

Hrvatska - 51410 Opatija, Nova cesta 82

Tel: +385(051)271 057, 711011; Fax: +385(051)273010

Porezni broj: 3977951; e-mail: amf-inzenjering@ri.htnet.hr

Žiro računi: 2402006-1100105648; 2360000-1101446252,

Registrirano kod Trgovačkog suda u Rijeci pod brojem 040039005. Temeljni kapital od 20.000,00 kn uplaćen u cijelosti. Čl. Uprave: D.Franković



d.o.o. za inženjering, trgovinu i poslovne usluge

Broj projekta:

17-25

Gradevina:

FOTONAPONSKA

ELEKTRANA ZA VLASTITU

POTROŠNJU NA G16

Investitor:

JGL d.d., Svilno 20, 51000 Rijeka

Faza:

GLAVNI PROJEKT

Projektant:

BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el.

Suradnici:

DUBRAVKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.el.

Vrsta projekta:

ELEKTROPROJEKT

Sadržaj:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
FOTONAPONSKE ELEKTRANE

Datum:

Siječanj 2018.

Direktor:

DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str.

BORIS VIDOVIĆ
dipl.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

AMF-INŽENJERING
d.o.o.
OPATIJA, Nova cesta 68

AMF-INŽENJERING
d.o.o.
OPATIJA, Nova cesta 68

AMF-INŽENJERING
d.o.o.
OPATIJA, Nova cesta 68

Broj projekta:	17-25
Investitor:	JGL d.d., Svilno 20, 51000 Rijeka
Lokacija:	Zgrada na k.č. 702/1, Svilno
Građevina:	FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITU POTROŠNJU NA G16
Projekt:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
Projektant:	BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el. – ovlašteni inženjer
Suradnici:	DUBRAVKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.el.

1. SADRŽAJ

1.	SADRŽAJ	2
2.	OPĆA DOKUMENTACIJA	4
2.1.	IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA	4
2.2.	RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA	7
2.3.	RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA	8
2.4.	UGOVOR O POSLOVNO TEHNIČKOJ SURADNJI	10
2.5.	IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA ZAKONIMA I PROPISIMA	12
2.6.	IZJAVA OVLAŠTENOG PROJEKTANTA DA JE ELEKTRANA JEDNOSTAVNA GRAĐEVINA	13
2.7.	POPIS PRIMJENJENIH PROPISA I NORMI	14
2.8.	PROJEKTNII ZADATAK	18
2.9.	SMJEŠTAJ POSTROJENJA U PROSTORU	19
2.10.	IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA	20
2.11.	IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE	21
2.12.	UPORABNA DOZVOLA OBJEKTA	23
2.13.	PRETHODNA ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST	26
3.	PRIKAZ RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA IZ ZAŠTITE OD POŽARA I ZAŠTITE NA RADU	37
3.1.	OPĆI TEHNIČKI UVJETI	37
3.2.	RAZDJELNI ORMARI	37
3.3.	KABELI	38
3.4.	OSNOVNI PODACI ELEKTRIČNE INSTALACIJE	38
3.5.	OPREMA, KABELI I ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA I KRATKOG SPOJA	39
3.6.	ISKLJUČENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE	39
3.7.	UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA METALNIH MASA	39
3.8.	GROMOBRANSKA INSTALACIJA	39
3.9.	POSEBNOSTI PRI MONTAŽI I ISPITIVANJU FOTONAPONSKE ELEKTRANE	39
4.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE TE SANACIJA GRADILIŠTA	41
4.1.	OPĆI UVJETI	41
4.2.	OPĆI TEHNIČKI UVJETI	42
4.3.	PROGRAM KONTROLE I ISPITIVANJA	43
4.4.	SANACIJA GRADILIŠTA	44
4.5.	BITNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU	44
5.	TEHNIČKI OPIS	46
5.1.	OPĆENITO	46
5.2.	UVJETI PRIKLJUČENJA I IZVEDBA PRIKLJUČKA	46
5.3.	MJERENJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE	47
5.4.	FOTONAPONSKA ELEKTRANA	47
5.5.	KABELI	51
5.6.	ELEKTRONIČKA KOMUNIKACIJSKA MREŽA	51
5.7.	LPS (GROMOBRAN) I UZEMLJENJE	51
5.8.	IZJEDNAČAVANJE POTENCIJALA METALNIH MASA	51

6. TEHNIČKI PRORAČUN	52
6.1. SOLARNI POTENCIJAL LOKACIJE	52
6.2. PRORAČUN ISPLATIVOSTI ELEKTRANE	53
6.3. PRORAČUN VRŠNOG OPTEREĆENJA	53
6.4. PRORAČUN OPTEREĆENJA IZMJENJIVAČA PO MPPT-U	53
6.5. ODABIR KABELA I PRORAČUN PADA NAPONA PO STRINGU	54
6.6. PRORAČUN STRUJE OPTEREĆENJA IB NA IZMJENIČNOJ STRANI	54
6.7. ODABIR KABELA I ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA	54
6.8. PRORAČUN PADA NAPONA	55
7. IZRAČUN I ISKAZIVANJE UŠTEDA ELEKTRIČNE ENERGIJE PREMA METODOLOGIJI NATJEČAJA	57
8. TROŠKOVNIK	69
9. NACRTNA DOKUMENTACIJA	76
10. PRILOZI	77

2. OPĆA DOKUMENTACIJA

2.1. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

REPUBLICA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS: 040039005

OIB: 79931691113

TVRTKA:

1 AMF - INŽENJERING d. o. o. za inženjering, trgovinu i poslovne usluge

1 AMF INŽENJERING d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

3 Opatija, Grad Opatija
Nova Cesta 68

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

1	45	- Građevinarstvo
1	51	- Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima
1	52.47	- Trgovina na malo knjigama i papirnatom robom, novinama, časopisima i pišaćim priborom
1	52.6	- Trgovina na malo izvan prodavaonica
1	72	- Računalne i srodne aktivnosti
1	73	- Istraživanje i razvoj
1	*	- Trgovina na malo priborom i materijalom za likovno stvaralaštvo
1	*	- Projektiranje građevina
1	*	- Stručni nadzor nad građenjem
1	*	- Inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
1	*	- Izrada nacрта strojeva i industrijskih postrojenja
1	*	- Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole zagađivanja i projekata akustičnosti
1	*	- Računovodstveni i knjigovodstveni poslovi
1	*	- Posredovanje u međunarodnom prometu roba i usluga
1	*	- Zastupanje stranih osoba u zemlji
1	*	- Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje investicijskih radova u stranoj osobi u zemlji
5	*	- proizvodnja električne energije
5	*	- trgovina električnom energijom

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

D004, 2012-08-13 09:20:13

Stranica: 1 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 4 Duško Franković, OIB: 83770363619
Opatija, Nova Cesta 68
4 - član društva
- 4 Danica Franković, OIB: 44740052290
Opatija, Nova Cesta 68
4 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 3 Duško Franković
Opatija, Nova Cesta 68
2 - član uprave
2 - zastupa samostalno i pojedinačno
- 3 Danica Franković
Opatija, Nova Cesta 68
3 - prokurist
3 - zastupa sukladno čl. 47 i 48 Zakona o trgovačkim društvima

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 Ugovor o osnivanju zaključen dana 27. ožujka 1992. godine i usklađen sa Zakonom o trgovačkim društvima dana 05. prosinca 1995. godine.
- 3 Odlukom članova Društva od 30. studenog 2007. godine odredbe Društvenog ugovora izmijenjene su u cjelosti te je u pročišćenom tekstu dostavljen u zbirku isprava.
- 5 Odlukom članova društva od 20. srpnja 2012. godine Društveni ugovor izmijenjen je u čl. 1. (članovi društva) i čl. 4. (predmet poslovanja-djelatnosti). Pročišćeni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.

OSTALI PODACI:

- 1 Društvo upisano u registarskom ulošku broj 1-8967-00 Trgovačkog suda u Rijeci.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Datum predaje	Godina	Obračunsko razdoblje
eu	29.02.2012	2011	01.01.2011 - 31.12.2011

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
D004, 2012-08-13 09:20:13		

Stranica: 2 od 3

 REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

OBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/4184-2	24.07.1996	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-99/3186-4	06.01.2000	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-07/2576-6	27.12.2007	Trgovački sud u Rijeci
0004 Tt-10/2354-11	23.11.2010	Trgovački sud u Rijeci
0005 Tt-12/4526-2	27.07.2012	Trgovački sud u Rijeci
eu /	23.06.2009	elektronički upis
eu /	31.03.2010	elektronički upis
eu /	23.03.2011	elektronički upis
eu /	29.02.2012	elektronički upis

U Rijeci, 13. kolovoza 2012.

Ovlaštena osoba

 12

Broj projekta: 17-25

Broj rješenja: 17-25

2.2. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Na temelju članka 52. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17), određuje se:

RJEŠENJE

BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el., djelatnik "ELIS INŽENJERING" d.o.o. iz Rijeke, imenuje se za projektanta na izradi tehničke dokumentacije: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE za građevinu: FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITU POTROŠNJU NA G16**

Za investitora: **JGL d.d., Svilno 20, 51000 Rijeka**

OBRAZLOŽENJE :

BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el. s obzirom na stručnu spremu, radno iskustvo na poslovima projektiranja, te s obzirom na položeni stručni ispit, ispunjava uvjete iz članka 51. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17), te je riješeno kao u izreci ovog rješenja.

DIREKTOR:



DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str.

AMF-INŽENJERING

d.o.o. 1

OPATIJA, Nova cesta 68

2.3. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-34/99-01/171
Urbroj: 314-01-99-I
Zagreb, 1999-09-01

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda ovlaštenih inženjera elektrotehnike, rješavajući po zahtjevu koji je podnio Boris Vidović, dipl. ing. el., Ičići, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, donio je slijedeće:

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike upisuje se Boris Vidović, (JMBG 2908944360009), dipl. ing. el., Ičići, u stručni smjer ovlaštenih inženjera elektrotehnike, pod rednim brojem 171, s danom upisa 1999-07-22.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Boris Vidović, (JMBG 2908944360009), dipl. ing. el., Ičići, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašteni inženjer elektrotehnike" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru izdaje se "inženjerska iskaznica" i stječe pravo na uporabu "pečata".

Obrazloženje

Boris Vidović, (JMBG 2908944360009), dipl. ing. el., Ičići, podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike.

Odbor za upise razreda ovlaštenih inženjera elektrotehnike proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 25. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke I. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. Boris Vidović, dipl. ing. el.
Omladinska 20
51414 Ičići

uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi

2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

2.4. UGOVOR O POSLOVNO TEHIČKOJ SURADNJI

"AMF- inženjering" d.o.o. OPATIJA, Nova cesta 82 kojeg zastupa direktor Duško Franković, dipl.ing.

i

"ELIS INŽENJERING" d.o.o., RIJEKA, Lužine bb koga zastupa direktor Ivica Fudurić, dipl.ing.

zaključili su dana 20.08.2001.

UGOVOR O POSLOVNO-TEHNIČKOJ SURADNJI

Članak 1.

Ovim ugovorom AMF- INŽENJERING d.o.o. i "ELIS INŽENJERING" d.o.o. utvrđuju uvjete zajedničkog obavljanja poslova na izradi projekata i obavljanja nadzora te ostalim poslovima iz djelatnosti.

Članak 2.

Potpisnici ugovora utvrđuju da će zajedničke poslove obavljati u skladu s Zakonom o građenju, Zakonom o hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu i ostalim zakonima i propisima iz područja gradnje.

Članak 3.

Cilj zajedničkog obavljanja poslova iz područja gradnje je optimalno korištenje kapaciteta, stručnog znanja, kadrova i opreme.

Članak 4.

Za svaki konkretan posao odrediti će se nosilac posla, uvjeti obavljanja posla, a posebno cijena, rokovi i opseg posla koga će obaviti svaka od potpisnica ovog ugovora. Za svaki posao izdati će se poseban pismeni dokument (ugovor ili narudžba).

Članak 5.

Za kvalitetno obavljanje zajedničkih poslova svaki sudionik jamči za svoj dio posla, a zajedno jamče za uspješno obavljanje cjelokupnog posla.

Članak 6.

Ovaj sporazum se potpisuje na dvije godine, s time da se nakon isteka dvije godine automatski produžava ukoliko jedna od strana ne zatraži pismeno raskid sporazuma.

Članak 7

Potpisnici ovog ugovora se obvezuju čuvati poslovnu tajnu NARUČITELJA posla, kao i poslovnu tajnu svih dokumenata te ostalih informacija.

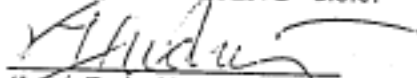
Članak 8

Eventualne promjene ovog ugovora utvrđuju se isključivo u pismenom obliku kao Anex ovom ugovoru.

Članak 9.

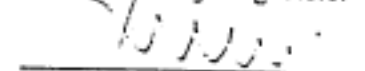
Ovaj ugovor stupa na snagu danom potpisa ugovornih strana, a sačinjen je u 4 istovjetna primjerka, od kojih svaka ugovorna strana zadržava po 2 primjerka.

"ELIS INŽENJERING" d.o.o.


(Zdravko Fudurić, dipl.ing.)

ELIS
Inženjering
Rijeka, Lužine bb

"AMF-inženjering" d.o.o.


(Duško Franković, dipl.ing.)

AMF INŽENJERING
d.o.o.
OPATIJA, Nova cesta 12
2 tel/fax. (051) 273-010

2.5. IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA SA ZAKONIMA I PROPISIMA

Na temelju članka 108. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17) dajem:

IZJAVU PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA

NAZIV PROJEKTA	:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
NAZIV GRAĐEVINE	:	FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITU POTROŠNJU NA G16
INVESTITOR	:	JGL d.d. Svilno 20, Rijeka
RAZINA OBRADE	:	GLAVNI PROJEKT

Ovaj projekt je usklađen s niže navedenim zakonima, propisima i pravilnicima.

PROJEKTANT :

Boris Vidović
dipl. ing. el.
Ovlašteni inženjer elektrotehnike
ELIS INŽENJERING d.o.o.
Rijeka



BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el.

DIREKTOR :

DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.stroj.

AMF-INŽENJERING
d.o.o. 1
OPATIJA, Nova cesta 68

2.6. IZJAVA OVLAŠTENOG PROJEKTANTA DA JE ELEKTRANA JEDNOSTAVNA GRAĐEVINA

U svrhu izdavanja dokumenta za priključenje na elektroenergetsku mrežu, dajem:

IZJAVU

da je FOTONAPONSKA ELEKTRANA

NAZIV PROJEKTA	:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
NAZIV GRAĐEVINE	:	FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITU POTROŠNJU NA G16
INVESTITOR	:	JGL d.d. Svilno 20, Rijeka
RAZINA OBRADE	:	GLAVNI PROJEKT

koja se gradi u svrhu proizvodnje električne energije na krovu postojeće zgrade,

JEDNOSTAVNA GRAĐEVINA

čijoj gradnji se, sukladno članku 3. stavku 6. Pravilnika o izmjenama i dopunama pravilnika o jednostavnim građevinama i radovima (NN 81/2012) i članku 209. stavcima 5., 6., i 7. ZAKONA O PROSTORNOM UREĐENJU (NNRH, 153/13, 65/17) I ZAKONA O GRADNJI (NNRH, 153/13, 20/17), može pristupiti bez akta kojim se odobrava građenje i lokacijske dozvole, a na temelju glavnog projekta.

PROJEKTANT :
Boris Vidović
dipl. ing. el.
Ovlašteni inženjer elektrotehnike
ELIS INŽENJERING d.o.o.
Rijeka



BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el.

DIREKTOR :

DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.stroj.

AMF-INŽENJERING
d.o.o. 1
OPATIJA, Nova cesta 68

2.7. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA I NORMI

POPIS PRIMJENJENIH PROPISA

1. Kazneni zakon (NN br. 125/11, 144/12, 56/15, 61/15, 101/17);
2. Prekršajni zakon (NN br. 107/07, 39/13, 157/13, 110/15, 70/17);
3. Zakon o akreditaciji (NN br. 158/03 i 75/09, 56/13);
4. Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN br. 152/08, 124/09, 49/11 i 25/13);
5. Zakon o cestama (NN br. 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14);
6. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13 i 71/14, 72/17)
7. Zakon o elektroničkoj trgovini (NN br. 173/03, 67/08, 36/09, 130/11, 30/14);
8. Zakon o energiji (NN br. 120/12 i 14/14, 95/15, 102/15);
9. Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17)
10. Zakon o građevnim proizvodima (NN br. 76/13 i 30/14);
11. Zakon o mjeriteljstvu (NN br. 74/14);
12. Zakon o mjernim jedinicama)NN 58/93);
13. Zakon o normizaciji (NN br. 80/13);
14. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN br. 30/09, 139/10 i 14/14);
15. Zakon o otpadu (NN br. 178/04, 153/05, 111/06, 110/07, 60/08 i 87/09);
16. Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17);
17. Zakon o regulaciji energetske djelatnosti (NN br. 120/12);
18. Zakon o sanitarnoj inspekciji (NN br. 113/08 i 88/10);
19. Zakon o tajnosti podataka (NN br. 79/07, 86/12);
20. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN br. 80/13 i 14/14);
21. Zakon o tržištu električne energije (NN br. 22/13, 95/15 i 102/15);
22. Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14);
23. Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13 i 153/13, 41/16);
24. Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja (NN br. 91/10);
25. Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10);
26. Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 80/13, 153/13, 78/15);
27. Zakon o zaštiti prirode (NN br. 80/13);
28. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN br. 64/08 i 67/09);
29. Tehnički propisi za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08, 33/10)
30. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije u NN br. 05/10
31. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN br. 33/10 i 87/10);
32. Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu (NN br. 155/08)
33. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN br. 51/08)
34. Pravilnik o zahtjevima za energetske učinkovitost prigušnica za fluorescentnu rasvjetu (NN br. 32/09)
35. Pravilnik o uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika (NN br. 06/00),
36. Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN br. 39/06)
37. Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN. br. 108/04);
38. Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu posl. i stamb. zgrada (NN RH br. 155/09)
39. Pravilnik o tehničkim uvjetima i uvjetima uporabe za objekte i tehničku opremu kabela televizije (NN RH 83/95, i HRN EN 50083-1/2002)
40. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (SL. list br. 62/73).
41. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu NN mreža i pripadnih trafostanica (Sl.list 13/78).
42. Pravilnik o tehničkim dopuštjenjima za građevne proizvode (NN. br. 103/08)
43. Pravilnik o tehničkim dopuštjenjima za građevne proizvode (NN br. 103/08)
44. Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN br. 108/04)
45. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN br. 21/08)
46. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br. 116/10)
47. Pravilnik o opremi i postupku pružanja prve pomoći i organiziranju službe spašavanja u slučaju nezgoda na radu (Sl. list br. 21/71);
48. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN. br. 103/08, 147/09 i 87/10)
49. Pravilnik o Očevidniku uporabnih dozvola kojima su utvrđeni objedinjeni uvjeti zaštite okoliša i rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za postojeća postrojenja (NN br. 113/08);

50. Pravilnik o obliku, sadržaju i izgledu oznake sukladnosti proizvoda s propisanim teh. zahtjevima (NN. br. 46/08)
51. Pravilnik o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN 28/06)
52. 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 RH 42/09)
53. Pravilnik o katastru vodova (NN br. 71/08 i 148/09)
54. Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima (NN br. 21/09, 57/10 i 48/11);
55. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN br. 23/07 i 111/07);
56. Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN br. 124/06, 121/08 i 31/09);
57. Pravilnik o gospodarenju otpadnim električnim i elektroničkim uređajima i opremom (NN br. 74/07, 133/08, 31/09 i 156/09);
58. Pravilnik o gospodarenju otpadnim baterijama i akumulatorima (NN br. 133/06 i 31/09);
59. Pravilnik o energetske certifikiranju zgrada (NN br. 36/10)
60. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica
61. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN. br. 41/10)
62. Opći uvjeti za opskrbu električkom energijom (NN 14/06)
63. Mrežna pravila elektroenergetskog sustava (NN br. 36/06)

POPIS VAŽEĆIH NORMI ZA PROJEKTIRANJE, IZVOĐENJE RADOVA I UGRAĐENU OPREMU:

- HRN EN 60027-1:2008** – Slovní simboli za uporabu u elektrotehnici – 1. dio:
Općenito (IEC 60027-1:1995+am1:1997+am2:2005; EN 60027-1:2006+A2:2007);
- HRN EN 60027-2:2008** – Slovní simboli za uporabu u elektrotehnici – 2. dio: Telekomunikacije i elektronika
(IEC 60027-2:2005; EN 60027-2:2007);
- HRN EN 60027-3:2008** – Slovní simboli za uporabu u elektrotehnici – 3. dio:
Logaritamske i srodne veličine te njihove jedinice (IEC 60027-3:2002; EN 60027-3:2007);
- HRN EN 60027-4:2008** – Slovní simboli za uporabu u elektrotehnici – 4. dio:
Okretni električni strojevi (IEC 60027-4:2006; EN 60027-4:2007);
- HRN EN 60027-6:2008** – Slovní simboli za uporabu u elektrotehnici – 6. dio:
Upravljačka tehnologija (IEC 60027-6:2006; EN 60027-6:2007);
- HRN EN 60445:2008** – Osnovna i sigurnosna načela za sučelje čovjek-stroj,
obilježavanje i prepoznavanje – Prepoznavanje stezaljka opreme i završetaka vodiča (IEC 60445:2006 MOD; EN 60445:2007);
- HRN EN 60446:2008** – Osnovna i sigurnosna načela za sučelje čovjek – stroj, obilježavanje i prepoznavanje –
Prepoznavanje vodiča po bojama ili po slovima i brojkama (alfanumerički) (IEC 60446:2007; EN 60446:2007);
- HRN EN 60447:2008** – Osnovna i sigurnosna načela za sučelje čovjek-stroj,
obilježavanje i prepoznavanje – Načela aktiviranja (IEC 60447:2004; EN 60447:2004);
- HRN EN 61082-1:2008** – Priprema dokumenata koji se rabe u elektrotehnici – 1. dio: Pravila (IEC 61082-1:2006; EN 61082-1:2006);
- HRN IEC 60050-826: 2008** – Međunarodni elektrotehnički rječnik – 826. poglavlje: Električne instalacije zgrada
(IEC 60050-826: 2004);
- HRN HD 60364-1: 2008** – Niskonaponske električne instalacije – 1. dio: Osnovna načela, određivanje općih
značajka, definicije (IEC 60364-1: 2005, MOD = preinačena; (HD 60364-1: 2008);
- HRN HD 60364-4-41: 2007** – Niskonaponske električne instalacije – 4 – 41. dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od
električnog udara (IEC 60364-4-41: 2005, MOD; HD 60364-4-41: 2007);
- HRN HD 384.4.42 S1: 1999** – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna
zaštita – 42. poglavlje: Zaštita od toplinskih učinaka (IEC 60364-4-42: 1980, MOD; HD 384.4.42 S1: 1985+A1:
1992+A2: 1994).
- HRN HD 384.4.43 S2: 2002** – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 43. poglavlje:
Nadstrujna zaštita (IEC 60364-4-43: 1977 +am1: 1997, MOD; HD 384.4.43 S2: 2001)
- HRN HD 384.4.44 S1: 1999** – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 44. poglavlje:
Prenaponska zaštita – 442. odjeljak: Zaštita niskonaponskih instalacija od zemljospoja u visokonaponskim
mrežama (HD 384.4.44 S1: 1997).
- HRN HD 60364-4-443: 2007** – Električne instalacije zgrada – 4 – 44. dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od
naponskih i elektromagnetskih smetnji – 443. točka: Prenaponska zaštita od atmosferskih i sklopničkih prenapona
(IEC 60364-4-443: 2001/am1: 2003 MOD; HD 60364-4-443: 2006).

