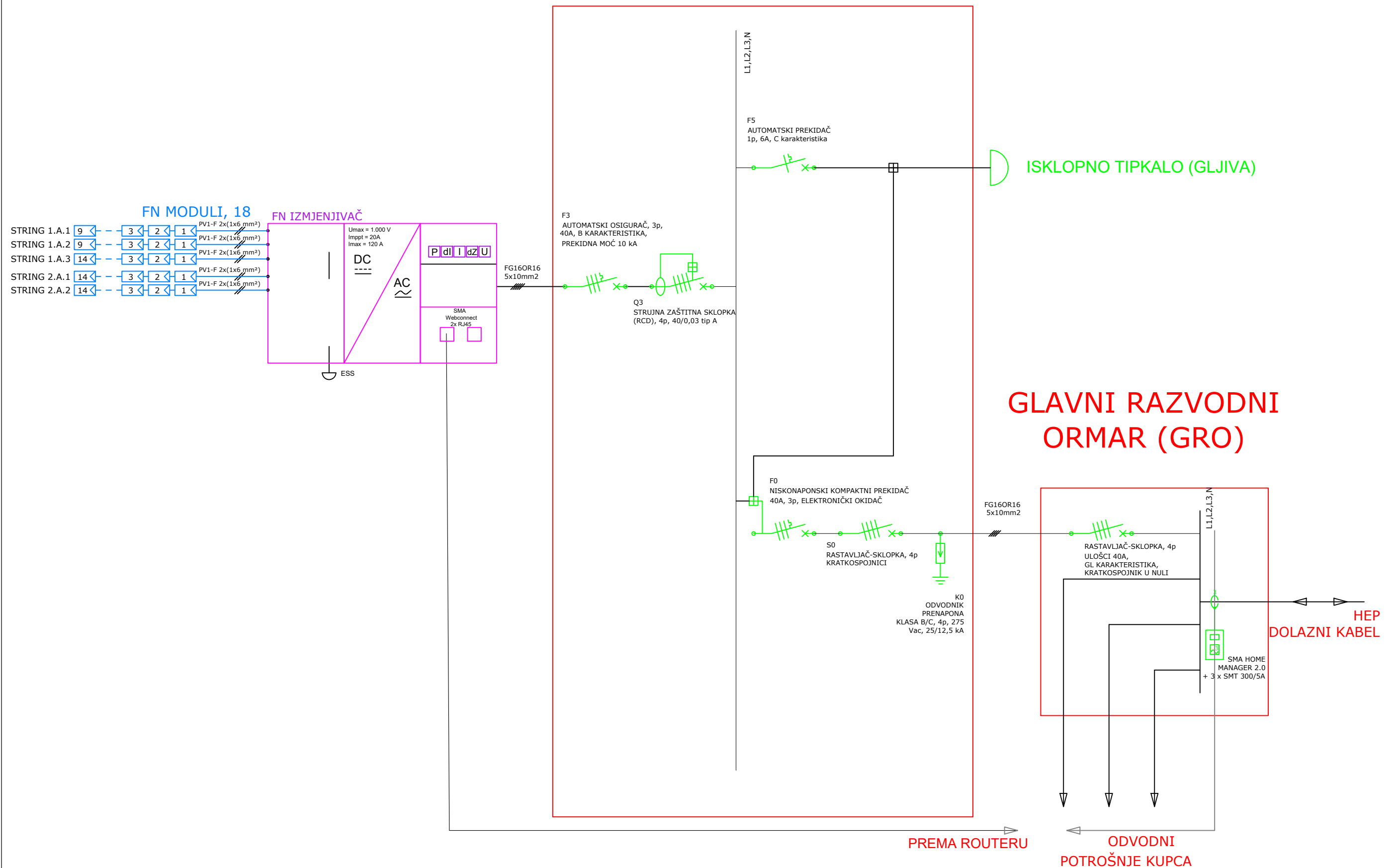
F.I.L.D. Projekt d.o.o. Sjedište: Zagreb, 5. Ravnice 10, OIB: 38247477481, E-mail: fild@fild.hr, Tel: +385 1 2988-528	
PROJEKTANT: Damir Kuharić, dipl.ing.el. broj ovlaštenja E 2075	INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERİČANCI Trg Matije Gupca 9, 31512 Feričanci; OIB: 24990581580
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: PROJEKT SOLARNE ELEKTRANE	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA FERİČANCI - DOGRADNJA ŠKOLSKOG ANEKSA Trg Matije Gupca 9, Feričanci; k.č. 3275/1, k.o. Feričanci
RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT	

SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA: Tlocrt prizemlja - pozicije invertera i ormara	
OZNAKA PROJEKTA:	131/24-FN
DATUM IZRADE:	prosinac, 2024
REVIZIJA:	0
MJERILO:	1:100
REDNI BROJ NACRTA: 2 List 1/1	

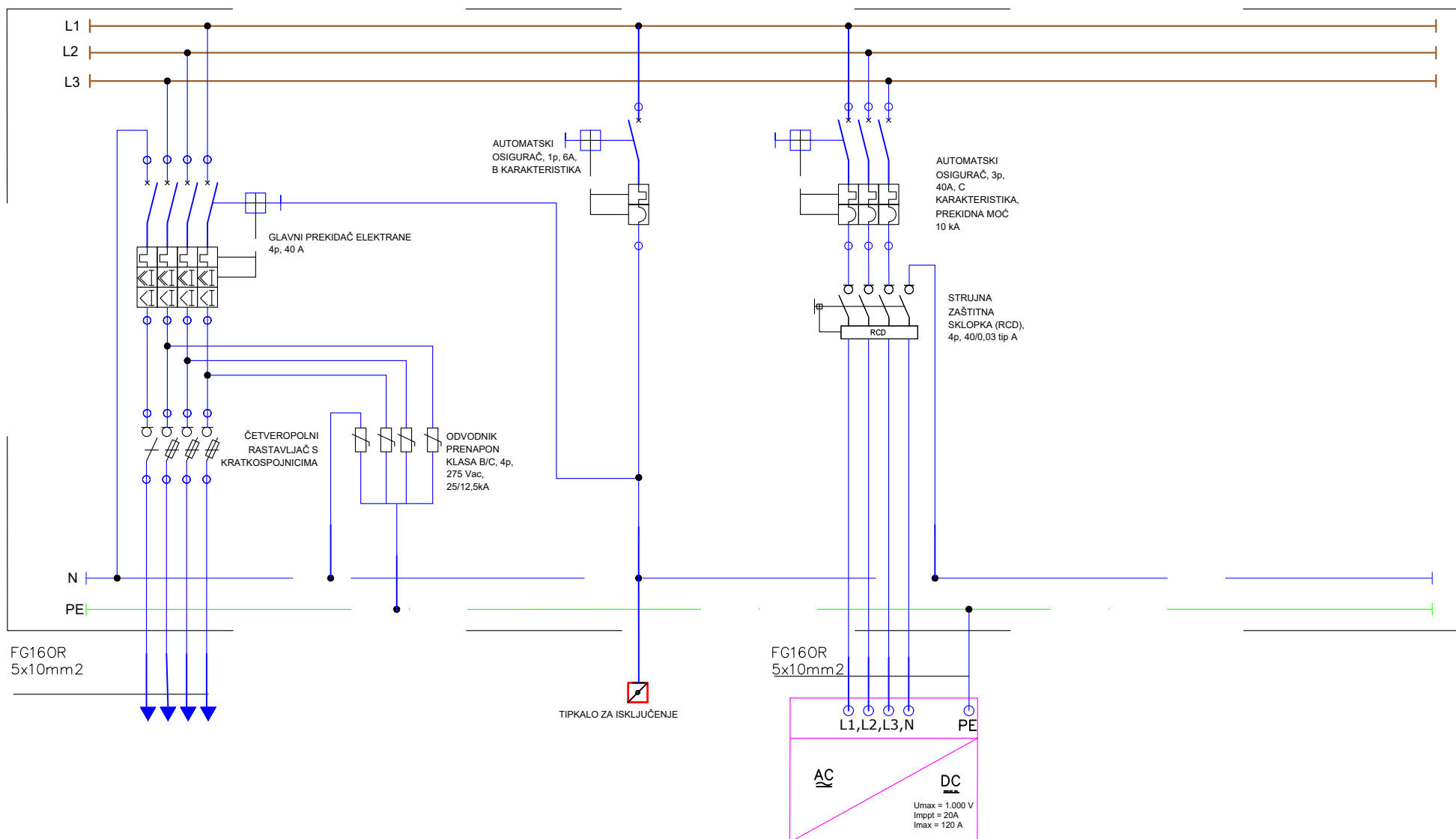


F.I.L.D. Projekt d.o.o. Sjedište: Zagreb, 5. Ravnice 10, OIB: 38247477481, E-mail: fild@fild.hr, Tel: +385 1 2988-528		SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	
PROJEKTANT: Damir Kuharić, dipl.ing.el. broj ovlaštenja E 2075	INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI Trg Matije Gupca 9, 31512 Feričanci; OIB: 24990581580	Tlocrt prizemlja -pozicije tipkala za isključenje ormara	
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: PROJEKT SOLARNE ELEKTRANE	GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ZGRADNE OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA FERIČANCI - DOGRADNJA ŠKOLSKOG ANEKSA Trg Matije Gupca 9, Feričanci; k.č. 3275/1, k.o. Feričanci	OZNAKA PROJEKTA:	131/24-FN
RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT		DATUM IZRADE:	prosinac, 2024
		REVIZIJA:	0
		MJERILO:	1:100
		REDNI BROJ NACRTA:	3
			List 1/1

Ormar fotonaponske elektrane RO-FN



	F.I.L.D. Projekt d.o.o.		SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:	
	Sjedište: Zagreb, 5. Ravnice 10, OIB: 38247477481, E-mail: fild@fild.hr, Tel: +385 1 2988-528		Blok shema fotonaponske elektrane	
	PROJEKTANT: Damir Kuharić, dipl.ing.el. broj ovlaštenja E 2075	INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERİČANCI Trg Matije Gupca 9, 31512 Feričanci; OIB: 24990581580		
	STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA: PROJEKT SOLARNE ELEKTRANE	GRADEVINA: REKONSTRUKCIJA ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE VLADIMIRA NAZORA FERİČANCI - DOGRADNJA ŠKOLSKOG ANEKSA Trg Matije Gupca 9, Feričanci; k.č. 3275/1, k.o. Feričanci	OZNAKA PROJEKTA: 131/24-FN DATUM IZRADE: prosinac, 2024 REVIZIJA: 0 MJERILO:	REDNI BROJ NACRTA: 4
RAZINA RAZRADE: GLAVNI PROJEKT			List 1/1	



F.I.L.D. Projekt d.o.o.

Sjedište: Zagreb, 5. Ravnice 10, OIB: 38247477481, E-mail: filid.hr, Tel: +385 1 2988-528

PROJEKTANT:
Damir Kuharić, dipl.ing.el.
broj ovlaštenja E 2075

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:
PROJEKT SOLARNE ELEKTRANE

RAZINA RAZRADE:
GLAVNI PROJEKT

INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA, FERIČANCI
Trg Matije Gupca 9, 31512 Feričanci;
OIB: 24990581580

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA ZGRADE OSNOVNE ŠKOLE
VLADIMIRA NAZORA FERIČANCI - DOGRADNJA
ŠKOLSKOG ANEKSA
Trg Matije Gupca 9, Feričanci;
k.č. 3275/1, k.o. Feričanci

SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:

Jednopolna shema RO-FN

OZNAKA PROJEKTA:	131/24-FN	REDNI BROJ NACRTA:
DATUM IZRADE:	prosinac, 2024	5
REVIZIJA:	0	List 1/1
MJERILO:		



Naziv projektantskog ureda:
F.I.L.D. Projekt d.o.o.
Mjesto i datum izrade:
Zagreb, prosinac 2024.

Naziv građevine: **OSNOVNA ŠKOLA VLADIMIRA NAZORA,**
FERIČANCI

Stranica:
65