

**PROJEKTANTSKI URED:**

Foresight d.o.o.  
Ulica Franje Jurinca 28, 10310 Ivanić-Grad  
OIB: 50195244463

**INVESTITOR:**

Grad Ivanić-Grad  
Park Hrvatskih branitelja 1,  
10310 Ivanić-Grad  
OIB: 52339045122

**GRAĐEVINA:**

Komunalni centar d.o.o.  
i Javna vatrogasna postrojba

**LOKACIJA:**

k.č. 1866/5, k.o. Ivanić-Grad

**OZNAKA PROJEKTA:**

E-516-22-I

**ZAJ. OZN. PROJEKTA:**

EE-465-22

**RAZINA RAZRADE:**

IZVEDBENI PROJEKT

**MAPA:**

1/1

## **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE 20 kW Komunalni centar d.o.o. i Javna vatrogasna postrojba**

Glavni projektant: \_\_\_\_\_

Mario Božić, struč.spec.ing.el., E3095

Projektant: \_\_\_\_\_

Mario Božić, struč.spec.ing.el., E3095

Direktor: \_\_\_\_\_

Mario Božić, struč.spec.ing.el.

## 1. OPĆI DIO

### 1.1. Sadržaj

1.	OPĆI DIO.....	2
1.1.	Sadržaj.....	2
1.2.	Popis mapa .....	4
1.3.	Popis suradnika .....	5
1.4.	Izvadak iz zemljišne knjige.....	6
1.5.	Elektro energetska suglasnost .....	19
2.	TEHNIČKI DIO.....	26
2.1.	Tehnički opis.....	26
2.1.1.	Projektni zadatak .....	26
2.1.2.	Temeljni zahtjevi za građevinu.....	26
2.1.3.	Opis postojećih instalacija.....	26
2.1.4.	Spoj fotonaponske elektrane na niskonaponsku mrežu.....	28
2.1.5.	Fotonaponska elektrana.....	29
2.1.6.	Rezultati cjelokupno postrojenje .....	34
2.1.7.	Pretvarač i izmjenična instalacija.....	39
2.1.8.	Instalacija istosmjernog kruga FN modula .....	39
2.1.9.	Uzemljenje.....	40
2.1.10.	Izjednačenje potencijala .....	41
2.1.11.	Zaštita od udara munje .....	41
2.1.12.	Nosiva konstrukcija fotonaponske elektrane .....	42
2.1.13.	Nadzor rada elektrane putem WEB-a .....	43
2.2.	Dokazi o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva.....	45
2.2.1.	Predviđeni utjecaji na građevinu .....	45
2.2.2.	Primijenjeni zakoni, norme i tehnički propisi .....	46
2.2.3.	Proračuni .....	48
2.2.4.	Projektirani vijek uporabe i uvjeti održavanja .....	56
2.2.5.	Projektirane mjere zaštite od požara .....	56
2.2.6.	Projektirane mjere zaštite na radu.....	59
2.3.	Program kontrole i osiguranja kvalitete.....	61
2.3.1.	Odgovornosti i organizacija .....	61
2.3.2.	Izbor sudionika u gradnji.....	61
2.3.3.	Izvođenje radova.....	62
2.3.4.	Dokumentacija .....	62
2.3.5.	Kontrola kvalitete.....	63



2.3.6.	Bitna svojstva ugrađenih materijala.....	64
2.3.7.	Bitna svojstva radova.....	65
2.3.8.	Bilanca energije i ušteda emisije CO2 .....	65
2.4.	Troškovnik.....	67
2.5.	Nacrti i prilozi.....	69

## 1.2. Popis mapa

### ZOP: EE-465-22

1. **MAPA I**
  - **Elektrotehnički projekt** – Projektant: Mario Božić, struč.spec.ing.el., E3095

### 1.3. Popis suradnika

- Karlo Zajčić, struč.spec.ing.el.
- Josip Relić
- Ivan Bogdan

## 1.4. Izvadak iz zemljišne knjige



REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski sud u Velikoj Gorici  
ZEMLJIŠNOKNJIŽNI ODJEL IVANIĆ GRAD  
Stanje na dan: 10.12.2022. 10:57

Verificirani ZK uložak

Katastarska općina: 312347, IVANIĆ GRAD

Broj ZK uložka: 2792

Broj zadnjeg dnevnika: Z-8677/2022  
Aktivne piombe:

### IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

#### A Posjedovnica PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
1.	116	ORANICA			5904	
2.	547/1	ORANICA KOD KUĆE			287	
3.	547/4	ORANICA KOD KUĆE			211	
4.	547/7	ORANICA KOD KUĆE			231	
5.	576	LIVADA LONJA I PARKIRALIŠTE			784	
6.	642/3	ORANICA BRDO			173	
7.	777	KUĆA I DVOR U MJESTU			1326	
8.	850/2	LIVADA			71	
9.	900/1	LIVADA U MJESTU			2467	
10.	942/1	U MJESTU ORANICA			5322 5322	
11.	942/2	U MJESTU ORANICA			516 516	
12.	942/3	U MJESTU ORANICA			130 130	
13.	957/1	U MJESTU ORANICA			2178 2178	
14.	957/2	U MJESTU ORANICA			582 582	
15.	957/3	U MJESTU ORANICA			287 287	
16.	957/4	U MJESTU ORANICA			521 521	
17.	957/5	U MJESTU ORANICA			192 192	
18.	957/6	U MJESTU ORANICA			355 355	

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE  
Katastarska općina: 312347, IVANIĆ GRADVerificirani ZK uložak  
Broj ZK uložka: 2792**A**  
**Posjedovnica**  
**PRVI ODJELJAK**

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
19.	957/7	U MJESTU ORANICA			53 53	
20.	957/8	U MJESTU ORANICA			25 25	
21.	957/10	U MJESTU ORANICA			46 46	
22.	957/11	U MJESTU ORANICA			114 114	
23.	957/12	U MJESTU ORANICA			791 791	
24.	957/13	U MJESTU ORANICA			127 127	
25.	957/14	U MJESTU ORANICA			45 45	
26.	957/15	U MJESTU ORANICA			44 44	
27.	957/16	U MJESTU ORANICA			32 32	
28.	957/17	U MJESTU ORANICA			68 68	
29.	957/18	U MJESTU ORANICA			29 29	
30.	957/19	U MJESTU ORANICA			37 37	
31.	957/20	U MJESTU ORANICA			20 20	
32.	959/1	U MJESTU ORANICA			432 432	
33.	959/3	U MJESTU ORANICA			18 18	
34.	960/1	U MJESTU ORANICA			644 644	
35.	960/3	U MJESTU ORANICA			86 86	
36.	978	LIVADA U MJESTU			2198	
37.	985/1	LIVADA			3543	

Zemljišnoknjižni izvadak (datum i vrijeme izrade)

10.12.2022. 10:57:53

Stranica: 2

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE  
Katastarska općina: 312347, IVANIĆ GRADVerificirani ZK uložak  
Broj ZK uložka: 2792**A**  
**Posjedovnica**  
**PRVI ODJELJAK**

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
38.	992/1	LIVADA			1975	
39.	1011	VOČNJAK			255	
40.	1016/25	LIVADA			576	
41.	1016/46	LIVADA			576	
42.	1018/1	ORANICA I LIVADA			1578	
43.	1021/1	ORANICA			247	
44.	1024/1	LIVADA			529	
45.	1028/2	LIVADA KOD KUĆE			91	
46.	1057/2	LIVADA KOD KUĆE			3105	
47.	1060/5	LIVADA			194	
48.	1061	LIVADA KOD KUĆE			1064	
49.	1115	LIVADA			1589	
50.	1116	KUĆA I DVOR			633	
51.	1118/2	LIVADA			992	
52.	1187	ORANICA U MJESTU			2091	
53.	1188	ORANICA U MJESTU			1136	
54.	1191	ORANICA U MJESTU			5348	
55.	1197	ORANICA U MJESTU			268	
56.	1249/19	ORANICA I LIVADA			3006	
57.	1331	ORANICA U MJESTU			290	
58.	1333/2	ORANICA KOD KUĆE			211	
59.	1382/3	ORANICA U MJESTU			80	
60.	1405/1	ORANICA U MJESTU			1487	
61.	1477/4	LIVADA GOR ŠINTROVI			1118	
62.	1477/5	LIVADA GOR,ŠINTROVI			118	
63.	1477/6	LIVADA GOR,ŠINTROVI			188	
64.	1549	LIVADA DOL,ŠINTROVI			1840	
65.	1580/1	LIVADA			484	
66.	1599/17	LIVADA			241	
67.	1671/2	ORANICA I LIVADA			5249	
68.	1672	ORANICA U MJESTU			513	
69.	1700	KUĆA BR 23 I DVOR U MJESTU			453	
70.	1702/2	U MJESTU CESTA			352 352	
71.	1717	KUĆA I DVOR			236	





Katastarska općina: 312347, IVANIĆ GRAD

Verificirani ZK uložak  
Broj ZK uložka: 2792**A**  
**Posjedovnica**  
**PRVI ODJELJAK**

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
72.	1724/2	U MJESTU ORANICA			67 67	
73.	1778	LIVADA			915	
74.	1779/1	U MJESTU LIVADA			2870 2870	
75.	1779/2	U MJESTU LIVADA			386 386	
76.	1866/5	ZGRADA UREDA ZA OBRANU,ZGRADA I SKLADIŠTA			6720	
77.	1870	LIVADA U MJESTU			707	
78.	1890/1	KUĆA I DVOR U GRADU			1014	
79.	1892/1	PARK HRVATSKIH BRANITELJA			3628	
80.	1899/1	PARKIRALIŠTE			2173	
81.	1899/2	POSLOVNA ZGRADA			264	
82.	2023	KUĆA I DVOR U MJESTU			342	
83.	2042	ORANICA U MJESTU			591	
84.	2043	VATROGASNO SPREMIŠTE I DVOR			519	
85.	2052/1	SAJMIŠTE			1067	
86.	2181/1	U MJESTU LIVADA			2704 2704	
87.	2181/3	U MJESTU LIVADA			51 51	
88.	2181/4	U MJESTU LIVADA			35 35	
89.	2181/5	U MJESTU LIVADA			1868 1868	
90.	2182	KUĆA,DVOR I LIVADA JALŠEVEC			1101	
91.	2187	LIVADA JALŠEVEC			181	
92.	2227/1	MOČVARA			4399	
93.	2227/2	BARA JALŠEVEC			1845	
94.	2227/3	MOČVARA			73	
95.	2240	BARA JALŠEVEC			3249	
96.	2250/1	LIVADA JALŠEVEC			71	
97.	2271/4	ORANICA			73	
98.	2271/8	ORANICA JALŠEVEC			228	
99.	2272/3	LIVADA JALŠEVEC			70	



## IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Katastarska općina: 312347, IVANIĆ GRAD

Verificirani ZK uložak  
Broj ZK uložka: 2792A  
Posjedovnica  
PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
100.	2273/3	LIVADA JALŠEVEC			20	
101.	2282	KUĆA, DVOR I LIVADA			972	
102.	2283	LIVADA JALŠEVEC			2901	
103.	2405	KUĆA I DVOR			202	
104.	2448	KUĆA I ORANICA POLJANA			1240	
105.	2449	ORANICA POLJANA			1249	
106.	2591/1	KUĆA I DVOR			792	
107.	2591/2	KUĆA I DVOR			215	
		KUĆA			166	
		DVOR			49	
108.	2607/1	ORANICA U MJESTU			1499	
109.	2607/3	ORANICA U MJESTU			86	
110.	2607/5	ORANICA U MJESTU			93	
111.	2620	LIVADA U MJESTU			1678	
112.	2622	ORANICA U MJESTU			3489	
113.	2653/2	ORANICA U MJESTU			431	
114.	2654/2	ORANICA			79	
115.	2709/1	U MJESTU			4690	
		LIVADA			4690	
116.	2709/2	U MJESTU			48	
		LIVADA			48	
117.	2709/3	U MJESTU			1248	
		LIVADA			1248	
118.	2714	LIVADA GRLEVJE			16862	
119.	2728	LIVADA GRLEVJE			3545	
120.	2764	NEPLODNO			2210	
121.	2779	ORANICA			4379	
122.	2782	ORANICA DOL ŠARAMPOV			5137	
123.	2847	KUĆA I DVOR ŠARAMPOV			1049	
124.	2848	LIVADA ŠARAMPOV			1436	
125.	2951/5	ORANICA			103	
126.	2970/3	ORANICA			30	
127.	2981/4	ORANICA			20	
128.	3054/2	PUT			132	
129.	3109	NEPLODNO POLJANA			1028	

**IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE**

Katastarska općina: 312347, IVANIĆ GRAD

Verificirani ZK uložak  
Broj ZK uložka: 2792**A**  
**Posjedovnica**  
**PRVI ODJELJAK**

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
130.	3305	LIVADA POLJANA			389	
131.	3314/1	ORANICA POLJANA			1168	
132.	3340/1	ORANICA KRČEVINA			146	
133.	3343/1	ORANICA			1112	
134.	3343/7	ORANICA			2178	
135.	3343/10	ORANICA			753	
136.	3343/14	ORANICA			2029	
137.	3343/32	KUĆA I DVORIŠTE			928	
		KUĆA			108	
		DVORIŠTE			820	
138.	3343/43	ORANICA			964	
139.	3343/44	ORANICA			1010	
140.	3343/46	ORANICA			3848	
141.	3343/55	ORANICA			2880	
142.	3343/61	ORANICA			1438	
143.	3343/62	ORANICA			1667	
144.	3343/63	ORANICA			1474	
145.	3343/64	ORANICA			1428	
146.	3343/65	ORANICA			1428	
147.	3343/66	ORANICA			1430	
148.	3343/67	ORANICA			1431	
149.	3343/69	ORANICA			1679	
150.	3343/78	ORANICA			1586	
151.	3343/79	ORANICA			1284	
152.	3343/80	ORANICA			1593	
153.	3343/81	ORANICA			1428	
154.	3343/82	ORANICA			1250	
155.	3343/83	ORANICA			1250	
156.	3343/84	ORANICA			1251	
157.	3343/85	ORANICA			1015	
158.	3343/86	ORANICA			1015	
159.	3343/87	ORANICA			1015	
160.	3343/109	ORANICA			23	
161.	3343/110	POLJANA			755	
		LIVADA			755	

**IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE**

Katastarska općina: 312347, IVANIĆ GRAD

Verificirani ZK uložak  
Broj ZK uložka: 2792**A**  
**Posjedovnica**  
**PRVI ODJELJAK**

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
162.	3343/111	POLJANA LIVADA			756 756	
163.	3343/113	POLJANA ORANICA			858 858	
164.	3356/2	LIVADA KRČEVINE			150	
165.	3361/4	LIVADA KRČEVINE			5	
166.	3370	KUĆA I DVOR			84	
167.	3399	LIVADA JALŠEVEC			987	
168.	3409/1	LIVADA JALŠEVEC			328	
169.	3507/1	LIVADA KOMARICA			2075	
170.	3508/1	LIVADA KOMARICA			303	
171.	3575/1	LIVADA KRČEVINA			3019	
172.	3575/6	LIVADA KRČEVINA			752	
173.	3582/1	ORANICA KRČEVINE			1061	
174.	3583/1	ORANICA KRČEVINA			706	
175.	3583/8	ORANICA KRČEVINA			279	
176.	3583/9	ORANICA KRČEVINA			409	
177.	3586	ORANICA			1065	
178.	3648	LIVADA			102	
179.	3658/1	POLJANA ORANICA			2523 2523	
180.	3661/2	ORANICA POLJANA			164	
181.	3661/3	ORANICA			114	
182.	3666	POLJANA ORANICA			4776 4776	
183.	3685/2	ORANICA POLJANA			94	
184.	3725	LIVADA DOL. ŠARAMPOV			382	
185.	3804/1	LIVADA KNEŽ			5184	
186.	3839	LIVADA PETRIĆI			24	
187.	3842	KUĆA I DVOR			6	
188.	3845	BARA			228	
189.	3852/3	ORANICA			3106	
190.	3866/1	ŠUMA			686	
191.	3866/2	ŠUMA			81	
192.	3867/1	ORANICA ČRETI			174	

**IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE**

Katastarska općina: 312347, IVANIĆ GRAD

Verificirani ZK uložak  
Broj ZK uložka: 2792**A  
Posjedovnica  
PRVI ODJELJAK**

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
193.	3868	ORANICA ČRETI			3399	
194.	3869/1	ŠUMA ČRETI			3088	
195.	3875/2	ORANICA ČRET			6343	
196.	3875/3	ORANICA			716	
197.	3924/1	LIVADA PODRASIĆ			1956	
198.	3924/2	LIVADA			239	
199.	3925	LIVADA POD RASTIĆI			3949	
200.	3929/1	LIVADA ČRET			1176	
201.	3929/2	LIVADA ČRET			4104	
202.	3932/1	LIVADA ČRET			23	
203.	3932/2	LIVADA ČRET			2713	
204.	3954	ORANICA KOSNICA			208	
205.	3958	ORANICA KOSNICA			476	
206.	3959	ORANICA KOSNICA			1777	
207.	3976	LIVADA KNEŽ			3741	
208.	3977	LIVADA KNEŽ			1210	
209.	4064/2	PUT			252	
		<b>UKUPNO:</b>			<b>270772</b>	

**DRUGI ODJELJAK**

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
	Zaprimljeno 15.06.2012. broj Z-1025/12	
30.1	Temeljem čl. 268a st. 1 Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, 38/09, 55/11 i 90/11) zabilježuje se da je za kuću sagrađenu na čkbr. 3343/32 izdana Potvrda od Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša, Ispostava Ivanić Grad dana 28.03.2012. god. Klasa: 361-05/12-03/04 Ur.broj: 238/1-18-04/5-12-02	

**B  
Vlastovnica**

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
1.	Vlasnički dio: 1/1 GRAD IVANIĆ-GRAD, OIB: 52339045122, PARK HRVATSKIH BRANITELJA 1, 10310 IVANIĆ-GRAD	

**IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE**

Katastarska općina: 312347, IVANIĆ GRAD

Verificirani ZK uložak  
Broj ZK uložka: 2792**C**  
**Teretovnica**

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
1.			
1.3	Zaprimljeno 06.07.2020.g. pod brojem Z-4110/2020  ZABILJEŽBA, Primljeno:31.ožujka 1999. Z - 472/99-V-OVRV-163/99 Na temelju ovog.prav.rješenja od 29.3.1999.br V-OVRV-163/99-4,zabilježuje se privremena mjera,osiguranja da ne otuđi,da se neda u zakup ili na drugi način opterete nekretnine u A i to čkbr.2653/2 oranica 431 m2.		na 1.1
2.			
2.1	Primljeno:18. prosinca 1998 Z -2054/98  Sa prijenosom nekretnina u A prenosi se i sljedeći teret:  Primljeno:6.listopada 1992. Z-1472/92  Na temelju prav. rješenja općine Ivanić Grad ,Sekretarijat za privredu i društ.v. djelat.Odsjek za poslovno planir. i gradit.br.944 - 17/92 - 01/03 i 2131 - 09 - 04/3 - 92 - 01 od 2.6.1992.i prijavnog lista od 15.5.1992.,uknjižuje se pravo služnosti prolaza i prijevoza na čkbr.3399 na dijelu od 21 m2 u korist čkbr.3395/1,upisane u zk.ul.2701 na imenu Pavanić Stjepana		
2.2	Na temelju prijedloga od 19.1.1999. i rješenja od 28.5.98 i čl.13 Zakona o izmjenama i dopunama (NN 117/93),uknjižuje se pravo stvarne služnosti puta radi prolaska i prijevoza u širini od 3 m preko čkbr. 3399za korist čkbr.3397 u vlasništvu Barišić Ivana iz Ivanić Grada,Rajski kut 10.		
4.			
4.1	Primljeno:02.ožujka 2006 Z.441/06  Na temelju Ugovora o osnivanju stvarne služnosti prolaza od 07.03.2005.br.Ov-4861/05, uknjižuje se pravo stvarne služnosti prolaza preko čkbr. 3399 a u korist čkbr. 3395/3 upisana u zk.ul.br. 3235 u vlasništvu Bilandžija Željka.		
5.			
5.1	Primljeno: 18. siječnja 2007. Z. 94/07  Na temelju rješenja Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Zagrebu od 08. siječnja 2007. god. Klasa: UP/I-612-08/07-05/2 Ur. broj: 532-04-05/25-07-1, zabilježuje se stavljanje pod preventivnu zaštitu i to čkbr. 1890/1.		
6.			
6.1	Primljeno: 18. siječnja 2007. Z. 95/07  Na temelju rješenja Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Zagrebu od 08. siječnja 2007. god. Klasa: UP/I-612-08/07-05/1 Ur. broj: 532-04-05/25-07-1, zabilježuje se stavljanje pod preventivnu zaštitu i to čkbr. 2591/1 i 2591/2.		
7.			



IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Katastarska općina: 312347, IVANIĆ GRAD

Verificirani ZK uložak  
Broj ZK uložka: 2792

C  
Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
7.3	Zaprimljeno 22.03.2016.g. pod brojem Z-2693/2016  UKNJIŽBA, STVARNA SLUŽNOST na k.č. 3925, 3929/2, 3932/2, 3954, 3976, Primljeno: 10. siječnja 2008. Z. 65/08 Na temelju Ugovora o osnivanju prava stvarne služnosti (ukopavanjem cjevovoda na zemljištu) od 04. kolovoza 2004. godine broj OV-5325/04, uknjižuje se pravo stvarne služnosti (ukopavanjem cjevovoda na zemljištu) u širini od 10 m, radi izgradnje magistralnog plinovoda Zagreb Istok - Kutina DN 600, što obuhvaća nesmetano korištenje koje uključuje redovito održavanje i popravke cjevovoda, te obvezu vlasnika predmetne nekretnine da u pojasu služnosti na trasi plinovoda neće saditi trajne nasade niti graditi trajne objekte, a u skladu s ucrtanom trasom plinovoda, na čkbr. 3925, 3929/2, 3932/2, 3954 i 3976, za korist: <b>MAGISTRALNI PLINOVOD ZAGREB ISTOK-KUTINA DN 600, VLASNIŠTVO PLINACRO D.O.O., ZAGREB, SAVSKA 88 A</b>		na 7.1
8.			
8.3	Zaprimljeno 18.06.2010. broj Z-1069/10  Zaprimljeno 15.04.2009. broj Z-733/09  Na temelju zahtjeva za povrat oduzete imovine zaprimljene kod Ureda državne uprave u Zagrebačkoj županiji Služba za imovinsko-pravne poslove Ispostava Ivanić-Grad pod brojem UP/I-942-05/97-01/29 i UP/I-942-05/97-01/30 i potvrde istog Ureda od 06. travnja 2009. Klasa: 238-04-04/4-09-12, zabilježuje se vođenje upravnih postupaka radi povrata imovine, koji se vode pred Uredom državne uprave u Zagrebačkoj županiji, Služba za imovinsko-pravne poslove, Ispostava Ivanić-Grad i to pod br. Klasa:UP/I-942-05/97-01/29 te pod br.Klasa: UP/I-942-05/97-01/30 i to na čkbr.3343/62, čbr.3343/80, čkbr.3343/85.		
9.			
9.5	Zaprimljeno 19.04.2012. broj Z-628/12  Zaprimljeno 24.04.2009. broj Z-803/09  Na temelju ovisodnog rješenja od 22. travnja 2009. god. broj OVR-578/09-3, zabilježuje se privremena mjera zabrane otuđenja i opterećenja na čkbr. 3343/32, 3343/102, 3343/43, 3343/44, 3343/61, 3343/62, 3343/63, 3343/64, 3343/80, 3343/82, 3343/83, 3343/84, 3343/85, 3343/86 i 3343/87.		
12.			
12.2	odbija se zabilježba vođenja upravnih postupaka na čkbr. 3343/62, čkbr. 3343/80, čkbr. 3343/85 ( jer je već upisana), temeljem čl.111 st.1 ZZK		
12.4	Zaprimljeno 19.04.2012. broj Z-628/12  Zaprimljeno 14.09.2010. broj Z-1517/10  Na temelju prijedloga predlagatelja od 14. rujna 2010., zahtjeva za povrat oduzete imovine zaprimljene kod Ureda državne uprave u Zagrebačkoj županiji Služba za imovinsko-pravne poslove Ispostava Ivanić-Grad pod brojem UP/I-942-05/97-01/29 i UP/I-942-05/97-01/30, potvrde istog Ureda od 06. travnja 2009. potvrde Ureda državne uprave u Zagrebačkoj županiji Služba za imovinsko-pravne poslove Ispostava Ivanić-Grad od 16. prosinca 2010., Predmet: UP/I-942-05/97-01/29 Klasa: 238-04-04/1-09-51, uvjerenja Državne geodetske uprave Područni ured za katastar Zagreb Ispostava Ivanić-Grad od 08. travnja 2004., zabilježba vođenja upravnih postupaka radi povrata imovine, koji se vode pred Uredom državne uprave u Zagrebačkoj županiji, Služba za imovinsko-pravne poslove, Ispostava Ivanić-Grad i to pod br. Klasa:UP/I-942-05/97-01/29 te pod br. Klasa:UP/I-942-05/97-01/30, na čkbr.3343/32, 3343/102, 3343/43, 3343/44, 3343/61, 3343/63, 3343/64, 3343/82, 3343/83, 3343/84, 3343/86, 3343/87.		
13.			



## IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Katastarska općina: 312347, IVANIĆ GRAD

Verificirani ZK uložak  
Broj ZK uložka: 2792C  
Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
13.1	Zaprimljeno 21.09.2011. broj Z-1513/11  Na temelju Ugovora o osnivanju prava služnosti izgradnje i održavanja elektro objekta od 31. kolovoza 2011. god. broj OV-11030/2011, uknjižuje se pravo služnosti na čkbr. 1118/2 radi izgradnje i održavanja elektro objekta pod nazivom 10(20) kV DV i 10(20)/0,4 kV KTS Ivanić 32 - Spomen dom po trasi i na mjestu kao što je prikazano na skici, koja je sastavni dio predmetnih ugovora, za korist: <b>HEP D.D., OIB: 28921978587, ULICA GRADA VUKOVARA 37, 10000 ZAGREB</b>		
14.			
14.2	Zaprimljeno 29.06.2015.g. pod brojem Z-3768/2015  Prvenstveni red upisa: Z-1269/2012  UKNJIŽBA, STVARNA SLUŽNOST na k.č. 2181/1, 2181/3, 2181/4, 2181/5, 2181/6, 2181/7, Zaprimljeno 01.08.2012. broj Z-1269/12 Na temelju Ugovora o osnivanju prava služnosti od 19.02.2008., br. OV-2345/08 i OV- 2346/08, Odluke Komisije Vlade Republike Hrvatske za rješavanje sporova o pravima općina, gradova i županija od 28.veljače 1996. Klasa:940-01/95-01/41, Urbroj: 515-96-11, uknjižuje se pravo stvarne služnosti radi izgradnje, korištenja i održavanja vodova u sustavu EOR-utiskivanje ugljičnog dioksida i vode u ležišta naftnih polja Ivanić-Žutica (plinovod DN 200, sig. Kabel, VNK kabel), a koja služnost će se izvršavati kako je to prikazano na skici izvoda iz katastarskog plana, na čkbr. 2181/1, 2181/3, 2181/4, 2181/5, 2181/6, 2181/7, čkbr. 2728, čkbr. 3343/80, čkbr. 3375/1, čkbr.3409/1, čkbr. 3875/2, čkbr. 3875/3 u A za korist: <b>INA, D.D., OIB: 27759560625, AVENIJA VEČESLAVA HOLJEVCA 10, 10000 ZAGREB</b>		na 14.1
15.			
15.1	Zaprimljeno 25.10.2012. broj Z-1751/12  Na temelju Ugovora o osnivanju prava služnosti radi izgradnje "EOR" - sustava cjevovoda za utiskivanje ugljičnog dioksida i vode na naftnim poljima Ivanić i Žutica od 19. veljače 2008. god. broj OV-2345/08, uknjižuje se pravo služnosti na čkbr. 3804/1 radi izgradnje, korištenja i održavanja vodova u sustavu EOR-utiskivanje ugljičnog dioksida i vode u ležišta naftnih polja Ivanić-Žutica (plinovod DN 200, sig.kabel, VNK kabel), koja služnost će se izvršavati kako je to prikazano na skici izvoda iz katarskog plana, u korist: <b>INA, D.D., OIB: 27759560625, AVENIJA VEČESLAVA HOLJEVCA 10, 10000 ZAGREB</b>		
16.			
16.1	Zaprimljeno 03.06.2013. broj Z-935/13  Na temelju pravomoćnog rješenja Ministarstva kulture RH Uprava za zaštitu kulturne baštine od 10. prosinca 2011. g. , Klasa:UP-I-612-08/11-06/0646 Urbroj: 532-04-01-01/6-11-1 i izvoda iz katastarskog plana Državne geodetske uprave, Područni ured za katastar Zagreb Ispostava Ivanić Grad od 09.11.2010. g., Klasa:935-06/10-01/920 Urbroj: 541-07-2-02/4-10-2, zabilježuje se svojstvo kulturnog dobra na čkbr. 1890/1.		
18.			
18.1	Zaprimljeno 23.01.2014.g. pod brojem Z-213/2014  ZABILJEŽBA, RJEŠENJE MINISTARSTVA KULTURE REPUBLIKE HRVATSKE KLASA:UP-I/612-08/10-06/0262, URBROJ:532-04-01-01/4-10-1 09.07.2010, KOPIJA KATASTARSKOG PLANA KLASA:935-06/09-01/1204 URBROJ:541-07-2-02/3-09-2 03.11.2009, svojstva kulturnog dobra na čkbr. 2591/1 i 2591/2.		
19.			





## IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Katastarska općina: 312347, IVANIĆ GRAD

Verificirani ZK uložak  
Broj ZK uložka: 2792C  
Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
19.1	Zaprimljeno 11.10.2012.g. pod brojem Z-1658/2012  UKNJIŽBA, STVARNA SLUŽNOST na k.č. 3924/2, DVA UGOVORA O USTANOVLJENJU PRAVA STVARNE SLUŽNOSTI BR.-OV-10486/12 I OV-10488/12 19.09.2012, uknjižuje se pravo stvarne služnosti na čkbr. 3924/2, radi izgradnje i održavanja kanalizacijskog kolektora K-2-I u A za korist: <b>KOMUNALNI CENTAR IVANIĆ-GRAD D.O.O., OIB: 77038075724, MOSLAVAČKA ULICA 13, 10310 IVANIĆ-GRAD</b>		
20.			
20.2	Zaprimljeno 29.06.2015.g. pod brojem Z-3768/2015  Prvenstveni red upisa: Z-3375/2014  UKNJIŽBA, STVARNA SLUŽNOST na k.č. 2181/1, 2181/3, 2181/4, 2181/5, 2181/6, 2181/7, UGOVOR O OSNIVANJU PRAVA SLUŽNOSTI BR.OV-10875/14 21.11.2014, uknjižuje se pravo služnosti u svrhu izgradnje, korištenja i održavanja rudarskih objekata bušotina Iva-40, Iva-68, TS-4, TS-10 i TS-15, na čkbr. 2181/1, 2181/3, 2181/4, 2181/5, 2181/6, 2181/7, 3343/46 i 3343/80 u A za korist: <b>INA, D.D., OIB: 27759560625, AVENIJA VEČESLAVA HOLJEVCA 10, 10000 ZAGREB</b>		na 20.1
21.			
21.1	Zaprimljeno 29.01.2015.g. pod brojem Z-239/2015  UGOVOR O OSNIVANJU PRAVA SLUŽNOSTI CJEVOVODA BROJ OV-380/2015, 16.01.2015, uknjižuje se pravo služnosti u svrhu izgradnje, korištenja i održavanja cjevovoda Naftovod DN100, Naftovod DN80 Iva-40, NN EL TS-18-RO Iva59, NN EL TS-18-RO Iva-68, VN EL TS-3-TS-18, VN EL TS-18-TS-21, VN EL.sek. metode, na čkbr. 3343/46, 3343/55, 3343/80 i 3356/2 u A za korist: <b>INA, D.D., OIB: 27759560625, AVENIJA VEČESLAVA HOLJEVCA 10, 10000 ZAGREB</b>		
22.			
22.1	Zaprimljeno 29.01.2015.g. pod brojem Z-242/2015  UKNJIŽBA, STVARNA SLUŽNOST na k.č. 2779, UGOVOR O OSNIVANJU PRAVA SLUŽNOSTI CJEVOVODA BR.OV-382/15, 16.01.2015, uknjižuje se pravo služnosti u svrhu izgradnje, korištenja i održavanja cjevovoda za utiskivanje ugljikovog dioksida i vode na naftnim poljima Ivanić i Žutica, na čkbr. 2779 za korist: <b>INA, D.D., OIB: 27759560625, AVENIJA VEČESLAVA HOLJEVCA 10, 10000 ZAGREB</b>		
23.			
23.1	Zaprimljeno 19.04.2016.g. pod brojem Z-3669/2016  Primljeno: 13. lipnja 1995 Z.970/95 Temeljem pravomoć. rješenja Ureda za imovinsko-pravne odnose, Ispostava Ivanić Grad kl. UP/I-944-17/94-01/02, ur. br. 2176-06/2-94-02 od 8. prosinca 1994. zabilježuje se služnost provoza, prijevoza i prolaza preko čkbr.547/1 upisane u A za korist čkbr.547/5 i to u širini 3m.		
24.			
24.1	Zaprimljeno 19.04.2016.g. pod brojem Z-3669/2016  Primljeno: 13. lipnja 1995. Z. 971/95 Temeljem pravomoć. rješenja Ureda za imovinsko-pravne poslove, Ispostava Ivanić Grad kl. UP/I-944-17/94-01/03, ur.br. 2176-06/2-94-03 od 8. prosinca 1994. zabilježuje se služnost prolaza i prijevoza preko čkbr.547/1 u širini 3 m upisane u A za korist čkbr. 547/6.		



## IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Katastarska općina: 312347, IVANIĆ GRAD

Verificirani ZK uložak  
Broj ZK uložka: 2792C  
Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
26.	<p>26.1 Zaprimljeno 04.01.2017.g. pod brojem Z-92/2017</p> <p>UKNJIŽBA, STVARNA SLUŽNOST na k.č. 2520/7, UGOVOR O OSNIVANJU PRAVA SLUŽNOSTI RADI GRAĐENJA GRAĐEVINE INFRASTRUKTURNE NAMJENE, VODNOGOSPODARSKOG SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA S PODRUČJA AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD, U NASELJU IVANIĆ-GRAD BROJ OV-10037/2016 21.09.2016, u svrhu projekta izgradnje sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Aglomeracija Ivanić-Grad, u korist: <b>VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE D.O.O., OIB: 54189804734, VUKOMEREČKA CESTA 89, 10000 ZAGREB</b></p>		
27.	<p>27.1 Zaprimljeno 04.01.2017.g. pod brojem Z-93/2017</p> <p>UKNJIŽBA, STVARNA SLUŽNOST na k.č. 2181/1, UGOVOR O OSNIVANJU PRAVA SLUŽNOSTI RADI GRAĐENJA GRAĐEVINE INFRASTRUKTURNE NAMJENE, VODNOGOSPODARSKOG SUSTAVA ODVODNJE OTPADNIH VODA S PODRUČJA AGLOMERACIJE IVANIĆ-GRAD, U NASELJIMA POSAVSKI BREGI, IVANIĆ-GRAD (JALŠEVEC BREŠKI), OPATINEC, LEPSIĆ I TARNO BROJ OV-10035/2016 21.09.2016 <b>VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE D.O.O., OIB: 54189804734, VUKOMEREČKA CESTA 89, 10000 ZAGREB</b></p>		
28.	<p>28.1 Zaprimljeno 08.11.2017.g. pod brojem Z-9876/2017</p> <p>UKNJIŽBA, STVARNA SLUŽNOST na k.č. 3370, 3583/1, UGOVOR O OSNIVANJU PRAVA SLUŽNOSTI BR. 23/17 BROJ OV-8904/17, 27.09.2017, uknjižba prava služnosti pristupa na zemljište, izgradnje i održavanja 10(20)kV KABELSKOG DALEKOVODA I 10(20)/0,4 kV IVANIĆ 61- NAŠE KLASJE u korist: <b>HEP - OPERATOR DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA D.O.O., OIB: 46830600751, ULICA GRADA VUKOVARA 37, 10000 ZAGREB</b></p>		
29.	<p>29.1 Zaprimljeno 06.12.2017.g. pod brojem Z-10925/2017</p> <p>UKNJIŽBA, STVARNA SLUŽNOST na k.č. 1890/1, 1892/1, UGOVOR O OSNIVANJU PRAVA SLUŽNOSTI BROJ OV-5741/16, 25.05.2016, RJEŠENJE TRGOVAČKOG SUDA U ZAGREBU BROJ TT-16/21726-2, 30.06.2016, RJEŠENJE TRGOVAČKOG SUDA U ZAGREBU TT-17/15219-3, 13.04.2017, uknjižba prava stvarne služnosti u svrhu izgradnje komunalnih vodnih građevina za javnu vodoopskrbu na distribucijskom području „Ivanić-Grad“- izgradnja glavnog dovodnog vodoopskrbnog cjevovoda od vodospreme „Sobočani“ do Ivanić-Grada, sve u skladu sa Geodetskim elaboratom nepotpunog izvlaštenja, u korist: <b>VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE D.O.O., OIB: 54189804734, VUKOMEREČKA CESTA 89, 10000 ZAGREB</b></p>		
30.	<p>30.1 Zaprimljeno 14.02.2018.g. pod brojem Z-1535/2018</p> <p>UKNJIŽBA, STVARNA SLUŽNOST na k.č. 3852/3, UGOVOR O OSNIVANJU PRAVA SLUŽNOSTI, BROJ OV-922/2018 01.02.2018, u svrhu izgradnje projekta "Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda aglomeracije Ivanić Grad" , u korist: <b>VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE D.O.O., OIB: 54189804734, VUKOMEREČKA CESTA 89, 10000 ZAGREB</b></p>		



## IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Katastarska općina: 312347, IVANIĆ GRAD

Verificirani ZK uložak  
Broj ZK uložka: 2792C  
Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
31.			
31.1	Zaprimljeno 27.11.2018.g. pod brojem Z-10697/2018  UKNJIŽBA, STVARNA SLUŽNOST na k.č. 2591/1, UGOVOR O OSNIVANJU PRAVA SLUŽNOSTI BR. 25/18, BROJ OV-8353/2018 24.10.2018, pristupa na zemljište, izgradnja i održavanje podzemnog kablenskog izvoda „Jakoplić“ iz TS 10(20)/0,4 kV Ivanić 17 - Osnova , u korist: <b>HEP-OPERATOR DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA D.O.O., OIB: 46830600751, ULICA GRADA VUKOVARA 37, 10000 ZAGREB</b>		
32.			
32.1	Zaprimljeno 09.02.2021.g. pod brojem Z-905/2021  UKNJIŽBA, STVARNA SLUŽNOST na k.č. 1892/1, UGOVOR O OSNIVANJU PRAVA SLUŽNOSTI RADI IZRADNJE VODOOPSKRBNIH CJEVOVODA U DIJELU NASELJA STAROG GRADA IVANIĆ-GRADA BROJ: OV-193/2021 22.01.2021, (površina služnosti 8 m2 i 7m2 ukupno 15 m2) u svrhu izgradnje vodoopskrbnih cjevovoda u dijelu naselja Starog Grada Ivanić-Grada za cijelo vrijeme postojanja cjevovoda za korist predlagatelja: <b>VODOOPSKRBA I ODVODNJA ZAGREBAČKE ŽUPANIJE D.O.O., OIB: 54189804734, VUKOMEREČKA CESTA 89, 10000 ZAGREB</b>		
33.			
33.1	Zaprimljeno 28.07.2021.g. pod brojem Z-6066/2021  UKNJIŽBA, STVARNA SLUŽNOST na k.č. 2240, 3343/1, UGOVOR O OSNIVANJU PRAVA SLUŽNOSTI BR.17/2021, BROJ: OV-2052/2021 15.07.2021, pristup na zemljište, kabliranje dijela zračnog 10(20)kV dalekovoda Ivanić 2 za korist: <b>HEP-OPERATOR DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA D.O.O., OIB: 46830600751, ULICA GRADA VUKOVARA 37, 10000 ZAGREB</b>		
34.			
34.1	Zaprimljeno 08.09.2022.g. pod brojem Z-7415/2022  UKNJIŽBA, STVARNA SLUŽNOST na k.č. 777, UGOVOR O OSNIVANJU PRAVA SLUŽNOSTI ZA 10(20)/0,4 KV KTS "IVANIĆ 91-LONJA" BR. OV-5839/2022 18.07.2022, -pravo služnosti u svrhu izgradnje, postojanja, pristupa, održavanja, rekonstrukcije, zamjene i popravka elektro objekata i povezane opreme sukladno propisima iz područja elektroprivrede, 10(20) KV podzemnog dalekovoda i 10(20)/0,4 kV KTS "Ivanić 91-Lonja" na teret poslužne nekretnine kčbr. 777 u dužini trase 21 m i širini trase 1 m, ukupne površine služnosti 21 m2, - pravo služnosti puta koje će se izvršavati na način da ovlaštenik prava služnosti ima pravo staze i kolnika na poslužnoj nekretnini u koridoru navedenih vodova na kčbr. 777 u dužini trase 21 m i širini trase 1 m ukupne površine služnosti 21 m2 za korist: <b>HEP-OPERATOR DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA D.O.O., OIB: 46830600751, ULICA GRADA VUKOVARA 37, 10000 ZAGREB</b>		

Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju zemljišne knjige na datum 10.12.2022.

Izvadak je upisan pod OSS evidencijskim brojem 416306/2022



Kontrolni broj: 14295446335781e

Skeniranjem QR koda navedenog na ovom elektroničkom zapisu možete provjeriti točnost podataka. Isto možete učiniti i na internet adresi <http://oss.izvodniknizne.hr/public/preuzmiDokument.unosomKontrolnogBroja>. U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. U slučaju da je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost dokumenta i stanje podataka u trenutku strade uprave.

## 1.5. Elektro energetska suglasnost



**HEP** OPERATOR  
DISTRIBUCIJSKOG  
SUSTAVA d.o.o.  
ELEKTRA KRIŽ  
10314 KRIŽ, TRG SV. KRIŽA 7

GRAD IVANIĆ GRAD  
PARK HRVATSKIH BRANITELJA 1  
10310 IVANIĆ GRAD

TELEFON 01/2887-524  
TELEFAX 01/2887-649  
POŠTA 10314 KRIŽ  
IBAN HR7923600001500033429

NAŠ BROJ I ZNAK 400700102/2216/21HB

VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET Elektroenergetska suglasnost

DATUM 13.04.2021.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTRA KRIŽ (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 GRAD IVANIĆ GRAD, PARK HRVATSKIH BRANITELJA 1, 10310 IVANIĆ GRAD, OIB: 52339045122 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje

#### ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)

Broj: 400700-201247-0022

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 08.04.2021. godine, pod urudžbenim brojem 4456, za INTEGRIRANA ELEKTRANA NA ZGRADI CIVILNE ZAŠTITE (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji: IVANIĆ-GRAD, OMLADINSKA 30, k.č.br. 1866/5, k.o. IVANIĆ-GRAD

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: priključenje elektrane na instalaciju korisnika mreže, a na temelju idejnog projekta Građevine.

#### I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRADEVINI

Vrsta i namjena Građevine: elektrana

Vrsta elektrane: SUNČANA ELEKTRANA

Ukupna instalirana snaga elektrane: 20,00 kVA

Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: 2.937 kWh.

Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 14.645 kWh.

#### II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRADEVINE

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

#### III. UVJETI PRIKLJUČENJA

##### 1. IZVEDBA PRIKLJUČKA

##### 2.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

#### ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077667 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •  
• MB 1643991 • OIB 46830600761 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •  
• www.hep.hr •



Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 26,80 kW  
Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 13,80 kW na OMM broj 300576.  
Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 20,00 kW

Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 0,4 kV.  
Mjesto priključenja na mrežu: NNMR IVANIĆ-10-DESETKA  
Napajanje mjesta priključenja iz: TS IVANIĆ-10-DESETKA, izvod OMLADINSKA.

## 2.2. Opis izvedbe priključka

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

Uređaj za odvajanje smješten je u: SKPMO

## 2.3. Obračunska mjerna mjesta

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

Mjesta mjerenja električne energije: OMM SMJEŠTENO U SKPMO

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 GRADEVINA

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 s

- na razini napona 0,4 kV: 25 kA za priključnu snagu iznad 20 kW

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

### SUSTAV TN-C-S UZ UGRADNJU ZS SKLOPKE

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 usklađiti 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.

## ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077557 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •  
• MB 1643991 • OIB 46830600761 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •  
• www.hep.hr •



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).

## V. DODATNI UVJETI PRIKLJUČENJA ZA ELEKTRANU

Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom

Izolirani pogon: nije predviđen

Otočni pogon: nije dopušten

Uređaj za sinkronizaciju: HUAWEI SUN2000 - 20 MTL - MO, 20 kW, 3f

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  $\pm 10$  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 istosmjernje 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 proradnih vrijednosti zaštite 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.

Načelni prikaz sustava zaštite na sučelju elektrane i mreže s prijedlogom podešenja proradnih vrijednosti zaštite u elektrani je u prilogu.

## VI. EKONOMSKI UVJETI

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

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

### 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 •



## VII. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

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

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

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

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

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

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

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

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
4. Ponuda/Ugovor o priključenju

### Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTRA KRIŽ
- Pismohrani

Direktor:

HEP ODS, ELEKTRA KRIŽ  
Zeljko Boković, dipl.ing.el.  
DISTRIBUCIJSKI ODSJEC  
ELEKTRA KRIŽ

## ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077567 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •  
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •  
• www.hep.hr •



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
300578	ZGRADA CIVILNE ZAŠTITE	KUPAC S VLASTITOM PROIZVODNJOM	0,40	26,80	20,00	0,95 ind. - 1		3

**ČLAN HEP GRUPE**

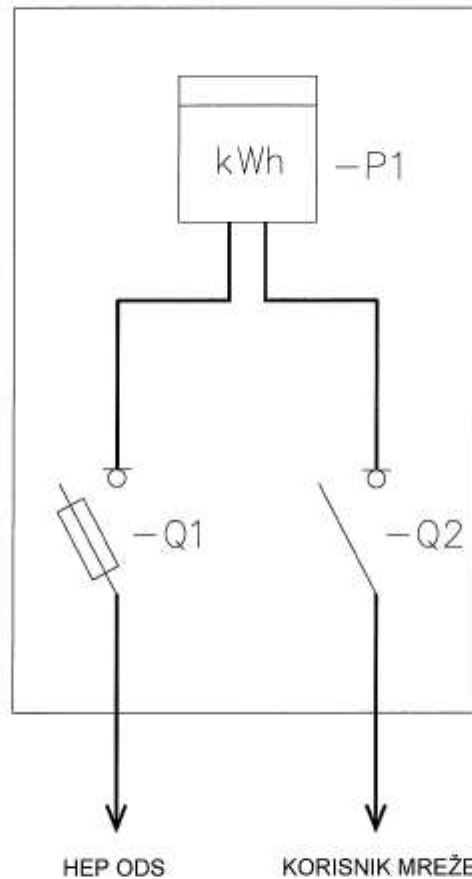
• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

---

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • IBAN HR5323400091110077567 PRIVREDNA BANKA ZAGREB d.d. •  
• MB 1643991 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •  
• www.hep.hr •



## Shema susretnog postrojenja na niskom naponu



Slika 6. Prikjučno 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 / trolna osigurač-rastavna sklopka
- Q2: dvopolna / četveropolna osigurač-rastavna sklopka



## 2. TEHNIČKI DIO

Lokacija zahvata je na k.č.br. 1866/5, k.o. Ivanić-Grad. Čestica se nalazi u Ivanić-Gradu koji je grad u središnjoj Hrvatskoj. Nalazi se u Zagrebačkoj županiji. Po popisu iz 2021. godine u gradu je živjelo 14 562 stanovnika. Na čestici postoji izgrađena građevina javne namjene. Čestica prema susjednim česticama je ograđena, nema direktan kolni i pješački pristup na javnu prometnu površinu. Fotonaponska elektrana će se postavljati na objekt čestice koji je na povoljnom položaju za rad elektrane.

### 2.1. Tehnički opis

#### 2.1.1. Projektni zadatak

Predmet ove projektne mape je izvedbeni elektrotehnički projekt ugradnje fotonaponske elektrane koji obuhvaća:

- Električnu instalaciju fotonaponske elektrane
- Sustav uzemljenja i izjednačenja potencijala solarne elektrane
- Procjenu troška investicije

#### 2.1.2. Temeljni zahtjevi za građevinu

Temeljni zahtjevi obrađeni ovom projektnom knjigom su:

- Mehanička otpornost i stabilnost
- Sigurnost u slučaju požara
- Higijena, zdravlje i zaštita okoliša
- Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
- Zaštita od buke
- Gospodarenje energijom i očuvanje topline
- Održiva uporaba prirodnih izvora.

#### 2.1.3. Opis postojećih instalacija

Postojeći sustav elektro instalacija napajan je od strane distributera električne energije preko +SKPMO, koji je opremljen brojilom električne energije do glavnog razvodnog ormara s kojeg se dovodi napajanje do komandnog ormara elektroagregata. Komandni ormar elektroagregata je ugradbeni metalni ormar do kojeg dolazi dvostruko napajanje. Glavno napajanje s niskonaponske mreže te pomoćno napajanje s dizelelektričnog agregata. Prelazak napajanja s niskonaponske mreže na pomoćno napajanje s dizelelektričnog agregata se vrši ručno pomoću grebenaste sklopke na vratima ormara. S komandnog ormara elektroagregata se napaja glavni razvodni ormar koji služi za napajanje svih električnih instalacija unutar objekta. Glavni razvodni ormar opremljen je uređajima za ograničenje strujnog opterećenja, odvodnicima prenapona, zaštitnim uređajima diferencijalne struje i automatskim prekidačima za zaštitu pojedinih strujnih krugova, te se nalazi u podrumu glavne zgrade javne vatrogasne postrojbe. Sustav zaštite je TN-C-S s odvajanjem N i PE sabirnice u glavnom razvodnom ormaru. Snaga priključka u

smjeru preuzimanja iz mreže je 26.8 kW. Instalacija je izvedena kabelima tipa NYM-J podžbukno. Priključnice su tipa šuko sa kontaktima za uzemljenje.