HRN R064-004: 2003 – Električne instalacije zgrada – – Zaštita od elektromagnetskih smetnji (EMI) u instalacijama zgrada (IEC 60364-4-444: 1996; R064-004: 1999).

HRN HD 384.4.45 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 45. poglavlje: Podnaponska zaštita (IEC 60364-4-45: 1984; HD 384.4.45 S1:1989)

HRN HD 384.4.46 S1: 2002 – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 46. poglavlje: Odvajanje i sklapanje (IEC 60364-4-46: 1981, MOD; HD 384.4.46 S2: 2001)

HRN HD 384.4.482 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 48. poglavlje: Odabir zaštitnih mjera ovisno o vanjskim utjecajima – 482. odjeljak: Zaštita od požara gdje postoje posebne opasnosti ili pogibelj (HD 384.4.482 S1: 1997+corr.: 1997-07).

HRN HD 60364-5-51: 20XX – Električne instalacije zgrada – – 5-51. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Zajednička (opća) pravila (IEC 60364-5-51: 2005,MOD; HD 60364-5-51: 2009)

HRN HD 384.5.52 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (Polaganje vodova i kabela) (IEC 60364-5-52: 1993,MOD; HD 384.5.52 S1: 1995+A1: 1998+corr.: 1998-09)

HRN HD 384.5.523 S2: 2002 – Električne instalacije zgrada – – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (vodova i kabela) – 523. odjeljak: Trajno podnosive struje (IEC 60364-5-523: 1999; HD 384.5.523 S2: 2001)

HRN IEC 60364-5-53: 1999 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji (IEC 60364-5-53:1994 +corr.1996)

HRN HD 60364-5-534: 2008 – Niskonaponske električne instalacije – – 5 – 53. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Odvajanje, sklapanje i upravljanje – 534. točka: Prenaponske zaštitne naprave (IEC 60364-5-534: 2001/am1: 2002 (točka 534.), MOD; HD 60364-5-534: 2008)

HRN HD 384.5.537 S2: 1999 – Električne instalacije zgrada – – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji – 537. odjeljak: Naprave za odvajanje i sklapanje (IEC 60364-5-537: 1981, +am1: 1989,MOD;HD 384.5.537 S2: 1998)

HRN HD 60364-5-54: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – – 5-54. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči – (IEC 60364-5-54: 2002 MOD;HD 60364-5-54: 2007)

HRN HD 384.5.551 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 55. poglavlje – Druga oprema – 551. odjeljak: Niskonaponski električni izvori (IEC 60364-5-551: 1994; HD 384.5.551 S1: 1997)

HRN HD 60364-5-559: 2007 – Električne instalacije zgrada – – 5-55. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Druga oprema – Svjetiljke i instalacije rasvjete (IEC 60364-5-559: 2001 MOD;HD 60364-5-559: 2005)

HRN HD 384.5.56 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 56. poglavlje: Opskrbe za sigurnosne svrhe (IEC 60364-5-56: 1980,MOD; HD 384.5.56 S1: 1985)

HRN HD 60364-7-701: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – – 7-701. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Prostor s kadm ili tušem (IEC 60364-7-701: 2006 MOD; (HD 60364-7-701: 2007)

HRN HD 384.7.702 S2: 2004 – Električne instalacije zgrada – – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 702. odjeljak: Bazen i plivanje i drugi bazeni (IEC 60364-7-702: 1997;HD 384.7.702 S2: 2002)

HRN HD 60364-7-703: 2007 – Električne instalacije zgrada – – 7-703. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Sobe i kabine sa sauna grijačima (IEC 60364-7-703: 2004;HD 60364-7-703: 2005)

HRN HD 60364-7-704: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – – 7-704. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Instalacije gradilišta i rušilišta (IEC60364-7-704: 2005 MOD; HD 60364-7-704: 2007)

HRN HD 60364-7-705: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – – 7-705. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Poljodjelske i vrtlarske prostorije (IEC 60364-7-705: 2006 MOD;(HD 60364-7-705: 2007)

HRN HD 60364-7-706: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – 7-706. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Vodljivi prostori s ograničenom slobodom kretanja (IEC 60364-7-706: 2005 MOD; HD 60364-7-706: 2007)

HRN HD 60364-7-708: 2009 – Niskonaponske električne instalacije zgrada – 7-708. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Kampovi ili slični prostori (IEC 60364-7-708: 2007, MOD; HD 60364-7-708: 2009)

HRN HD 60364-7-709: 2009 – Niskonaponske električne instalacije – – 7-709. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Marine i slični prostori (IEC 60364-7-709: 2007, MOD; HD 60364-7-709: 2009)

HRN IEC 60364-7-710: 2004 – Električne instalacije zgrada – 7-710. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Prostori za medicinsku uporabu (IEC 60364-7-710: 2002)

HRN HD 384.7.711 S1: 2004 – Električne instalacije zgrada – – 7-711. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Izložbe, predstave i štandovi (prodajni stolovi) (IEC 60364-7-711: 1998, MOD; HD 384.7.711S1: 2003)

- HRN HD 60364-7-712: 2007** – Električne instalacije zgrada – – 7-712. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Sustavi za sunčanu fotonaponsku (PV) energetske opskrbu (IEC 60364-7-712: 2002MOD; HD 60364-7-712: 2005)
- HRN IEC 60364-7-713: 1999** – Električne instalacije zgrada – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 713. odjeljak: Namještaj (IEC 60364-7-713: 1996)
- HRN HD 384.7.714 S1: 2001** – Električne instalacije zgrada – – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 714. odjeljak: Instalacije vanjske rasvjete (IEC 60364-7-714: 1996,MOD;HD 384.7.714 S1: 2000)
- HRN HD 60364-7-715: 2007** – Električne instalacije zgrada – – 7-715. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Instalacije rasvjete malog napona (IEC 60364-7-715: 1999, MOD; HD 60364-7-715: 2005)
- HRN HD 60364-7-717: 2007** – Električne instalacije zgrada – – 7-717. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Pokretne i prevoznice jedinice (IEC 60364-7-717: 2001 MOD; HD 60364-7-717: 2004)
- HRN HD 60364-7-729: 2009** – Niskonaponske električne instalacije – – 7-729. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Prolazi za pogon i održavanje (IEC 60364-7-729: 2007,MOD;HD 60364-7-729: 2009)
- HRN HD 60364-7-740: 2007** – Električne instalacije zgrada – – 7-740. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Privremene instalacije za objekte, zabavna sredstva i izložbene prostore na sajmištima, zabavnim parkovima i cirkusima (IEC 60364-7-740: 2000,MOD; HD 60364-7-740: 2006)
- HRN HD 384.7.753 S1: 2004** – Električne instalacije zgrada – – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 753. odjeljak: Podni i stropni sustavi grijanja (HD 384.7.753 S1: 2002)
- HRN CLC/TR 50479: 2007** – Uputa za električnu instalaciju – – Odabir i ugradba električne opreme – Sustavi razvođenja(Razvođenje vodova i kabela) – Ograničavanje zagrijavanja (porasta temperature) spojnih sučelja (CLC/TR 50479: 2007)
- HRN R064-003: 1999** – Uputa za određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava (R064-003: 1998)
- HRN HD 308 S2: 2002** – Prepoznavanje žila u kabelima i gipkim priključnim vodovima (HD 308 S2: 2001)
- HRN HD 193 S2: 2001** – Naponska područja za električne instalacije zgrada (IEC 60449: 1973, + am1: 1979; HD 193 S2: 1982)
- HRN EN 61140: 2002 + A1: 2007** – Zaštita od električnog udara – Zajednička gledišta na instalaciju i opremu (IEC 61140: 2001+am1: 2004 MOD, EN 61140: 2002+A1: 2006)B.4.3 Ostale norme.
- HRN HD 472 S1: 1998 + Ispr.1: 2008** – Nazivni naponi za niskonaponske javne električne opskrbe sustave (mreže) (IEC 60038: 1983 MOD, HD 472 S1: 1988 +A1: 1995+AC: 2002).
- HRN EN 60529: 2000+A1: 2008** – Stupnjevi zaštite osigurani kućistima (IP kod),(IEC 60529: 1989+am1: 1999; EN 60529: 1991+corr 1: 1993+A1: 2000).
- HRN EN 50310: 2008** – Primjena mjera za izjednačivanje potencijala i uzemljenje u zgradama s opremom informacijske tehnike (EN 50310: 2006).
- HRN EN 50173-1: 2008** – Informacijska tehnika, Generički sustavi kabliranja – – 1.dio: Opći zahtjevi (EN 50173-1: 2007).
- HRN EN 50173-2: 2008** – Informacijska tehnika – Generički sustavi kabliranja – – 2.dio: Uredske zgrade (EN 50173-2: 2007).

2.8. PROJEKTNII ZADATAK

Fotonaponsku elektranu „Fotonaponska elektrana za vlastitu potrošnju na G16“ treba projektirati na način da zadovolji sljedeće uvjete:

- optimalno korištenje prostora objekta (krovnih površina)
- instaliranu snagu odrediti u odnosu na trenutnu potrošnju i mogućnost postizanja maksimalne potrošnje vlastito proizvedene energije
- sustav treba biti projektiran za paralelni rad s električnom mrežom, odnosno mogućnost korištenja električne energije prvenstveno za vlastite potrebe, kao i mogućnost predaje električne energije u sustav distribucijske mreže

Glavni projekt treba izraditi u obimu prema zahtjevima Zakona o gradnji i u obimu potrebnom za potvrdu glavnog projekta. Glavni projekt treba omogućiti primjenu fotonaponskih modula različitih proizvođača (u okviru odabranog tehnološkog rješenja i projektom definiranih nazivnih parametara). Osim toga treba izraditi program kontrole i osigaranja kvalitete.

Zbog prijave na natječaj „Povećanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u proizvodnim industrijama“, glavni projekt treba sadržavati i područje-izračun i iskazivanje ušteda sukladno Dodatku 5 natječaja - Metodologija izračuna i iskazivanja ušteda i ostalih sastavnica projekta.

U Rijeci, siječanj 2018.

INVESTITOR:


JGL d.d.

2.9. SMJEŠTAJ POSTROJENJA U PROSTORU

SITUACIJA IZ APLIKACIJE ARKOD

Planira se smještaj fotonaponske elektrane na krovu postojeće zgrade u vlasništvu Investitora, koja se nalazi na k.č. 702/1 k.o. Pašac. Na slici 1 je prikazana situacija fotonaponske elektrane na ortofoto prikazu iz mrežne aplikacije Arkod.

Geodetska točka na građevini izražena u koordinatom sustavu *HTRS96/TM* ima sljedeće koordinate:

E: 340642,5

N: 5025052,5



Slika 1. Ortofoto prikaz krova zgrade na z.č. 702/1 k.o. Pašac iz mrežne aplikacije Arkod

2.10. IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

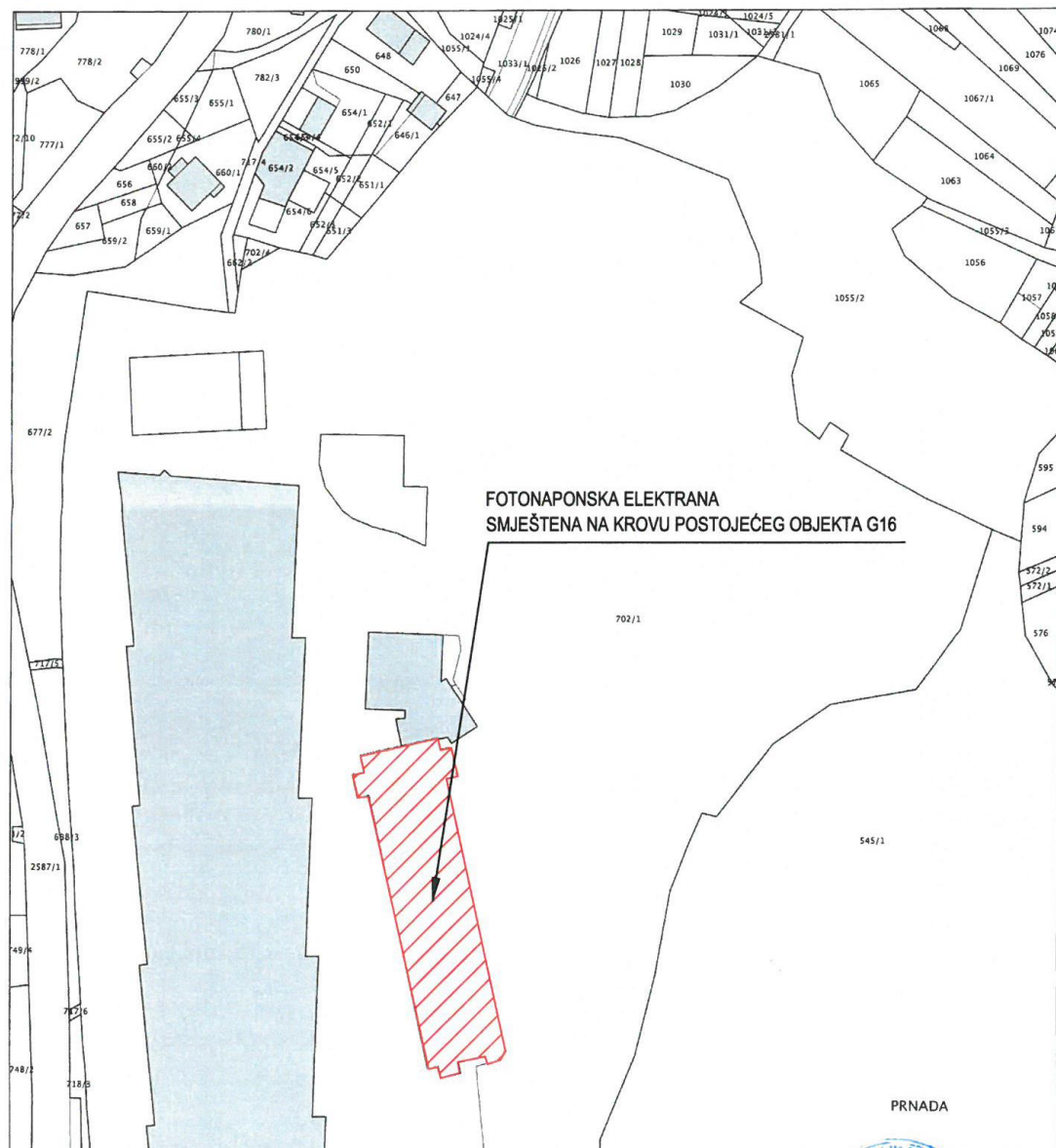
Prikazana je situacija zgrade na k.č. 702/1 u k.o. Pašac (Rijeka).


REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR
RIJEKA
KLASA: 935-06/18-01/28
URBROJ: 541-17-02/9-18-2
RIJEKA, 08.01.2018.

K.o. PAŠAC
k.č.br.: 702/1

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Mjerilo 1:1000
Izvorno mjerilo 1:2880



Upravna pristojba prema tar. br. 44 Tarife upravnih pristojbi Uredbe o Tarifama upravnih pristojbi (»Narodne novine«, br. 8/17) u iznosu od 15,00 kuna naplaćena je u državnim bilježnicama/izdvojenim računima.
Upravna pristojba po tar. br. 1 ne naplaćuje se.


Službena osoba: Ruža Kućinić
Vlašteni geodetski referent

2.11. IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE



REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski sud u Rijeci
ZEMLJIŠNOKNJIZNI ODJEL RIJEKA
Stanje na dan: 12.12.2017. 10:26

Verificirani ZK uložak

Katastarska općina: 324698, PAŠAC

Broj ZK uložka: 1087

Broj zadnjeg dnevnika: Z-6927/2016
Aktivne plombe:

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

A

Posjedovnica
PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
1.	702/1	UL. PETORICE STRELJANIH: DVORIŠTE, POSLOVNA ZGRADA K.B.3, POSLOVNA ZGRADA, POSLOVNA ZGRADA, SKLADIŠTE, TOPLANA, TRAFOSTANICA, GOSPODARSKA ZGRADA, SPREMINK			56757	
		DVORIŠTE			44187	
		POSLOVNA ZGRADA K.B.3			9038	
		POSLOVNA ZGRADA			539	
		POSLOVNA ZGRADA			68	
		SKLADIŠTE			1701	
		TOPLANA			546	
		TRAFOSTANICA			121	
		GOSPODARSKA ZGRADA			37	
		SPREMINK			520	
2.	702/4	DVORIŠTE			34	
		UKUPNO:			56791	

DRUGI ODJELJAK

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
	Zaprimljeno 11.06.2015. broj Z-7864/15	
5.2	Na temelju čl. 149 Zakona o gradnji (NN 153/2013) zabilježuje se da je za evidentiranje građevine sagrađ. na kat. čest. broj 702/1 upisana u AI u katastru priložena uporabna dozvola koju je izdalo tijelo graditeljstva: Grad Rijeka, Odjel gradske uprave za provedbu dokumenata prostornog uređenja i građenje	ZABILJEŽBA
	Klasa: UP/I-361-05/14-01/167 Ur.br. 2170/01-13-02-14-12/VL/ od 22. prosinca 2014. g. odložena u predmetu navedenog ureda klasa 932-06/14-02/00676 (ZI-02/2015).	
	Zaprimljeno 02.05.2016. broj Z-6927/16	
7.1	Na temelju čl. 174 st.1 i 2 Zakona o gradnji zabilježuje se da je za građevinu sagrađenu na k.č.br. 702/1 uspainu u A u katastru priložena uporabna dozvola koju je izdalo tijelo graditeljstva: Grad Rijeka, Odjel gradske uprave provedbu dokumenata prostornog uređenja i građenje klasa.:UP/I-361-05/14-01/167, ur.br. 2170/1-13-02-14-12 od 22.prosinca 2014. klasa: UP/I-361-05/15-01/13 ur.broj: 2170-13-02-15-8 od 26.lipnja 2015. odložena u predmetu ureda za katastar klasa:932-06/15-02/00449 (ZI-05/2015).	ZABILJEŽBA

Katastarska općina: 324698, PAŠAC

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Verificirani ZK uložak
Broj ZK uložka: 1087

B

Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
3.	Vlasnički dio: 1/1 JADRAN - GALENSKI LABORATORIJ D.D., OIB: 20950636972, RIJEKA, PULAC BB	

C

Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
8.	8.1 Zaprmljeno 14.03.2013. broj Z-4038/13 Na temelju Sporazuma o zasnivanju založnog prava na nekretninama i poslovnim udjelima radi osiguranja novčane tražbine po osnovi ugovora o kreditu broj G-02/13 od 06.ožujka 2013.god., za kredit u iznosu od 248.332.463,00 kuna, uvećano za redovnu kamatu po stopi od 3 % godišnje na iznos kredita od 211.332.463,00 kuna i redovnu kamatu po stopi od 4,09 % na iznos kredita od 37.000.000,00 kuna, a koje kamate su promjenjive sukladno odluci Uprave založnog vjerovnika, zateznu kamatu 12 % godišnje, promjenjiva sukladno Odluci o kamatnim stopama založnog vjerovnika, interkalarnu kamatu u visini redovne, naknada, troškove osiguranja tražbine i sve druge troškove koji nastanu za založnog vjerovnika u svezi predmetnog posla, i ostalo sve sukladno Ugovoru o kreditu broj G-02/13 i predmetnom Sporazumu, za korist: HRVATSKA BANKA ZA OBNOVU I RAZVITAK, OIB: 26702280390, ZAGREB, STROSSMAYEROV TRG 9		GLAVNI Z.K.UL.
9.	9.1 Zaprmljeno 14.03.2013. broj Z-4038/13 Zabilježuje se da se kao glavni uložak određuje z.k.ul.1087 k.o.Pašac a kao sporedni z.k. ul.određeni su: z.k.ul.1029, 972, 1105 sve k.o. Pašac, z.k.ul.3053 i 4380 k.o.Plase, z.k.ul. 2049 k.o.Kukuljanovo, z.k.ul.2870 i 2591 k.o.Kozala		ZABILJEŽBA
10.	10.1 Zaprmljeno 04.04.2013. broj Z-4999/13 Na temelju prijedloga od 02. travnja 2013. i Ugovora o osnivanju prava stvarne služnosti u svrhu izgradnje kanalizacijske mreže i vodovoda od 07. kolovoza 2013.g., uknjižuje se pravo služnosti izgradnje, rekonstrukcije i održavanja kanalizacijske mreže i vodovoda na nekretnine upisane u A, za korist: KD VODOVOD I KANALIZACIJA D. O. O. , OIB: 80805858278, RIJEKA, DOLAC 14		

Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju zemljišne knjige na datum 12.12.2017.

Sudska pristojba po TAR. BR. 18 Zakona o sudskim pristojbama - Za izvratke iz zemljišnih knjiga (NN br. 74/95, 57/96, 137/02, 26/03, 125/11, 112/12, 157/13) u iznosu od 20,00 Kn naplaćena je i poništena na izvratku pod brojem 101069/2017

Izdao:

ZK referent:
MARTINA ŠACKA

2.12. UPORABNA DOZVOLA OBJEKTA



REPUBLIKA HRVATSKA
PRIMORSKO GORANSKA ŽUPANIJA
GRAD RIJEKA

Odjel gradske uprave za provedbu dokumenata
prostornog uređenja i građenje

KLASA: UP/I-361-05/14-01/167
URBROJ: 2170/01-13-02-14-12 /VL/
Rijeka, 22. prosinac 2014. godine



Odjel gradske uprave za provedbu dokumenata prostornog uređenja i građenje Grada Rijeke, rješavajući po zahtjevu koji je zatražio podnositelj zahtjeva: JADRAN GALENSKI LABORATORIJ d.d., Rijeka, Svilno 20, (OIB: 20950636972), temeljem članka 99. stavak 1. Zakona o gradnji („Narodne novine“ broj 153/2013), izdaje sljedeću

UPORABNU DOZVOLU

Dozvoljava se investitoru:

JADRAN GALENSKI LABORATORIJ d.d., Rijeka, Svilno 20, uporaba rekonstruiranog i dograđenog kompleksa Svilno 2, dio građevine- rekonstruiran i dograđen objekt G1600 (skladište) i pripadajući okoliš – 1. FAZA, visine: prizemlje + 1 kat, ukupne korisne površine 3.134,00 m², izgrađen u Rijeci, na k.č. 702/1, k.o. PAŠAC, za koji je izdano rješenje za građenje, Klasa: UP/I 361-03/12-08/10, Ur.broj: 2170/01-13-02-12-13 /VL/ od 14.11.2012. godine, izmjena i/ili dopuna rješenja za građenje, Klasa: UP/I 361-03/13-08/10, Ur.broj: 2170/01-13-02-12-13 /VL/ od 17.12.2013. godine i izmjena i/ili dopuna rješenja za građenje, Klasa: UP/I 361-03/14-08/5, Ur.broj: 2170/01-13-02-14-12 /VL/ od 19.08.2014. godine.

Za drugi dio građevine 1. faze- G-400 investitor je u obvezi ishoditi zasebnu uporabnu dozvolu.

Obrazloženje

Investitor: JADRAN GALENSKI LABORATORIJ d.d., Rijeka, Svilno 20, zatražio je podneskom od 21.11.2014. godine izdavanje uporabne dozvole za uporabu rekonstruiranog i dograđenog kompleksa Svilno 2, dio građevine- rekonstruiran i dograđen objekt G1600 (skladište) i pripadajući okoliš – 1. FAZA, na k.č. 702/1, k.o. PAŠAC, za koji je izdano rješenje za građenje, Klasa: UP/I 361-03/12-08/10, Ur.broj: 2170/01-13-02-12-13 /VL/ od 14.11.2012. godine, izmjena i/ili dopuna rješenja za građenje, Klasa: UP/I 361-03/13-08/10, Ur.broj: 2170/01-13-02-12-13 /VL/ od 17.12.2013. godine i izmjena i/ili dopuna rješenja za građenje, Klasa: UP/I 361-03/14-08/5, Ur.broj: 2170/01-13-02-14-12 /VL/ od 19.08.2014. godine.



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

Obavljen je tehnički pregled u smislu odredbe članka 139. Zakona o gradnji o čemu je sastavljen zapisnik KLASA : UP/I 361-05/14-01/167 , UR.BROJ : 2170/01-13-02-14-5 /VL/ od 05. prosinca 2014. godine kojim je utvrđeno da se za predmetnu izgrađenu građevinu G 1600 i propadajući okoliš može izdati uporabna dozvola nakon predočenja dokaza o otklanjanju utvrđenih nedostataka koji su uvjet za izdavanje uporabne dozvole (Hrvatske vode; GRAD RIJEKA , Odjel gradske uprave za provedbu dokumenata prostornog uređenja i građenje) i nakon proteka zakonskog roka u kojem će se dostaviti mišljenja predstavnika tijela koja se nisu odazvala zakazanom tehničkom pregledu (Ministarstvo zdravlja; Uprava za sanitarnu inspekciju; HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o. , Elektroprimorje Rijeka ; KD Vodovod i kanalizacija , PRJ Vodovod ; KD Vodovod i kanalizacija , PRJ kanalizacija; ENERGO d.o.o. Rijeka i Autocesta Rijeka- Zagreb d.d. Zagreb).

Predstavnik Hrvatske regulatorne agencije za mrežne djelatnosti Zagreb dostavio je očitovanje KLASA : 361-04/14-01/707 , UR.BROJ : 376-10/KČ-14-2 (HP) od 02.12.2014. godine u kojem se navodi da su suglasni sa izdavanjem uporabne dozvole za predmetnu građevinu.

Predstavnik HŽ INFRASTRUKTURA Zagreb , dostavio je mišljenje broj : 2063 /14/Z.P. od 05.12.2014. godine u kojem se navodi da nemaju primjedbi na izvedene radove .

Predstavnik KD VODOVOD I KANALIZACIJA d.o.o. , PRJ Kanalizacija nije prisustvovao tehničkom pregledu , ali je naknadno dostavio očitovanje broj : GG.ing./3366 od 15.12.2014. godine u kojem se navodi da je kanalizacijski priključak za predmetnu građevinu izveden sukladno ugovoru o priključenju građevine na komunalnu infrastrukturu za odvodnju otpadnih voda broj: 13-117146.

Predstavnik Ministarstva zdravlja, Uprava za sanitarnu inspekciju Zagreb , obavio je tehnički pregled građevine , te je u zapisniku o izvršenom tehničkom pregledu KLASA: 361-03/11-01/378, URBROJ: 534-09-1-1-2/2-14-0002 od 12.12. 2014. godine utvrđeno da se sa sanitarno-tehničkom i higijenskom stajališta uporabna dozvola za predmetnu građevinu može izdati.

Predstavnik Hrvatskih voda , Vodnogospodarski odjel za slivove Sjevernog Jadrana Rijeka , izvršio je kontrolni pregled građevine te je u zapisniku KLASA: 361-04/14-01/529,URBROJ: 374-23-3-14-3 od 15.12.2014. godine utvrđeno da su otklonjeni nedostaci iz zapisnika o tehničkom pregledu od 05.12.2014. godine i da se za predmetnu građevinu može izdati uporabna dozvola.

Predstavnik GRADA RIJEKE , Odjel gradske uprave za provedbu dokumenata prostornog uređenja i građenje , izvršio je kontrolni pregled građevine te je u zapisniku od 22.12.2014. godine utvrđeno da je otklonjen nedostatak iz zapisnika o tehničkom pregledu od 05.12.2014. godine i da se za predmetnu građevinu može izdati uporabna dozvola.

Predstavnici HEP- ODS d.o.o., Elektroprimorje Rijeka; KD Vodovod i kanalizacija d.o.o., PRJ Vodovod , Energo d.o.o. Rijeka i Hrvatske autoceste ,Održavanje i naplata cestarina , Zagreb nisu prisustvovali zakazanom tehničkom pregledu , niti su u roku od osam dana od dana određenog za obavljanje tehničkog pregleda dostavili nadležnom upravnom tijelu mišljenja, te se temeljem članka 141. Zakona o gradnji (Narodne novine broj 153/13), smatra da su mišljenja tih tijela dana te da je građevina izgrađena u skladu s izdanim aktom za građenje u dijelu koji se odnosi na ispunjavanje uvjeta koja su utvrdila ta tijela.

U provedenom postupku utvrđeno je da je građevina izgrađena u skladu s rješenjem za građenje i izmjenama i/ili dopunama rješenja za građenje , u pogledu ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu , lokacijskih uvjeta i drugih uvjeta određenih potvrdom glavnog projekta i izmjenom i/ili dopunom potvrde glavnog projekta.

Slijedom iznesenoga odlučeno je kao u izreci ovog rješenja. Ovo rješenje temelji se na odredbi članka 144. Zakona o gradnji.



Upravna pristojba za izdavanje ove uporabe dozvole plaćena je u državnim biljezima u iznosu od 70,00 kn i uplatnicom u iznosu od 1.950,00 kn prema Tar. broju 1. i Tar. broju 62. točka 3. Zakona o upravnim pristojbama (" Narodne novine" br. 8/96 94/14).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU :

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja , Zagreb , Ulica Republike Austrije 20 , u roku od 15 dana od dana primitka.

Žalba se predaje neposredno ili se šalje poštom Odjelu gradske uprave za provedbu dokumenata prostornog uređenja i građenje Grada Rijeke , Trpimirova 2 , Rijeka ili Pisarnici Grada Rijeke , Titov trg 3 , a može se izjaviti i usmeno na zapisnik.

Upravna pristojba na žalbu iznosi 50,00 kn prema Tbr. 3 Zakona o upravnim pristojbama (NN br. 8/96....94/14).



Pročelnica :

Ljiljana Buljan, dipl.ing.građ.

DOSTAVITI :

1. JADRAN GALENSKI LABORATORIJ d.d.,
Rijeka , Svilno 20
(OIB : 20950636972) x 2
2. Odjel, ovdje
3. Pismohrana, ovdje

NA ZNANJE :

4. GRAD RIJEKA
Odjel gradske uprave za komunalni sustav
Direkcija zajedničke komunalne djelatnosti
Služba gospodarenja i naplate
Rijeka , Titov trg 3
5. GRAD RIJEKA
Odjel za financije
Rijeka , Korzo 16

2.13. PRETHODNA ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST



ELEKTROPRIMORJE RIJEKA

51000 RIJEKA, Ulica V. C. Emina 2

TELEFON • 051 • 204-111
TELEFAKS • 051 • 204-204
POŠTA • 51000 • SERVIS
IBAN • HR8224020061400273674

JGL d.d.
Svilno 20
51000 Rijeka

NAŠ BROJ I ZNAK 4012/28663/17AA

VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET Prethodna elektroenergetska suglasnost

DATUM 19.12.2017.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. Elektroprimorje Rijeka, (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Zakona o energiji (NN broj 120/12, 14/14 i 102/15), Općih uvjeta za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN broj 85/15), Pravilnika o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN broj 28/06) i Mrežnih pravila elektroenergetskog sustava (NN broj 36/06), u postupku pokrenutom na zahtjev vlasnika/investitora građevine JGL d.d., Svilno 20, 51000 Rijeka, OIB: 20950636972 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

PRETHODNU ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (PEES)

broj 401200-170714-0011

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje prethodne elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 15.12.2017. godine, pod urudžbenim brojem 50012,

za priključak sunčane elektrane na instalaciju postojeće poslovne građevine (promjenu kategorije korisnika mreže) (u daljnjem tekstu: Građevina),

na lokaciji:

Svilno 20, 51000 Rijeka, k.č.br.702/1, k.o. PAŠAC

Utvrđuje se da su ispunjeni uvjeti za izdavanje ove Prethodne elektroenergetske suglasnosti (u daljnjem tekstu: PEES), te se određuju sljedeći uvjeti priključenja na elektroenergetsku distribucijsku mrežu radi: promjene na priključku postojećeg korisnika mreže (promjena kategorije korisnika mreže), a na temelju idejnog projekta Građevine „FOTONAPONSKA ELEKTRANA NA KROVU POSTOJEĆE ZGRADE“ izrađenom u Rijeci u prosincu 2017. godine od ELIS Inženjering d.o.o., Rijeka.

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: poslovna

Vrsta elektrane: sunčana elektrana

Ukupna instalirana snaga elektrane: 180 kW

Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: nije poznato kWh

Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 3 559 558 kWh

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

Na široj lokaciji predmetnog zahvata u prostoru, a prema raspoloživoj dokumentaciji, nalazi se postojeća elektroenergetska mreža, kao što je vidljivo u prilogu 2. ove PEES.

Prigodom projektiranja Građevine potrebno je uvažiti minimalne sigurnosne udaljenosti i razmake navedene u „Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 do 400 kV“ (SL broj 65/88 i NN broj 24/97), a za podzemne kabele uvažiti minimalne sigurnosne udaljenosti križanja i paralelnog vođenja kabela navedene u „Tehničkim uvjetima za polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV“ (Bilten HEP-Distribucije broj 130, koji se nalazi na mrežnim stranicama HEP ODS-a).

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

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

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

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

Podnositelj zahtjeva dužan je osigurati na svojoj čestici koridor za izgradnju planirane distribucijske elektroenergetske mreže i/ili priključka.

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

1. STVARANJE TEHNIČKIH UVJETA U MREŽI

Za priključenje Građevine Podnositelja zahtjeva postoje tehnički uvjeti u mreži, te nije potrebno stvaranje uvjeta u mreži.

2. IZVEDBA PRIKLJUČKA

2.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: **2200 kW**

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: **180 kW**

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 2200 kW na OMM broj 803942

Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 10 kV

Mjesto priključenja na mrežu: postojeći SN razvod u TS 10(20) /0,4 kV JGL SVILNO 2

Napajanje mjesta priključenja iz:

- TS 110/10(20) kV Sušak, VP 10 kV TRSAT 3, osnovni smjer

2.2. Opis izvedbe priključka

U TS 10(20)/0,4 kV JGL SVILNO 2 potrebno je rekonstruirati dio SN postrojenja. Vodno polje =J1+J8, polje kablenskog priključka, potrebno je demontirati. Na njegovo mjesto potrebno je ugraditi novo vodno polje s prekidačem za odvajanje s ugrađenim zaštitama za priključenje građevine.

Jednopolna shema susretnog postrojenja dana je u prilogu 3.

U vodno polje s prekidačem za odvajanje ugraditi terminal polja i ostalu sekundarnu opremu potrebnu za povezivanje postrojenja HEP ODS-a na sustav daljinskog vođenja HEP ODS-a.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Za kontrolu kvalitete električne energije potrebno je ugraditi uređaj za kontrolu kvalitete električne energije koji ima mjerne metode usklađene sa zahtjevima klase A prema HRN EN 61000-4-30:2008.

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je mjesto priključka kabela Građevine u polju s prekidačem za odvajanje.

Uređaj za odvajanje smješten je u: vodnom polju =J1+J8

Zaštita koja djeluje na uređaj za odvajanje mora imati sljedeće funkcije: nadstrujna usmjerena zaštita (preopterećenje, kratki spoj, zemljospoj), pod/nadfrekventna, pod/nadnaponska.

U vodnom polju s prekidačem za odvajanje u odlazu prema Građevini mora postojati mogućnost uzemljenja kabela Građevine.

2.3. Obračunska mjerna mjesta

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

Mjesta mjerenja električne energije: mjerno polje =J1+J7

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

IV. UVJETI PRIKLJUČENJA KOJE MORA ISPUNITI GRAĐEVINA

SN postrojenje podnositelja zahtjeva treba biti prilagođeno za kabelski spoj na novo SN postrojenje HEP ODS-a s jedne strane, te s druge strane prilagođeno za spoj na postojeće energetske transformatore u Građevini.

U SN postrojenju Građevine mora postojati mogućnost odvajanja i uzemljenja kabela Građevine prema susretnom postrojenju HEP ODS-a.

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 PEES.

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. Ukoliko naponska razina na koju se postrojenje i električna instalacija Građevine priključuje iznosi 10 kV, razina izolacije opreme mora biti za naponsku razinu 20 kV.

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

- na razini napona 10, 20, 30 i 35 kV: 12,5 kA.

Sustav zaštite od indirektnog dodira mora biti izveden automatskim isklapanjem dozemnih kvarova i uzemljenjem.

Uzemljivač Građevine treba biti projektiran na način da zadovolji sve propisane uvjete iz važećih pravilnika i normi uzimajući u obzir da je zvjezdaste transformatora 110/10(20) kV u TS 110/10(20) kV Sušak uzemljeno preko malooskog otpornika za ograničenje struje na 300 A.

U elektroenergetskoj mreži iz koje se napaja Građevina postoji brzi automatski ponovni uklop (APU) s beznaponskom pauzom 0,4s.

Mreža HEP ODS-a je opremljena sustavom mrežnog tonfrekventnog upravljanja (MTU) upravljačke frekvencije 216,6 Hz, sa signalom koji se injektira paralelno.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

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

- na razini napona 10 i 20 kV: 2,0%,

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

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

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

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

- instalacija postojeće građevine od mjesta priključenja elektrane do mjesta predaje/preuzimanja energije;
- svi vlastiti izvori napajanja priključeni na instalaciju postojeće građevine, te instalacija od svakog izvora do mjesta predaje/preuzimanja energije, te način njihovog izvedbe blokade uklopa vlastitog izvora napajanja na mrežu;
- kompenzacija ugrađena u instalaciju postojeće građevine, mjesto njene ugradnje i način njenog rada;
- elektroenergetski i eventualni signalni kabeli od Građevine do mjesta predaje/preuzimanja energije;
- razmjena informacija i stanja sklopničkih uređaja u poljima priključenja kabela Građevine u susretnom postrojenju HEP ODS-a i SN postrojenju Građevine (uključeno / isključeno / uzemljeno).

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: izmjenjivač

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

- a) elektrane sa sinkronim generatorom ili izmjenjivačem:
 - razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona,
 - razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz ($\pm 0,1$ Hz za vjetroelektrane sa sinkronim generatorom)
 - razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva.
- b) elektrane sa asinkronim generatorom:
 - Prije uključivanja na distribucijsku mrežu pogonskim strojem postići brzinu vrtnje u granicama $\pm 5\%$ u odnosu na sinkronu brzinu.

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

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

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

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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

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

Podešenja prorađnih vrijednosti zaštita koje djeluju na prorađu 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.

Elektranu treba projektirati tako da bude omogućena razmjena minimalnog opsega informacija na sučelju elektrane i mreže, definiranog u prilogu 4.

VI. EKONOMSKI UVJETI

Podnositelj zahtjeva je dužan s HEP ODS-om zaključiti ugovor o priključenju u kojim će se urediti uvjeti priključenja na distribucijsku mrežu, odrediti iznos naknade za priključenje i dinamiku plaćanja, te urediti odnosi (prava, dužnosti i obveze) Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a u postupku priključenja građevine na distribucijsku mrežu.

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

VII. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

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

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

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

Prije podnošenja Zahtjeva za izdavanje elektroenergetske suglasnosti i sklapanje ugovora o korištenju mreže Podnositelj zahtjeva dužan je izraditi i ishoditi suglasnost HEP ODS-a na:

- elaborat podešenja zaštite, u kojem treba razraditi i potvrditi usklađenost podešenja (selektivnost) zaštite elektrane i mreže,
- elaborat utjecaja elektrane na mrežu (računski dio),
- plan i program ispitivanja primjerenog paralelnog pogona elektrane s mrežom u pokusnom radu.

Projektna dokumentacija Građevine mora biti izrađena u skladu s važećim propisima i normama i ovom PEES. U projektnoj dokumentaciji, sukladno čl. 143. Zakona o gradnji (NN broj 153/13 i 20/17) i uvjetima iz ove PEES, obraditi pokusni rad prema uvjetima ove PEES.

Podnositelj zahtjeva je dužan od HEP ODS-a zatražiti Smjernice za izradu Elaborata utjecaja elektrane na mrežu, Elaborata podešenja zaštite i Plana i programa ispitivanja.

Elaborat podešenja zaštite, Elaborat utjecaja elektrane na mrežu (računski dio) i Plan i program ispitivanja moraju biti dostavljeni na suglasnost u HEP ODS, najmanje 30 dana prije podnošenja zahtjeva za elektroenergetsku suglasnost i sklapanje ugovora o korištenju mreže.

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

HEP ODS izdati će elektroenergetsku suglasnost i ponuditi Ugovor o korištenju mreže ako su ispunjeni svi uvjeti definirani u ovoj PEES, 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 otkupljivačem.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

Tijekom pokusnog rada elektrane s mrežom provode se ispitivanja po Planu i programu ispitivanja kojima se potvrđuje spremnost elektrane za primjereni paralelni pogon s mrežom. Plan i program ispitivanja načelno sadrži sljedeća ispitivanja:

- A) spremnost elektrane za prvo priključenje na mrežu: usklađenost postrojenja elektrane s uvjetima HEP ODS-a, okretno polje;
- B) paralelni pogon elektrane s mrežom (normalni pogon): prva sinkronizacija na mrežu, normalno i interventno isključenje elektrane, sposobnost postizanja i održavanja parametara na sučelju s mrežom unutar zadanih granica, utjecaj elektrane na kvalitetu električne energije;
- C) odziv elektrane na kvar u mreži: otočni pogon, odziv na APU, odziv na zemljospoj u mreži;
- D) utjecaj elektrane na mrežu pri kvaru u elektrani: kvar u mjernom krugu sinkronizacije, nestanak napajanja vlastite potrošnje elektrane, neraspoloživost kompenzacije;
- E) ostala ispitivanja predviđena planom i programom ispitivanja.

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 funkcionalnom ispitivanju paralelnog pogona, 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, izdati Podnositelju zahtjeva Dozvolu za trajni pogon elektrane s distribucijskom mrežom.

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 PEES.

Ova PEES važi dvije godine od dana izdavanja.

Na zahtjev za produženje roka važenja PEES koji je podnesen prije isteka roka važenja, rok važenja PEES može se produžiti za još dvije godine.

Obrazloženje

Podnositelj zahtjeva je HEP ODS-u podnio Zahtjev za izdavanje PEES. U provedenom postupku, utvrđeno je da je zahtjev podnesen u skladu s važećim propisima. Temeljem uredno podnesenog Zahtjeva utvrđeno je da je Podnositelj zahtjeva ispunio uvjete za izdavanje PEES, te je stoga valjalo zaključiti kao u izreci.