*Slika 1: Komandni ormar elektroagregata*

#### 2.1.4. Spoj fotonaponske elektrane na niskonaponsku mrežu

Spoj razvodnog ormara elektrane +ROFN\_AC vrši se s glavnog razvodnog ormara smještenog u podrumu na glavni dolaz iz SKPMO-a. Spoj je izveden kablom tipa FG16OR16 5x16 mm<sup>2</sup>. Pri spajanju elektrane potrebno je rekonstruirati ormar, dodati osigurač rastavljač nazivne vrijednosti 50A i zamijeniti jednosmjerno brojilo sa dvosmjernim. Elektranu je potrebno spojiti na mrežni dio instalacije prije komandnog ormara elektroagregata.



*Slika 2 Mjesto spoja fotonaponske elektrane na NN mrežu*

### 2.1.5. Fotonaponska elektrana

Projektom je predviđena izgradnja fotonaponske elektrane u sklopu građevine javne namjene. Sustav solarne elektrane se sastoji od stringova solarnih panela montiranih na krovu objekta i uređaja za pretvorbu istosmjerne u izmjeničnu električnu energiju, odnosno invertera, te prateće zaštitne opreme i vodiča. Sustav fotonaponske elektrane sastoji se od 56 fotonaponska panela raspoređenih na 1 inverter. Priključak na niskonaponsku mrežu distributera električne energije izvodi se na broju **OMM 300576**

Proračuni i procjene iznesene u ovom poglavlju dobivene su putem programskog paketa PV\*SOL proizvođača Valentin Software GmbH.



Stvoreno uz pomoć PV\*SOL premium 2021 (R3)  
Valentin Software GmbH

#### 2.1.5.1. Meteorološka analiza lokacije

Lokacija ugradnje sunčane elektrane je k.č. 1866/5, k.o.Ivanić-Grad.

Geografske koordinate su: Lat: 45.709253 Lon: 16.388173



Slika 3: Prikaz lokacije



## Podaci o FN sustavu

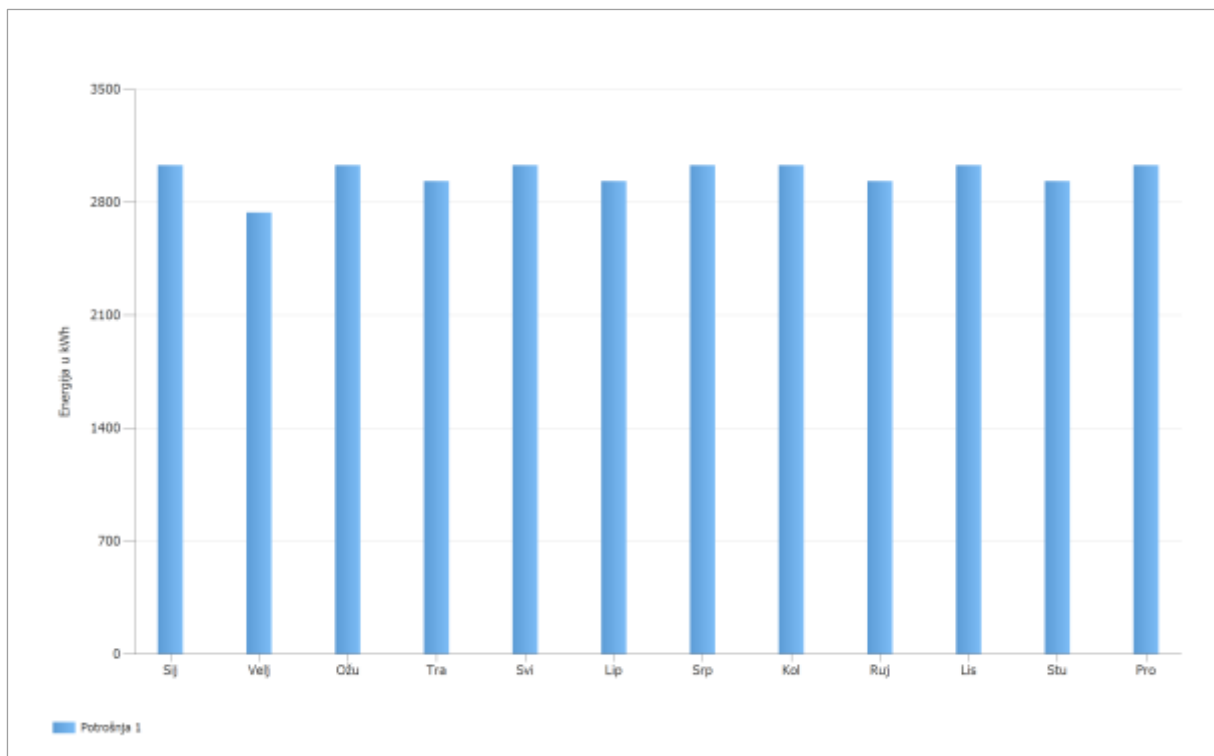
Vrsta uređaja	3D, Mrežno povezan FN generator s električnim trošilima
Puštanje u rad	10.12.2022.

## Klimatski podaci

Lokacija	Ivanic-Grad, HRV (2005 - 2016)
Izvor podataka	PVGIS-SARAH/ERA-Interim
Rješavanje podataka	1 h
Koristi se simulacijski modeli:	
- Difuzno zračenje na vodoravnoj	Hofmann
- Zračenje na prikladnu površinu	Hay & Davies

## Potrošnja

Ukupna potrošnja	35667 kWh
JVP	35667 kWh
Vršno opterećenje	4,1 kW



Slika 4: Prikaz potrošnje

### Prognoza dobiti

Snaga FN generatora	25,20 kWp
Specifični godišnji prihodi	1.110,59 kWh/kWp
Stupanj djelovanja (PR)	87,81 %
Godišnji gubici zbog zasjenjenja	0,0 %/godina
FN-energija generatora (AC-mreža)	27.988 kWh/godina
Vlastita potrošnja	12.796 kWh/godina
Regulacija na točki ulaza	0 kWh/godina
Isporuka energije u mrežu	15.191 kWh/godina
Udio vlastite potrošnje	45,7 %
Izbjegnete CO <sub>2</sub> -emisije	13.154 kg/godina
Samodostatnost	35,9 %

### 2.1.5.2. Površine FN modula

#### FN Generator, 1. Položaj FN modula

Naziv	Building 01-Roof Area West
FN moduli	28 x DHM-72L9-450W (v1)
Proizvođač	DAH Solar
Nagib	12 °
Orijentacija	Zapad 262 °
Vrsta ugradnje generatora	Povišen - krov
Površina FN generatora	60,9 m <sup>2</sup>



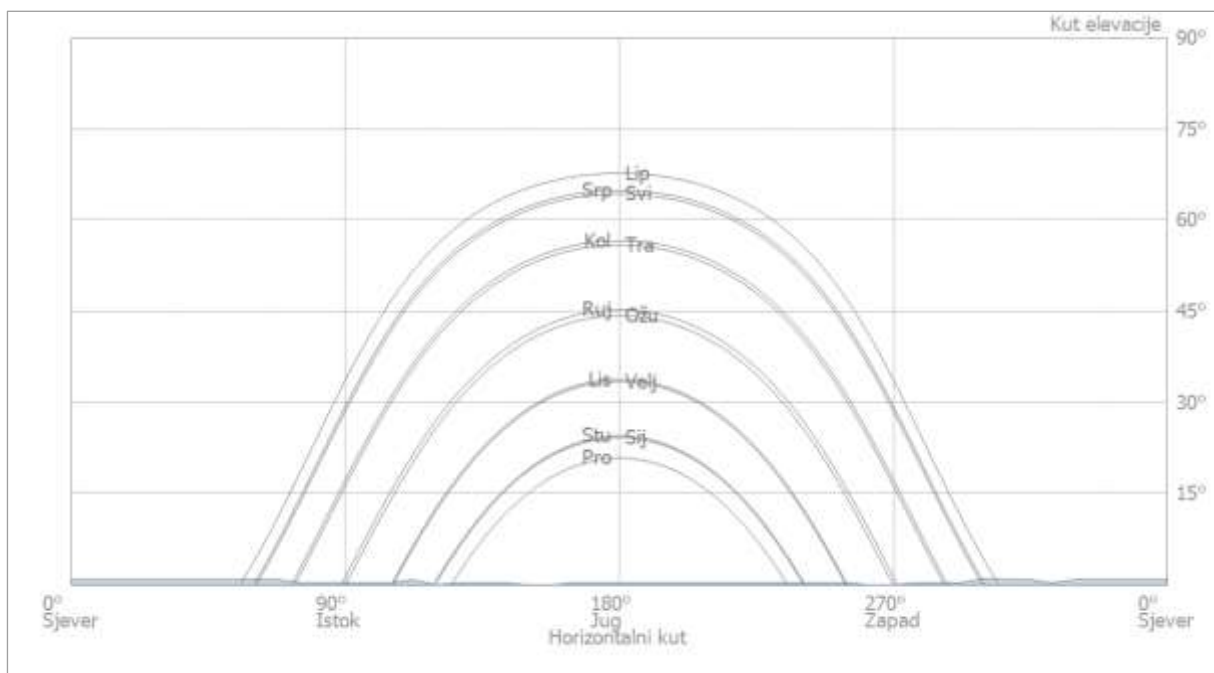
Slika 5: Položaj FN modula jugozapad

## FN Generator, 2. Položaj FN modula

Naziv	Building 01-Roof Area East
FN moduli	28 x DHM-72L9-450W (v1)
Proizvođač	DAH Solar
Nagib	12 °
Orijentacija	Istok 82 °
Vrsta ugradnje generatora	Povišen - krov
Površina FN generatora	60,9 m <sup>2</sup>



Slika 6: Položaj FN modula zapad



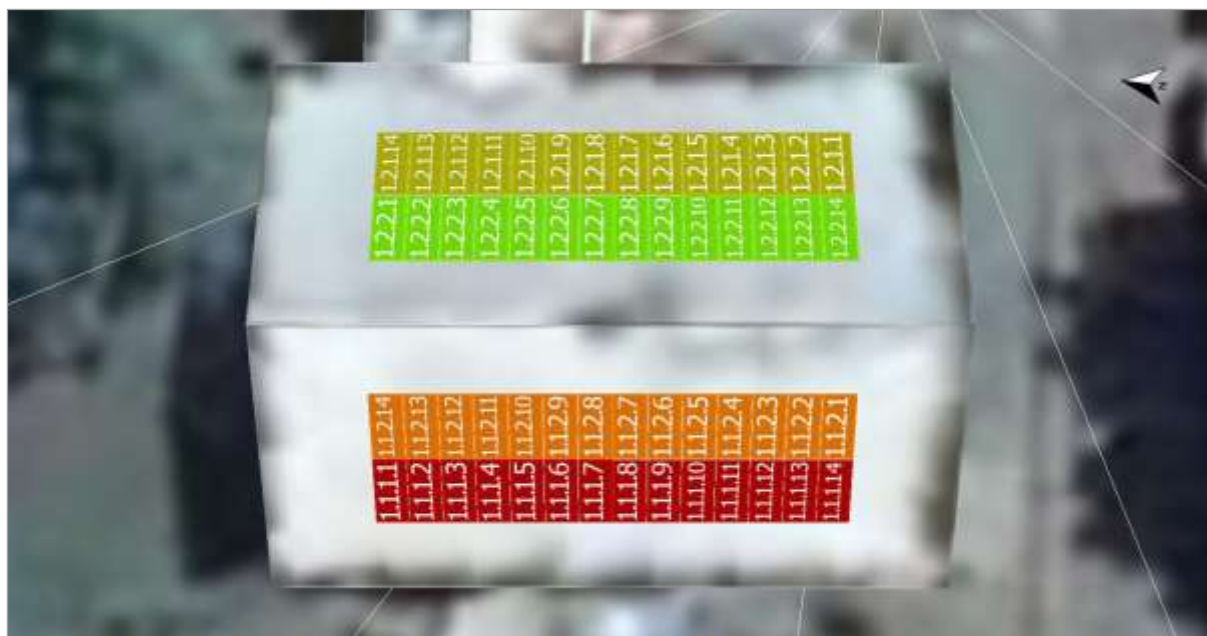
Slika 7: Horizont/obzor (3D dizajn)



### 2.1.5.3. Konfiguracija pretvarača

#### Konfiguracija 1

Površine FN modula	Building 01-Roof Area West + Building 01-Roof Area East
Izmjenjivač 1	
Model	SUN2000-20KTL-M0 (v2)
Proizvođač	Huawei Technologies
Broj	1
Člmbenik dimenzioniranja	126 %
Konfiguracija	MPP 1: 2 x 14 MPP 2: 2 x 14



Slika 8: prikaz spajanja stringova

## 2.1.6. Rezultati cjelokupno postrojenje

### FN sustav

Snaga FN generatora	25,20 kWp
Specifični godišnji prihodi	1.110,59 kWh/kWp
Stupanj djelovanja (PR)	87,81 %
Godišnji gubici zbog zasjenjenja	0,0 %/godina
<hr/>	
FN-energija generatora (AC-mreža)	27.988 kWh/godina
Vlastita potrošnja	12.796 kWh/godina
Regulacija na točki ulaza	0 kWh/godina
Isporuka energije u mrežu	15.191 kWh/godina
<hr/>	
Udio vlastite potrošnje	45,7 %
<hr/>	
Izbjegnete CO <sub>2</sub> -emisije	4.450 kg/godina

FN-energija generatora (AC-mreža)



■ Vlastita potrošnja  
■ Regulacija na točki ulaza  
■ Isporuka energije u mrežu

### Trošila

Trošila	35.667 kWh/godina
Standby potrošnja (Izmjenjivač)	1 kWh/godina
Ukupna potrošnja	35.668 kWh/godina
Iz sunčane elektrane	12.796 kWh/godina
Iz mreže	22.872 kWh/godina
<hr/>	
Solarni dio	35,9 %

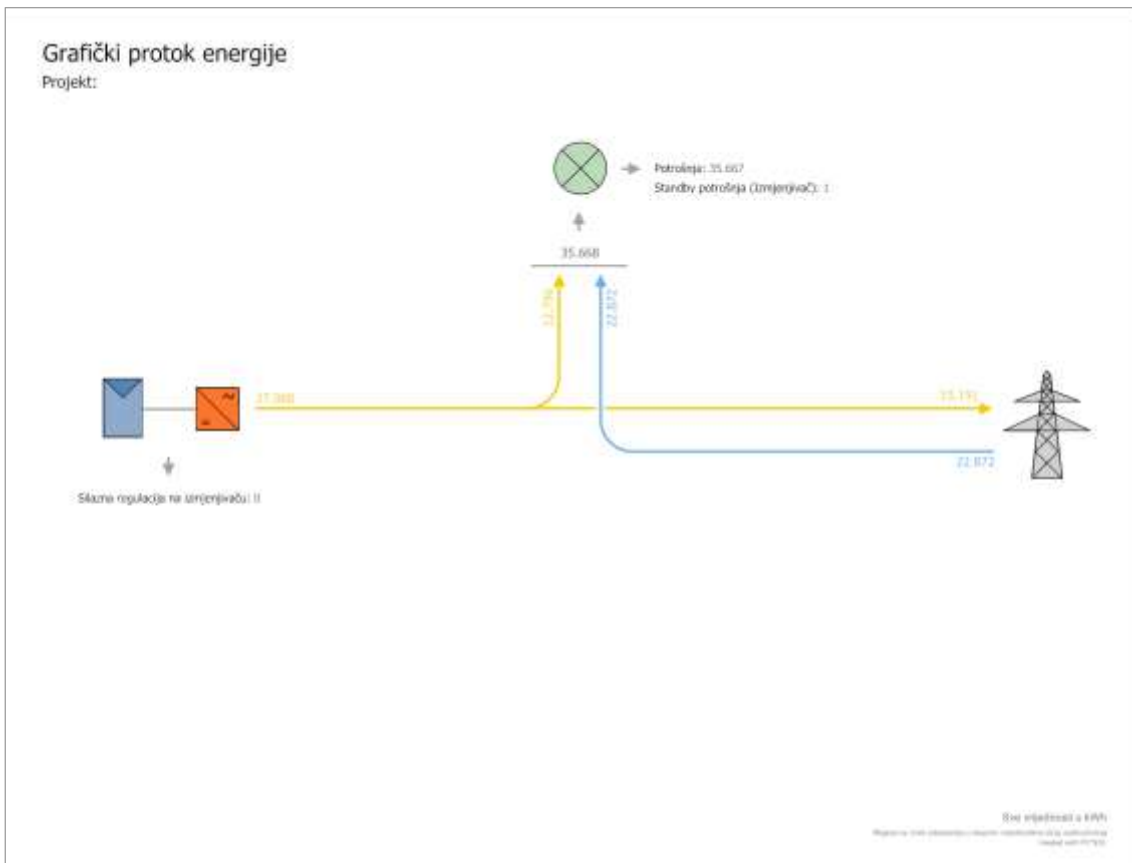
Ukupna potrošnja



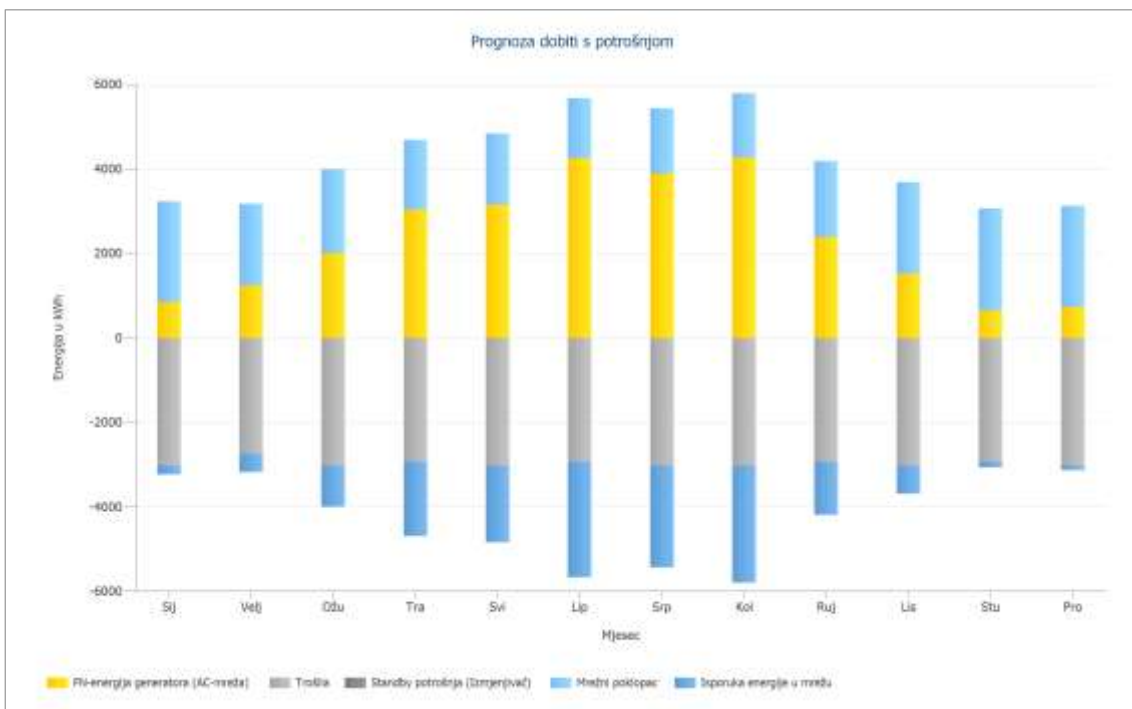
■ Iz sunčane elektrane ■ Iz mreže

### Samodostatnost

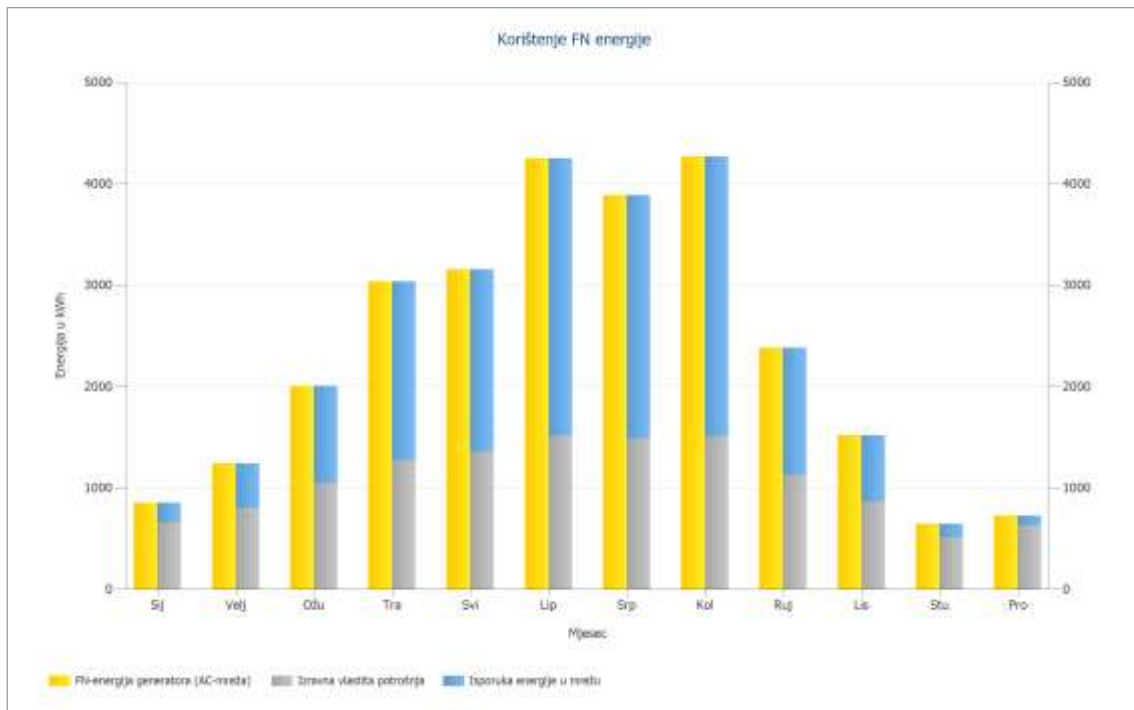
Ukupna potrošnja	35.668 kWh/godina
Iz mreže	22.872 kWh/godina
Samodostatnost	35,9 %



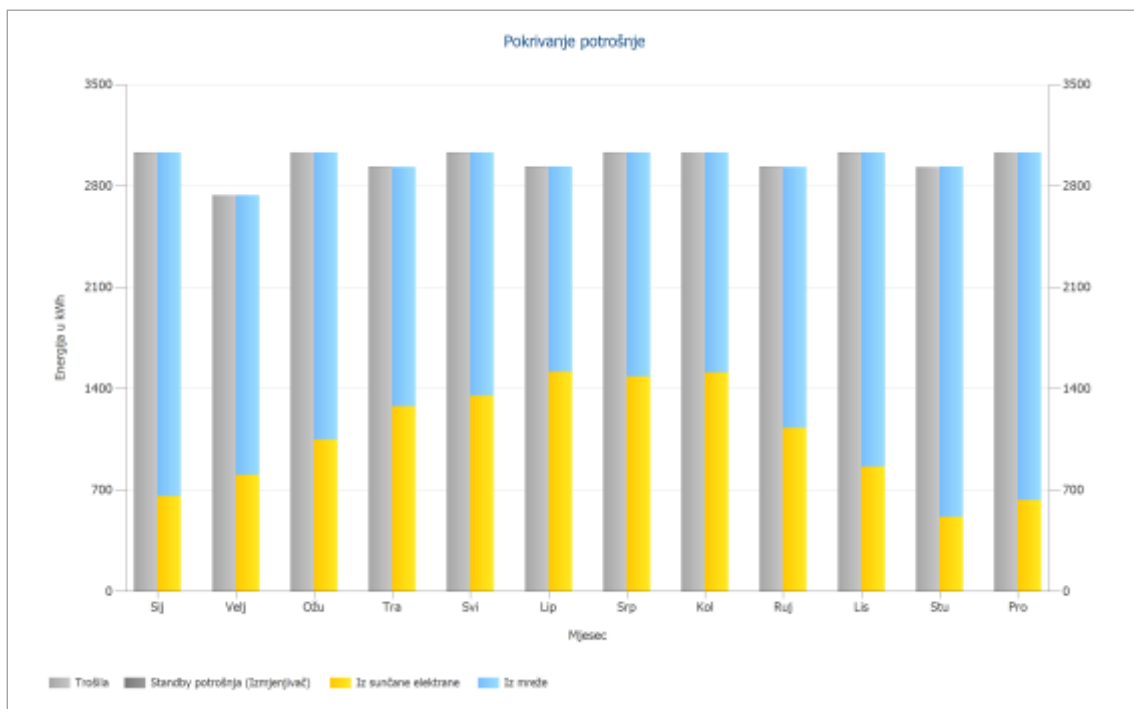
Slika 9: Protok energije



Slika 10: Prognoza dobiti s potrošnjom



Slika 11: Korištenje električne energije



Slika 12: Pokrivanje potrošnje

### 2.1.6.1. Rezultati simulacije – po poljima modula

#### Building 01-Roof Area West

Snaga FN generatora	12,60 kWp
Površina FN generatora	60,86 m <sup>2</sup>
Globalno zračenje na modulima	1351,66 kWh/m <sup>2</sup>
Globalno zračenje na modulu bez odblijeska	1366,60 kWh/m <sup>2</sup>
Stupanj djelovanja (PR)	87,93 %
FN-energija generatora (AC-mreža)	15145,53 kWh/godina
Specifični godišnji prihodi	1202,03 kWh/kWp

#### Building 01-Roof Area East

Snaga FN generatora	12,60 kWp
Površina FN generatora	60,86 m <sup>2</sup>
Globalno zračenje na modulima	1146,55 kWh/m <sup>2</sup>
Globalno zračenje na modulu bez odblijeska	1162,07 kWh/m <sup>2</sup>
Stupanj djelovanja (PR)	87,67 %
FN-energija generatora (AC-mreža)	12842,04 kWh/godina
Specifični godišnji prihodi	1019,21 kWh/kWp

**2.1.6.2. Rezultati simulacije – Bilanca energija FN sustava**

<b>Globalno zračenje - horizontalno</b>	<b>1.292,27 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odstupanje od standardnog spektra	-12,92 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Refleksija od tla (albedo)	2,80 kWh/m <sup>2</sup>	0,22 %
Orijentacija i nagib razine modula	-17,80 kWh/m <sup>2</sup>	-1,39 %
Osjenčenje ovisno o modulu	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
Refleksija na površini modula	-15,23 kWh/m <sup>2</sup>	-1,20 %
<b>Globalno zračenje na modulima</b>	<b>1.249,11 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1.249,11 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 121,72 m <sup>2</sup>	
	= 152.041,45 kWh	
<b>FN globalno zračenje</b>	<b>152.041,45 kWh</b>	
Zagađenje	0,00 kWh	0,00 %
STC konverzija (Modul-stupanj nazivnog djelovanja 20,71 %)	-120.553,03 kWh	-79,29 %
<b>FN nazivna energija</b>	<b>31.488,42 kWh</b>	
Djelomično isključenje karakteristično za određeni modul	-1,88 kWh	-0,01 %
Performanse u uvjetima slabog svjetla	-1.364,12 kWh	-4,33 %
Odstupanje od temperature nazivnog modula	-915,69 kWh	-3,04 %
Diode	-0,40 kWh	0,00 %
Nepodudarnost (podaci proizvođača)	-584,13 kWh	-2,00 %
Nepodudarnost (konfiguracija/isključenje)	0,00 kWh	0,00 %
<b>FN-Energija (DC) bez regulacije izmjenjivača</b>	<b>28.622,21 kWh</b>	
Ispod granice uzletne snage istosmjerne struje	0,00 kWh	0,00 %
Regulacija MPP-područja napona	0,00 kWh	0,00 %
Regulacija maks. DC-struje	0,00 kWh	0,00 %
Regulacija maks. DC-snage	0,00 kWh	0,00 %
Regulacija maks. AC-snage/cos phi	-0,47 kWh	0,00 %
MPP prilagodba	-8,59 kWh	-0,03 %
<b>PV-energija (DC)</b>	<b>28.613,15 kWh</b>	
<b>Energija na ulazu izmjenjivača</b>	<b>28.613,15 kWh</b>	
Odstupanja ulaznog i nazivnog napona	-37,22 kWh	-0,13 %
DC/AC-pretvorba	-588,35 kWh	-2,06 %
Standby potrošnja (Izmjenjivač)	-0,65 kWh	0,00 %
Gubici kabela ukupno	0,00 kWh	0,00 %
<b>FN-energija (AC) umanjena za Standby-potrošnju</b>	<b>27.986,92 kWh</b>	
<b>FN-energija generatora (AC-mreža)</b>	<b>27.987,57 kWh</b>	

### 2.1.7. Pretvarač i izmjenična instalacija

Uređaj za pretvorbu istosmjerne u izmjeničnu električnu energiju, kraće inverter, smješta se na južni zid građevine javne namjene kao što je prikazano u nacrtu E-516-22-I-002. Na temelju postavljenih tehničkih uvjeta odabire se inverter tipa Huawei SUN2000 20KTL radne snage 20000 W. Projektom se predviđa prekostrujna zaštita, te zaštita od zemljospoja na strani izmjeničnog strujnog kruga invertera. Pored vanjskih zaštitnih uređaja, inverter na svojoj izmjeničnoj strani ima sljedeće interne zaštitne uređaje:

- Zaštitu protiv otočnog rada (AFD)
- Zaštita od zemljospoja
- Nadzor struje zemljospoja
- Zaštita od kratkog spoja
- Zaštita od preopterećenja

Dok na DC strani ima sljedeće:

- Prenaponsku zaštitu
- Nadzor otpora izolacije istosmjernog kruga.

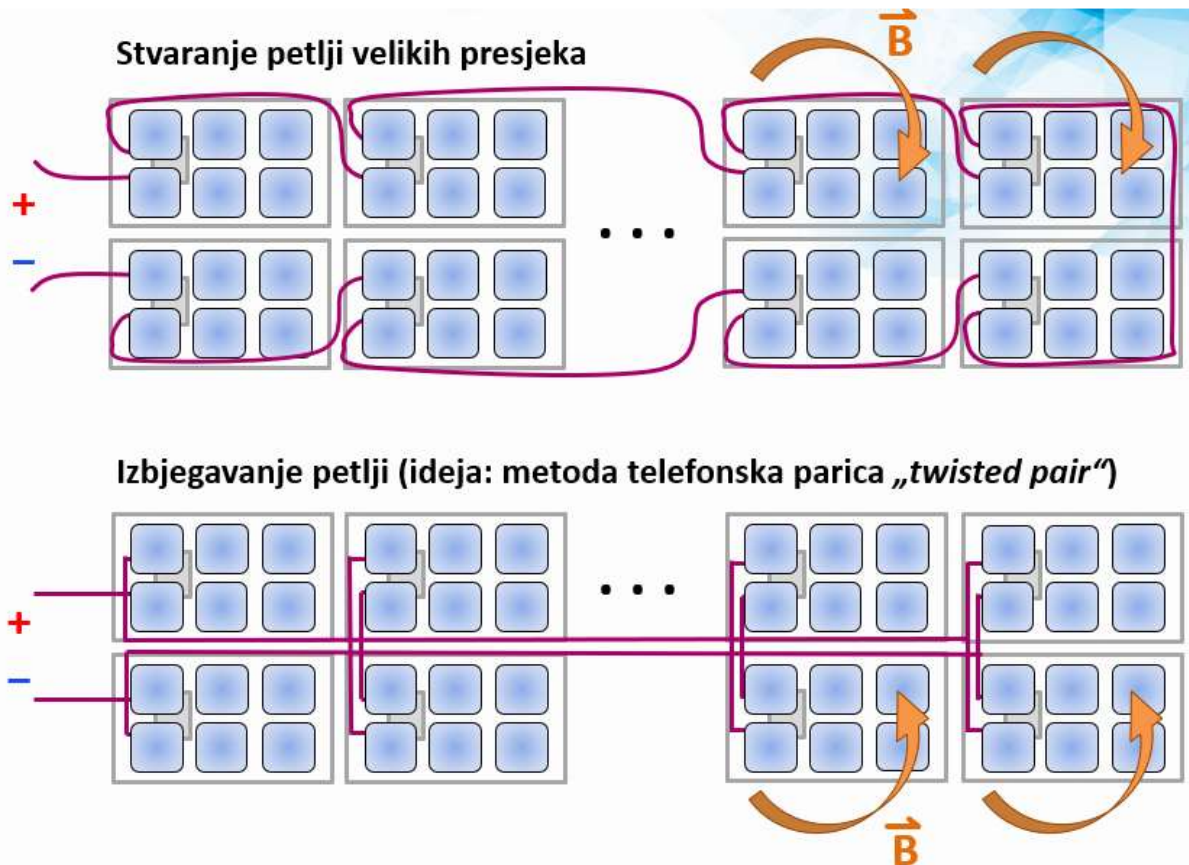
Izmjenična strana invertera (izmjenjivača) povezuje se kabelom tipa FG16OR16 5x16mm<sup>2</sup> na razvodni ormar +RFN\_AC. Ormar mora biti minimalno u IP45 zaštiti primjeren za vanjsku ugradnju. Uvod kabela obavlja se kabelskim uvodnicama odozdo. Klasa IP zaštite uvodnica ne smije narušavati IP zaštitu razvodnog ormara. Ormar se smješta prema situacijskom prikazu u prilogu i opremljen je zaštitnim uređajima prema jednopolnoj shemi. U razvodni ormar +RFN\_AC smješta glavni prekidač elektrane sa mogućnošću daljinskog isklopa, zaštitni uređaji diferencijalne struje i odvodnici prenapona. Ormar treba propisno označiti prema pravilima struke, te se unutar ormara treba ubaciti jednopolnu shemu i dokumentaciju ispitivanja instalacije. Ormar se preporuča montirati na mjesto dostupno osoblju održavanja građevine. Razvodni ormar +RFN\_AC povezuje se kabelom tipa FG16OR16 5x16 mm<sup>2</sup> na instalaciju mreže poslije glavne sklopke Razvodni ormar +GRO opremljen je rastavljačem sa mogućnosti zaključavanja radi sigurnosti prilikom održavanja instalacija.

Tipkala za isklon elektrane u nuždi potrebno je montirati pored izlaza za nuždu građevine na mjestu dostupnom službama sigurnosti. Tipkala moraju biti propisno označena i istaknuta kako je opisano u primijenjenim mjerama zaštite na radu i zaštite od požara. Uz prethodno tipkalo potrebno je montirati drugo na vrata od ormara.

### 2.1.8. Instalacija istosmjernog kruga FN modula

Pri polaganju kabela istosmjernog kruga potrebno je posebno obratiti pozornost da se ne stvaraju petlje s velikim presjekom. Umjesto toga dobra praksa je istosmjernu instalaciju izvesti po principu „telefonske parice“, kako bi se umanjila mogućnost induciranja visokog napona u slučaju udara munje. Posebnu pozornost potrebno je obratiti na osiguranje dobrog spoja na FN konektorima MC4 kako bi se izbjegle mogućnosti pojave istosmjernog električnog luka, te smanjio rizik od požara. Prilikom spajanja licnastih kabela

na DC strani elektrane na sklopnu opremu ili stezaljke obvezno je korištenje tuljaka, a preporuča se i fizičko odvajanje pozitivnog i negativnog vodiča kako bi se smanjila opasnost od električnog luka. Istosmjerni luk predstavlja veliku opasnost za fotonaponske sustave jer se u strujnom krugu ponaša kao mali otpornik u strujnom krugu, te zaštitna oprema ne prekida strujni krug, stoga je bitno posebnu pozornost posvetiti minimiziranju rizika od pojave istosmjernog luka. Inverter je smješten tako da duljina kabela od invertera do prvog solarnog panela ne prelazi duljinu propisanu relevantnom normom, obrađeno dalje u projektu.



Slika 13 Prikaz izvođenja petlje

### 2.1.9. Uzemljenje

Sustav uzemljenja sastoji se od temeljnog uzemljivača izvedenog FeZn trakom 30x4 mm položenom u temelj građevine. Predviđa se spajanje uzemljenja solarne elektrane na postojano uzemljenje građevine.

Ispravnost Temelnog uzemljivača se dokazuje ispitivanjem, te ukoliko rezultati ne zadovoljavaju i nisu u granicama propisanih vrijednosti potrebno je izraditi dodatno uzemljenje.





## 2.1.10. Izjednačenje potencijala

Izjednačenje potencijala izvodi se povezivanjem svih metalnih dijelova na temeljni uzemljivač u podrumu građevine.

Na jednopotencijalnu sabirnicu koja se nalazi u +GRO će se spojiti:

- zaštitno uzemljenje ormara,
- sve metalne dijelove konstrukcije, nosače itd.

Za povezivanje pojedinih fotonaponskih modula koristiti P/F vodič žuto zelene boje minimalnog presjeka 6 mm<sup>2</sup>, a za povezivanje kompletnog sustava izjednačenja potencijala na sabirnicu za uzemljenje u podrumu građevine koristiti P/F vodič žuto zelene boje minimalnog presjeka 16 mm<sup>2</sup>.

## 2.1.11. Zaštita od udara munje

Sustav zaštite od udara munje građevine je postojeći, izveden povezivanjem postojećeg krovnog pokrova, krovnog lima, na vertikalne odvode prema temeljnom uzemljivaču. Dodatno sustav fotonaponske elektrane oprema se na AC i DC strani odvodnicima prenapona tip 2 prema **HRN HD 60364-7-712:2016**.

Fotonaponski paneli sa nosivom konstrukcijom galvanski se povezuju na postojeću krovnu podlogu, te se P/F vodičem 6mm<sup>2</sup> izvode sve premosnice kako bi se osiguralo izjednačenje potencijala metalnih masa.

### 2.1.12. Nosiva konstrukcija fotonaponske elektrane

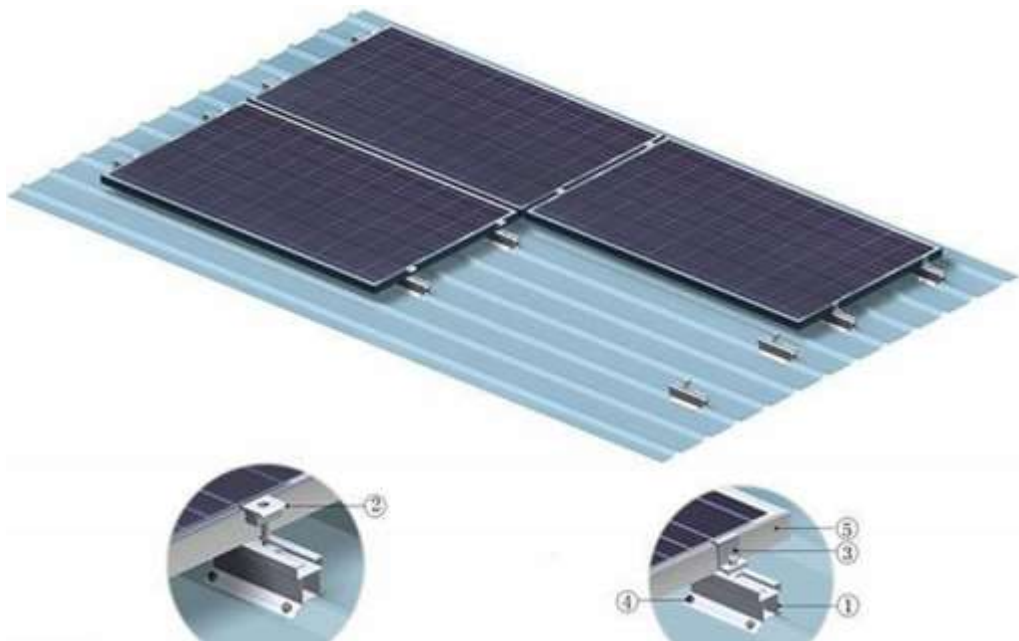
Proračuni opterećenja krovne konstrukcije montažom fotonaponskih panela nisu predmet ove projektne mape, Te je utjecaj opterećenja na mehaničku stabilnost građevine uzrokovan fotonaponskom elektranom obrađen u projektu:

IZJAVA

br. 2021-066-K-I-8

Izradio: REVERTO PROJEKT d.o.o. Savska29, 10310 Ivanić-Grad  
Ivanić-Grad, studeni 2021. godine

Nosiva konstrukcija se sastoji od atestiranih nosača napravljenih od aluminija EN-AW-6063 T6, dimenzija 86x21x(350-750)mm (VxŠxD), na koje se montiraju fotonaponski paneli.



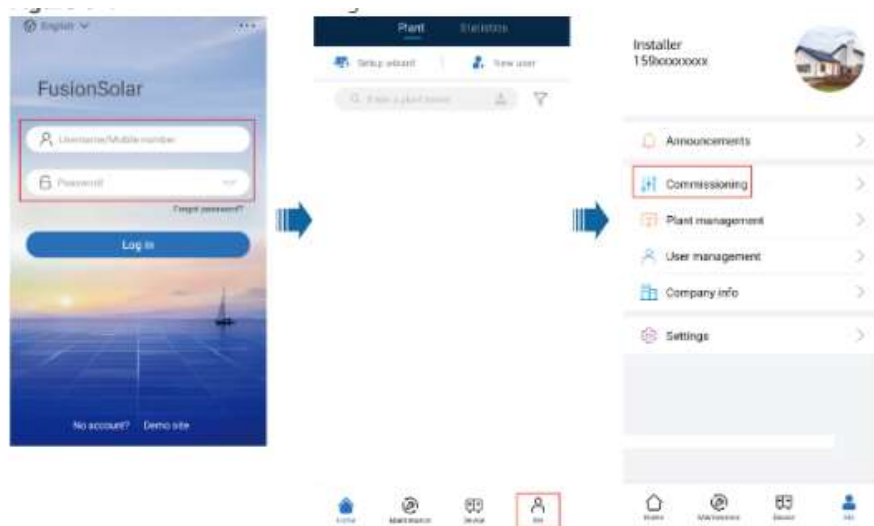
Slika 14: Prikaz montiranja

Nosači za trapezni lim pričvršćuju se izravno na metalni lim, čime se uklanja potreba za dugim šinama. Na te nosače podesivih dimenzija prihвата modula (30-50mm), učvršćuju se fotonaponski paneli.

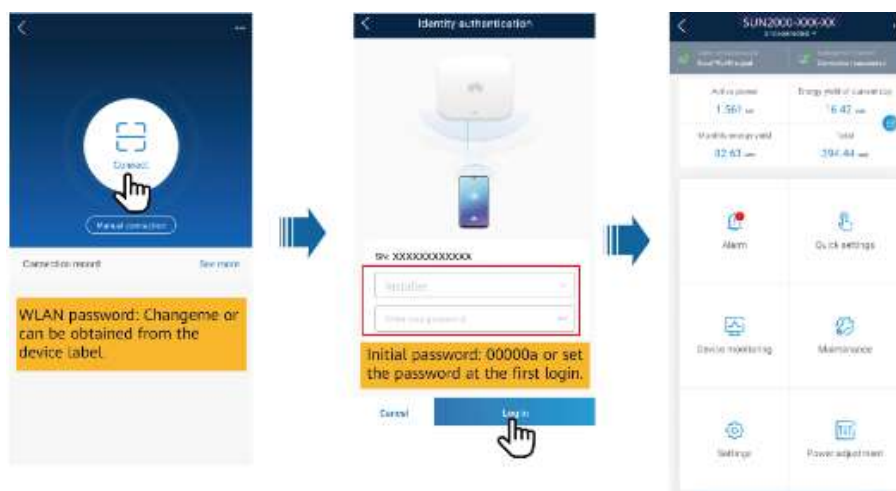
### 2.1.13. Nadzor rada elektrane putem WEB-a

Aplikacija SUN2000 je mobilna aplikacija koja komunicira s komercijalnim solarnim pretvaračima ili PID modulima preko WLAN/Bluetooth ili USB podatkovnog kabela, sa SmartLoggerom preko WLAN/Bluetootha i s distribuiranim solarnim pretvaračima preko WLAN-a. Aplikacija omogućuje postavljanje upita o alarmima, konfiguriranje parametara i obavljanje rutinskog održavanja. To je prikladna platforma za održavanje. Naziv aplikacije prikazuje se kao SUN2000.

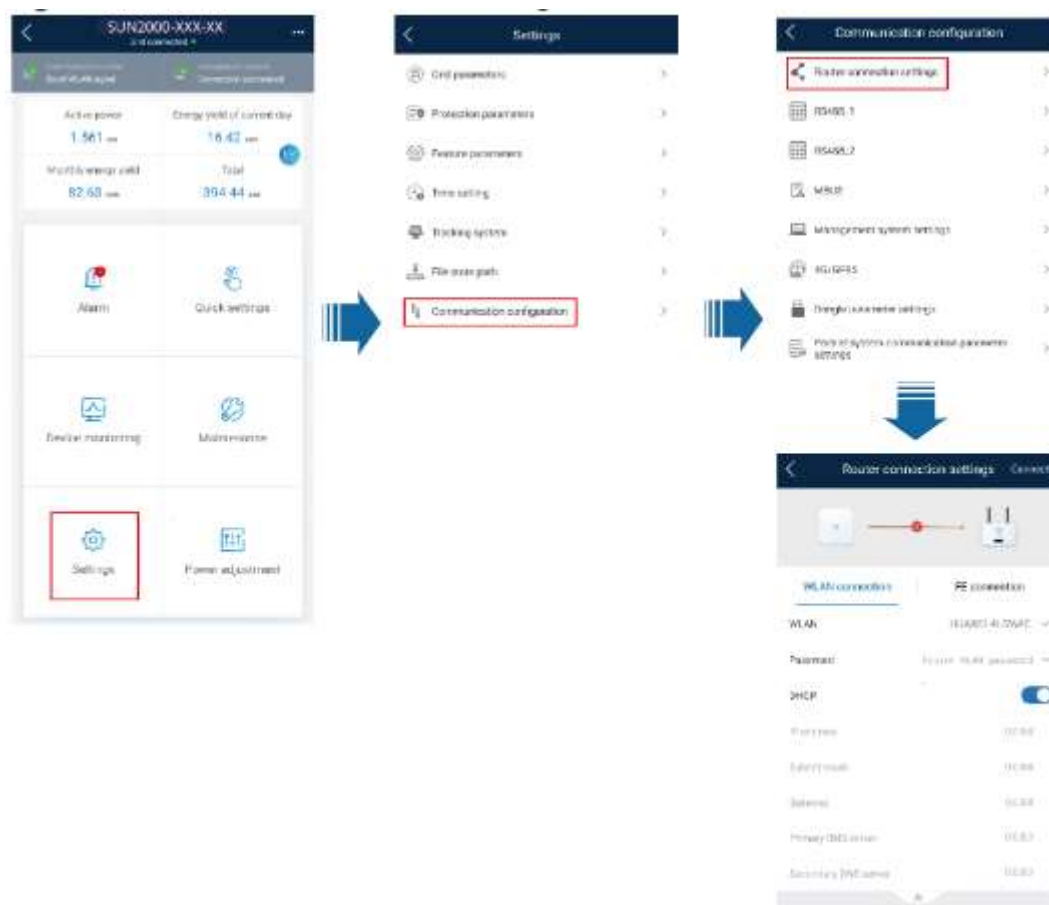
Aplikacija FusionSolar je softver koji se koristi za upravljanje PV postrojenjima. Aplikacija vam omogućuje stvaranje fotonaponskih postrojenja, postavljanje upita o alarmima, upravljanje uređajima i obavljanje rutinskog održavanja.



Slika 15: Puštanje uređaja u rad



Slika 16: Spajanje na pretvarač



Slika 17: Postavke komunikacije pretvarača



## 2.2. Dokazi o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva

### 2.2.1. Predviđeni utjecaji na građevinu

Kako bi dokazali ispunjenje temeljnih zahtjeva, za projektiranu građevinu se prvo identificiraju predviđena relevantna djelovanja i utjecaji na građevinu.

#### **Sigurnost u slučaju požara**

Zahvati predviđeni ovom projektnom knjigom ni na koji način ne utječu na aspekt sigurnosti u slučaju požara primijenjen prilikom gradnje nove građevine. Kako bi se dodatno osigurala sigurnost u slučaju požara elektrotehničkim projektom su predviđena adekvatna tehnička rješenja u skladu s primijenjenim zakonima, normama i tehničkim propisima na temelju kojih je izrađena ova projektna knjiga. Primijenjena tehnička rješenja kao mjere zaštite od požara su:

- Pravilan smještaj opreme u prostoru
- Pravilan odabir kablskih trasa
- Zaštita od direktnog dodira
- Zaštita od indirektnog dodira
- Uzemljenje i zaštitni vodiči
- Primjena vatrootpornog brtvljenja gdje su potrebni prodori kroz požarne zone objekta

Primijenjena tehnička rješenja dokazana su u poglavlju Proračuni.