IX. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

Protiv ovog rješenja zainteresirane strane mogu u roku 15 dana od dana dostave rješenja, podnijeti žalbu Hrvatskoj energetskej regulatornoj agenciji, Ulica grada Vukovara 14, 10000 Zagreb. Žalba se predaje HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o., ELEKTROPRIMORJE RIJEKA, 51000 RIJEKA, V. C. EMINA 2, neposredno pisanim putem ili poštom. Za žalbu se plaća upravna pristojba u iznosu od 50,00 kn prema Tarifnom broju 3 Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (NN broj 8/2017) i Zakonu o upravnim pristojbama (NN broj 115/16).

Obradila:

Anamarija Antonić, mag. ing. el.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
Za HEP ODS
DISTRIBUCIJSKI SUSTAV RIJEKA
ELEKTROPRIMORJE RIJEKA

dr.sc. Vitomir Komen, dipl.ing.el.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

7

Prilozi:

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

Dostaviti:

- Podnosiocu zahtjeva
- Služba za realizaciju investicijskih projekata i pristup mreži, Odjel za pristup mreži,
- Pismohrani

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
• www.hep.hr •

8

Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

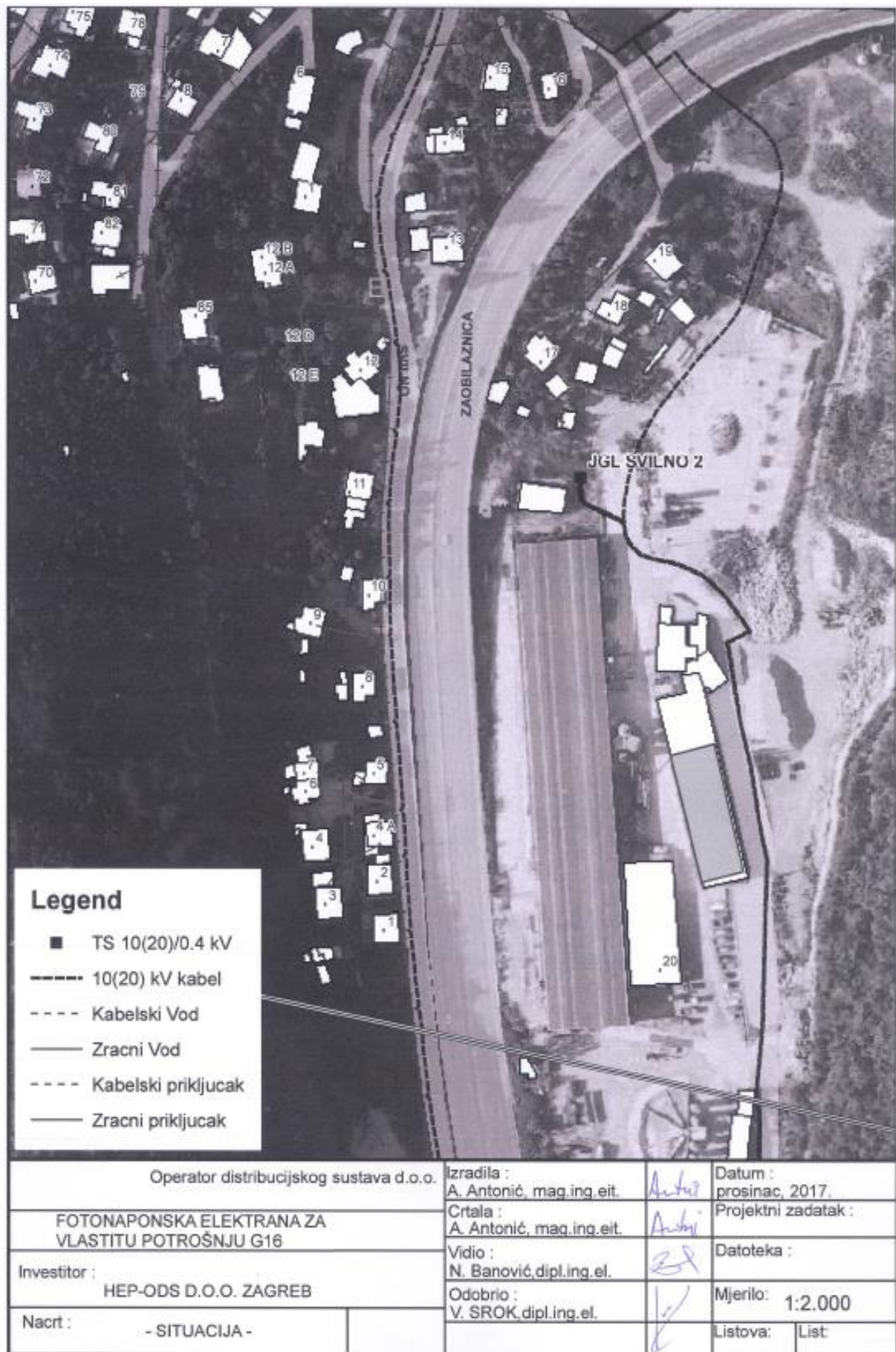
OMM br.	Naziv OMM	Kategorija	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Priključna snaga - proizvodnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	Dopušteni faktor snage - proizvodnja	1F/3F
803942	JADRAN-GALENSKI LABORATORIJ DD, Petorice streljanih 3 Rijeka	Kupac s vlastitom proizvodnjom	10	2200	180	0,95 ind.-1	1 *	3F

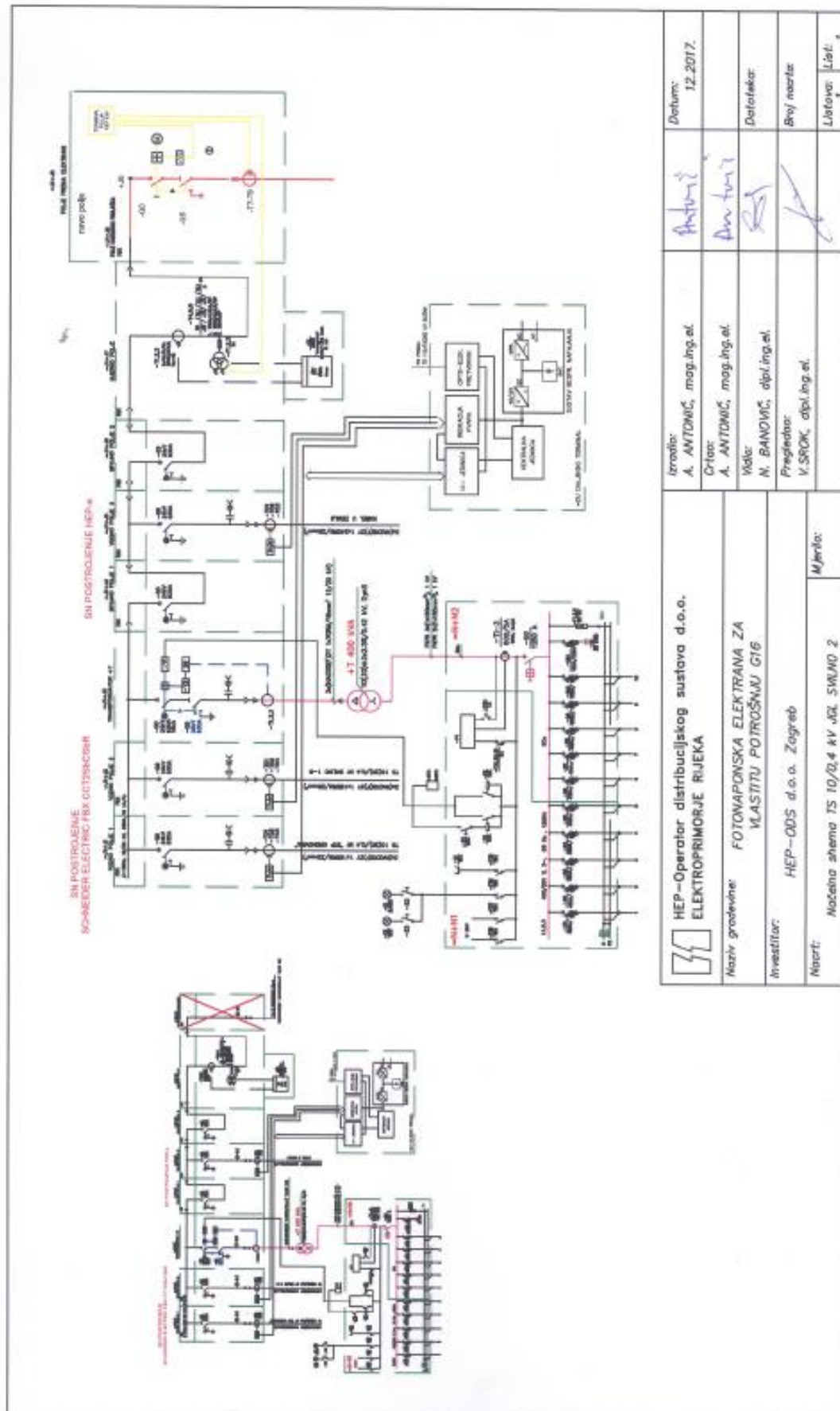
*na zahtjev HEP ODS-a i u drugačijem opsegu u okviru propisanih granica

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •
 • OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •
 • www.hep.hr •





Prilog 4.,

Razmjena informacija na sučelju elektrane i mreže:

Signali elektrane prema susretnom postrojenju HEP-ODS-a:

- Glavni prekidač – uključen
- Glavni prekidač – isključen
- Sklopni uređaj u polju priključenja kabela građevine u SN postrojenju građevine – uključen
- Sklopni uređaj u polju priključenja kabela građevine u SN postrojenju građevine – isključen
- Sklopni uređaj u polju priključenja kabela građevine u SN postrojenju građevine - uzemljen

Signali elektrane prema susretnom postrojenju:

- Zaštita u elektrani – prorada zaštite (prorada zaštite na glavnom prekidaču prekdača)

Signali susretnog postrojenja prema elektrani:

- HEP mreža raspoloživa (postojanje mrežnog napona na sabirnicama u susretnom postrojenju i polje za odvajanje prema elektrani uključeno)
- Polje za odvajanje/polje prema elektrani – uključeno
- Polje za odvajanje/polje prema elektrani – isključeno
- Polje za odvajanje/polje prema elektrani – uzemljeno

Moguće su promjene u toku projektiranja, obavezna suradnja s HEP-ODS-om.

3. PRIKAZ RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA IZ ZAŠTITE OD POŽARA I ZAŠTITE NA RADU

NAZIV PROJEKTA	:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
NAZIV GRAĐEVINE	:	FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITU POTROŠNJU NA G16
INVESTITOR	:	JGL d.d. Svilno 20, Rijeka
RAZINA OBRADE	:	GLAVNI PROJEKT

3.1. OPĆI TEHNIČKI UVJETI

Pri projektiranju, vodilo se računa o općim tehničkim uvjetima za određivanje i postavljanje električne opreme (NN 5/2010)

- uređaji i oprema za električne instalacije su prikladni za rad pri nazivnom naponu el. instalacije odnosno pri efektivnoj vrijednosti napona za izmjeničnu struju
- električna oprema odgovara projektiranoj struji odnosno efektivnoj vrijednosti struje za izmjeničnu struju koja će teći tijekom normalnog rada
- električna oprema može podnesti struje koje teku u izvanrednim uvjetima tijekom razdoblja što im dopuštaju karakteristike zaštitnih uređaja
- nazivna frekvencija električne opreme odgovara frekvenciji napojnog strujnog kruga
- električna oprema je određena prema karakteristikama snage električne opreme koja će se ugraditi uzimajući u obzir faktore preopterećenja i istovremenosti
- električna oprema pri normalnom radu te pri uključenju i isključenju ne djeluje štetno na drugu opremu
- električna oprema, vodiči i kabeli postavljeni su tako da se mogu lako provjeravati i održavati, a njenim priključcima se može lako prići i s njima rukovati
- na sve sklopne aparate predviđeno je postavljanje natpisnih pločica i drugih oznaka zbog označavanja njihove namjene
- upravljački elementi i elementi signalizacije postavljeni su na lako pristupačna i vidljiva mjesta
- izolirani vodiči i kabeli položeni su i označeni tako, da se pri ispitivanju, popravku ili zamjeni mogu lako prepoznati
- zaštitni vodič (PE) označava se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni vodič (N) svjetlo plavom bojom
- kombinacija zelene i žute i svijetlo plava boja nisu upotrebljene ni za koje drugo označavanje
- zaštitni uređaji su postavljeni i označeni tako da se lako prepozna njegov pripadajući strujni krug, a postavljeni u u razvodnim pločama
- u svim razvodnim pločama postaviti će se jednopolne sheme ploča koje označavaju tip i sastav strujnih krugova (napojne točke, broj i presjek izoliranih vodiča i kabela) kao i karakteristike zaštitnih i sklopnih uređaja
- u razvodnim pločama i kutijama postavljena je i grupirana električna oprema iste vrste struje (napona) i razdvojena od električne opreme druge vrste struje (napona) tako da ne može doći do međusobno štetnih utjecaja

3.2. RAZDJELNI ORMARI

- razdjelnik je plastične ili metalne nadgradne izvedbe
- razdjelni ormari smješteni su vodeći računa o tehološko-građevinskim cjelinama objekta, odnosno na najpovoljniju poziciju u odnosu na koncentraciju trošila, a da istovremeno korisnici i osoblje ima najpovoljniji pristup u slučaju upravljanja ili intervencije.
- prostor ispred razvodnih ploča je veći od 800mm zbog neometanog otvaranja vrata
- svi elementi u razvodnoj ploči su postavljeni tako, da su njihovi dijelovi pod naponom udaljeni najmanje 40mm od lima ili drugog vodljivog materijala, koji mora biti obuhvaćen zaštitom od direktnog dodira
- priključak svih vodova je izveden preko odgovarajućih stezaljki
- priključci neutralnih i zaštitnih vodiča su pristupačno izvedeni sabirnicom tako, da se mogu pojedinačno isključiti i prepoznati kojem strujnom krugu pripadaju
- svi osigurači su opremljeni natpisnim pločicama sa nazivom potrošača, brojem strujnog kruga i oznakom prema jednopolnoj shemi

- sve sklopke su opremljene natpisnim pločicama sa nazivom funkcije i položaja
- boje upravljačkih i signalnih elemenata odgovaraju standardima
- u svim razdjelnicima postavljeni su natpisi i oznake upozorenja
- u svim razdjelnicima postavljene su jednopolne sheme koja sadrže radni napon i frekvenciju, presjek svih dovodnih i odvodnih vodova i njihove oznake, nazivne struje svih osigurača te način zaštite od previsokog napona dodira

3.3. KABELI

- vodovi su položeni tako, da su zaštićeni od mehaničkih oštećenja i štetnih toplinskih utjecaja te sunčeva zračenja i to podzbukno direktno u zidu ili u PVC instalacijskim cijevima nadzbukno te na kabelskim stazama s pokrovom na krovu.
- presjeci i tipovi vodiča odabrani su prema uvjetima za polaganje vodiča i prema trajno podnosivoj struji, uzimajući u obzir ograničavajuće faktore zaštitnih mjera, karakteristike osigurača i dopušteni pad napona
- svi kabeli koji se koriste moraju odgovarati zahtjevima norme IEC 60332-1 s obzirom na širenje plamena (gorivost plašta)
- struja vodiča pri normalnom radu električne instalacije manja je od nazivne vrijednosti osigurača ili nazivne vrijednosti struje djelovanja uređaja za zaštitu od preopterećenja strujnog kruga vodiča, a ta je vrijednost manja od trajno dopuštene struje vodiča
- presjek zaštitnog vodiča određen je prema normi HD 384.5.523 S2 Električne instalacije zgrada; 5.dio: Odabir i ugradnja električne opreme; 523.odjeljak: Trajno podnosive struje u sustavima razvođenja.
- spoj vodiča i druge el. opreme izveden je sigurno i tako da se dopušta mogućnost stalne provjere
- spojevi vodiča i kabela izvedeni su samo u instalacijskim kutijama, a spojevi su dimenzionirani tako da mogu trajno podnositi dopuštenu struju vodiča.
- zaštita od preopterećenja i struje kratkog spoja postignuta je primjenom automatskih i rastalnih osigurača
- predviđeni su osigurači slijedećih karakteristika isključenja:
 - automatski osigurači - karakteristike B i C
 - rastalni osigurači - karakteristike L
- pri projektiranju zaštita je izvedena selektivno
- zaštitni elementi odabrani su tako, da ne dođe do nedozvoljenog zagrijavanja voda, a postavljeni su na početak svakog strujnog kruga i na sva mjesta na kojima se smanjuje trajno dopuštena struja vodiča
- kod izvođenja instalacije potrebno je pridržavati se slijedećih boja za vodiče:
 - zaštini vodič PE - žuto-zelena
 - neutralni vodič N - svijetlo plava
 - fazni vodič - crna i smeđa boja
- kod polaganja vodova izvođač se mora pridržavati propisanih razmaka između instalacija jake i slabe struje

3.4. OSNOVNI PODACI ELEKTRIČNE INSTALACIJE

AC STRANA:

- napon priključka: 400V , 50Hz
- sustav razdiobe s obzirom na uzemljenje : TN-C-S
- zaštita od električnog udara predviđena je u skladu sa normom HRN HD 60364-4-41:2007:
 - a) Zaštita od direktnog dodira izvedena je potpunim prekrivanjem dijelova pod naponom izolacionim materijalom.
 - b) Razvodni TN-C-S sistem, zaštita od indirektnog dodira izvedena je spajanjem izloženih provodnih dijelova instalacije sa uzemljenom točkom sustava pomoću zaštitnog vodiča PE. Zaštitni vodič od sekundarnih razdjelnika do trošila ima presjek jednak presjeku faznih vodiča, a u napojnom kabelu sekundarnih razdjelnika presjek zaštitnog vodiča veći je od faznih vodiča (iznosi 16mm²). Kao dodatna zaštita instalirane su RCD sklopke diferencijalne struje 0,3A.

DC STRANA:

- nominalni napon priključka: 1000V
- zaštita od električnog udara predviđena je u skladu sa normom HRN HD 60364-7-712:2007
 - a) Zaštita od direktnog dodira izvedena je potpunim prekrivanjem dijelova pod naponom izolacijskim materijalom i upotrebom opreme razreda II.
 - b) Zaštita od indirektnog dodira izvedena je spajanjem izloženih vodljivih dijelova instalacije sa uzemljenom točkom sustava pomoću zaštitnog vodiča PE te automatskim isklopom DC strane uslijed kvara. Kada nema galvanskog odjeljivanja AC i DC strane, na AC strani je potrebno ugraditi RCD sklopku tipa B.
 - c) Smatra se da je DC instalacija pod naponom i kada je AC strana odvojena od mreže, potrebno je jasno označiti sve dijelove DC instalacije upozorenjem da su pod naponom u tom slučaju.

3.5. OPREMA, KABELE I ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA I KRATKOG SPOJA

Izabrana je oprema takvih karakteristika da za vrijeme normalnog rada ne dolazi do nedozvoljenog povećanja temperature - oprema je opterećena samo do svojih nazivnih parametara. Upotrebljeni su kabeli sa PVC izolacijom i PVC cijevi koji ne podržavaju gorenje i koji su odgovarajuće zaštićeni. Zaštita kabela od nadstruje predviđena je osiguračima koji su izabrani tako, da ne dođe do nedozvoljenog zagrijavanja kabela i uređaja. Elementi za zaštitu od kratkog spoja izabrani su tako, da izdrže naprezanja u kratkom spoju, a vodovi i kabeli tako, da izdrže termička naprezanja u kratkom spoju. Svi kabeli koji se koriste u eksplozivno ugroženim prostorima moraju odgovarati zahtjevima norme IEC 60332-1 s obzirom na širenje plamena (teška gorivost i samogasivost plašta).

3.6. ISKLJUČENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Kod fotonaponskih modula fotonaponske elektrane koji mogu generirati istosmjerni napon do 1000V primjenjuje se jednaki postupak gašenja kao i kod postrojenja 230/400V izmjeničnog napona.

Po završetku montaže fotonaponske elektrane, izvoditelj radova mora napraviti upute za gašenje požara, koja će sadržavati bitne upute i napomene, te je istaknuti na vidljivo mjesto. Dužan je i standardnom naljepnicom označiti instalacije koje su pod naponom fotonaponske elektrane.

Prilikom gašenja požara prvo se treba iz Upute za gašenje požara upoznati sa smještaje opreme fotonaponske elektrane, utvrditi oštećene dijelove, upozoriti i eventualno blokirati opasna mjesta te pristupiti gašenju prema normi **VDE 0132**.

Voditi brigu o sljedećem:

- držati razmak od dijelova pod naponom minimalno 1m
- isključiti DC i AC prekidače (ili osigurače) jer u protivnom postoji opasnost od iskrenja u DC krugu
- držati u odnosu na vrstu mlaza, najmanji razmak za gašenje požara: 1 (raspršujući mlaz/istosmjerni napon do 1,5kV) ili 5m (puni mlaz/ istosmjerni napon do 1,5kV)
- savjetovati se sa stručnim električarom

Važne napomene kod gašenja požara na objektima s fotonaponskom elektranom: sigurno beznaponsko stanje moguće je jedino s isključenim istosmjernim strujnim krugovima, beznaponsko stanje se mora utvrditi mjerenjem, pokrivanje ili prekrivanje pjenom modula kao mjera za beznaponsko stanje je neprimjerena, po modulima se ne smije hodati, ne oštećivati module i kabele, oštećene module, od požara, zamijeniti.

Prilikom požara u predmetnoj građevini na kojoj se nalazi FN elektrana potrebno je svakako prije početka gašenja isključiti mrežni napon u razdjelnom ormaru elektrane RO-FN isklupom glavnog prekidača. Isklup glavnog prekidača moguće je izvršiti pritiskom na gljivasto tipkalo na vratima razdjelnika RO-FN te isklupnim tipkalom smještenim na ulazu u objekt i označenim na prikladan način. Gubitkom napona na mrežnoj strani automatski se isključuje izmjenjivač te nema napona na izmjeničnoj strani izmjenjivača. Međutim, napon generatorskog bloka na krovu i dalje postoji dok god ima sunca.

3.7. UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA METALNIH MASA

Izjednačenje potencijala metalnih masa, potkonstrukcije i FN modula na krovu objekta, izvest će se međusobnim povezivanjem istih i spajanjem na postojeću gromobransku instalaciju profilom Rf $\Phi 8$ te dodatnim spajanjem vodičem H07V-K 1x16 mm² (uz korištenje odgovarajućeg pribora) na sabirnicu za izjednačenje potencijala razdjelnika RO-FN. Ista je vodom FG16R 1x50 mm² spojena na uzemljivač objekta preko SIP-a razdjelnika RP-TS.

3.8. GROMOBRANSKA INSTALACIJA

Objekt na koji se postavlja fotonaponska elektrana ima izvedenu instalaciju za zaštitu od djelovanja munje te je izvedeno uklapanje instalacije FN elektrane u postojeći sustav zaštite uz dodatak odgovarajućih gromobranskih palica kako bi se spriječio direktni udar munje u FN module.

3.9. POSEBNOSTI PRI MONTAŽI I ISPITIVANJU FOTONAPONSKE ELEKTRANE

Prilikom montaže i ispitivanja fotonaponske elektrane moguće su sljedeće opasnosti:

Pad radnika s visine – radovi se obavljaju na skeli ili krovu građevine, predviđena je upotreba specijalnog pojasa i vezanje za čvrsta uporišta kao i primjena atestirane fiksne ili pokretne skele s nadvišenjem

Udarci - zbog pada ili prenošenja dugih i težih predmeta ili pada pričvrsnog materijala s krova radove treba izvoditi pažljivo te koristiti sigurne uređaje za dizanje (viljuškar i obučeni radnik)

Strujni udar - postoji opasnost direktnog dodira jer se radi s istosmjernom strujom napona do 1000 V pri čemu je važno da se svi radovi obavljaju u beznaponskom stanju

- planom izvođenja radova treba predvidjeti ispravan redoslijed montaže vodeći brigu o tome

da se odmah nakon postavljanja FN modula i njihova izlaganja suncu na njihovim priključnicama pojavljuje napon te je stoga potrebno predhodno završiti montažu izmjenjivača, podgeneratorskih ormarića i spajanje string kabela, a na kraju spojiti module

- prilikom spajanja treba koristiti zaštitne rukavice jer postoji opasnost od električnog luka
- prekidači u podgeneratorskim ormarićima trebaju biti isključeni za sve vrijeme izvedbe

instalacije i spajanja

- kod radova na izmjenjivaču treba voditi računa da postoji napajanje i s AC strane i zato prekidač u generatorskom ormariću mora biti isključen i sa strane mreže

- zaštita od slučajnog dodira napona na dijelovima koji bi mogli doći pod napon predviđena je ugradnjom zaštitne RCD sklopke tipa A (senzibilna na izmjenične i pulsirajuće komponente struje kvara ograničene na 300 mA) za izmjenjivač koji ima ugrađen transformator za galvansko odvajanje i tipa B za izmjenjivač koji nema transformator za galvansko radvajanje istosmjerne strane

- sve metalne mase na krovu i instalacije moraju biti međusobno povezane i spojene na uzemljivač, otpor spoja mora biti <od 0,1 Ω , pouzdanost zaštite treba provjeriti mjerenjem

Padajući predmeti - zbog pada pričvrsnog i montažnog materijala s krova predviđena je kaciga i mjera ne zadržavanja na opasnom mjestu

Ozljeđivanje alatima i opremom – koristi se električna pila za rezanje Al-profila i ručni električni alati za Pričvršćivanje, električna pila i alati trebaju biti ispitani i ispravni za upotrebu

Boris Vidović
dipl. ing. el.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike

ELIS INŽENJERING d.o.o.
Rijeka



E 171

PROJEKTANT :

BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el.

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE TE SANACIJA GRADILIŠTA

NAZIV PROJEKTA	:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
NAZIV GRAĐEVINE	:	FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITU POTROŠNJU NA G16
INVESTITOR	:	JGL d.d. Svilno 20, Rijeka
RAZINA OBRADE	:	GLAVNI PROJEKT

Izvođač radova ima obvezu primjene Zakona o građevnim proizvodima NN br. 76/13, 30/14 (u daljem tekstu ZGP).

Izvođač radova obvezatan je ugrađivati materijale, proizvode i tehničku opremu koji odgovaraju važećim normama, tehničkim propisima i pravilnicima, te u tu svrhu treba priložiti slijedeće dokaze:

- a) Isprave o sukladnosti građevnog proizvoda
- b) Tehničke upute proizvoda
- c) Oznake sukladnosti za proizvode

4.1. OPĆI UVJETI

- 1) Ovi uvjeti su sastavni dio projekta i kao takvi obvezuju investitora i izvoditelja da se kod izvođenja projektiranih instalacija, pored ostalog, pridržavaju ovih i općih tehničkih uvjeta, jer isti sadrže neke elemente koji nisu navedeni u tehničkom opisu i ostalim dijelovima projekta, a neophodni su za kvalitetno izvođenje objekta.
- 2) Cjelokupnu električnu instalaciju treba izvesti prema priloženim nacrtima, specifikacijama, tehničkom opisu, ovim uvjetima i važećim tehničkim propisima, važećim hrvatskim standardima i propisima, te pravilima struke.
- 3) Izvoditelj je dužan prije početka radova detaljno upoznati s projektom i da sve eventualne primjedbe blagovremeno dostavi Investitoru, odnosno nadzornom organu. Nadzorni inženjer će po potrebi upoznati i projektanta sa predloženom promjenom i tražiti njegovu suglasnost.
- 4) Investitor je dužan da tijekom realizacije objekta osigura stručni nadzor nad izvođenjem radova.
- 5) Izvoditelj instalacije dužan je pribavljati i ugrađivati isključivo opremu i instalacioni materijal sa istaknutim znakovima sigurnosti kvalitete, te izvoditi radove u skladu s projektnom dokumentacijom.
- 6) Izvoditelj je dužan, prije ugradnje opreme, predložiti nadzornom inženjeru izvještaje o provedenim ispitivanjima, odnosno dokaze o kvaliteti i sukladnosti druge opreme u odnosu na projektiranu. Ako bi izvoditelj upotrijebio materijal za koji bi se kasnije ustanovilo da ne odgovara, na zahtjev nadzornog inženjera mora se skinuti sa objekta i postaviti drugi koji odgovara propisima.
Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u toku rada i poslije pokazalo nekvalitetno, izvoditelj je u obvezi o svom trošku ispraviti.
- 7) Tijekom izvođenja radova izvoditelj je dužan, da sve nastale promjene od predviđenih projektom unese u projekt, te po završetku radova investitoru preda projekt izvedenog stanja. Izvođač, investitor i nadzorni inženjer zajednički utvrđuju izvedeno stanje. Eventualni nedostaci se otklanjaju do uspostave kompletne funkcionalnosti.
- 8) Za vrijeme izvođenja radova izvoditelj je u obvezi da vodi ispravan građevinski dnevnik, sa svim podacima koje dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i izvješća, kako od strane nadzornog inženjera tako i od strane

izvođača moraju unijeti u dnevnik. Sve kvarove i oštećenja koja bi se u tom periodu pojavila, bilo zbog primjene loših materijala ili nesolidne izvedbe, izvođač je u obvezi da ukloni bez prava na naknadu.

- 9) Za ispravnost navedenih radova izvođač garantira određen period računajući od dana tehničkog prijema objekta. Puštanje instalacije u eksploataciju dozvoljeno je tek nakon obavljenog tehničkog pregleda i dobivanja uporabne dozvole.
- 10) Investitor je dužan čuvati projektnu dokumentaciju, certifikate o ispitivanju kvalitete ugrađenih uređaja, ateste o ispitivanju instalacije i ateste s provedenih periodičkih provjera opreme za sve vrijeme dok predmetni objekt postoji.

4.2. OPĆI TEHNIČKI UVJETI

- 1) Prije nego se priđe polaganju kabela izvođač je u obvezi izvršiti točna razmjeravanja i obilježavanja na zidu, u podu i stropovima, te naznačiti mjesta za razvodne kutije i prolaze kroz zidove, pa tek onda prići dubljenju zidova i podova.
- 2) Pri polaganju cijevi kroz pregradne zidove između vlažnih i suhih prostorija treba paziti da se vlaga ne širi u suhe prostore i da se u cijevima ne skuplja voda. Cijevi trebaju biti od materijala koji su otporni na vlagu i da se polažu tako da imaju nagib prema vlažnoj prostoriji. Isto važi i za polaganje cijevi kroz vanjske zidove fasade gdje cijevi trebaju imati nagob prema vanjskoj strani objekta.
- 3) Sve kabele treba polagati u vertikalnim i horizontalnim pravcima. Nastavljanje i grananje kabela smije se vršiti samo u razvodnim ormarima i kutijama. Električna instalacija od razvodnih ormara i baterija do elektromotora i drugih trošila može se izvesti tek kada su točno definirana mjesta priključka. Napojne kabele koji se spuštaju sa zida u pod, te kabele koji izlaze iz energetske kanale na zid treba položiti u zaštitne cijevi.
- 4) Mjesta križanja slabe i jake struje treba izvesti pod pravim kutom, a rastojanje nora iznositi najmanje 10 mm, a ako to nije moguće postići treba postaviti izolacioni umetak debljine 3 mm.
- 5) Kod izvođenja instalacije mora se voditi računa da se ne oštete već izvedeni radovi i dijelovi objekta. Rušenje, dubljenje i bušenje armirano-betonske i čelične konstrukcije smije se vršiti samo uz suglasnost i odobrenje građevinskog nadzornog inženjera.
- 6) Pri polaganju vodiča za jednofazni ili trofazni strujni krug, odnosno instalacije slabe struje u cijevi, svi vodiči koji pripadaju istom strujnom krugu moraju biti položeni u istu cijev. Kod polaganja kabela na odstojne obujmice razmak između obujmica treba iznositi 30 cm za presjeke do 4 mm², a za kabele većeg presjeka rastojanje treba iznositi do 50 cm.
- 7) Kabeli i pojedini vodiči smiju se uvlačiti zajedno u samo jednu instalacionu cijev ili zatvoreni instalacioni kanal ukoliko ne može doći do ikakvog mehaničkog oštećenja prilikom uvlačenja daljnjih kabela ili vodiča, odnosno kada u cijevi nema kabela presjeka većeg od 10 mm².
- 8) Za montažu slabostrujnih instalacija dozvoljeni su otvoreni i zatvoreni kanali. PVC kanali smiju se koristiti za napojne kabele u podu kada se ne očekuju ekstremni uvjeti. U kutije sa stezaljkama ili drugim spojevima smiju se umetati vodiči slabostrujnih uređaja samo uz pristanak projektanta.
- 9) Redne stezaljke dozvoljene su za vodiče ako imaju stezne ploče ili jednako pouzdane stezne naprave. Kabelske spojnice od plastičnih masa mogu se samo u iznimnim slučajevima primjenjivati za produženje ili popravak vodiča, i to ukoliko dalje vodi isti tip kabela istog presjeka.
- 10) Kabelski plašt mora se produžiti kroz provodnicu do unutrašnjosti uređaja. Žice iste boje moraju se koristiti za iste dojavne vodove. Ako se kodiranje pripadajućom bojom, kod kabela ne može pridržavati, kraj kabela treba obilježiti obojnom izolirajućom cijevčicom.
- 11) Za izvođenje slabostrujnih instalacija (vatrodojave, telefonije, razglasa, instrumentacije, CNUS-a) treba primjeniti:
 - a) Kabele presjeka 0,25 do 0,5 mm², odnosno promjera 0,6 do 0,8 mm za dojavne vodove, vodiče za indikatore djelovanja, signalne naprave, uređaje za uzbunu i transmisiju.

- b) Poprečni presjek napojnog voda treba birati prema dozvoljenom padu napona od maksimalno 10% (sirene, rotirajuća svjetla). U vodičima između akumulatora i centrale pad napona ne smije prelaziti 2%.
- 12) Instalacije uređaja vrlo niskog napona smiju se uvlačiti u izolacijske cijevi /kanale niskonaponskih instalacija ukoliko su odvojene. Kabel sistema za vatrodjavnu zaštitu može se uvlačiti u izolacijske cijevi i kanale ukoliko je izolacija prilagođena najvišem nazivnom naponu i ukoliko je odvojen. Za protuprovalne i protuprepadne sisteme uvijek treba koristiti odvojene vodiče, odnosno kabele.
- 13) Uvođenje vodiča u uređaje mora se tako izvesti da u unutrašnjost uređaja ne prodire prašina ni vlaga. Ako se kabele i vodiči ne uvode u uređaje s izolacijskim cijevima, onda oni moraju imati kabelske stezaljke. U suhim prostorijama rupe kroz koje se uvlači kabel treba zabrtviti kitom. Uvlačenje kabela odozgo treba izbjegavati. Na stubištima, u garažama ili gdje se može očekivati da u uređaje može prodrijeti voda, vodiči se uvlače tako da voda ne ulazi u sam uređaj.
- 14) Postrojenja montirati prema uputstvu proizvođača na pripremljenu podlogu prema montažnom nacrtu. Svi uređaji moraju biti trajno pričvršćeni, posebno podnožja dojavnika / senzora koja moraju izdržati guranje, navlačenje ili naprezanje od okretaja. Gdje nisu dana uputstva u odnosu na pričvršćenje uređaja, treba predvidjeti najmanje 25 cm slobodnog kabela ili vodiča.

4.3. PROGRAM KONTROLE I ISPITIVANJA

Svaka el. instalacija mora tijekom postavljanja ili kada je završena, ali prije predaje na korištenje, biti pregledana i ispitana. Prilikom provjeravanja i ispitivanja el. instalacije moraju se poduzeti mjere zaštite za sigurnost i oštećenja električne i druge opreme. Ako se el. instalacija mijenja, mora se provjeriti da li je izmijenjena el. instalacija u skladu s propisima.

- 1) Prije ugradnje opreme i instalacionog materijala nadzorni inženjer treba pregledati dokaze o provedenim tipskim i rutinskim testovima i usklađenost opreme s obzirom na sigurnosne zahtjeve.
- 2) Prilikom ugradnje vizuelnim pregledom potrebno je obuhvatiti slijedeće:
 - a. Djelotvornost zaštite i korektnost označavanja
 - b. Djelotvornost zaštite od el. udara
 - c. Djelotvornost zaštitnih mjera od širenja vatre i od toplinskih utjecaja vodiča s obzirom na trajno dopuštene vrijednosti struja i dopuštene padove napona
 - d. Ispravnost postavljanja odgovarajućih sklopnih uređaja, izbora i udešenosti zaštitnih uređaja i uređaja za nadzro
 - e. Ispravnost izbora opreme i zaštitnih mjera prema utjecajima okoline
 - f. Spajanje vodiča, te raspoznavanje neutralnog i zaštitnog vodiča
 - g. Raspoznavanje i označavanje strujnih krugova i ugrađene opreme
 - h. Pristupačnost i raspoloživost prostora za rad i održavanje uz postojanje shema, pločica s upozorenjima ili sličnih informacija.
- 3) Po završenoj ugradnji i vizuelnom pregledu potrebno je izvršiti slijedeća ispitivanja i mjerenja te o tome predočiti izvješća i atestnu dokumentaciju:
 - a. Otpor izolacije između faznih vodova, faznih i nul vodova, faznih i zaštitnih vodova, te nul vodova i zaštitnih vodova,
 - b. Galvansku međusobnu povezanost svih metalnih masa u objektu koji ne pripadaju električnim instalacijama i neprekinutost zaštitnog vodiča i uzemljivača,
 - c. Djelotvornost zaštite od indirektnog dodira,
 - d. Mjerenje otpora gromobranskog / zaštitnog uzemljenja
 - e. Funkcionalnu provjeru sklopova i cjelina.

Izolacijski otpor mora se mjeriti između aktivnih vodiča i zaštitnog vodiča spojenog na instalaciju uzemljenja. Za svrhe ovog ispitivanja, aktivni vodiči smiju se međusobno spojiti.

Tablica 6A – Najmanje vrijednosti izolacijskog otpora (iz HD 60364-6)

Nazivni napon strujnog kruga V	Ispitni napon istosmjerne struje V	Izolacijski otpor MΩ
SELV i PELV	250	$\geq 0,5$
Do 500V, uključujući FELV	500	$\geq 1,0$
Iznad 500V	1000	$\geq 1,0$

Izolacijski otpor, mjereno s ispitnim naponom navedenim u tablici 6A datoj u normi HD 60364-6 (Niskonaponske električne instalacije zgrada 6. dio: Provjeravanje), je zadovoljavajući, ako svaki strujni krug s odspojenim aparatima ima izolacijski otpor ne manji od odgovarajuće vrijednosti dane u tablici 6A.

Tablica 6A mora se primijeniti za provjeravanje izolacijskog otpora između neuzemljenih zaštitnih vodiča i zemlje.

Kad je vjerojatno da će prenaponske zaštitne naprave (SPD-i) i druga oprema utjecati na provjeravanje ili da će se oštetiti, takva se oprema mora odspojiti prije izvođenja ispitivanja izolacijskog otpora.

Kad nije opravdano moguće odspojiti takvu opremu (npr. u slučaju učvršćenih utičnica ugrađenih u SPD), ispitni napon za posebni strujni krug smije se smanjiti na 250 V istosmjerne struje, ali izolacijski otpor mora imati vrijednost od najmanje 1 MΩ.

NAPOMENA 1 Za mjerne svrhe neutralni vodič se odspaja od zaštitnog vodiča.

NAPOMENA 2 U TN-C sustavima mjerenje se izvodi između aktivnih vodiča i PEN vodiča.

NAPOMENA 3 U prostorima izloženim požarnoj ugrozi treba se primijeniti mjerenje izolacijskog otpora između aktivnih vodiča. U praksi može biti potrebno izvoditi ovo mjerenje tijekom ugradbe instalacije prije priključivanja opreme.

NAPOMENA 4 Vrijednosti izolacijskog otpora obično su mnogo više od onih iz tablice 6A. Kad takve vrijednosti pokazuju očite razlike, potrebno je dalje istraživanje radi ustanovljenja razloga.

Dokaz kvalitete o izvršenom ispitivanju prema normi VDE 0126-23 (DIN EN 62446).
Sukladnost kvalitete napona prema normi HRN EN 50160.

4.4 SANACIJA GRADILIŠTA

Svi otpadni i štetni materijali koji ostaju na gradilištu kod izvođenja instalacija moraju se u potpunosti prikupiti i odložiti na deponij otpadnog materijala, ili ponuditi specijaliziranom poduzeću za zbrinjavanje otpadnog materijala. Sve vanjske površine na kojima se izvodi polaganje kabela, odnosno vrši se iskop i zatrpavanje kabelskih rovova, moraju se vratiti u prethodno stanje, a višak materijala odvesti na deponij.

4.5. BITNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU

Projektirane instalacije svojim karakteristikama i načinom izvedbe tijekom građenja i korištenja ne mogu djelovati na mehaničku otpornost i stabilnost građevine.

Instalacija je projektirana tako da su tijekom njezinog korištenja izbjegnute moguće ozljede korisnika građevine koje mogu doći zbog poskliznuća, pada, sudara, opekotina, udara struje, požara i eksplozije.

Projektirana građevina ispunjava bitne zahtjeve glede zaštite od požara u odnosu na električne instalacije, što je opisano u zasebnom poglavlju.

Za električne instalacije na predmetnoj građevini nisu potrebne mjere zaštite od buke, budući da ista ne emitira buku ni vibracije.

Projektirani vijek uporabe građevine je 25 godina koliko traje i predviđena garantirana proizvodnja fotonaponskih modula.

Instalacije na predmetnoj građevini se rabe samo sukladno njihovoj namjeni. Vlasnik građevine odgovoran je za njezino održavanje. Električna instalacija je projektirana tako da su troškovi održavanja minimalni, uz osiguranje potrebne kvalitete i pouzdanosti. Održavanje građevine te poslove praćenja stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja bitnih zahtjeva za

građevine, utvrđivanje potrebe za obavljanje popravaka građevine i druge slične stručne poslove, vlasnik građevine, odnosno osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinama prema posebnom zakonu mora povjeriti osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za obavljanje tih poslova posebnim zakonom.

U slučaju zaprljanja panela sitnom prašinom, peludom ili ptičjim izmetom, poželjno je provesti pranje modula sukladno uputama o pranju modula.

Investitoru se svakako preporuča ugovaranje osiguranja fotonaponske elektrane od štete (vjetar, požar, oluja, tuča...)

Boris Vidović
dipl. ing. el.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike

ELIS INŽENJERING d.o.o.
Rijeka



E 171

PROJEKTANT :

BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el.

Broj projekta:	17-25
Investitor:	JGL d.d., Svilno 20, 51000 Rijeka
Lokacija:	Zgrada na k.č. 702/1, Svilno
Građevina:	FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITU POTROŠNJU NA G16
Projekt:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
Projektant:	BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el. – ovlašteni inženjer
Suradnici:	DUBRAVKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.el.

5. TEHNIČKI OPIS

5.1. OPĆENITO

Projektom je elaborirana izvedba fotonaponske elektrane snage 180 kW temeljene na tehnologiji fotonaponskih modula.

Planirano je elektranu izvesti na krovu postojećeg objekta G1600, k.č. 702/1 k.o. Pašac, Rijeka. Objekt G1600 sastoji se od prizemlja i prvog kata, s krovom na dvije vode. Na predmetnoj građevini planirano je fotonaponske module postaviti na dvostrešnu krovnu plohu, koja ima nagib u odnosu na horizontalu od 5°, na odgovarajuću aluminijsku potkonstrukciju paralelno s krovnim panelima (bez izdizanja). Paneli se postavljaju na način da se izbjegnu međusobna zasjenjenja. Objekt je položen u smjeru sjever-jug, uz blagi otklon prema istoku od 10°.