#### **Higijena, zdravlje i zaštita okoliša**

Predmetna građevina u toku izvođenja radova, te u toku uporabe ne predstavlja opasnost za zdravlje ljudi niti zaštitu okoliša. Prilikom izvođenja radova, potrebno je obratiti pozornost na adekvatno zbrinjavanje otpada, a osobito ukoliko je za pojedinu opremu propisano posebno zbrinjavanje otpada. Izvođač radova dužan je slijediti naputke Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18), kao i posebne zahtjeve iz polja zaštite okoliša implementirane od strane investitora.

#### **Sigurnost i pristupačnost prilikom uporabe**

Projektna građevina je projektirana u skladu s navedenim zakonima, normama i tehničkim propisima koji osiguravaju adekvatan nivo zaštite od opasnosti od električnog udara i opasnosti povezanih s djelovanjem električne energije. Popis mjera detaljno je opisan u poglavlju Projektirane mjere zaštite na radu, a iste su dodatno dokazane u poglavlju Proračuni. Posebna pozornost prilikom projektiranja dana je tome da se smještajem opreme u prostoru ni na koji način ne ometaju evakuacijski putevi. Tijekom izvođenja radova, izvođač je dužan osigurati nesmetanu prirodnu ventilaciju, te voditi računa da pristupni i evakuacijski putevi budu prohodni.



## Zaštita od buke

Električna oprema predviđena ovim projektom ne stvara opasne razine buke stoga nije potrebna dodatna zaštita od buke.

## Gospodarenje energijom i očuvanje topline i održiva uporaba prirodnih izvora

Osigurana su pravilnim izborom ugrađene opreme imajući na umu niz normi i propisa opisanih u poglavlju Program kontrole i osiguranja kvalitete.

### 2.2.2. Primijenjeni zakoni, norme i tehnički propisi

Kako bi ovaj elektrotehnički projekt zadovoljavao temeljne zahtjeve za građevinu prilikom izrade primijenjeni su sljedeći zakonski i podzakonski akti:

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (NN 91/10, 114/18)
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18)
- Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 76/22)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (SL. 62/73, NN 59/96)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom smanjene pokretljivosti (NN 78/13)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, NN 98/19)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10, NN 29/13)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13)
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN 146/14)
- Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme (NN 36/16)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (118/19, 65/20)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)



- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- HRN EN 61140:2016 Zaštita od električnog udara -- Zajednička gledišta na instalaciju i opremu
- HRN EN 60529:2000 Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP-Code)
- HRN HD 60364-1:2008 Niskonaponske električne instalacije -- 1. dio: Osnovna načela, određivanje općih značajka, definicije
- HRN HD 60364-5-52:2012 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 5-52: Odabir i ugradnja električne opreme -- Sustavi razvođenja
- HRN HD 60364-4-42:2012 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 4-42: Sigurnosna zaštita -- Zaštita od toplinskih učinaka
- HRN HD 60364-4-43:2011 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 4-43: Sigurnosna zaštita -- Nadstrujna zaštita
- HRN HD 60364-4-443:2016 Niskonaponske električne instalacije -- Dio 4-44: Sigurnosna zaštita -- Zaštita od naponskih i elektromagnetskih smetnji -- 443. odjeljak: Zaštita od prolaznih atmosferskih ili sklopnih prenapona
- HRN EN 62305-1:2013, Zaštita od munje, 1. dio: Opća načela (IEC 62305-1: 2006; EN 62305-1: 2006)
- HRN EN 62305-2:2013, Zaštita od munje, 2. dio: Upravljanje rizikom (IEC 62305-2: 2006; EN 62305-2: 2006)
- HRN EN 62305-3:2013, Zaštita od munje, 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život (IEC 62305-3: 2006; EN 62305-3: 2006)
- HRN EN 62305-4:2013, Zaštita od munje, 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina (IEC 62305-4: 2006; EN 62305-4: 2006)
- HRN CLC/TR 50469:2009, Sustavi zaštite od munje -- Simboli (CLC/TR 50469:2005)
- HRN-HD 60364-7-712:2016 Niskonaponske Električne instalacije -- Dio 7-712: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Fotonaponski sustavi (PV) (HD 60364-7-712:2016)

## 2.2.3. Proračuni

### 2.2.3.1. Mjesto spoja na elektroenergetsku mrežu

Razvodni ormar +RNF\_AC spaja se na elektroenergetsku mrežu preko dolaznog kabela FG16OR16 5x16mm<sup>2</sup> na ormar +GRO.

### 2.2.3.2. Proračun energetske kabela i odabir zaštitnih uređaja.

Kabeli za napajanje na naponskoj razini 400V i 230V provjereni su obzirom na pad napona, trajno termičko opterećenje, te termičko opterećenje pri kratkom spoju.

### 2.2.3.3. Strujno opterećenje kabela

Strujno opterećenje napojnih vodova izračunava se prema:

Za trofazna opterećenja: 
$$I_B = \frac{P_v}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} (A)$$

Za jednofazna opterećenja: 
$$I_B = \frac{P_v}{U_f \cdot \cos \varphi} (A)$$

Prilikom odabira presjeka vodova potrebno je zadovoljiti slijedeće uvjete iz norme HRN EN 60364-5-52:2012

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

gdje je:

P <sub>v</sub> (kW)	- Vršno opterećenje
U (V)	- linijski napon
U <sub>f</sub> (V)	- fazni napon
Cosφ	- faktor snage
I <sub>B</sub> (A)	- struja tereta za koju se vod predviđa
I <sub>z</sub> (A)	- dozvoljena struja voda
I <sub>n</sub> (A)	- nazivna struja zaštitnog uređaja
I <sub>2</sub> (A)	- struja koja osigurava pouzdano djelovanje zaštitnog uređaja



#### 2.2.3.4. Provjera pada napona

Za svaki strujni krug vrši se proračun padova napona. Proračun se vrši po dionicama dok se ukupni pad napona dobiva zbrajanjem svih dionica računajući od izvora do trošila. Maksimalni dozvoljeni pad napona mora biti manji od 5% za sva trošila obrađena ovom projektnom mapom:

$$\text{Za trofazne strujne krugove} \quad u = \frac{100 \cdot P \cdot L}{U^2} \cdot (r + x \cdot \operatorname{tg} \varphi)$$

$$\text{Za jednofazne krugove} \quad u = \frac{200 \cdot P \cdot L \cdot r}{U_f^2}$$

gdje je:

u (%)	- pad napona
P (W)	- vršno opterećenje
L (m)	- duljina voda
r ( $\Omega/\text{km}$ )	- jedinični otpor voda
x ( $\Omega/\text{km}$ )	- jedinična reaktancija voda
$\operatorname{Cos} \varphi$	- faktor snage
U (V)	- nazivni linijski napon
U <sub>f</sub> (V)	- nazivni fazni napon
$\operatorname{tg} \varphi$	- tangens kuta snage

#### 2.2.3.5. Provjera zaštite od indirektnog dodira

Građevina je priključena na sustav zaštite TN-C-S. Zaštita od električnog udara izvedena je primjenom zaštite od indirektnog dodira automatskim isklapanjem napajanja. U tu svrhu koriste se prekidači. Kako bi zaštita bila efikasna, u slučaju proboja faznog vodiča prema kućištu trošila ili zaštitnom vodiču zaštitni uređaj mora isključiti napajanje u propisanom vremenu sukladno normi HRN EN 60364-4-41:2017

$$t_i \leq t_d$$
$$I_a \leq I_k = \frac{U_0}{Z_s}$$

gdje je:

t <sub>i</sub> (s)	- vrijeme isključenja
I <sub>k</sub> (A)	- struja kvara
I <sub>a</sub> (A)	- struja koja osigurava isklapanje u dozvoljenom vremenu
Z <sub>s</sub> ( $\Omega$ )	- impedancija petlje kvara

$U_0$  (V) - nazivni napon prema zemlji

Vrijeme isključenja propisano je normom a iznosi:

$t_d = 5$  s za strujne krugove bez priključnica i prijenosnih trošila

$t_d = 0,4$  s za strujne krugove s priključnicama

### 2.2.3.6. Proračun struje kratkog spoja

Radi provjere izbora električnih zaštitnih uređaja i dimenzioniranja sustava, za razvod i potrošače računa se maksimalna struja kratkog spoja, a zbog pravilnog djelovanja zaštitnih uređaja i minimalna struja kratkog spoja.

Zbog kontrole mehaničkog naprezanja računa se maksimalna struja kratkog spoja i to kod trofaznog kratkog spoja.

$$I''_{k3} = \frac{1,1 \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R^2 + X^2}}$$

Minimalna struja kratkog spoja uzima se kod dvopolnog ili kod jednopolnog kratkog spoja zavisno koja je manja.

$$I''_{k2\min} = \frac{0,8 \cdot U}{2\sqrt{R^2 + X^2}}$$

$$I''_{k1\min} = \frac{0,8 \cdot U \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{(2 \cdot R + R_0)^2 + (2 \cdot X + X_0)^2}}$$

gdje je:

$U$  (V) - napon na niskonaponskoj strani napojnog transformatora

$R$  ( $\Omega$ ) - radna komponenta impedancije voda

$X$  ( $\Omega$ ) - jalova komponenta impedancije voda

$R_0$  ( $\Omega$ ) - nulta radna komponenta impedancije voda

$X_0$  ( $\Omega$ ) - nulta jalova komponenta impedancije voda

### 2.2.3.7. Kontrola odabrane opreme i dimenzioniranje FN niza

U nastavku se nalaze tehnički listovi predložene opreme i kontrolni proračuni:

FN-Modul: DHM-72L9-450W (v1)

Proizvođač	DAH Solar
dostupno	Da

#### Električni podaci

Tip ćelija	Si monokristalin
Polučeljski modul	Da
Broj ćelija	144
Broj bypass dioda	3
Gubitak napona po zaobilaznoj diodi	1 V
Integrirani uređaj za optimizaciju snage	Ne
Prikladno samo za transformatorski izmjenjivač	Ne

#### U/I parametri pri STC

Napon u MPP	42,11 V
Struja u MPP	10,69 A
Napon otvorenog strujnog kruga	49,3 V
Struja kratkog spoja	11,35 A
Povećanje napona otvorenog strujnog kruga prije stabiliziranja	0 %
Nazivna snaga	450 W
Čimbenik punjenja	80,45 %
Stupanj učinkovitosti	20,71 %

#### U/I karakteristike djelomičnog opterećenja (izračunato)

Izvor podataka	Standard (Model-dvije-diode)
Serijski otpor $R_s$	8,0e-04 $\Omega$
Paralelni otpor $R_p$	4,796 $\Omega$
Struja saturacije-Parameter Cs1	296,4 A/K <sup>3</sup>
Struja saturacije-Parameter Cs2	3,827e-03 A/K <sup>(2,5)</sup>
Foto struja-Parametar C1	9,652e-03 m <sup>2</sup> /V
Foto struja-Parametar C2	5,7e-06 m <sup>2</sup> /(V*K)
Foto struja	11,352 A

#### Dodatni parametar

Temperaturni koeficijent napona (Voc)	-152,8 mV/K
Temperaturni koeficijent struje kratkog spoja (Isc)	5,7 mA/K
Temperaturni koeficijent vršne snage	-0,35 %/K
Modifikator kuta nezgode (IAM)	99 %
Maksimalni napon sustava	1500 V

#### Mehanički podaci

Širina	1038 mm
Visina	2094 mm
Dubina	35 mm
Širina okvira	35 mm
Težina	23,5 kg

## Podatkovni list pretvarača

Izmjenjivač: SUN2000-20KTL-M0 (v2)

Proizvođač	Huawei Technologies
dostupno	Da

### Električni podaci - istosmjerna struja

DC-nazivna snaga	20,3 kW
Maks. DC-snaga	26,88 kW
DC-nazivni napon	600 V
Maks. ulazni napon	1080 V
Maks. ulazna struja	44 A
Broj DC-ulaza	4

### Električni podaci - izmjenična struja

AC-nazivna snaga	20 kW
Maks. AC-snaga	22 kVA
Broj faza	3
S transformatorom	Ne

### Električni podaci - ostalo

Promjena stupnja djelotvornosti pri odstupanju ulaznog napona od nazivnog napona	0,22 %/100V
Min. Dolazna snaga	0 W
Standby potrošnja	1 W
Noćna potrošnja	0 W

### MPP-Tracker

Područje snage < 20% nazivne snage	99,97 %
Područje snage > 20% nazivne snage	99,97 %
Broj MPP-trackera	2

### MPP-Tracker 1-2

Maks. ulazna struja	22 A
Maks. Ulazna snaga	12,25 kW
Min. MPP-napon	160 V
Maks. MPP-napon	950 V



Kako bi se provjerila tehnička ispravnost odabranog tehničkog rješenja potrebno je provjeriti nalazi li se radni napon nizova od 14 modula između minimalnog i maksimalnog radnog napona invertera.

$$U_{MPPT\ max} > n * U_{mppmin} > U_{MPPT\ min}$$
$$U_{MPP(60^{\circ}C)} = U_{MPP(STC)} + U_{MPP(STC)} \cdot UK_{TPNM} \cdot \Delta T$$
$$U_{MPP(60^{\circ}C)} = 42,11 + (42,11 \cdot (-0,35\% \cdot (35)))$$
$$U_{MPP(60^{\circ}C)} = 42,11 - 5,16$$
$$U_{MPP(60^{\circ}C)} = 36,95$$
$$1000 > 503,3V > 200 \quad (14\ modula)$$

gdje je:

$U_{MPPTmax}(V)$	- maksimalni radni ulazni istosmjerni napon FN niza
$U_{MPPTmin}(V)$	- minimalni radni ulazni istosmjerni napon FN niza
$U_{MPP}(V)$	- nominalni radni napon fotonaponskog panela pri 45°C
$U_{MPP(60^{\circ}C)}(V)$	- napon praznog hoda pri vanjskoj temperaturi 60°C
$UK_{TPNM}(-0.35/^{\circ}C)$	- temperaturni koeficijent FN modula
n	- broj instaliranih solarnih panela u nizu

Pri kontroli maksimalnog ulaznog napona kruga na istosmjernoj strani invertera uzima se u obzir prosječna najnepovoljnija temperatura na geografskom lokalitetu građevine, odnosno -15°C, kada je na FN modulu moguća pojava povišenog napona praznog hoda.

$$U_{OC(-15^{\circ}C)} = U_{OC(STC)} + U_{OC(STC)} \cdot UK_{TPNM} \cdot \Delta T$$
$$U_{OC(-15^{\circ}C)} = 49,3 + (49,3 \cdot (-0,35\% \cdot (-40)))$$
$$U_{OC(-15^{\circ}C)} = 49,3 + 6,9$$
$$U_{OC(-15^{\circ}C)} = 56,20V$$
$$U_{DC\ max} > n \cdot U_{OC(-15^{\circ}C)}$$
$$1100 > 786,8\ V \quad (14\ modula)$$



gdje je:

$U_{OC(-15^{\circ}C)}(V)$	- napon praznog hoda pri vanjskoj temperaturi $-15^{\circ}C$
$U_{OC(STC)}(V)$	- napon praznog hoda u standardnim testnim uvjetima
$UK_{TPNM}(-0.35/^{\circ}C)$	- temperaturni koeficijent FN modula
n	- broj instaliranih solarnih panela u nizu
$U_{DC\ max}$	- maksimalni dozvoljeni ulazni napon istosmjernog kruga
$\Delta T$	- razlika između stvarne i temperature standardnih testnih uvjeta ( $25^{\circ}C$ )

Maksimalna ulazna struja kratkog spoja odabranih invertera iznosi 22A po MPPTu, maksimalna struja kratkog spoja naših nizova biti će jednaka maksimalnoj struji kratkog spoja jednog FN modula 11,35A čime je dokazano da predloženi paneli mogu biti upareni sa izmjenjivačem.

Na temelju HRN HD 60364-7-712 a prema formuli u nastavku izračunava se maksimalna struja kratkog spoja jednog stringa fotonaponskih panela za potrebe provjere DC kabela :

$$I_{SC\ max} = k1 \cdot I_{SC(STC)}$$

$$I_{SC\ max} = 11,35 \cdot 1.25$$

$$I_{SC\ max} = 14,19A$$

$$1.1 \cdot I_{SC\ max} \leq Iz$$

$I_{SC(STC)}(V)$	- struja kratkog spoja pri testnim uvjetima
$I_{SCmax}(V)$	- maksimalna struja kratkog spoja niza
k1	- faktor 1.25
Iz	- dozvoljena struja tereta DC kabela

Nadalje, maksimalna struja kratkog spoja iznosi 14,19A trajno dozvoljena struja tereta DC kabela mora zadovoljavati prethodnu relaciju. Odabrani tip kabela koji zadovoljava postavljene uvjete je:

**Kabel : PV H1Z2Z2-K, 1x4mm<sup>2</sup>, 1.8 kV, 57 A**

Pri odabiru zaštitnih uređaja vodilo se računa o tome da se zadovolji sljedeća relacija propisana HRN HD 60364-7-712

$$1.1 \cdot I_{SC\ max} \leq In \leq I_{MOD\_MAX\_OCPR}$$

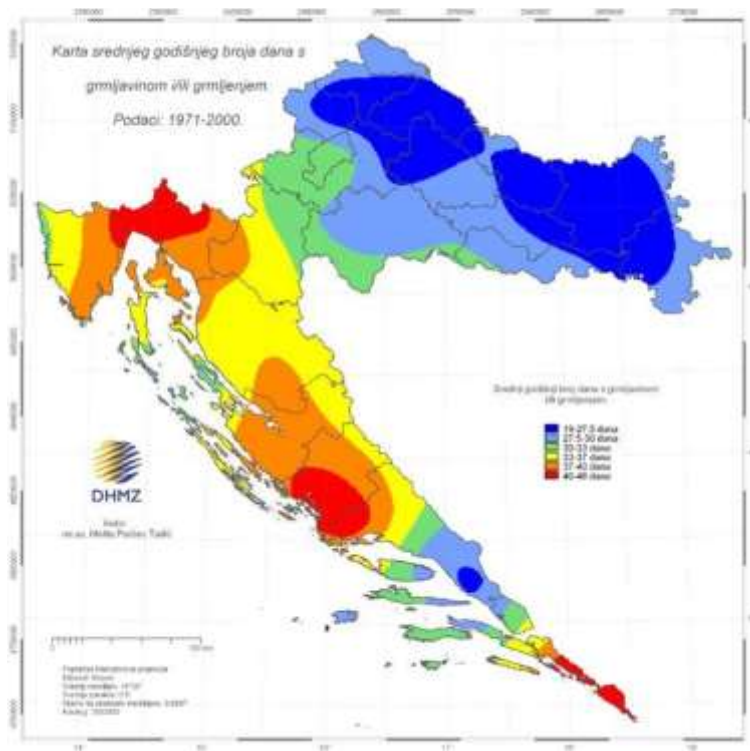
Na temelju ove relacije odabrani su zaštitni uređaji pojedinih stringova i to:

### CH 10 gPV 16A

Na temelju HRN HD 60364-7-712 : 2006 prenaponska zaštita na DC strani potrebna je ukoliko je zadovoljen uvjet. Duljina kabela ne smije prelaziti kritičnu duljinu propisanu normom, a danu u nastavku.

$$L \geq L_{crit}$$

$$40 \geq 28.75$$



Slika 18:Karta srednjeg godišnjeg broja dana s grmljavinom

Proračunom je utvrđeno da je funkcija zadovoljena, stoga se predviđa prenaponska zaštita na DC strani invertera, te ju je potrebno ugraditi kao što je prikazano u nacrtima.

Dodatno odabrani tip invertera je opremljen integriranom prenaponskom zaštitom odvodnicima prenapona tipa II.



## 2.2.4. Projektirani vijek uporabe i uvjeti održavanja

Projektirani vijek uporabe dijela građevine obrađene ovom projektom knjigom iznosi 30 godina, pod uvjetom da se poštuju opći uvjeti održavanja navedeni u ovom poglavlju.

Kako bi se oprema održala u sigurnom i funkcionalnom stanju, tijekom uporabe potrebno je provoditi aktivne mjere kontrole i otklanjanja nedostataka s ciljem dovođenja opreme u potpunu funkcionalnost, a sve prateći pravila struke i upute proizvođača opreme.

Projektom se predlaže izvođenje pregleda preventivnog održavanja minimalno jednom godišnje, s obavezom poduzimanja mjera nužnih za otklanjanje pronađenih nedostataka u što kraćem roku. Zakonski je propisano da frekvencija preventivnih pregleda za predmetnu građevinu ne smije biti manja od jednom u četiri godine.

Korisnik građevina dužan je izraditi i provoditi plan preventivnog održavanja, te čuvati zapise o provedenim preventivnim pregledima.

Sva zamjenska oprema korištena u fazi uporabe mora biti sukladna zahtjevima ovog projekta, te ne smije negativno utjecati na ispunjenje osnovnih zahtjeva za građevinu.

Kod održavanja pojedine opreme potrebno je obratiti pozornost na detalje i uvjete propisane od strane proizvođača opreme, te se istih pridržavati.

Izvođač radova dužan je investitoru dostaviti upute za korištenje opreme i upute za održavanje ugrađene opreme.

## 2.2.5. Projektirane mjere zaštite od požara

Na temelju pravilnika o mjerama zaštite od požara kod građenja utvrđuju se odgovornosti i mjere koje moraju biti poduzete za vrijeme trajanja gradilišta kako bi se osigurale adekvatne mjere zaštite od požara.

Solarna elektrana ugrađuje se na krov objekta na takav način da ne blokiraju požarni putevi u slučaju intervencije. U tu svrhu projektirana elektrana odmaknuta je od rubova objekta minimalno 1 m kako bi se osigurale hodne staze u svrhu održavanja ili intervencije.

### Montaža panela:

Posebnu pažnju treba posvetiti poziciji protupožarnih zidova na granicama požarnih odjeljaka na krovu, oko kojih na udaljenostima minimalno 1 m ne smije biti gorivih materijala. Požarni zid mora se nalaziti minimalno 0,3 m od gornjeg ruba modula. Ukoliko na krovu postoje otvori za izlazak na krov, dimnjaci, ventilatori i slična oprema elektrana mora biti udaljena minimalno 1 m.

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





Prostorija u kojoj je smješten ispravljač mora biti opremljena minimalno jednim aparatom za gašenje požara CO<sub>2</sub>, sa minimalno 89JG. U radijusu od 1m ne smije biti gorivih materijala.

Odgovorna osoba za provođenje mjera zaštite od požara na gradilištu je izvođač radova. Ukoliko u građenju sudjeluje više izvođača, odgovorna osoba za provođenje mjera zaštite od požara je glavni izvođač radova.

Tijekom izvođenja radova obuhvaćenih elektrotehničkim projektom identificirani su potencijalni izvori požara:

- Ambalažni materijali
- Uređaji i oprema koji mogu uzrokovati nastajanje i širenje požara (peći za grijanje, plinski i električni uređaji, privremena instalacija rasvjete i dr.)
- Uporaba alata i uređaja koji iskre
- Puštanje u rad pojedinih instalacija (električne instalacije)
- Kako bi se spriječilo nastajanje i širenje požara na gradilištu i osiguralo njegovo učinkovito gašenje potrebno je planirati i provoditi odgovarajuće organizacijske i tehničke mjere na gradilištu, za vrijeme i izvan radnog vremena, koje uključuju:
  - mjere praćenja i kontrole ulazaka i izlazaka (ograđivanje gradilišta, čuvarska službe i drugo),
  - mjere zabrane ili ograničenja kretanja vozila i osoba,
  - mjere zabrane ili ograničenja unošenja opasnih tvari koje nisu namijenjene za potrebe građenja (pirotehnika i slično) i obavljanja opasnih radnji (pušenje i slično),
  - mjere označavanja, upozoravanja, obavješćivanja i informiranja o opasnostima i provođenju potrebnih mjera zaštite od požara,
  - osposobljenost osoba za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje početnih požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom,
  - odabir mjesta i uvjeta smještaja osoba na gradilištu (stambene barake, kontejneri i drugo) koji se odnose na sigurnosne udaljenosti (minimalno 5 metara u svim smjerovima od ostalih objekata gradilišta), požarna svojstva konstrukcijskih elemenata (minimalno razreda reakcije na požar A2), grijanje i hlađenje prostorija (zatvoreni sustavi) i drugo,
  - odabir mjesta i uvjete držanja i skladištenja zapaljivih i eksplozivnih tvari (sigurnosne udaljenosti, ograđivanje, znakovi opasnosti, priručni uređaji i oprema za gašenje požara i drugo),
  - mjere zaštite od požara kod obavljanja radova koji mogu izazvati požar (zavarivanje elektrolučno ili autogeno, rezanje reznom pločom, brušenje, lemljenje, rad uporabom otvorenog plamena kao što je varenje ljepenke kod hidroizolacijskih radova, skidanje boja plamenikom i slično),
  - mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste sredstava za gašenje početnih požara (vode, pijeska i drugo),
  - mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste opreme za gašenje početnih požara (vatrogasnih aparata, posuda za vodu, hidranata i drugo),
  - mjere osiguranja pristupa za potrebe vatrogasne intervencije i održavanja,



- mjere zbrinjavanja i redovitog uklanjanja prašine i otpada (osobito ambalažnog otpada, krpa natopljenih otapalima i slično),
- mjere zaštite od atmosferskog pražnjenja,
- mjere provjere provođenja mjera zaštite od požara,
- način postupanja i uzbunjivanja u slučaju požara (pozivanje brojeva telefona koje treba nazvati: zaštita i spašavanje 112, vatrogasci 193, policija 192, hitna pomoć 194 i slično)

## 2.2.6. Projektirane mjere zaštite na radu

Na temelju Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18), investitor i izvođač radova dužni su provoditi opća načela zaštite na radu u svim fazama gradnje. Projektant je prilikom izrade projekta dužan primijeniti odgovarajuća pravila zaštite na radu.

### 2.2.6.1. Opasnosti i štetnosti u periodu uporabe građevine

Prilikom normalnog rada građevine, a u sklopu elektrotehničkog projekta, identificiraju se sljedeće opasnosti i štetnosti po zdravlje ljudi:

- Opasnosti koje proizlaze zbog korištenja električne energije
- Opasnost od pada predmeta s visine
- Opasnost od poskliznuća i pada sa visine

### 2.2.6.2. Način otklanjanja opasnosti i štetnosti

Opasnosti koje proizlaze zbog korištenja električne energije su svedene na minimum sljedećim mjerama:

- Ograničenjem pristupa neovlaštenom osoblju
- Zaštita od direktnog dodira dijelova pod naponom izvedena je prema Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10).
- Zaštita od indirektnog dodira dijelova pod naponom izvedena je TN-C-S sustavom, s dodatnom zaštitom zaštitnim uređajem diferencijalne struje od najviše 0,03 A, prema Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10).
- Zaštita od toplinskog djelovanja električne opreme je izvedena prema normi HRN HD 60364-4-42:2012 Električne instalacije zgrada - 4. dio: Sigurnosna zaštita - 42. poglavlje: Zaštita od toplinskih učinaka.
- Zaštita od struje kratkog spoja i preopterećenja izvedena je prema normi HRN HD 60364-4-43:2011 Električne instalacije zgrade - 4.dio: Sigurnosna zaštita - 43. poglavlje: Nadstrujna zaštita.
- Izjednačenje potencijala metalnih masa izvodi se povezivanjem na zajednički uzemljivač prema Pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (SI 62/73 preuzet NN 53/91, 55/96, 163/03).
- Električna instalacija se izvodi kabelima tip NYM-J, uvučenim u samogasive plastične cijevi, prema normi HRN HD 60364-5-52:2012 Električne instalacije zgrada - 5. dio: Odabir i ugradna električne opreme - 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (Razvođenje vodova i kabela).
- Sustav zaštite od munje izvodi se prema Tehničkim propisima za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10).

Opasnosti od pada predmeta s visine svode se na minimum sljedećim mjerama:

- Prilikom rada na visini potrebno je psihološkim barijerama ograditi prostor ispod mjesta rada
- Obvezna je kontrola pristupa za vrijeme trajanja radova
- Nije dozvoljeno zadržavanje ispod mjesta rada na visini
- Obvezno je nošenje zaštitnih kaciga za vrijeme trajanja gradilišta
- Korištene skele ili ljestve moraju imati valjanu atestnu dokumentaciju
- Osobe zaposlenici izvođača radova koji obavljaju poslove na visini moraju za to biti obučeni od strane relevantnih institucija
- U slučaju pada predmeta s visine potrebno je odmah obavijestiti nadležnu osobu iz područja zaštite na radu, te predstavnika investitora, zbog mogućnosti oštećenja plinske, dimovodne instalacije ili spremnika loživog ulja.

Opasnosti od pada s visine svode se na minimum sljedećim mjerama:

- Osobe zaposlenici izvođača radova koji obavljaju poslove na visini moraju za to biti obučeni od strane relevantnih institucija
- Obvezno je nošenje zaštitne odjeće i obuće
- Nije dozvoljeno zadržavanje ispod mjesta rada na visini
- Korištene skele ili ljestve moraju imati valjanu atestnu dokumentaciju
- Ljestve se moraju koristiti na propisan način, prema pravilima zaštite na radu

Na temelju posebnih zahtjeva propisanih normom HRN HD 60364 7-712-2016, posebno dijelom 514-1 identifikacija, propisuje se označavanje na mjestu izvora instalacije, na mjernom mjestu, te na razvodnom ormaru gdje je ostvaren spoj sa inverterom. Znak upozorenja propisan je također ovom normom.

Na svim mjestima pristupa istosmjernoj instalaciji, potrebno je označiti tekstualno mogućnost prisutnosti istosmjernog napona i u slučaju izolacije invertera.

„SOLAR DC – mogućnost prisutnosti napona i nakon izolacije“





## 2.3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

U svrhu provođenja programa kontrole i osiguranja kvalitete, svi sudionici u gradnji dužni su držati se pravila propisanih Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 35/19, 125/19) i zahtjevima Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19).

### 2.3.1. Odgovornosti i organizacija

Odabir ostalih sudionika u gradnji odgovornost je investitora, pri tome investitor smije odabrati samo osobe registrirane za predmetnu djelatnost.

Ukoliko u gradnji sudjeluje više izvođača radova angažiranih od strane investitora, dužnost investitora je imenovati glavnog izvođača radova.

Investitor je dužan u suradnji s izvođačem osigurati nesmetan rad bilo kakvih vanjskih autoriziranih tijela, ukoliko je za uporabu građevine propisan nadzor istih.

Projektant je odgovoran za cjelovitost projekta i u njemu prikazana tehnička rješenja. Nadležan je za usklađenost glavnog i izvedbenog projekta.

Izvođač radova obuhvaćenih ovom projektnom mapom, dužan se prilikom gradnje pridržavati zakona, normi, pravilnika i tehničkih propisa implementiranih u ovom projektu. U slučaju izmjena tehničkih rješenja danih projektnom knjigom izvođač radova dužan je konzultirati nadzornog inženjera i projektanta. Izvođač radova mora izraditi i održavati program osiguranja i kontrole kvalitete, a po završetku radova dužan je investitoru dostaviti dokaze o kvaliteti izvedenih radova.

Po završetku radova izvođač je dužan investitoru dostaviti nacрте izvedenog stanja. Sve promjene moraju biti ucrtane crvenom bojom. Promjene s datumom izrade moraju biti ovjerene, od strane imenovanog voditelja radova i nadzornog inženjera odgovarajuće strukovne odrednice, potpisom i pečatom. Sve promjene moraju biti evidentirane u građevinskom dnevniku.

Nadzorni inženjer odgovoran je za ocjenjivanje sukladnosti procesa gradnje s građevinskom dozvolom, važećom zakonskom regulativom i programom kontrole i osiguranja kvalitete. Nadzorni inženjer odgovoran je za kontrolu ispravnosti dokaza o kvaliteti izvedenih radova izvođača.

### 2.3.2. Izbor sudionika u gradnji

Izbor izvođača i podizvođača radova investitor treba izvršiti na osnovu njegove procjene sposobnosti i zadovoljenja zakonskih uvjeta. Sljedeći elementi trebaju biti minimalna baza za procjenu osposobljenosti gore navedenih sudionika u gradnji:

- Registracija pri nadležnom trgovačkom sudu
- Odgovarajući ljudski resursi
- Odgovarajući certifikati za pogone, proizvodnju, ispitnu opremu, instrumente
- Evaluacija primijenjenog plana kontrole kvalitete izvođača radova
- Relevantne reference



### 2.3.3. Izvođenje radova

Prilikom izvođenja radova izvođači radova obvezni su:

- Dostaviti popis odgovornih osoba za pojedine aktivnosti u realizaciji projekta, s njihovim kontakt podacima
- Pravovremeno postaviti zahtjeve za izmjene, dopune i elaboracije
- Izraditi, implementirati i provoditi sustav osiguranja i kontrole kvalitete kojim će osigurati ispunjenje zahtjeva postavljenih projektnom knjigom
- Izraditi i predati kompletnu i ispravnu primopredajnu dokumentaciju, dokaze o kvaliteti izvedenih radova
- Planirati radne aktivnosti
- Mjesečno izvještavati o stanju realizacije projekta
- Omogućiti investitoru i nadzoru pristup prostorima izvođača i podizvođača u svrhu kontrole kvalitete
- Ispunjavati opće uvjete ugovora
- Voditi građevinski dnevnik i građevinsku knjigu po potrebi

### 2.3.4. Dokumentacija

Izvođač radova treba izraditi, a kod investitora i nadzora ishoditi odobrenje za:

- Terminski plan realizacije projekta
- Tehničke specifikacije opreme (prije postupka nabavke)
- Tehnologiju izvođenja montažnih radova
- Plan kontrole i osiguranja kvalitete

#### 2.3.4.1. Dokazi kvalitete izvedenih radova

Prilikom izvođenja radova izvođač je dužan prikupljati, a po izvođenju investitoru dostaviti dokaze kvalitete izvedenih radova koji sadrže:

- Izvadak iz sudskog registra izvođača radova
- Imenovanja odgovornih osoba izvođača
- Izjavu o sukladnosti izvedenih radova i isporučene opreme
- Izvješća i potvrde o ispitivanju ugrađenog materijala (atestna dokumentacija)
- Zapisnike o ispitivanju zaštite od indirektnog dodira
- Zapisnike o ispitivanju izolacijskog otpora kabela nakon polaganja
- Zapisnike o mjerenju neprekinutosti zaštitnog vodiča
- Zapisnike o mjerenju otpora rasprostiranja uzemljivača
- Zapisnike prethodnih funkcionalnih radioničkih ispitivanja
- Zapisnike funkcionalnih ispitivanja na lokaciji
- Dokaze o osposobljenosti osoba koje su izvodile ispitivanja i radove
- Građevinske dnevnik



## 2.3.5. Kontrola kvalitete

Dužnost izvođača radova je izrada plana i provođenje aktivnosti kontrole kvalitete. Pri tome investitor mora biti pravovremeno obavješten o održavanju kontrolnih pregleda ili drugih aktivnosti kako bi mogao prisustvovati. Izvođač radova mora o kontrolnim pregledima izraditi i čuvati potrebne zapise.

### 2.3.5.1. Planiranje

Planovi kontrole kvalitete gdje je to potrebno moraju biti izrađeni od strane izvođača radova, a odobreni od strane investitora. Plan mora sadržavati zahtjeve za kvalitetu, ispitnu aktivnost, te način evidentiranja rezultata.

### 2.3.5.2. Korektivne aktivnosti

Sva odstupanja i neslaganja s propisanim zahtjevima moraju biti dokumentirana, a za njih moraju biti određene primijenjene potrebne aktivnosti kojima se osigurava otklanjanje odstupanja i osigurava prevencija ponavljanja istog.

### 2.3.5.3. Označavanje

Označavanje ugrađene opreme mora biti izvedeno na takav način da istoj bude jasno i jednoznačno moguće odrediti porijeklo uvidom u izvještaje i crteže. Označavanje kabela mora biti na oba kraja kabela istom oznakom.

Oznake moraju biti fizičke gdje god je to moguće, a uporabom materijala s adekvatnim vijekom trajanja.

### 2.3.5.4. Mjerna i ispitna oprema

Mjerna i ispitna oprema izvođača radova mora biti umjerena prema važećim propisima RH, kako bi se osigurala točnost i pouzdanost mjerenih rezultata.

### 2.3.5.5. Kontrola kvalitete uvozne opreme

Uvezena oprema, uz dokaze o ugrađenim materijalima, atestima tvorničkih ispitivanja i sl., mora imati upute za uporabu i održavanje na hrvatskom jeziku. Uvezena oprema mora imati isprave koje dokazuju da je izrađena u skladu s tehničkim normativima i hrvatskim normama iz područja zaštite na radu.

### 2.3.5.6. Puštanje u rad, preuzimanje i tehnički pregled

Dužnost investitora je pravovremeno informiranje izvođača radova o uočavanju nesukladnosti sa zahtjevima projekta.

Primopredaja radova obavlja se uz vođenje zapisnika koji potpisuju obje strane. Prilikom primopredaje izvođač je dužan investitoru dostaviti kompletne dokaze o kvaliteti izvedenih radova, koji moraju biti dostatni za organiziranje tehničkog pregleda prema Pravilniku o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18).



Izodači radova dužni su zajedno s predstavnicima investitora, sudjelovati u tehničkom pregledu građevine te u najkraćem roku otkloniti sve uočene nedostatke te ih dokumentirati.

Konačno preuzimanje radova obavlja se nakon isteka jamstvenog roka, a o svemu se vodi zapisnik koji supotpisuju obje strane (izvođač i investitor).

## **2.3.6. Bitna svojstva ugrađenih materijala**

### **Pouzdanost**

Ugrađena oprema mora zadovoljiti kriterij pouzdanosti za vrijeme projektiranog životnog vijeka građevine. Obzirom na projektirani životni vijek građevine, potrebno je osigurati adekvatnu količinu pričuvnih dijelova.

### **Sukladnost**

Prilikom odabira i nabavke opreme osigurati sukladnost sa Zakonom o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanje sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19) i Tehničkim propisom o građevnim proizvodima (NN 35/18).

### **Mehanička otpornost i stabilnost**

Ugrađena oprema mora zadovoljavati kriterij adekvatne mehaničke zaštite, stupanj IP zaštite i svojom masom ne smije narušavati stabilnost građevine.

### **Elektromagnetska kompatibilnost**

Ugrađena oprema mora biti sukladna Pravilniku o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 28/16).

### **Sigurnost u slučaju požara**

Ugrađena oprema svojom konstrukcijom i odabirom materijala mora onemogućavati širenje dima i požara.

### **Zaštita od ugrožavanja zdravlja ljudi**

U slučaju stručnog rukovanja opremom, prema uputama za korištenje danim od izvođača radova i proizvođača opreme, oprema ne smije ugrožavati zdravlje čovjeka.

### **Zaštita korisnika od povreda**

Oprema ne smije imati dijelove koji bi u normalnom radu mogli mehanički ugroziti zdravlje čovjeka. Na opremi se ne smije razvijati visoka temperatura. Odgovarajućim metodama zaštite čovjek mora biti zaštićen od djelovanja električne energije.

### **Zaštita od buka i vibracija**

Ugrađena oprema ne smije stvarati buku i vibracije štetne po ljudsko zdravlje.

### **Ušteda energije i toplinska zaštita**

Ugrađena oprema ne smije zahtijevati posebna tehnička rješenja za sustav toplinske zaštite. Toplinski gubici energije moraju biti minimalni.



## Zaštita od korozije

Oprema mora biti otporna na atmosferske uvjete u kojima je instalirana.

### 2.3.7. Bitna svojstva radova

Radovi u opsegu elektrotehničkog projekta moraju biti izvedeni prema zahtjevima ove projektne knjige. U slučaju bilo kakvih odstupanja od projektom predviđenih rješenja izvođač za iste mora dobiti odobrenje projektanta i nadzornog inženjera, a izvedeni radovi moraju biti u skladu sa Tehničkim propisom za niskonaponske instalacije i drugom važećom regulativom.

Sve eventualne izmjene nastale tijekom izvođenja radova moraju biti evidentirane u građevinskom dnevniku, te ih je izvođač dužan dostaviti investitoru u obliku izmjena na podlogama projektne dokumentacije ucrtanih crvenom bojom. Iste moraju biti ovjerene pečatom i potpisom odgovorne osobe izvođača radova i nadzornog inženjera, u svrhu izrade projekta izvedenog stanja.

### 2.3.8. Bilanca energije i ušteda emisije CO<sub>2</sub>

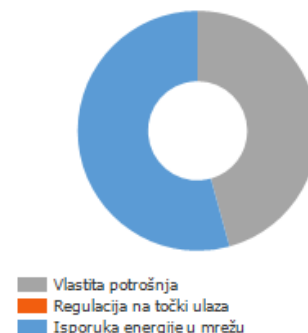
Projektnu cjelinu koja je smještena na jednoj kat. čestici 1866/5, k.o. Ivanić-Grad i na jednom obračunskom mjestu na elektrodistribucijskoj mreži čini građevinu javne namjene.

Na temelju poznatih parametara o potrošnji građevine dobivenih od investitora i procjenjene proizvodnosti elektrane, a prema pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN98/21., NN30/2022.) prilog. III, točka 15. možemo pristupiti proračunu uštede energenata.

#### FN sustav

Snaga FN generatora	25,20 kWp
Specifični godišnji prihodi	1.110,59 kWh/kWp
Stupanj djelovanja (PR)	87,81 %
Godišnji gubici zbog zasjenjenja	0,0 %/godina
<b>FN-energija generatora (AC-mreža)</b>	
FN-energija generatora (AC-mreža)	27.988 kWh/godina
Vlastita potrošnja	12.796 kWh/godina
Regulacija na točki ulaza	0 kWh/godina
Isporuka energije u mrežu	15.191 kWh/godina
Udio vlastite potrošnje	45,7 %
Izbjegnute CO <sub>2</sub> -emisije	4.450 kg/godina

FN-energija generatora (AC-mreža)



## Trošila

Trošila	35.667 kWh/godina
Standby potrošnja (Izmjenjivač)	1 kWh/godina
Ukupna potrošnja	35.668 kWh/godina
Iz sunčane elektrane	12.796 kWh/godina
Iz mreže	22.872 kWh/godina
Solarni dio	35,9 %

Ukupna potrošnja



■ Iz sunčane elektrane ■ Iz mreže

## Samodostatnost

Ukupna potrošnja	35.668 kWh/godina
Iz mreže	22.872 kWh/godina
Samodostatnost	35,9 %

Investitor će nakon implementacije obnovljivih izvora energije proizvoditi **27.988,00 kWh** iz vlastitih obnovljivih izvora energije, te će iz mreže preuzimati **22.872,00 kWh**. Procjenjuje se da će pri radu elektrane **15.191,00 kWh** proizvedene energije elektrane biti predano u javnu mrežu.

Prema pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN98/21., NN30/2022.) prilog. III, točka 15.5 možemo pristupiti proračunu smanjenja emisija stakleničkih plinova. Na temelju simulacije programskog paketa PV SOL, te predviđene potrošnje elektrane na godišnjoj razini smanjiti za **4.450 kg/god.**

## 2.4. Troškovnik

01. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI					
r.br.	opis	j.mj.	kol.	jed. cijena	ukupno
NAPOMENA:					
U jedinične cijene opreme obavezno uključiti sve nabavne i transporte troškove do lokacije investitora. Sav osnovni i pomoćni materijal, a sve do potpune funkcionalne gotovosti pojedine stavke, uključivo čišćenje nakon dovršetka i u tijeku radova - ako opisom stavke nije drugačije određeno, mora biti uključeno.					
1.1	Osnovna oprema				
1	Dobava i ugradnja fotonaponskih panela - monokristalne ćelije, - snaga 450 W, - dimenzije 2094x1038x35 mm, dozvoljeno odstupanje dimenzija +/- 5% - učinkovitost modula : 20.7% ili više - tolerancija snage: +/- 5% - jamstvo na izlaznu snagu 90% snage 10 godina - jamstvo na izlaznu snagu 80% snage 25 godina	kom	56	1,530.00 kn	85,680.00 kn
2	Dobava i ugradnja izmjenjivača - trofazni izmjenjivač - maksimalna snaga AC: 20 kW - ugrađena prenaponska i zaštita diferencijalne struje - minimalno 2 MPPT trackera - max ulazna DC snaga 30000 Wp - zaštite IP65 za ugradnju na otvorenome - radni temperaturni raspon -25 degC do +60 degC - jamstvo 5 godina - 98.6% korisnost - Ethernet - ETH x1, 10/100 Mbps - RS485 - COM x3, 2400/4800/9600/19200/115200 bps, 1000m - 2G/3G/4G - LTE FDD, LTE TDD, WCDMA, GSM2 - Digital/Analog Input/Output - DI x4, DO x2, AI x4 - Active DO - 12V, 100mA - Sadrži SPD	kom	1	18,500.00 kn	18,500.00 kn
3	Trapezni nosač od aluminija EN AW-6063 T66 za prihvat modula na pokrov od trapeznog lima, dimenzija 86x21x(350-750)mm (5xVxD) (vertikalno polaganje - stavka uključuje potreban vijčani materijal	kom	124	55.00 kn	6,820.00 kn
4	Pred-montirni element za prihvat FN modula (krajnji), dimenzija prihvata modula: od 30 - 50mm	kom	24	16.35 kn	392.40 kn
5	Pred-montirni element za prihvat FN modula (srednji) dimenzija prihvata modula: od 30 - 50mm	kom	102	16.35 kn	1,667.70 kn
6	Konektori MC4 (m+f)	kom	40	22.00 kn	880.00 kn
7	Nabava, dobava, polaganje i spajanje kabela PV H1Z2Z2-K, 1x4mm <sup>2</sup> , 1.8 kV, 70 A	m	350	12.60 kn	4,410.00 kn
8	Nabava, dobava, polaganje i spajanje kabela NHXH EI90 2x1,5mm <sup>2</sup>	m	120	9.20 kn	1,104.00 kn
9	Nabava, dobava, polaganje i spajanje kabela FG16OR16 5x16 mm <sup>2</sup>	m	60	184.60 kn	11,076.00 kn
10	Nabava, dobava, polaganje i spajanje kabela S/FTP CAT7E	m	100	12.50 kn	1,250.00 kn
11	Nabava, dobava, polaganje i spajanje kabela P/F ž/z: 1x6 mm <sup>2</sup>	m	250	32.00 kn	8,000.00 kn
12	Nabava, dobava, polaganje i spajanje kabela P/F ž/z: 1x35mm <sup>2</sup>	m	40	68.00 kn	2,720.00 kn
13	Tipkalo za iskapčanje u nuždi, kmp. sa montažom i spajanjem	kompl.	1	200.00 kn	200.00 kn