Proizvedenom električnom energijom će se primarno podmirivati potrebe vlastitih potrošača, a eventualni višak energije će se isporučivati u EE mrežu.

5.2. UVJETI PRIKLJUČENJA I IZVEDBA PRIKLJUČKA

Priključak FN elektrane izvest će se prema izdanoj prethodnoj elektroenergetskoj suglasnosti HEP ODS Elektroprimorja, br. 401200-170714-0011 od 19.12.2017.

Za priključenje fotonaponske elektrane postoje tehnički uvjeti u mreži te nije potrebno stvaranje uvjeta u mreži.

Proizvodni kompleks JGL d.d. na Svilnom priključen je na distribucijsku mrežu Operatora distribucijskog sustava na srednjem naponu 10(20) kV. Iako se predmetna FN elektrana gradi radi isporuke električne energije u vlastitu-internu mrežu 0,4 kV potrebno je zadovoljiti uvjete primjerenog paralelnog pogona s distribucijskom mrežom te uvjete s obzirom na priključenje građevine korisnika mreže. Stoga će se, a u skladu s PEES, realizacija priključka provesti uz koordinaciju i suglasnost nadležnih službi HEP ODS-a.

U TS 10(20)/0,4 kV JGL SVILNO 2 potrebno je rekonstruirati dio SN postrojenja. Vodno polje =J1+J8, polje kablenskog priključka, potrebno je demontirati te na njegovo mjesto ugraditi novo vodno polje s prekidačem za odvajanje s ugrađenim zaštitama za priključenje fotonaponske elektrane.

Potrebno je osigurati razmjenu informacija na sučelju elektrane i mreže, prema prilogu 4. izdane PEES:

- signali elektrane prema susretnom postrojenju HEP-ODS-a:

- Glavni prekidač – uključen
- Glavni prekidač – isključen
- Sklopni uređaj u polju priključenja kabela građevine u SN postrojenju građevine – uključen
- Sklopni uređaj u polju priključenja kabela građevine u SN postrojenju građevine – isključen
- Sklopni uređaj u polju priključenja kabela građevine u SN postrojenju građevine – uzemljen

- signali elektrane prema susretnom postrojenju:

- Zaštita u elektrani – prorada zaštite (prorada zaštite na glavnom prekidaču)
- signali susretnog postrojenja prema elektrani:
 - HEP mreža raspoloživa (postojanje mrežnog napona na sabirnicama u susretnom postrojenju i polje za odvajanje prema elektrani uključeno)
 - Polje za odvajanje/polje prema elektrani – uključeno
 - Polje za odvajanje/polje prema elektrani – isključeno
 - Polje za odvajanje/polje prema elektrani – uzemljeno

Gledano na strani fotonaponske elektrane, razvodni ormar RO-FN će biti lociran uz fasadu objekta G1600 (uz njega će se smjestiti i izmjenjivači) te će se spojiti na razdjelnik RP-TS gdje će se primarno napajati vlastite potrošače objekta, a zatim, eventualni višak energije predavati u EE mrežu.

5.3. MJERENJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Mjerenje predane, odnosno isporučene električne energije te vlastite potrošnje električne energije projektirane elektrane predviđeno je na postojećem obračunsko mjernom mjestu OMM.

5.4. FOTONAPONSKA ELEKTRANA

Dijelovi fotonaponske elektrane su:

- a) **GENERATORSKI BLOK**
 - fotonaponski moduli, serijski povezani u nizove (string), smješteni na krovu te postavljeni i pričvršćeni na odgovarajuću aluminijsku potkonstrukciju
- b) **IZMJENJIVAČKI BLOK**
 - izmjenjivač za pretvorbu istosmjerne električne energije u izmjeničnu, u sklopu izmjenjivača vrši se mjerenje svih bitnih parametara u radu elektrane te postoji mogućnost daljinskog nadzora rada elektrane, također u sklopu izmjenjivača bit će smještena i prenaponska zaštita DC strane, konfiguracija nizova (stringova) je napravljena na način da nije potrebna nadstrujna DC zaštita
- c) **SPOJNO IZMJENIČNO POLJE**
 - prihvat izmjeničnog izlaza s izmjenjivača s diferencijalnom strujnom zaštitom i prekidačem u razdjelniku RO-FN te odvod prema razdjelniku RP-TS

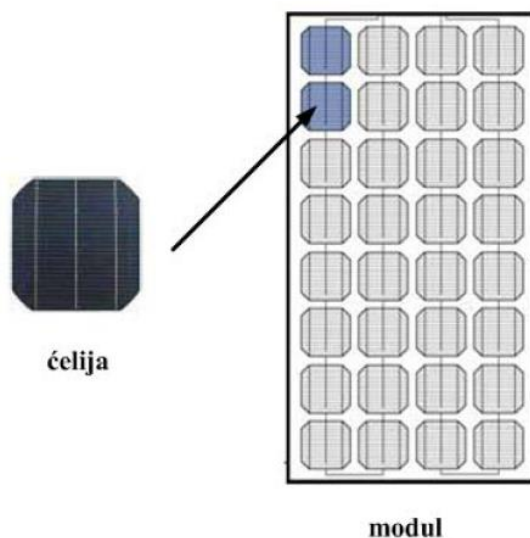
GENERATORSKI BLOK

Sastoji se od serijski povezanih fotonaponskih modula u nizove (string). Dva niza od po 20 u seriju povezana modula, snage 290Wp, tip kao Hanwha Q.Cells Q.Plus BFR-G4.1 290 ili jednakovrijedan, bit će spojena na svaki od dva ulaza (MPPT-a) svakog izmjenjivača. Ukupno će se postaviti 720 modula snage 290 Wp što daje snagu FN polja od 208,8 kWp. Navedeno je prikazano nacrtom dokumentacijom.

Fotonaponski moduli se postavljaju na, ovisno o krovnom pokrovu, odgovarajuću aluminijsku potkonstrukciju, tip kao proizvođača NIKA KONSTRUKCIJE d.o.o. ili jednakovrijedan. Aluminijska potkonstrukcija se polaže paralelno s krovnom plohom, te se nosačima pričvršćuje na krovnu plohu. Moduli se na potkonstrukciju pričvršćuju krajnjim i srednjim zakačkama. Solarni kabel modula se pričvršćuje na aluminijsku potkonstrukciju. Potkonstrukciju je potrebno galvanski vezati na postojeću instalaciju zaštite od munje.

Nakon konačnog odabira potkonstrukcije, FN modula te ostalog pričvrsnog materijala za postavljanje generatorskog bloka potrebno je izvršiti statičku provjeru krovišta.

Izabran je FN modul sastavljen iz 60 fotonaponskih ćelija od polikristaliničnog silicija ukupne snage 290 Wp mjerene pri snazi sunčevog zračenja od 1000W/m².



Slika 5.1. Shematski prikaz veze fotonaponske ćelije i fotonaponskog modula

U tablici 5.1. Prikazani su tehnički parametri modula sastavljenog od ćelija polikristaliničnog silicija:

Tablica 5.1. Karakteristike modula prema STC: 1000W/m², 25°C, AM 1,5

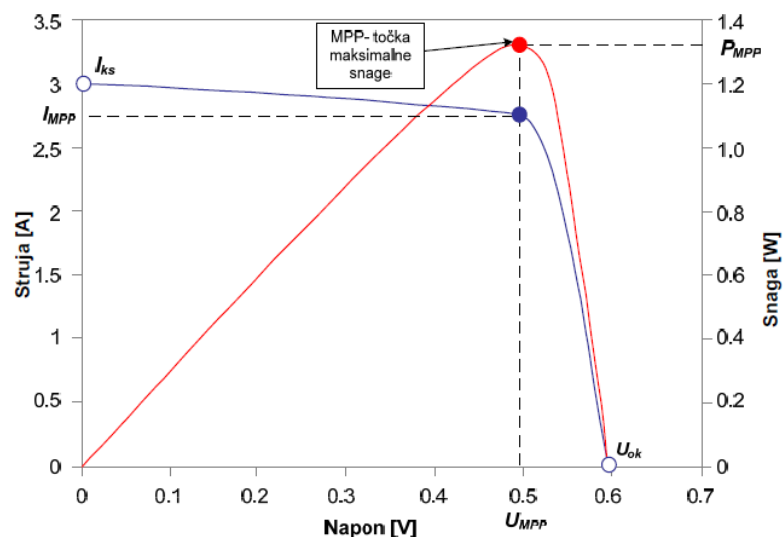
	Polikristal
Maks. radna snaga (P_{mpp}) W	290
Maks. radni napon (U_{mpp}) V	32,29
Napon otvorenog kruga (U_{ok}) V	39,48
Maks. radna struja (I_{mpp}) A	8,98
Struja kratkog spoja (I_{ks}) A	9,52
Stupanj korisnosti	>17.4%
Površina modula m ²	1,670
Temp. Koeficijent I_{sc} (a) %/°C	0,04%/°C
Temp. Koeficijent V_{oc} (b) %/°C	-0.29%/°C
Temp. Koeficijent (TC P_{mpp})	-0.40%/°C
NOCT (800 W/m ² - 20°C - 1 m/s)	45±3°C

Ukupan broj modula: **720**

Ukupan broj nizova: **36**

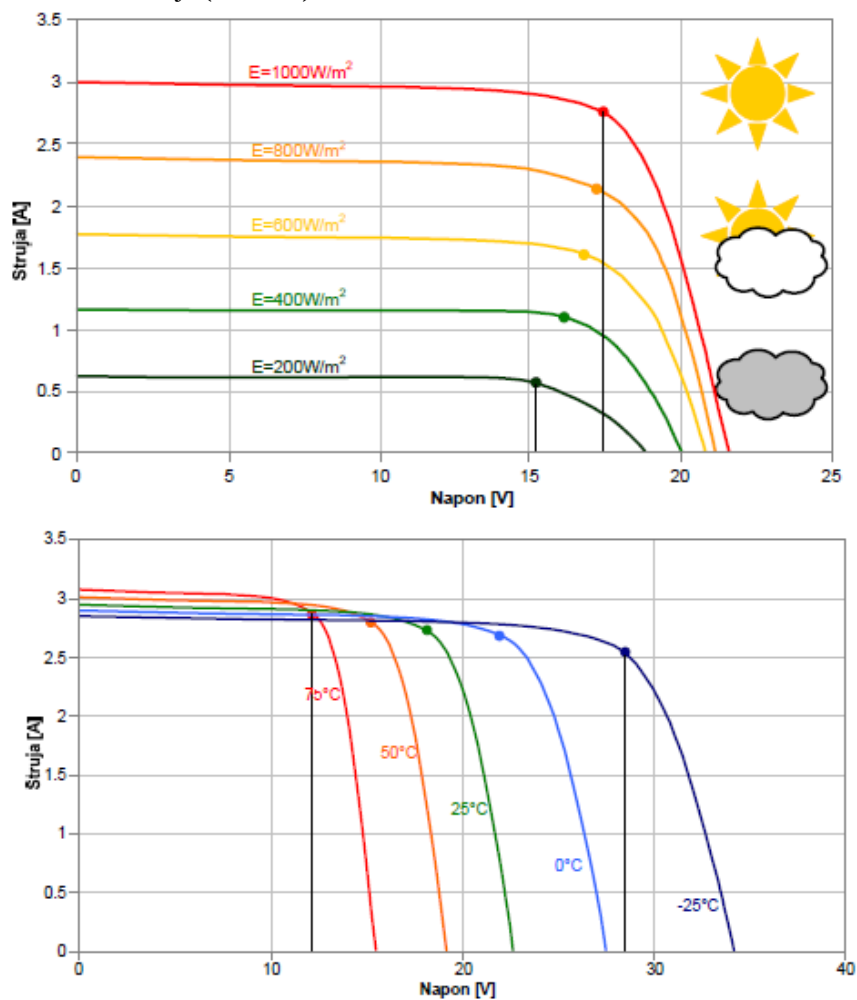
Broj modula u nizu: **20**

Grafički je prikazana strujno naponskoj karakteristika (U-I) FN ćelije (slika 5.2):



Slika 5.2 Strujno – naponska karakteristika i krivulja maksimalne snage za jednu FN ćeliju

Strujno naponska karakteristika FN ćelije značajno se mijenja u ovisnosti o radnoj temperaturi i naravno o naoblaci, odnosno intenzitetu sunčeva zračenja (slika 5.3).



Slika 5.3. Strujno-naponska ovisnost FN ćelije o jakosti sunčeva zračenja i temperaturi okoline

IZMJENJIVAČKI BLOK

Pretvorba istosmjernog DC napona modula u AC napon mreže vrši se s 9 trofazna, mrežom vođena, izmjenjivača jedinične snage 20 kW. Konfiguracija nizova (stringova) je tako napravljena da se na svaki ulaz izmjenjivača spajaju po dva paralelna niza pa nije potrebna nadstrujna DC zaštita.

Izabran je izmjenjivač proizvođača Fronius (Austrija), tip Symo 20.0-3-M, ili jednokovrijeđan.

Tablicom 5.2 su prikazane tehničke karakteristike izmjenjivača.

Tablica 5.2.

Tip	Symo 20.0-3-M
DC primarna (ulazna) strana	
2 ulaza; MPP1/3 stringa – MPP2/ 3 stringa	
Max. snaga PV generatora (W _p)	30000
Napon (U _{mpp}) V	200-800
Startni napon V	200
Maksimalni napon V	1000
Maks. ulazna struja (ulaz 1/2) A	33,0/27,0
AC sekundarna (izlazna) strana (3f)	
Maksimalna snaga (W)	20000
Napon (V)	400/230
Maks. izlazna struja (A)	28,9
Frekvencija (Hz)	50/60 Hz (45-65)
Učinkovitost (η _{EU})	97,9%
Faktor snage	0-1 ind./cap.
THD%	1,3%
Noćna potrošnja (W)	< 1W

Ugrađene zaštitne jedinice u izmjenjivaču:

- sklopka na izmjeničnoj strani,
- nadzor pojave dozemnog spoja (kvara), nadzor mreže,
- zaštita zamjene polariteta na istosmjernoj strani,
- nadzor diferencijalne struje kvara u svim polovima

Izmjenjivač se automatski odvoji od distributivne mreže ukoliko:

- je previsoki ili preniski napon mreže,
- je previsoka ili preniska frekvencija mreže,
- je impedancija mreže (Z_{ac}) veća od postavljene,
- ispadne jedna faza mreže na koju je izmjenjivač priključen,
- se pojavi dozemni kvar ili diferencijalna struja kvara

Izmjenjivač su u izvedbi IP66 te su povoljni za vanjsku montažu. Bez obzira na navedeno, predlaže se izgradnja nadstrešnice kako bi se izmjenjivači zaštitili od direktnog udara sunca.

Izmjenjivač ima mogućnost ugradnje DC prenaponske zaštite, a također ima ugrađenu komponentu koja služi za daljinski nadzor rada elektrane, Fronius Datamanager 2.0. Datamanager 2.0 se ugrađuje samo u jedan od 9 izmjenjivača, ostalih 8 imaju u sebi ugrađenu komponentu Datcom koje se međusobno povezuju. Spoj na internet moguće je ostvariti bežično te se vrijednosti PV sustava direktno šalju na internet portal Fronius Solar web.

IZMJENJIVAČKI BLOK - RAZDJELNIK RO-FN

Razdjelnik RO-FN bit će smješten izvan objekta (uz fasadu) u neposrednoj blizini izmjenjivača (nacrt br. 5) te ga je potrebno zaštititi od atmosferskih prilika odgovarajućom zaštitnom nadstrešnicom.

S izmjenične strane izmjenjivačkog bloka dolaze dovodi na sabirnice RO-FN preko diferencijalne zaštitne sklopke i zaštitnog prekidača. Sa sabirnica RO-FN, preko prekidača snage, s termomagnetskim članom i isklonim svitkom, i pomoćnim kontaktima, odlazi odvod prema razdjelniku RP-TS objekta G16.

5.5. KABELI

Elektroinstalacija treba biti izvedena kabelima tipa FG16(O)R, H07V-K i solarnim kabelima odgovarajućeg presjeka i broja žila. Kabele polagati na kabelske staze bez pokrova, a s pokrovom na krovu i fasadi objekta (kabelske staze na fasadi obojati prema željama investitora kako bi elementi bili što sličniji elementima postojećih gurlji objekta, a sve kako se ne bi narušila estetika objekta). Svi kabeli moraju biti zaštićeni od preopterećenja i kratkog spoja odgovarajućim osiguračima i prekidačima u razdjelnicima te moraju odgovarati zahtjevima norme IEC 60332-1 s obzirom na širenje plamena (teška gorivost i samogasivost plašta).

5.6. ELEKTRONIČKA KOMUNIKACIJSKA MREŽA

Od predviđenog DATA CENTRA u susjednom objektu G400 do izmjenjivača, kao i između izmjenjivača (za njihovo međusobno povezivanje), treba položiti standardni kabel, tip kao U/UTP cat.5e ili jednokovrijedan, dijelom u cijevi podžbukno i nažbukno u kanalici ili, ako je moguće (ukoliko budu udovoljeni svi tehnički parametri), komunikaciju riješiti bežično, ugrađenim Fronius Datamanager 2.0 unutar jednog izmjenjivača (ostalih 8 izmjenjivača se UTP kabelom međusobno povezuju preko komponente Datcom).

Komunikacija služi za daljinski nadzor rada elektrane putem nadzornog sučelja te interneta.

Ugradit će se i senzori (vjetar, iradijacija, temperatura modula, okolna temperatura) za izvještavanje o meteorološkim prilikama, senzori se povezuju na Fronius sensor card koji se ugrađuje u jedan od izmjenjivača te se pristup podacima vrši preko prethodno spomenute Fronius Datamanager 2.0 komponente.

Osim navedenog, položiti će se i signalni kabel 2 x FG16OR 7x1,5 potreban za razmjenu informacija fotonaponske elektrane i susjednog postrojenja HEP ODS-a (prema prilogu 4. Izdane PEES).

5.7. LPS (GROMOBRAN) I UZEMLJENJE

Objekt na koji se postavlja fotonaponska elektrana ima izvedenu instalaciju za zaštitu od djelovanja munje te je predviđeno uklapanje instalacije FN elektrane u postojeći sustav zaštite uz dodavanje odgovarajućih gromobranskih palica kako bi se spriječio direktni udar munje u FN module.

5.8. IZJEDNAČAVANJE POTENCIJALA METALNIH MASA

Izjednačenje potencijala metalnih masa, potkonstrukcije i FN modula na krovu objekta, izvest će se međusobnim povezivanjem istih i spajanjem na postojeću gromobransku instalaciju profilom Rf $\Phi 8$ te dodatnim spajanjem vodičem H07V-K 1x16 mm² (uz korištenje odgovarajućeg pribora) na sabirnicu za izjednačenje potencijala razdjelnika RO-FN. Ista je vodom FG16R 1x50 mm² spojena na uzemljivač objekta preko SIP-a razdjelnika RP-TS.

PROJEKTANT :

Boris Vidović
dipl. ing. el.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike

ELIS INŽENJERING d.o.o.
Rijeka



E 171

BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el.

Broj projekta:	17-25
Investitor:	JGL d.d., Svilno 20, 51000 Rijeka
Lokacija:	Zgrada na k.č. 702/1, Svilno
Građevina:	FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITU POTROŠNJU NA G16
Projekt:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
Projektant:	BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el. – ovlaštenu inženjer
Suradnici:	DUBRAVKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.el.

6. TEHNIČKI PRORAČUN

6.1. SOLARNI POTENCIJAL LOKACIJE

opis

lokacija		Rijeka, Svilno
geografska širina		45°20'50,32"
geografska dužina		14°27'59,96"
nadmorska visina		207 m
odabrani modul	HANWHA Q.PLUS BFR G4.1 290 Wp	
maksimalna snaga modula		290 Wp
odabrani izmjenjivač	FRONIUS SYMO 20.0-3-M	
snaga izmjenjivača		20,0 kW
GRUPA 1,2		
nagib modula 0-180°		5°
azimut -90° - +90°		76° i -104°
godišnja angažiranost elektrane		1.043,6 kWh/kWp
ukupan broj modula		320
snaga izmjenjivača		80,0 kW
maksimalna snaga	Wp	185,60 kW
godišnja proizvodnja		193.684,74 kWh
GRUPA 3,4		
nagib panela 0-180°		5°
azimut -90° - +90°		76° i -104°
godišnja angažiranost elektrane		1.043,6 kWh/kWp
ukupan broj panela		40
snaga izmjenjivača		20,0 kW
maksimalna snaga	Wp	23,20 kW
godišnja proizvodnja		24.210,59 kWh

Solarni potencijal lokacije određen je pomoću računalnog alata PV*Sol premium 2018 (R1), tvrtke Valentin Software GmbH.

6.2. PRORAČUN ISPLATIVOSTI ELEKTRANE

Ukupan broj fotonaponskih modula	n	720	
Maksimalna snaga fotonaponskih modula	Wp	290	Wp
Maksimalna snaga fotonaponske elektrane	Wp	208,80	kW
Specifična godišnja proizvodnja fotonaponske elektrane		1.043,56	kWh/kWp
Godišnja proizvodnja fotonaponske elektrane		217.895	kWh
Vlastita potrošnja proizvedene energije		189.592	kWh
Isporuka proizvedene energije u mrežu		28.303	kWh
Cijena proizvedene električne energije potrošene za vlastite potrebe		0,6	kn/kWh
Cijena proizvedene električne energije predane u EE mrežu		0,26	kn/kWh
Godišnji prihod		121.114,02	kn
Koeficijent investicije fotonaponske elektrane		7.652	kn/kWp
ukupna investicija		1.597.720	kn
vrijeme isplativosti		13	godina
Ukupna ušteda energije		189.592	kWh/god
Ukupna ušteda CO ₂		51.164	kg/godina

6.3. PRORAČUN VRŠNOG OPTEREĆENJA

Predviđeno vršno opterećenje:

DC – GENERATORSKI BLOK

Ukupna instalirana snaga koja se može pojaviti na DC strani izmjenjivača je **208,8 kW**

Faktor istodobnosti – 0,95

$$P_{vrš} = 208,8 \cdot 0,95 = 198,4 \text{ kW}$$

AC – IZMJENJIVAČKI BLOK – PRAG ELEKTRANE

Gubici u kabelima – 1%

Učinkovitost invertera – 97,9%

Uz procijenjene gubitke u inverterima i u kabelima od 3,1% ukupna vršna snaga na AC strani izmjenjivača je:

$$P_{vrš} = 180,0 \text{ kW}$$

Svaki od 9 invertera može maksimalno na AC strani dati 20,0 kW.

6.4. PRORAČUN OPTEREĆENJA IZMJENJIVAČA PO MPPT-U

P/U/I podaci MPPT-a	Instalirano	dozvoljeno
Snaga (2 stringa)	11600 Wp	- Wp
Umpp 25°	646 V	<800 V
Umpp 70°	543 V	>200 V
Uoc -10°	870 V	<1000 V
Impp (25°)	17,96 A	33(27) A
Isc (70°)	19,4 A	49,5(40,5) A

6.5. ODABIR KABELA I PRORAČUN PADA NAPONA PO STRINGU

strujno dimenzioniranje

maksimalna snaga modula	Wp	290	Wp
maksimalni napon	Vmpp	32,29	V
maksimalna struja	Imp	8,98	
napon otvorenog kruga	Voc	39,48	V
struja kratkog spoja	Isc	9,52	A
broj stringova	N	4	
broj modula u stringu	M	20	
faktor polaganja kabela	fp	0,80	
Odabiremo vodič PV1-F 1x 6 koji se može			
opteretiti strujom od 70		56	A

dimenzioniranje na pad napona

Pad napona računamo po formuli gdje je:

dužina kabela	l	125	m
specifični otpor vodiča	ro	0,0179	Ωmm ² /m
presjek kabela	A	6	mm ²
$u \text{ (%)}$	$= \frac{2 \cdot l \cdot I \cdot \rho}{A}$	6,70 V	1,04 %

6.6. PRORAČUN STRUJE OPTEREĆENJA IB NA IZMJENIČNOJ STRANI

Kako bi se dobio polazni podatak za dimenzioniranje električne instalacije, a kasnije i za odabir te podešavanje zaštitnih uređaja, potrebno je izvršiti proračun jakosti struje opterećenja Ib. Proračun struje opterećenja vršen je prema sljedećim izrazima:

Za trofazni sustav :

$$I_b = \frac{P_{vr}}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot \cos\varphi}$$

gdje je:

Ib – struja opterećenja (tereta) (A)
Pvr - vršna snaga (W)
UL - linijski napon (V)
Uf - fazni napon (V)
cosφ – faktor snage

Proračun struje opterećenja vršen je za sve strujne krugove u projektiranom objektu, a prikaz rezultata i ulaznih parametara dat je u tablicama jednopolnih shema koje se nalaze u nacrtnoj dokumentaciji projekta.

6.7. ODABIR KABELA I ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA

ODABIR KABELA

Na temelju izračunate struje opterećenja i razmatranja instalacijskih uvjeta vrši se odabir napojnih kabela.

Presjeci kabela određeni su sukladno normi **HD 384.5.523 S2** (Električne instalacije zgrada 5.dio: Odabir i ugradba električne opreme 523.odjeljak: Trajno podnosive struje u sustavima razvođenja).

Kod proračuna su u obzir uzeti: način polaganja kabela, broj opterećenih žila u vodu/kabelu te korekcijski faktori kako bi se dobila realna trajno podnosiva struja odabranog kabela.

U donjoj tablici dani su ulazni podaci i rezultati proračuna, te prikaz tipa odabranog kabela.

ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA

Zaštitni elementi vodova odabrani su prema **HD 384.4.43 S2** – Nadstrujna zaštita tako da ne može doći do pregrijavanja kabela i vodova.

U projektu su zadovoljeni sljedeći zahtjevi:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 I_z$$

- gdje je:

I_b - struja opterećenja (A)

I_n – nazivna struja zaštitnog uređaja (A)

I_z – trajno dozvoljena struja kabela (A)

I_2 - struja prorade zaštitnog uređaja $I_2 = k \times I_n$ (A)

- pri čemu je faktor k ovisan o vrsti zaštitnog elementa na sljedeći način:

- za rastalne osigurače:

$$k = 2,1 \text{ za } I_n < 4A$$

$$k = 1,9 \text{ za } 4A \leq I_n \leq 10A$$

$$k = 1,75 \text{ za } 10A \leq I_n \leq 25A$$

$$k = 1,6 \text{ za } I_n > 25A$$

- za prekidače

$$k = 1,45$$

Svi su strujni krugovi provjereni i zadovoljavaju navedeni uvjet, što se vidi iz dolje prikazanog.

ODABIR KABELA								ZAŠTITA OD PREOPTEREĆENJA															
DIONICA	Odabrani kabel	Poprečni presjek opterećenih vodiča	Način polaganja	Trajno podnosiva struja kabela (bez korekcijskog faktora)	Redukcijski faktor grupiranja	Korekcijski faktor okolne temperature	Trajno podnosiva struja kabela	Struja opterećenja (vršna)	Nazivna struja zaštitnog uređaja	Faktor prorade zaštitnog uređaja	Struja prorade zaštitnog uređaja		Uvjet $I_b < I_n < I_z$ zadovoljen	Uvjet $I_2 < 1,45 I_z$ zadovoljen									
		s													l	k ₁	k ₂	I _z	I _b	I _n	k	I ₂	1,45I _z
		[mm ²]													[A]			[A]	[A]	[A]		[A]	[A]
IZMJENJIVAČ → RO-FN	FG16OR 5x16	16	B2	80	0,69	1	55,2	30,4	40	1,45	58	80	da	da									
RO-FN → RP-TS	FG16OR 4x1x150	150	B1	342	1	1	342	273,4	315	1,45	457	496	da	da									

6.8. PRORAČUN PADA NAPONA

Pad napona svih vodova kontroliran je i udovoljava odredbama članka 20 "Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (NN br. 53/88).

Dozvoljeni pad napona iznosi u (%) = 4%.

Pad napona računamo po formuli:

a) trofazni sustav:

$$u = \frac{100 \cdot I \cdot P}{K \cdot U_l^2 \cdot S} (\%)$$

Gdje je: u – pad napona (%)

I – duljina (m)

P – snaga tereta (W)

U_f - nazivni napon (V)

U_L - nazivni napon (V)

S - presjek vodiča (mm²)

K – specifična vodljivost (Sm/mm²)

Tablica proračuna pada napona na promatranim dionicama:

<i>DIONICA</i>	<i>Popr. pr. voda s (mm²)</i>	<i>Specifična vodljivost κ (Sm/mm²)</i>	<i>Duljina l (m)</i>	<i>Snaga tereta P (kW)</i>	<i>Napon U (V)</i>	<i>Pad napona u (%)</i>
Provjera pada napona na dionicama do sekundarnih razdjelnika						
IZMJENJIVAČ - RO-FN	16	56	15	20	400	0,21
RO-FN - RP-TS	150	56	50	180	400	0,67

PROJEKTANT :

Boris Vidović
dipl. ing. el.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike

ELIS INŽENJERING d.o.o.
Rijeka



E 171

BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el.

Broj projekta:	17-25
Investitor:	JGL d.d., Svilno 20, 51000 Rijeka
Lokacija:	Zgrada na k.č. 702/1, Svilno
Građevina:	FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITU POTROŠNJU NA G16
Projekt:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
Projektant:	BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el. – ovlašteni inženjer
Suradnici:	DUBRAVKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.el.

7. IZRAČUN I ISKAZIVANJE UŠTEDA ELEKTRIČNE ENERGIJE PREMA METODOLOGIJI NATJEČAJA

7.1. Opis postojećeg stanja

7.1.1. Općenito

Tvrtka JGL d.d. sa sjedištem u Rijeci, osnovana je 1991. godine, kao prvo, potpuno privatno, farmaceutsko dioničko društvo u Hrvatskoj. Međutim, pravi počeci bili su 10-tak godina ranije, kada je u okvirima Zdravstvene ustanove Ljekarna „JADRAN“ Rijeka, nastao centralni laboratorij za izradu galenskih i magistralnih pripravaka. To je jezgra iz koje je 1991. godine nastao „JADRAN“ – Galenski laboratorij d.d., današnji JGL, tvrtka za proizvodnju i promet farmaceutskih i kozmetičkih proizvoda.

Danas je JGL internacionalna farmaceutska tvrtka, specijalizirana za razvoj i proizvodnju sterilnih proizvoda s dodanom vrijednošću u oftalmologiji i otorinolaringologiji. Unaprjeđenjem kvalitete života kroz brigu o zdravlju svojih kupaca, JGL nudi proizvode svih tehnoloških oblika u raznim legislativnim kategorijama, poslujući na 34 inozemnih tržišta. Propulzivni, održivi rast tijekom proteklih 26 godina temeljio se na ulaganju u znanja zaposlenih, strategijama razvoja i lansiranja novih proizvoda, kao i širenja na nova tržišta.

- **Internacionalna prisutnost**

Ukupni prihodi tvrtke JGL d.d. u 2016. godini iznosili su 661.120.721 kuna, od čega je 80 posto prihoda od prodaje realizirano na izvoznim tržištima. Tvrtka je tijekom 2017. godine potpisala nove ugovore s ukupno 14 kompanija, za tržišta naših strateških regija, regija EU, MENA i ASEAN. Ugovorima je uglavnom obuhvaćen portfelj iz strateške skupine proizvoda - sprejeva za nos Meralys, proizvoda na bazi morske vode Aqua Maris, lijekova za terapiju glaukoma te OTC proizvoda očnih kapi brenda Vizol S. Radi se o poslovnim suradnjama licenciranja i distribucije JGL proizvoda, uz proizvodnju i *supply* naše tvrtke.

U budućem razdoblju fokus razvoja poslovanja i dalje će biti velika, brzorastuća tržišta i ključne regije svijeta – Azija, Afrika, Bliski istok i Južna Amerika.

- **Pharma Valley**

Novi proizvodno-skladišno-istraživački kompleks Pharma Valley najznačajniji je strateški investicijski poduhvat JGL-a, koji je, prema vlastitoj formuli ravnoteže i održivosti, finaliziran u srpnju 2015. godine.

Kompleks se prostire na oko 99.000 m², a novu proizvodnu lokaciju Svilno 2 čini ukupno 85.000 m². Investicija uključuje i proizvodnu lokaciju Svilno 1 u čijem je sklopu instalirana automatizirana proizvodna linija očnih kapi, mikrobiološki laboratorij i laboratorij sterilnosti. Nove tehnologije, kao i instalirani kapaciteti koje su utrostručeni u pogonima sterilnih farmaceutskih oblika, osiguravaju JGL-u ključne resurse za realizaciju strateške vizije održivog, profitabilnog rasta u planskom horizontu od desetak godina.

Ulaganjem u napredna, nekonvencionalna rješenja u području energetske učinkovitosti, postignuto je značajno smanjenje troškova rada u odnosu na dosadašnje troškove, povećanje produktivnosti i u konačnici povećanje kvalitete isporuke proizvoda i usluga kupcima i potrošačima. Iskaz je to velike odgovornosti prema lokalnoj zajednici i prema prostoru u kojem se djeluje i gradi.

Postojeće proizvodne kapacitete, izgradnjom novih pogona JGL je podigao na 104 milijuna jedinica, što je čak za 40 milijuna jedinica više od sadašnjih kapaciteta! U projekt je ukupno investirano 361 milijun kuna, velikim dijelom kreditom HBOR-a, dijelom vlastitim sredstvima i drugim kreditnim aranžmanima.

Društvo ima dobru praksu korištenja električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora na svim lokacijama u Hrvatskoj tako se JGL nalazi u društvu hrvatskih kompanija koje na ovaj način doprinose brizi o očuvanju okoliša, te ponosno nosi žig „ZelEn - prijatelj prirode“.

Izgradnjom Pharma Valleya društvo je pokazalo svoja nastojanja da postave najviše standarde zaštite okoliša, ujedno je ta investicija ukazala da se dijelovi proizvodnog pogona dotadašnjeg proizvodnog pogona mogu znatno poboljšati u vidu energetske učinkovitosti.

Problemi su se ukazali nakon uvođenja CNUS sustava odnosno sustava upravljanja energijom po ISO 50001:2011 certifikatu sredinom 2016. godine, drugim riječima društvo je bilo suočeno s sljedećim stanjem:

1) Objekt C u kojemu je smješteno skladište ulaznih materijala sa hladnom komorom te sa prostorom za uzorkovanje ima izrazite toplinske gubitke uočene usporedbom s komparativnim novim objektom G16. Kao uzrok tome je identificirana izuzetno loša krovna izolacija koja je do 4cm debljine koja otežava održavanje temperaturnih uvjeta u prostoru (ciljana temperatura 15-25°C) usred ljeta odnosno usred zime.

2) U Objektu A u kojem se odvija proizvodnja sterilnih otopina 1, nesterilnih otopina, polučvrstih oblika (masti), te suhih oralnih oblika (tableta) te finalizacija - pakiranje. Odjel sterilnih otopina 1 ima odvojen, zaseban uređaj (Clivet 464) za hlađenje odjela koji datira iz 2005.god. Ostali proizvodni odjeli koriste drugi, zaseban uređaj za hlađenje (Carrier 522) dok analitički odjeli koriste treći uređaj (Carrier 342). Najstariji uređaj Clivet 464 je energetski neučinkovit.

3) Također u objektu A se za potrebe grijanja vode za proizvodni proces koristi energetski najneučinkovitiji način grijanja, odnosno koriste se dva električna bojlera.

4) Drugim riječima postojanje konstantnih velikih potrošača el. energije, a istovremeno udio OIE u strukturi izvora energije nije na zadovoljavajućoj razini.

Kako bi društvo uspješno pristupilo rješavanju navedenih problema sastavljen je projekt „JGL- Energetski učinkovito društvo“. Projekt uključuje sljedeće aktivnosti:

1) Energetsku obnovu ovojnice krova objekta C u sklopu koje će se ugraditi adekvatna krovna izolacija (minimalno 12cm, kamena vuna) kako bi se osigurala mogućnost postizanja ciljane temperature i energetska učinkovitost cijelog objekta.

2) Zamjena rashladnika Clivet 464 sa novim vrhunskim, izrazito energetski učinkovitim uređajem, kojim bi se osiguralo hlađenje sterilnih otopina 1.

3) Zamjena dvaju električnih bojlera iz objekta A novim bojlerom koji bi zadovoljio potrebe dvaju odjela u objektu A. Bojleri bi imali primarni grijanja izvor preko solarnih kolektora a sekundarni preko električne energije upotrebom visokotemperaturne toplinske pumpe.

4) Ugradnja fotonaponske elektrane za vlastitu potrošnju, snage reda veličine 180 kW (vršno). Snaga je određena u skladu s raspoloživom krovnom površinom objekta G16 te profilom opterećenja potrošača. Proizvedena električna energija u najvećoj će mjeri odgovarati potrošnji električne energije projektne cjeline proizvodnog pogona i projektne cjeline zgrada.

Putem ovog projekta društvo će uvesti još veće standarde zaštite okoliša kroz smanjenje potrošnje energije putem primjene OIE za potrebe rashladnika objekta A i za potrebe projektne cjeline Zgrada, obnovom ovojnice krova u starijem postrojenju, te uvođenje novog visoko energetski učinkovitog rashladnog uređaja.

Odnosno u sklopu projekta se putem četiri planirana zahvata, podijeljena u dvije projektne cjeline, rješavaju problemi energetske neučinkovitosti i nezadovoljavajućeg udjela OIE u strukturi izvora energije te predstavlja iskorak prema energetski održivom poslovnom modelu.

Projektirana, integrirana fotonaponska elektrana, predviđena je na objektu G16 s raspoloživim krovom na dvije vode, te se nalazi u Rijeci, k.č. 702/1 k.o. Pašac. Elektrana predstavlja *mjeru* (zahvat) za smanjenje isporučene energije za potrebe **projektne cjeline Proizvodni pogon**, odnosno za potrebe grijanja/hlađenja i ostalih tehnoloških potreba **projektne cjeline Zgrada**, kako je definirano projektom prijavom. Stoga je fotonaponska elektrana koncipirana na način da proizvodi električnu energiju u količini koja će u najvećoj mjeri odgovarati potrošnji električne energije za tehnološke potrebe projektne cjeline **Proizvodni pogon**, odnosno za potrebe tehnologije i održavanja temperature za projektnu cjelinu **Zgrada**.

7.1.2. Opis trošila električne energije u proizvodnom pogonu

Glavni i ujedno najveći potrošači električne energije u dijelu proizvodnog pogona SUM-a su uređaji termotehničkih sustava grijanja i hlađenja (dizalica topline, cirkulacijske pumpe, rashladni agregati i stropni kaloriferi), dok se u sklopu drugog dijela proizvodnog pogona – PAO-a razmatra potrošnja rashladnika sterilnih otopina.

Sukladno energetsom pregledu, koji je sastavni dio certificiranja JGL-a prema ISO 50001 određena je instalirana snaga pojedinih električnih uređaja u funkciji održavanja odgovarajućih temperatura, a zbog tehnoloških potreba. Popis uređaja i sustava dat je u sljedećoj tablici. Vršna snaga iznosi cca. 180 kW.

Tablica 7.1. Instalirana snaga uređaja i sustava u proizvodnom pogonu – postojeće stanje

Prostor	Instalirana snaga (kW)
Pripremno skladište i uzorkovaona	67,00
Komora ulaznih materijala 2-8°C	23,46
Komora tehnologije 8-15°C	4,45
Ostali potrošači	55,09
Rashladnik sterilnih otopina (proizvodno-analitički odjel)	62,4
UKUPNO	212,4

7.1.3. Izlazna jedinica sustava

Osnovni proizvod razmatranog proizvodnog pogona jest toplinska/rashladna energija nužna za održavanje mikroklimatskih uvjeta u odgovarajućim prostorima (skladište ulaznih materijala te proizvodno-analitički odjel). Iznos navedene godišnje toplinske/rashladne energije odgovara stanju prije provođenja ostalih mjera iz projektnog prijedloga (obnova ovojnice zgrade te zamjena rashladnika u funkciji proizvodnog i analitičkog odjela), a koji utječu na iznos godišnje proizvodnje toplinske/rashladne energije. Ukupna veličina potrebne toplinske/rashladne energije iznosi: **762.846,5 kWh** te se smatra referentnom veličinom za daljnje proračune.

7.1.4. Količina isporučene energije prije provedbe mjera

Električnu energiju kako za cijeli proizvodno-skladišni kompleks tako i za proizvodni pogon tijekom 2017. godine isporučivala je HEP Opskrba d.o.o.

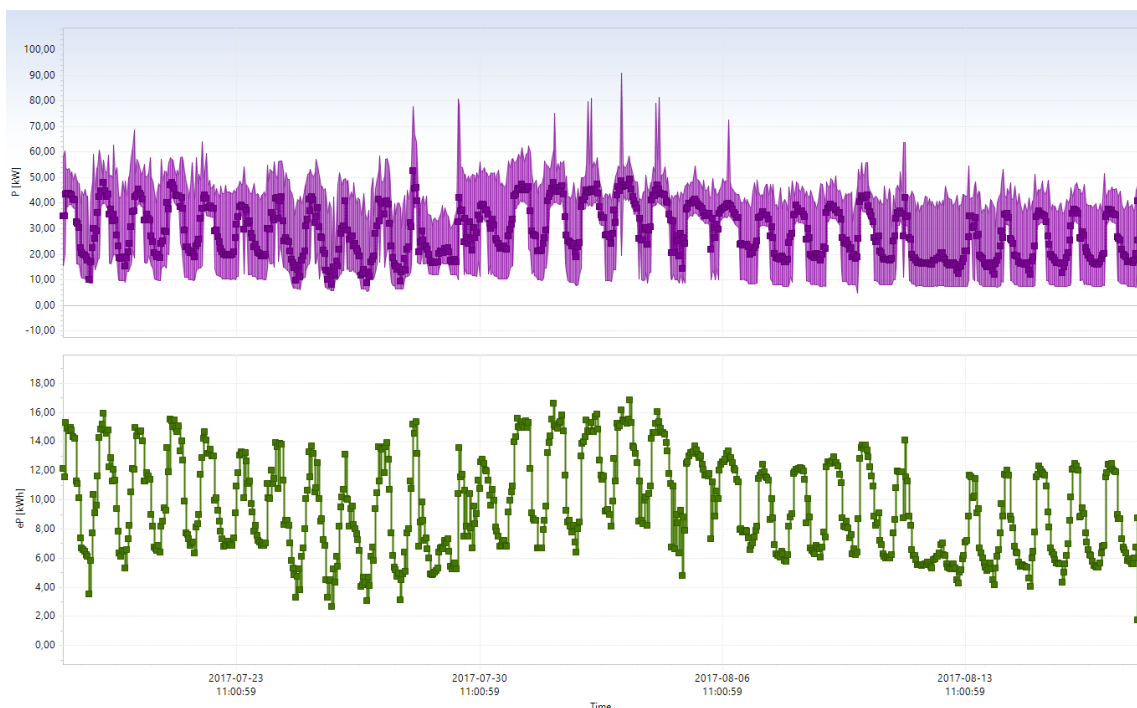
Nadalje, sukladno energetsom pregledu, koji je sastavni dio certificiranja JGL-a prema ISO 50001 određena je ukupna potrošnja električne energije za održavanje temperatura u skladištu ulaznih materijala. Potrošnja pojedinih sustava te ukupna potrošnja električne energije za dio projektne cjeline – Skladište ulaznih materijala, prikazana je u sljedećoj tablici.