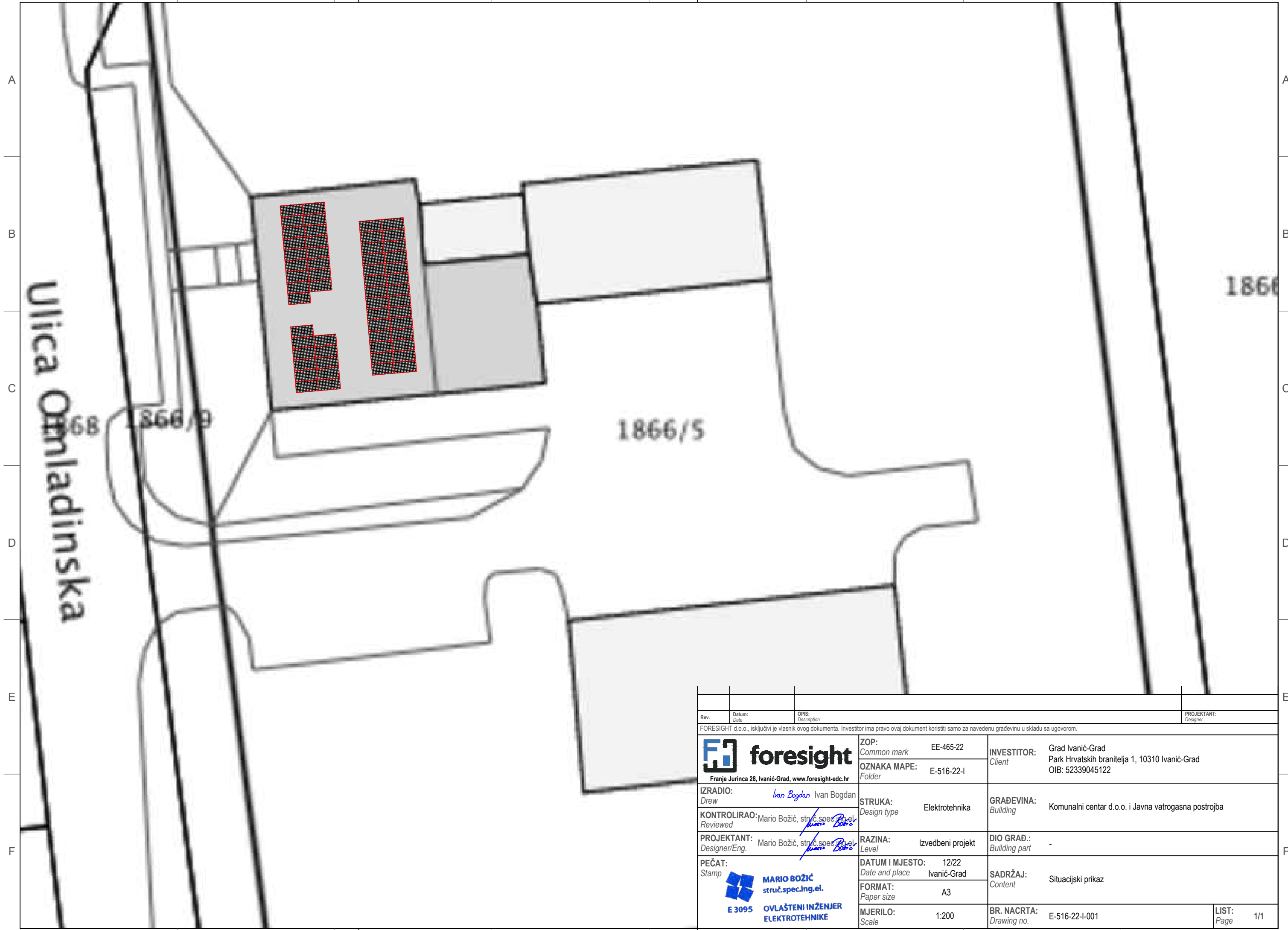




14	Nabava, dobava i montaža perforirane kableske police vruće cinčane dimenzija 200x60 sa poklopcem, uključujući sav ovesni i montažni pribor i materijal	m	60	205.00 kn	12,300.00 kn
15	Mišljenje ovlaštenog statičara o stanju krovne konstrukcije s obzirom na ugradnju fotonaponske elektrane	kompl.	1	5,000.00 kn	5,000.00 kn
16	Razvodni ormar +RFN_AC isporučen kompletno ožičen i ispitan sastavljen od: -Kućišta ormara nadžbukna ugradnja 500x500x400 (ŠxVxD) IP 65 -montažne ploče -plastificirani u RAL 7035 -vrata s ključem -odvodnik prenapona tip 1+2 -glavni prekidač elektrane sa isklonim svitkom i elektroničkom zaštitnom jedinicom Un=600V, In=50A, 300mA, 4p, 1kom -prekidači invertera In=50A, C karakteristika, 4P, 1 kom -minijaturni prekidač, In=6A, B karakteristika, 1P, 2 kom Ormar treba isporučiti sa CE oznakom, izvješćem o ispitivanju, uputama za upotrebu, jedopolnom shemom, oznakom uzemljenja na vanjskoj strani ormara TN-S	kompl.	1	7,000.00 kn	7,000.00 kn
17	Razvodni ormar +RDC isporučen kompletno ožičen i ispitan sastavljen od: -Kućišta ormara nadžbukna ugradnja 500x500x350 (ŠxVxD) -montažne ploče -plastificirani u RAL 7035 -vrata s ključem -odvodnik prenapona tip 2, 1100V, 20kA, 2P, 1kom -rastalni osigurač sa podnožjem gPV16A, 8kom -teretna DC sklopka In=20A, 2p, 2kom Ormar treba isporučiti sa CE oznakom, izvješćem o ispitivanju, uputama za upotrebu, jedopolnom shemom	kompl.	1	7,500.00 kn	7,500.00 kn
18	Građevinsko obrtnički radovi - stavka uključuje sav potreban materijal, opremu i radove za vraćanje građevine u prvobitno stanje. Stavka uključuje vodotjesno i vatrootporno brtvljenje.	kompl.	1	20,000.00 kn	20,000.00 kn
19	Montaža i spajanje elektrane 25.2 kWp do potpune funkcionalnosti	kompl.	1	22,000.00 kn	22,000.00 kn
20	Beznaponsko ispitivanje električnih instalacija elektrane. -u skladu s propisima -ispitivanje izolacije -ispitivanje otpora uzemljivača -ispitivanje zaštite od dodira -ostala ispitivanja po potrebi	kompl.	1	3,500.00 kn	3,500.00 kn
21	Ispitivanje sunčane elektrane u pokusnom radu uz mjerenje kvalitete električne energije. -prema usuglašenom programu ispitivanja elektrane u probnom radu s HEP-ODS-om -prema normi EN 50160 -prema uvjetima iz prethodne elektroenergetske suglasnosti -ispitivanje zaštitnih funkcija elektrane prema usuglašenom planu i programu ispitivanja sunčane elektrane u paralelnom radu sa mrežom	kompl.	1	3,500.00 kn	3,500.00 kn
<b>UKUPNO SUNČANA ELEKTRANA</b>					<b>223,500.10 kn</b>

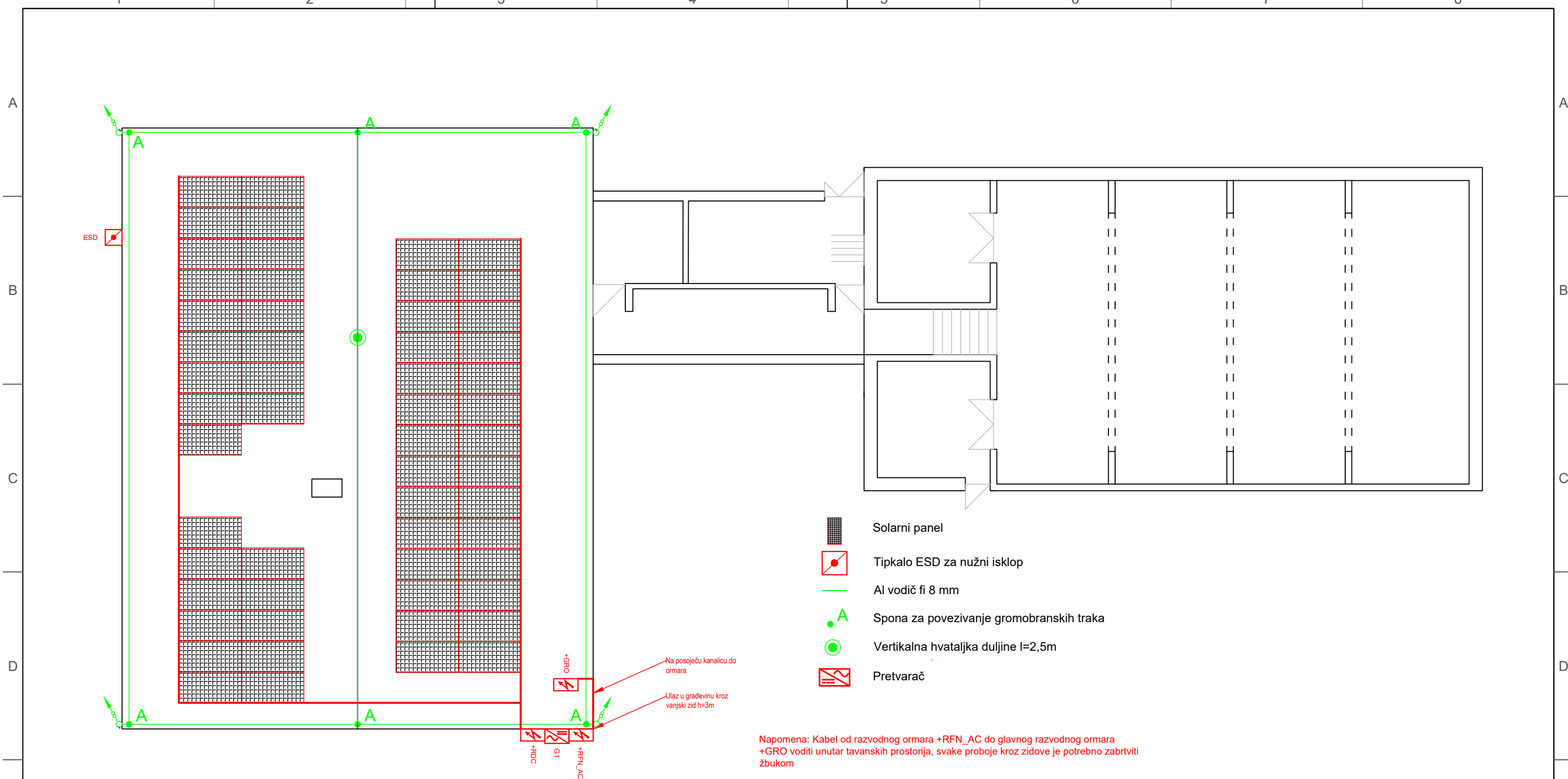


## 2.5. Nacrti i prilozi

- E-516-22-I-001: Situacijski prikaz
- E-516-22-I-002: Dispozicijski prikaz rasporeda fotonaponskih panela na krovnoj površini objekta
- E-516-22-I-003: Blok shema fotonaponske elektrane
- E-516-22-I-004: Blok shema fotonaponske elektrane +RDC
- E-516-22-I-005: Jednopolna shema sunčane elektrane +RDC
- E-516-22-I-006: Tropolna shema sunčane elektrane +GRO
- E-516-22-I-007: Tropolna shema sunčane elektrane +RFN\_AC
- E-516-22-I-008: Dispozicija opreme unutar ormara +RDC
- E-516-22-I-009: Dispozicija opreme unutar ormara +RFN\_AC
- Tablica br. 1: Prikaz proračuna trajne struje opterećenja, pada napona i odabir kabela.
- Tablica br. 2: Prikaz proračuna termičkog opterećenja kabela i zaštite od indirektnog dodira.

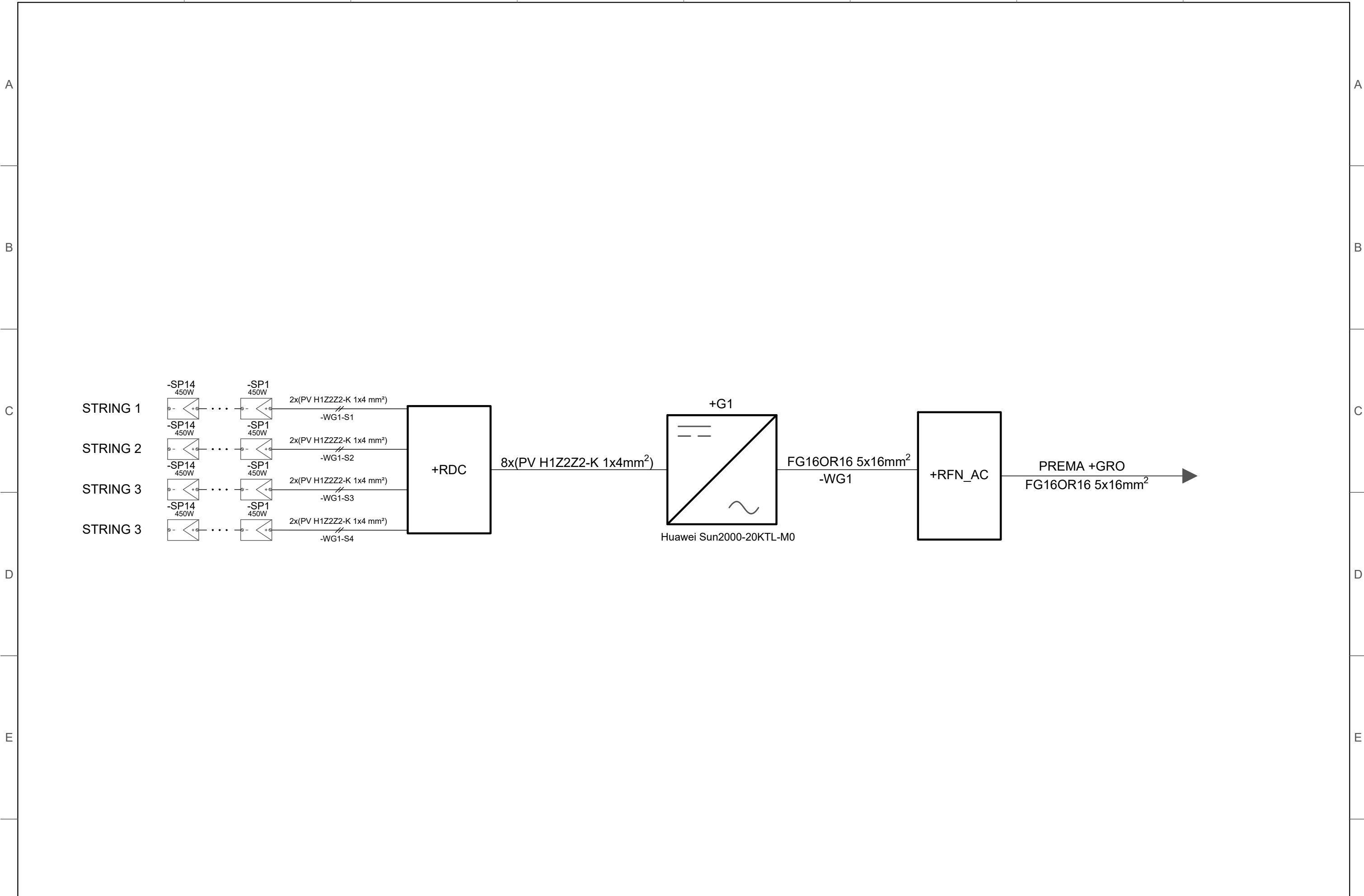


Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
FORESIGHT d.o.o., isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
 Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr		ZOP: Common mark EE-465-22 OZNAKA MAPE: Folder E-516-22-I	INVESTITOR: Client Grad Ivanić-Grad Park Hrvatskih branitelja 1, 10310 Ivanić-Grad OIB: 52339045122
IZRADIO: Drew Ivan Bogdan Ivan Bogdan	KONTROLIRAO: Reviewed Mario Božić, struč.spec.izv.el. <i>Mario Božić</i>	STRUKA: Design type Elektrotehnika	GRAĐEVINA: Building Komunalni centar d.o.o. i Javna vatrogasna postrojba
PROJEKTANT: Designer/Eng. Mario Božić, struč.spec.izv.el. <i>Mario Božić</i>	PEČAT: Stamp  <b>MARIO BOŽIĆ</b> struč.spec.ing.el. E 3095 <b>OVLAŠTENI INŽENJER</b> <b>ELEKTROTEHNIKE</b>	RAZINA: Level Izvedbeni projekt	DIO GRAD: Building part -
DATUM I MJESTO: Date and place 12/22 Ivanić-Grad		SADRŽAJ: Content Situacijski prikaz	BR. NACRTA: Drawing no. E-516-22-I-001
FORMAT: Paper size A3		MJERILO: Scale 1:200	LIST: Page 1/1



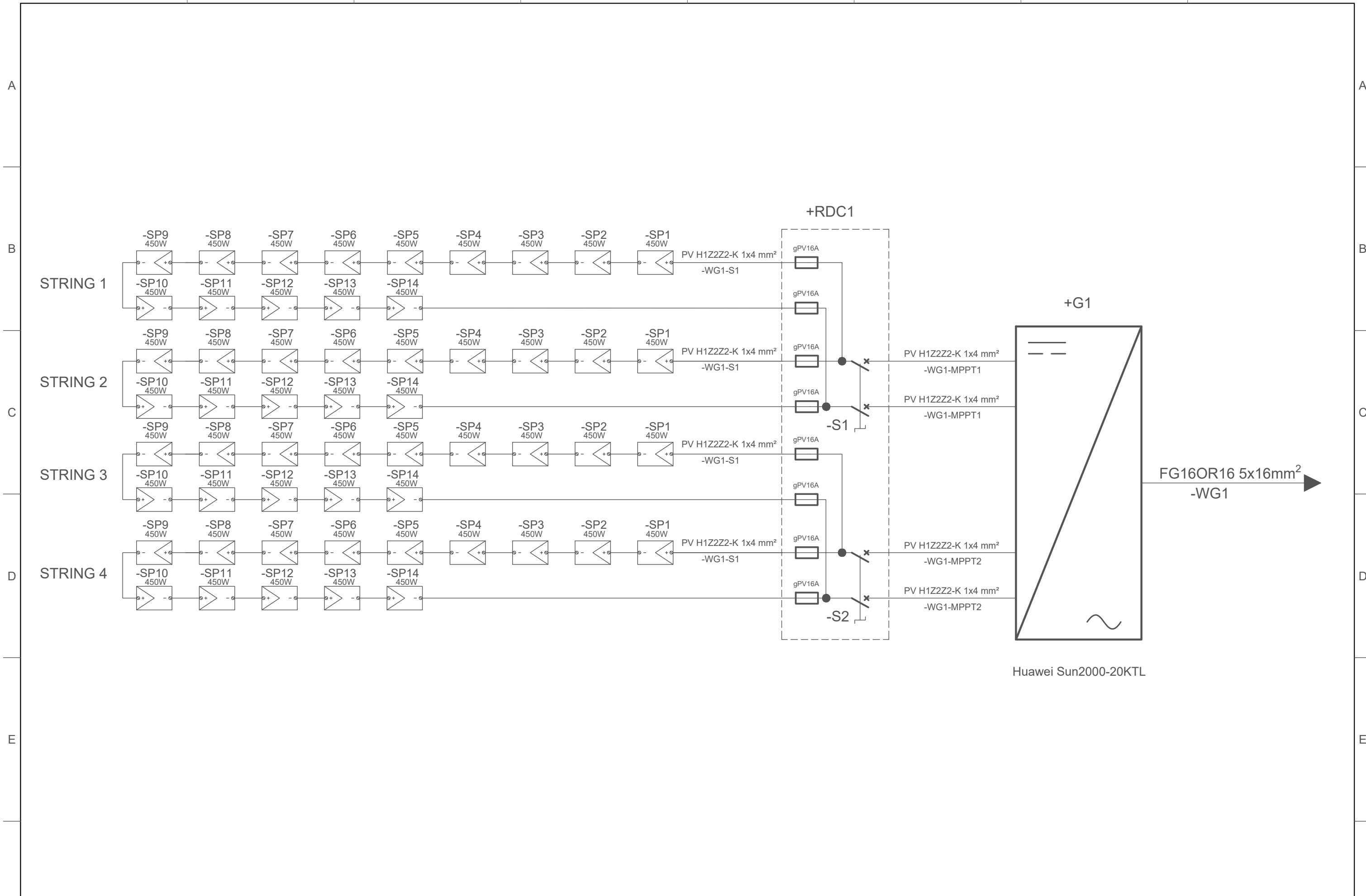
Napomena: Kabel od razvodnog ormara +RFN\_AC do glavnog razvodnog ormara +GRO vodi unutar tavnanskih prostorija, svake proboje kroz zidove je potrebno zabrtviti žbukom

Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
FORESIGHT d.o.o., isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
foresight Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr		ZOP: Common mark EE-465-22 OZNAKA MAPE: Folder E-516-22-1	INVESTITOR: Client Grad Ivanić-Grad Park Hrvatskih branitelja 1, 10310 Ivanić-Grad OIB: 52339045122
IZRADIO: Drew Ivan Bogdan Ivan Bogdan	KONTROLIRAO: Reviewed Mario Božić, struč.spec.ing.el. <i>Mario Božić</i>	STRUKA: Design type Elektrotehnika	GRAĐEVINA: Building Komunalni centar d.o.o. i Javna vatrogasna postrojba
PROJEKTANT: Designer/Eng. Mario Božić, struč.spec.ing.el. <i>Mario Božić</i>	PEČAT: Stamp 	RAZINA: Level Izvedbeni projekt	DIO GRAD: Building part Sunčana elektrana
DATUM I MJESTO: Date and place 12/22 Ivanić-Grad		SADRŽAJ: Content Dispozicijski prikaz rasporeda fotonaponskih panela na krovnoj površini objekta	BR. NACRTA: Drawing no. E-516-22-1-002
FORMAT: Paper size A3		MJERILO: Scale 1:100	LIST: Page 1/1

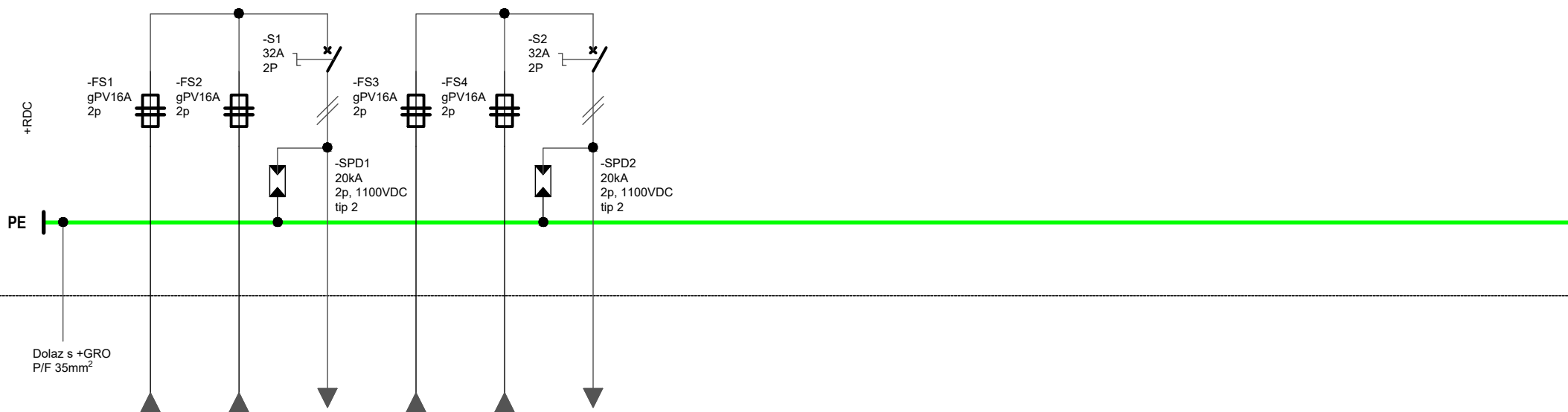


<p>Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr</p>		<b>PROJEKTANT:</b> <i>Designer/Engineer</i> <p><b>MARIO BOŽIĆ</b>          struč.spec.ing.el.          E 3095  <b>OVLAŠTENI INŽENJER          ELEKTROTEHNIKE</b></p>	<b>ZOP:</b> <i>Common mark</i> EE-465-22 <b>OZNAKA MAPE:</b> <i>Folder</i> E-516-22-1 <b>STRUKA I RAZINA:</b> <i>Design type and level</i> Elektrotehnika Glavni projekt <b>DATUM I MJESTO:</b> <i>Date and place</i> 12/22 Ivanić-Grad	<b>INVESTITOR:</b> <i>Client</i> Grad Ivanić-Grad Park Hrvatskih branitelja 1, 10310 Ivanić-Grad, OIB: 52339045122 <b>GRAĐEVINA:</b> <i>Building</i> Komunalni centar d.o.o. i Javna vatrogasna postrojba <b>DIO GRAD.:</b> <i>Building part</i> -	<b>SADRŽAJ:</b> <i>Content</i> Blok shema fotonaponske elektrane <b>BR. NACRTA:</b> <i>Drawing no.</i> E-516-22-1-003	<b>FORMAT:</b> <i>Paper size</i> A3 <b>MJERILO:</b> <i>Scale</i> - <b>LIST:</b> <i>Page</i> 1
<b>Rev.</b> <i>Date</i> <b>OPIS:</b> <i>Description</i>	<b>PROJEKTANT:</b> <i>Designer</i> <b>IZRADIO:</b> <i>Drew</i> Ivan Bogdan <b>PREGLEDAO:</b> <i>Reviewed</i> Mario Božić, struč.spec.ing.el.	<small>FORESIGHT d.o.o., Ivanić-Grad teklujevi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.</small>				





<b>foresight</b> Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr		<b>PROJEKTANT:</b> Designer/Engineer <b>MARIO BOŽIĆ</b> struč.spec.ing.el. E 3095 Ovlašteni inženjer elektrotehnike	<b>ZOP:</b> Common mark EE-465-22 <b>OZNAKA MAPE:</b> Folder E-516-22-1 <b>STRUKA I RAZINA:</b> Design type and level Elektrotehnika Glavni projekt <b>DATUM I MJESTO:</b> Date and place 12/22 Ivanić-Grad	<b>INVESTITOR:</b> Client Grad Ivanić-Grad Park Hrvatskih branitelja 1, 10310 Ivanić-Grad, OIB: 52339045122 <b>GRAĐEVINA:</b> Building Komunalni centar d.o.o. i Javna vatrogasna postrojba <b>DIO GRAD:</b> Building part -	<b>SADRŽAJ:</b> Content Blok shema fotonaponske elektrane +RDC <b>BR. NACRTA:</b> Drawing no. E-516-22-1-004	<b>FORMAT:</b> Paper size A3 <b>MJERILO:</b> Scale - <b>LIST:</b> Page 1/1
<b>Rev.</b> Date <b>OPIS:</b> Description <b>PROJEKTANT:</b> Designer <b>IZRADIO:</b> Draw Ivan Bogdan <b>PREGLEDAO:</b> Reviewed Mario Božić, struč.spec.ing.el.						



Broj strujnog kruga	String 1. G1	String 2. G1	+MPPT1	String 3 G1	String 4 G1	+MPPT2
Naziv kabela	WG1-S1	WG1-S2	WG1-MPPT1	WG1-S3	WG1-S4	WG1-MPPT2
Vrsta i presjek vodova (mm <sup>2</sup> )	PV H1Z2Z2-K 2x1x4mm <sup>2</sup>	PV H1Z2Z2-K 2x1x4mm <sup>2</sup>	PV H1Z2Z2-K 2x1x4mm <sup>2</sup>	PV H1Z2Z2-K 2x1x4mm <sup>2</sup>	PV H1Z2Z2-K 2x1x4mm <sup>2</sup>	PV H1Z2Z2-K 2x1x4mm <sup>2</sup>



**foresight**

Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr

IZRADIO: Ivan Bogdan Ivag Bogdan

PREGLEDAO: Mario Božić, stručnjak inženjer

Reviewed

PROJEKTANT:  
Designer/Engineer



ZOP:  
Common mark EE-465-22

OZNAKA MAPE:  
Folder E-516-22-1

STRUKA I RAZINA:  
Design type and level Elektrotehnika Glavni projekt

DATUM I MJESTO:  
Date and place 15/22 Ivanić-Grad

INVESTITOR: Grad Ivanić-Grad Park Hrvatskih branitelja 1, 10310 Ivanić-Grad OIB: 52339045122

GRAĐEVINA: Komunalni centar d.o.o. i Javna vatrogasna postrojba

DIO GRAD.: Building part

BR. NACRTA: E-516-22-I-005

SADRŽAJ: Jednopolna shema sunčane elektrane +RDC

Content

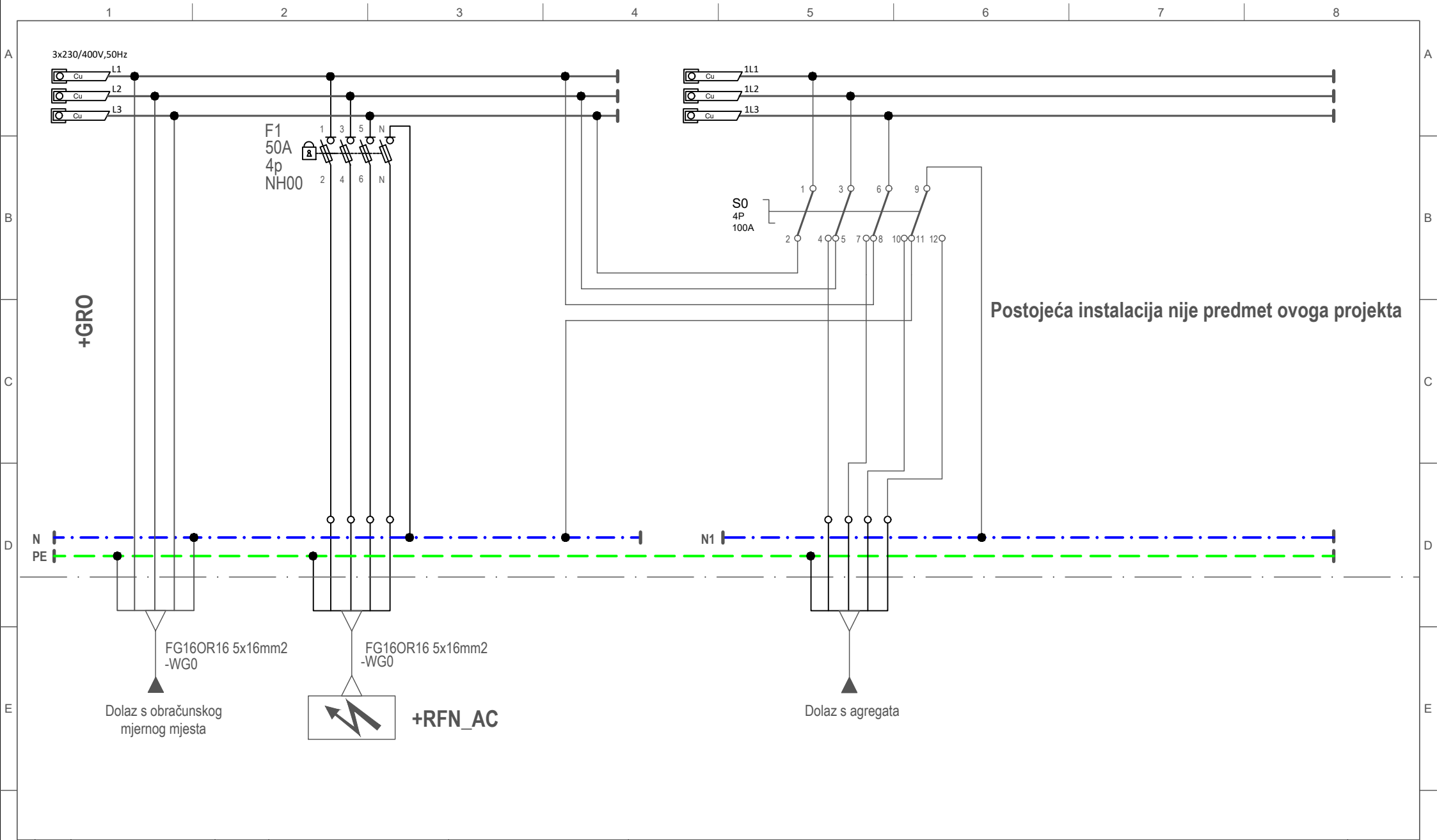
BR. NACRTA: E-516-22-I-005

Drawing no.

FORMAT: Paper size A4

MJERILO: Scale -

LIST: Page 1/1



Rev	Datum: / /	OPIS: /	PROJEKTANT: /
	Date	Description	Designer

**foresight**  
 Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr  
 IZRADIO: Ivan Bogdan Ivap Bogdan  
 Pregledao: Mario Božić, stručnjak inženjer  
 E 3095

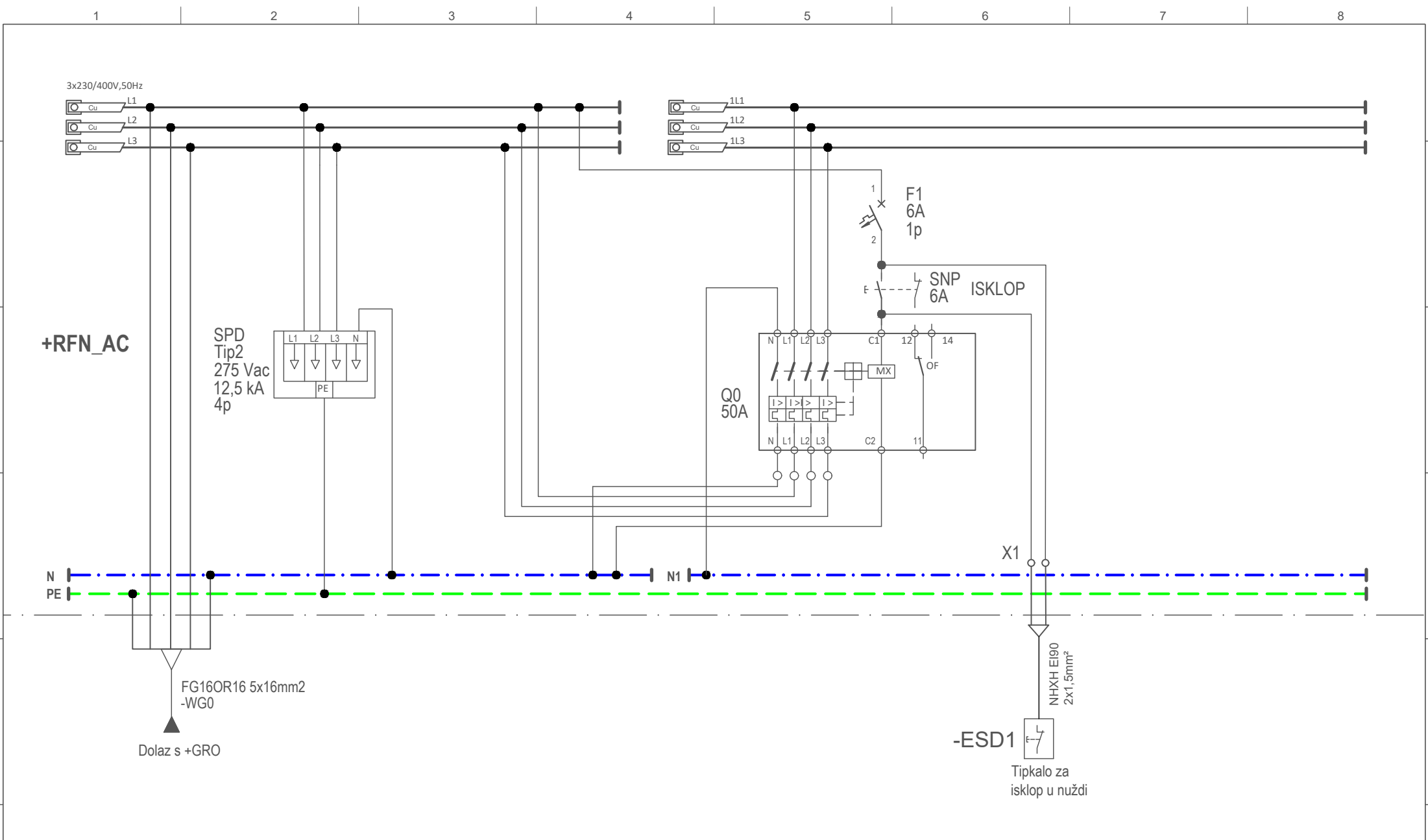
PROJEKTANT: Designer/Engineer  
**MARIO BOŽIĆ**  
 struč.spec.ing.el.  
 OVLASŦENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

ZOP: Common mark	EE-465-22
OZNAKA MAPE: Folder	E-516-22-I
STRUKA I RAZINA: Design type and level	Elektrotehnika Glavni projekt
DATUM I MJESTO: Date and place	15/22 Ivanić-Grad

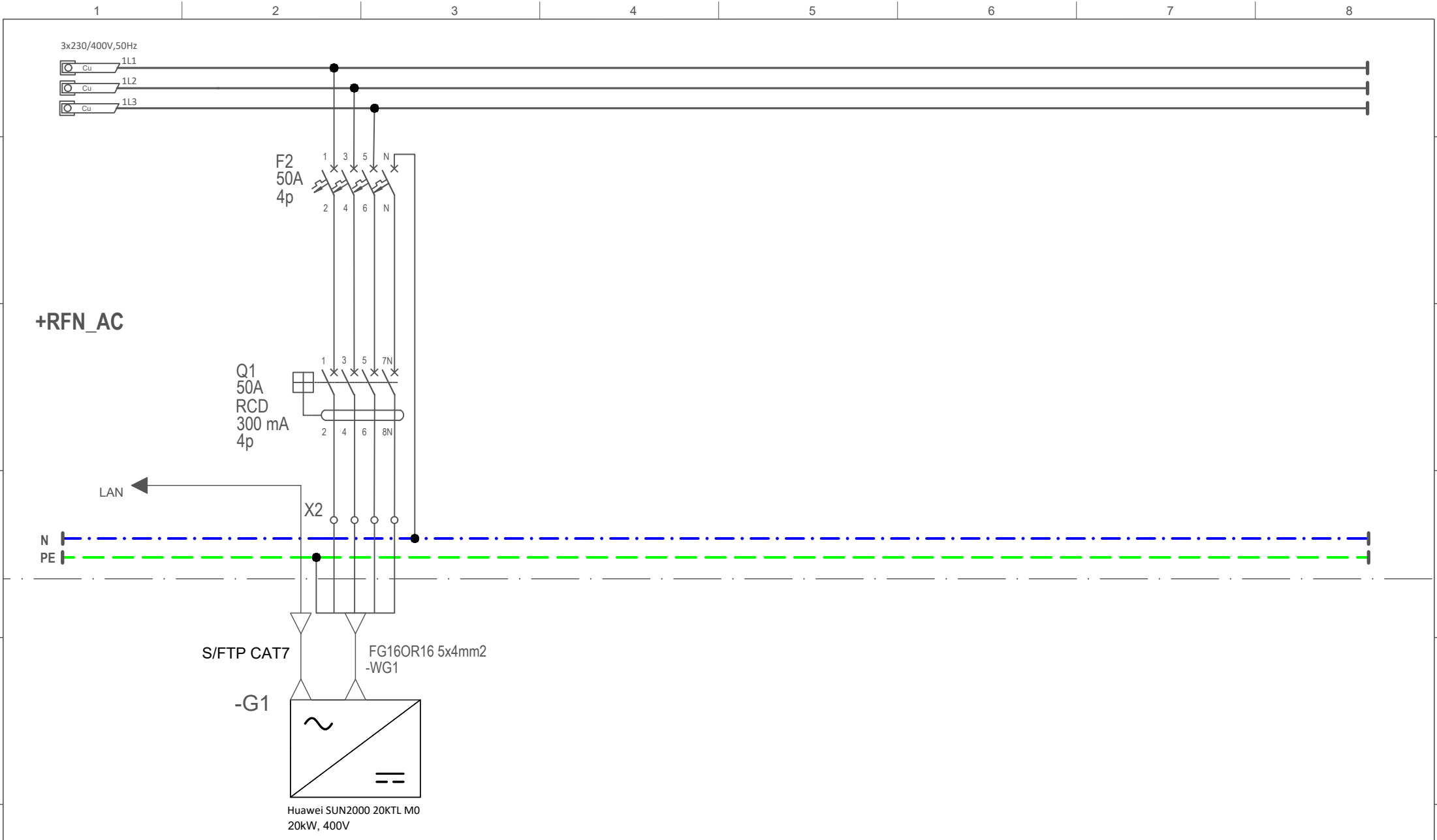
INVESTITOR: Client	Grad Ivanić-Grad Park Hrvatskih branitelja 1, 10310 Ivanić-Grad OIB: 52339045122
GRAĐEVINA: Building	Komunalni centar d.o.o. i Javna vatrogasna postrojba
DIO GRAD.: Building part	

SADRŽAJ: Content	Tropolna shema sunčane elektrane +GRO
BR. NACRTA: Drawing no.	E-516-22-I-006

FORMAT: Paper size	A4
MJERILO: Scale	-
LIST: Page	1/1

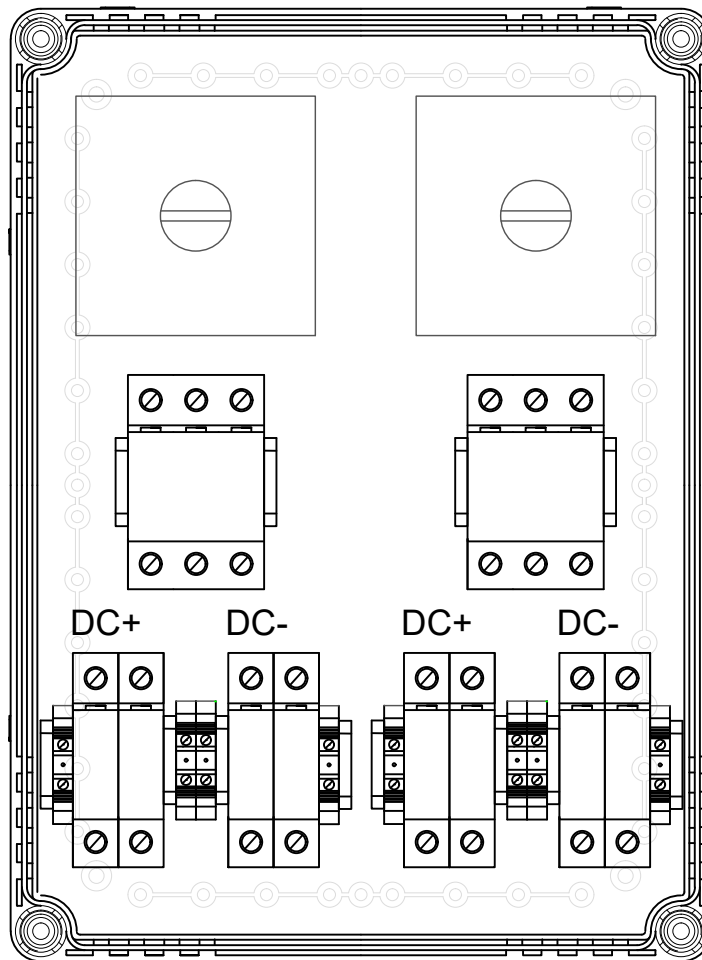




		<b>PROJEKTANT:</b> Designer/Engineer <b>MARIO BOŽIĆ</b> struč.spec.ing.el. <b>E 3095</b> <b>OVLAŠTENI INŽENJER</b> <b>ELEKTROTEHNIKE</b>	<b>ZOP:</b> Common mark EE-465-22 <b>OZNAKA MAPE:</b> Folder E-516-22-I <b>STRUKA I RAZINA:</b> Design type and level Elektrotehnika Glavni projekt <b>DATUM I MJESTO:</b> Date and place 15/22 Ivanić-Grad	<b>INVESTITOR:</b> Client Grad Ivanić-Grad Park Hrvatskih branitelja 1, 10310 Ivanić-Grad OIB: 52339045122 <b>GRAĐEVINA:</b> Building Komunalni centar d.o.o. i Javna vatrogasna postrojba <b>DIO GRAD.:</b> Building part	<b>SADRŽAJ:</b> Content Tropolna shema sunčane elektrane +RFN_AC <b>BR. NACRTA:</b> Drawing no. E-516-22-I-007	<b>FORMAT:</b> Paper size A4 <b>MJERILO:</b> Scale - <b>LIST:</b> Page 1/2
<b>Rev:</b> Datum: Date <b>OPIS:</b> Description <b>PROJEKTANT:</b> Designer <b>IZRADIO:</b> Draw Franjo Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr <b>PREGLEDAO:</b> Reviewed Mario Božić, struč.spec.ing.el.	<b>IZRADIO:</b> Draw Ivan Bogdan <b>PREGLEDAO:</b> Reviewed Mario Božić, struč.spec.ing.el.	<b>PROJEKTANT:</b> Designer Franjo Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr <b>IZRADIO:</b> Draw Ivan Bogdan <b>PREGLEDAO:</b> Reviewed Mario Božić, struč.spec.ing.el.	<b>ZOP:</b> Common mark EE-465-22 <b>OZNAKA MAPE:</b> Folder E-516-22-I <b>STRUKA I RAZINA:</b> Design type and level Elektrotehnika Glavni projekt <b>DATUM I MJESTO:</b> Date and place 15/22 Ivanić-Grad	<b>INVESTITOR:</b> Client Grad Ivanić-Grad Park Hrvatskih branitelja 1, 10310 Ivanić-Grad OIB: 52339045122 <b>GRAĐEVINA:</b> Building Komunalni centar d.o.o. i Javna vatrogasna postrojba <b>DIO GRAD.:</b> Building part	<b>SADRŽAJ:</b> Content Tropolna shema sunčane elektrane +RFN_AC <b>BR. NACRTA:</b> Drawing no. E-516-22-I-007	<b>FORMAT:</b> Paper size A4 <b>MJERILO:</b> Scale - <b>LIST:</b> Page 1/2



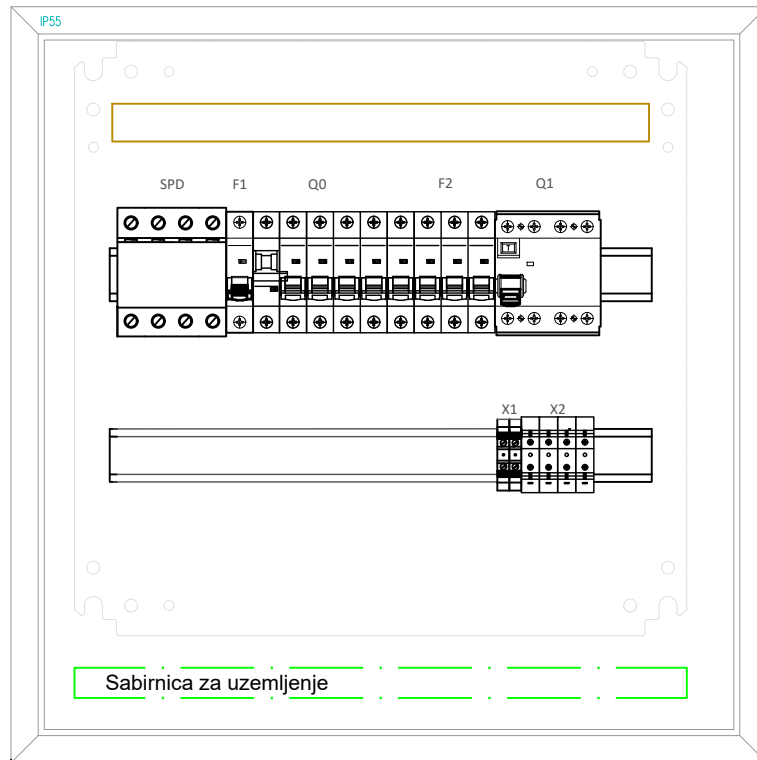
		<b>foresight</b>		PROJEKTANT: Designer/Engineer		ZOP: Common mark EE-465-22		INVESTITOR: Grad Ivanić-Grad Park Hrvatskih branitelja 1, 10310 Ivanić-Grad OIB: 52339045122		FORMAT: A4	
		Franjo Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr		IZRADIO: Ivan Bogdan Ivap Bogdan		OZNAKA MAPE: E-516-22-1		GRADJEVINA: Komunalni centar d.o.o. i Javna vatrogasna postrojba		SADRŽAJ: Tropolna shema sunčane elektrane +RFN_AC	
Rev		Datum: Opis:		PROJEKTANT: Designer		STRUKA I RAZINA: Elektrotehnika Glavni projekt		BR. NACRTA: E-516-22-I-007		MJEILO: -	
		PREGLEDA: Mario Božić, stručnjak inženjer		E 3095 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		DATUM I MJESTO: 15/22 Ivanić-Grad		DIO GRAD.: Building part		LIST: 2/2	
		FORESIGHT d.o.o. Ivanić-Grad uključujući je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu gradnju u skladu sa ugovorom.									

# +RDC



Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
FORESIGHT d.o.o., isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
 <b>foresight</b> Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr	ZOP: Common mark EE-465-22	INVESTITOR: Client Grad Ivanić-Grad Park Hrvatskih branitelja 1, 10310 Ivanić-Grad OIB: 52339045122	
IZRADIO: Drew Ivan Bogdan Ivan Bogdan	OZNAKA MAPE: Folder E-516-22-I	GRADEVINA: Building Komunalni centar d.o.o. i Javna vatrogasna postrojba	
KONTROLIRAO: Reviewed Mario Božić, struč.spec.el. Mario Božić	STRUKA: Design type Elektrotehnika	DIO GRAD.: Building part Sunčana elektrana	
PROJEKTANT: Designer/Eng. Mario Božić, struč.spec.el. Mario Božić	RAZINA: Level Izvedbeni projekt	SADRŽAJ: Content Dispozicija opreme unutar ormara +RDC	
PEČAT: Stamp  MARIO BOŽIĆ struč.spec.ing.el. E 3095 OVLASŢENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	DATUM I MJESTO: Date and place 12/22 Ivanić-Grad	BR. NACRTA: Drawing no. E-516-22-I-008	LIST: Page 1/1
	FORMAT: Paper size A4		
	MJERILO: Scale 1:100		

# +RFN\_AC



Rev.	Datum: Date	OPIS: Description	PROJEKTANT: Designer
FORESIGHT d.o.o., isključivi je vlasnik ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.			
 Franje Jurinca 28, Ivanić-Grad, www.foresight-edc.hr	ZOP: Common mark EE-465-22	INVESTITOR: Client Grad Ivanić-Grad Park Hrvatskih branitelja 1, 10310 Ivanić-Grad OIB: 52339045122	
IZRADIO: Drew Ivan Bogdan Ivan Bogdan	OZNAKA MAPE: Folder E-516-22-I	GRADEVINA: Building Komunalni centar d.o.o. i Javna vatrogasna postrojba	
KONTROLIRAO: Reviewed Mario Božić, struč.spec.ing.el. Mario Božić	STRUKA: Design type Elektrotehnika	DIO GRAD.: Building part Sunčana elektrana	
PROJEKTANT: Designer/Eng. Mario Božić, struč.spec.ing.el. Mario Božić	RAZINA: Level Izvedbeni projekt	SADRŽAJ: Content Dispozicija opreme unutar ormara +RFN_AC	
PEČAT: Stamp 	DATUM I MJESTO: Date and place 12/22 Ivanić-Grad	BR. NACRTA: Drawing no. E-516-22-I-009	LIST: Page 1/1
	FORMAT: Paper size A4		
	MJERILO: Scale 1:100		

Tablica br.1: Prikaz proračuna trajne struje opterećenja, pada napona i odabir kabela.

Br.	Izvor	Trošilo		Oznaka kabela	U(V)	Pv(kW)	Ib(A)	cos φ	Detalji kabela				uToT(%)
		Oznaka	Opis						Tip	n	s(mm <sup>2</sup> )	l(m)	
1	+GRO	+RFN_AC	Razvodni ormar fotonaponske elektrane	-W0	400	25	37,98	0,95	NYJ-J	5	16	45	2,3293933
2	+RFN_AC	G1	Huawei Sun2000 10KTL	-WG1	400	20	30,39	0,95	NYJ-J	5	16	15	2,5505648

Tablica br.2: Prikaz proračuna termičkog opterećenja kabela i zaštite od indirektnog dodira

Br.	Izvor	Trošilo		Oznaka kabela	r(Ω/km)	x(Ω/km)	td(s)	In(A)	Zs<U/It	Zs(Ω)	Iksmin(A)	Iksmax(A)	It(A)
		Oznaka	Opis										
1	+GRO	+RFN_AC	Razvodni ormar fotonaponske elektrane	-W0	1,15	0,09	0,40	50	DA	0,104	608,986	4893,91	500
2	+RFN_AC	G1	Huawei Sun2000 10KTL	-WG1	1,15	0,09	0,40	40	DA	0,138	527,398	3670,43	400