Tablica 7.2. Godišnja potrošnja električne energije uređaja i sustava dijela projektne cjeline (Skladište ulaznih materijala)

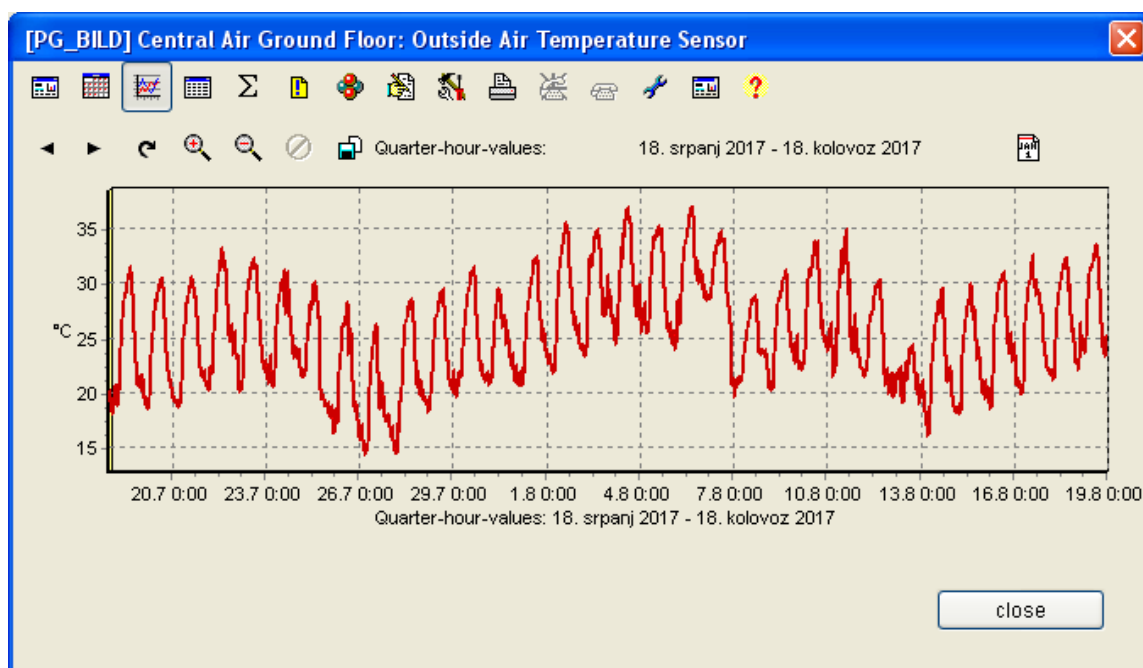
Prostor	Godišnja potrošnja električne energije (kWh)
Pripremno skladište i uzorkovaona	113.507,00
Komora ulaznih materijala 2-8°C	48.180,00
Komora tehnologije 8-15°C	9.600,00
Ostali potrošači	46.318,03
UKUPNO	217.605,00

Pored navedenog, u ukupnu bilancu potrošnje električne energije proizvodnog pogona iz distribucijske mreže, a koja će se u najvećoj mjeri supstituirati proizvodnjom električne energije iz fotonaponske elektrane, je potrošnja rashladnika sterilnih otopina, u funkciji Proizvodno-analitičkog odjela. Vrijedi istaknuti kako se projektnom prijavom predlaže zamjena ovog rashladnika novim, kojime će se postići određeno smanjenje potrošnje električne energije za istu količinu proizvedene rashladne energije, međutim, na ovom mjestu se radi određivanja isporučene energije, prije provođenje mjera, računa s postojećom godišnjom potrošnjom električne energije u iznosu od 139.092,00 kWh, određenom tijekom energetskog pregleda u travnju 2017. godine. Sukladno pravilima norme ISO 50001, u ožujku 2017. je uvedeno mjerenje broja radnih sati uređaja te je iz njega određena potrošnja električne energije za period od 03.03.2017. do 21.12.2017. u iznosu od 96.525,60 kWh. Ovaj podatak, odnosno podaci o mjesečnim iznosima potrošnje električne energije rashladnog uređaja, korišteni su pri daljnjem modeliranju potrošnje električne energije za proizvodni pogon.

S obzirom da ne postoji zasebno brojilo električne energije koje mjeri potrošnju električne energije razmatranih sustava, napravljen je simulacijski model na temelju podataka iz tablica 7.1, 7.2, podataka o ukupnoj potrošnji električne energije na razini obračunskog mjernog mjesta (računi za električnu energiju HEP opskrbe za 2017. godinu), podataka preuzetih s portala HEP ODS-a (srednje 15 minutne snage za period od 1.1.2017. do 31.12.2017.), podataka o provedenim mjerenjima potrošnje električne energije na razini elektro-razdjelnika SUM-a koje je proveo sam Investitor u 2017. godini, slike 7.1.i 7.2, te podataka o potrošnji rashladnika sterilnih otopina.



Slika 7.1. Profil opterećenja i potrošnja električne energije na razini elektrorazdjelnika SUM-a za period od 18.07.2017 od 10:00 do 18.08.2017. 10:00



Slika 7.2. Izmjerena vanjska temperatura prilikom mjerenja profila opterećenja i potrošnje električne energije na razini razdjelnika R-SKL za period od 18.07.2017 od 10:00 do 18.08.2017. 10:00

Količina isporučene energije prije provedbe mjera za *proizvodni pogon* (rashladnik sterilnih otopina) iznosi, 139.092,00 kWh električne energije.

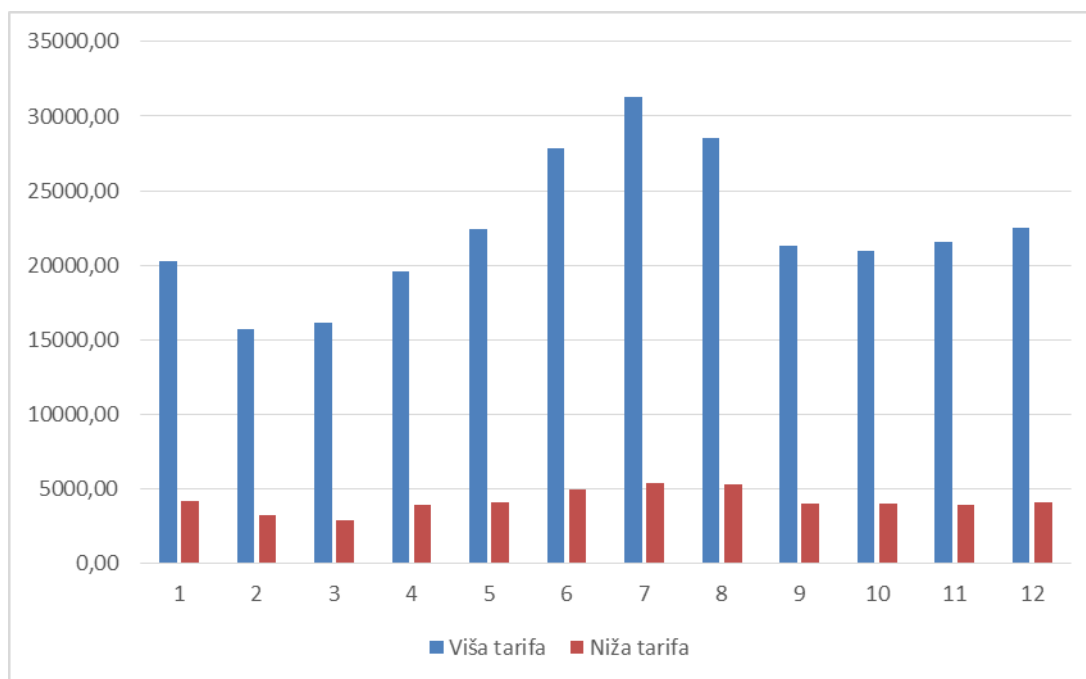
Količina isporučene energije prije provedbe mjera za *zgradu* (za potrebe grijanja/hlađenja i tehnologije) iznosi, 179.211,77 kWh električne energije.

U sljedećoj tablici prikazani su mjesečni iznosi ukupne isporučene električne energije (*proizvodni pogon i zgrada*) u 2017. godini, odnosno prije provedbe mjera iz projektnog prijedloga. Ukupna godišnje isporučena energija iznosi, dakle, **318.303,77 kWh**.

Tablica 7.3. Modeliranje mjesečne potrošnje električne energije uređaja i sustava za *proizvodni pogon i zgradu*

Mjesec	Viša tarifa (kWh)	Niža tarifa (kWh)	Ukupno (kWh)
Siječanj	20.247,87	4.182,18	24.430,05
Veljača	15.703,82	3.243,61	18.947,42
Ožujak	16.138,65	2.920,68	19.059,33
Travanj	19.620,50	3.945,38	23.565,88
Svibanj	22.437,38	4.122,73	26.560,11
Lipanj	27.856,82	4.935,03	32.791,85
Srpanj	31.309,56	5.352,60	36.662,16
Kolovoz	28.538,85	5.303,46	33.842,31
Rujan	21.290,34	4.026,88	25.317,22
Listopad	21.001,34	3.972,22	24.973,55
Studeni	21.602,74	3.915,62	25.518,35
Prosinac	22.548,49	4.087,04	26.635,53
Ukupno:	268.296,34	50.007,43	318.303,77

[kWh]



Slika 7.3. Količina isporučene električne energije prije provedbe mjera – rezultat modeliranja
7.1.5. Količina isporučene energije prije provedbe mjera po izlaznoj jedinici sustava

Količina isporučene energije prije provedbe mjera iznosi 318.303,8 kWh električne energije. U referentnoj 2017. godini proizvedeno je 762.846,5 kWh toplinske/rashladne energije.

Količina isporučene energije prije provedbe mjera po izlaznoj jedinici sustava iznosi 0.417 kWh električne energije/izlaznoj jedinici sustava.

7.1.6. Količina isporučene energije iz obnovljivih izvora energije prije provedbe mjera

Korisnik u proizvodnom pogonu koristi obnovljive izvore energije u vidu topline iz okoline koja se putem dizalice topline, odnosno rashladnika koristi za proizvodnju toplinske/rashladne energije, **međutim ove veličine navedene su u drugom dijelu projektne prijave, dok se na ovom mjestu usvaja vrijednost 0.**

7.2. Izračun ušteda

7.2.1. Klimatski i meteorološki podaci za lokaciju objekta

Za izračun mjesečnih i godišnjih planova proizvodnje električne energije korištena je web stranica. Program računa sa previđenom degradacijom modula. Alat također generira satne vrijednosti temperature te ukupnog, direktnog i difuznog sunčeva zračenja pomoću kojih su određene prosječne satne vrijednosti proizvodnje FN postrojenja. Program uzima u obzir kako degradaciju FN modula s vremenom te gubitke u samoj instalaciji.

Klimatski podaci s najbliže meteorološke postaje - Rijeka, dani su u sljedećoj tablici.

Predmetna lokacija se nalazi u 3. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji $\Theta_{e,mj,min} > 3^{\circ}\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$.

Tablica 7.4. Klimatološki podaci s najbliže meteorološke postaje - Rijeka

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.	
	Temperature zraka (° C)													
m	5,9	6,3	9,2	12,9	17,9	21,6	24,3	24,1	18,9	14,7	10,4	6,8	14,5	
min	-4,9	-6,8	-3,8	2,6	9	13,1	15,8	13,2	11	3,8	-1,2	-7,7	-7,7	
max	13,4	15	17,2	21,7	27	30,4	31,8	31	26,3	21,7	19,4	14,4	31,8	
	Tlak vodene pare (Pa)													
m	620	630	710	890	1220	1510	1600	1590	1410	1120	870	670	1070	
	Relativna vlažnost zraka (%)													
m	66	61	61	62	62	59	54	55	63	70	71	66	63	
	Brzina vjetra (m/s)													
m	1,9	2,1	2	1,9	1,5	1,4	1,6	1,6	1,7	2	2,1	2	1,8	
	Broj dana grijanja													
	Temperatura vanjskog zraka											≤ 10 ° C		125,5
												≤ 12 ° C		157,7
												≤ 15 ° C		190,8
Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m ²)												
S	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	186	280	406	518	631	653	704	605	480	368	196	161	5190
	30	220	322	433	522	611	622	675	600	505	416	229	192	5347
	45	242	347	439	502	566	566	619	569	505	441	250	214	5260
	60	252	354	423	460	499	491	539	513	480	444	258	224	4937
	75	249	341	388	398	415	401	441	436	431	423	252	223	4398
	90	232	311	334	322	321	304	333	344	363	379	234	210	3686
SE, SW	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	173	264	393	511	630	656	705	600	467	349	183	149	5079
	30	195	291	411	515	616	633	685	598	485	380	204	169	5182
	45	208	305	412	499	582	590	644	574	483	394	216	182	5088
	60	210	304	395	465	529	530	581	530	461	390	217	185	4798
	75	202	289	363	415	461	456	502	468	419	367	208	179	4329
	90	185	259	317	352	383	374	413	394	363	327	189	165	3720

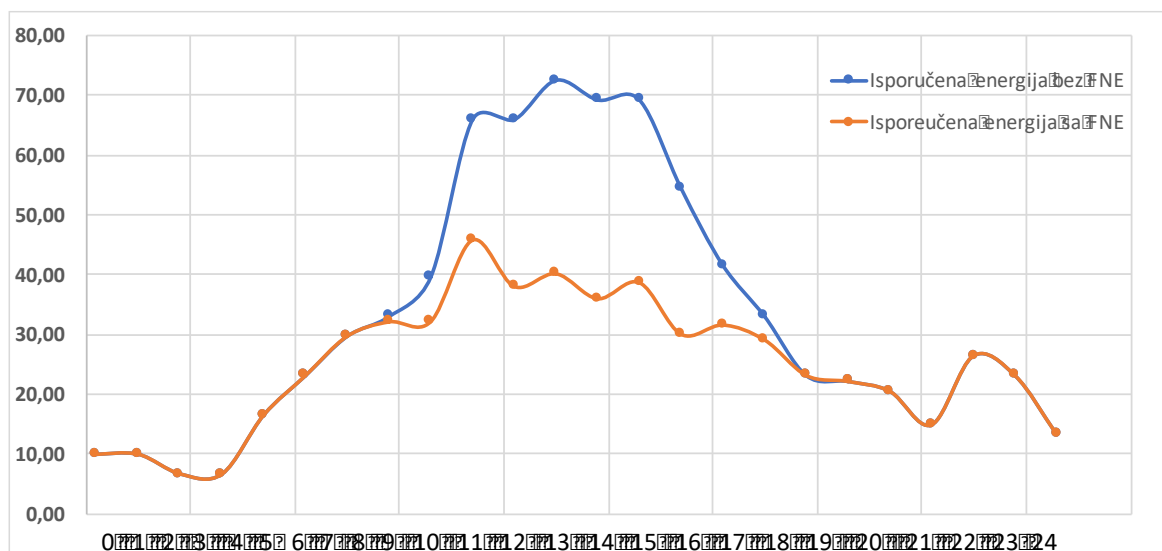
E, W	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	144	225	359	488	619	653	697	578	430	303	155	122	4773
	30	144	225	353	475	600	631	675	563	423	301	155	123	4666
	45	142	220	341	454	568	596	639	536	408	295	152	121	4470
	60	136	211	321	423	525	548	590	498	383	281	145	116	4176
	75	126	195	292	382	471	490	529	450	350	259	134	107	3784
	90	112	174	257	334	408	424	459	392	308	230	119	95	3312
NE, NW	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	115	183	319	457	601	644	682	549	386	251	125	95	4407
	30	95	151	278	410	555	601	630	497	336	209	104	79	3945
	45	77	127	244	364	497	540	564	441	293	179	85	66	3479
	60	71	96	210	323	441	479	499	391	257	136	75	61	3039
	75	64	85	157	270	386	422	439	335	194	109	68	55	2583
	90	57	76	127	190	298	336	341	243	138	99	60	49	2015
E, N	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	96	159	299	441	588	632	666	533	363	223	106	78	4184
	30	81	105	226	370	518	563	586	454	279	143	86	70	3480
	45	77	99	170	285	423	467	476	357	193	126	126	66	2819
	60	71	92	155	206	315	354	349	249	161	118	75	61	2206
	75	64	85	142	182	229	236	232	205	149	109	68	55	1756
	90	57	76	127	165	208	214	213	187	136	99	60	49	1592

7.2.2. Mjesečni i godišnji planovi proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora

Fotonaponska elektrana za vlastitu potrošnju na G16, nazivne snage 180 kW ima planiranu godišnju proizvodnju **217.895,49 kWh** električne energije, od čega se za vlastitu potrošnju koristi **189.591,86 kWh**.

Proračun je rađen na bazi realnih klimatskih podataka, na satnoj bazi potrošnje, odnosno proizvodnje, a uzeta je u obzir i predviđena degradacija i zasjenjenost modula. Primjer preklapanja krivulje potrošnje električne energije proizvodnog pogona i proizvodnje fotonaponske elektrane, s ciljem preciznog određivanja količinu vlastite potrošnje proizvedene energije, odnosno **smanjenja isporučene energije** proizvodnom pogonu, za mjesec siječanj dat je na sljedećoj slici. Na sličan način izvedeno je preklapanje karakterističnih krivulja potrošnje i proizvodnje električne energije razmatranog energetskog sustava za preostale mjesece u godini.

[kW]



Slika 7.4. Preklapanje profila opterećenja proizvodnog pogona i proizvodnje FN elektrane

Fotonaponska elektrana je projektirana i kapacitirana prema potrebama korisnika, raspoloživoj krovnoj površini s ciljem ostvarenja visokog udjela vlastite potrošnje.

Tablica 7.5. Godišnji plan proizvodnje fotonaponske elektrane

Mjesec	Specifična dnevna ozračenost horizontalne plohe [kWh/m ²]	Srednja dnevna temperatura zraka [°C]	Električna energija proizvedena u FN elektrani [kWh]	Električna energija proizvedena u FN elektrani potrošena za vlastite potrebe [kWh]
Siječanj	1,23	7,7	5.914,80	5.914,8
Veljača	2,16	7,6	9.800,08	9.800,08
Ožujak	3,55	10,7	17.811,82	13.980,60
Travanj	4,79	14,1	22.850,54	18.002,39
Svibanj	5,89	17,7	28.895,83	21.280,77
Lipanj	6,66	22,5	31.141,52	26.744,01
Srpanj	6,78	25,4	32.130,43	28.863,22
Kolovoz	5,76	25,2	26.699,32	24.296,56
Rujan	4,11	21,1	18.876,58	16.934,71
Listopad	2,62	16,6	12.605,61	12.605,61
Studen	1,37	13,5	6.330,00	6.330,00
Prosinac	1,03	9,4	4.839,10	4.839,10
Godišnji prosjek	3,84	16,0	217.895,64	189.591,86

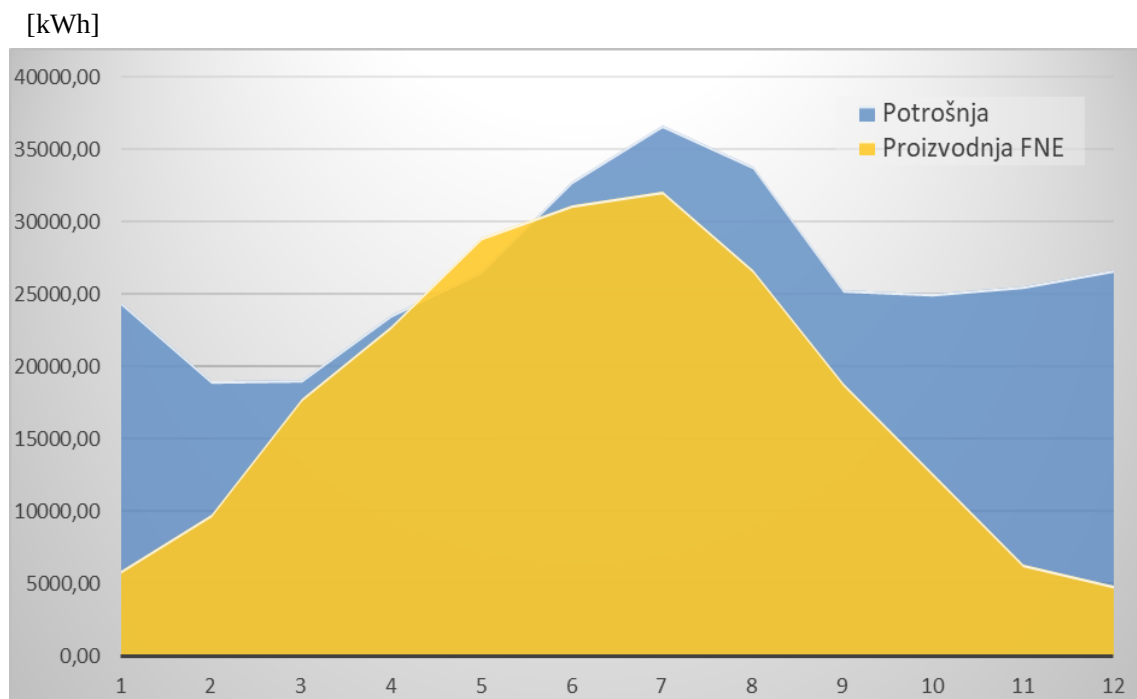
7.2.3. Količina isporučene energije nakon provedbe mjera

Doprinos proizvodnje energije iz obnovljivih izvora se u izračunu ušteda predstavlja kao ostvareno smanjenje isporučene energije iz distribucijske mreže.

Fotonaponska elektrana doprinosi sa **189.591,86 kWh/god** koja se troši za potrebe napajanja električnih uređaja i sustava projektne cjeline. Iznos mjesečnog smanjenja isporučene energije, kao i ukupnog godišnjeg smanjenja isporučene energije prikazan je u sljedećoj tablici.

Tablica 7.6. Količina isporučene energije nakon provedbe mjera

Mjesec	Električna energija			Isporučena energija nakon provedbe mjera [kWh]
	Potrošnja [kWh]	Proizvodnja energije u FNE [kWh]	Potrošnja energije proizvedene u FNE [kWh]	
Siječanj	24.430,05	5.914,80	5.914,8	18.515,25
Veljača	18.947,42	9.800,08	9.800,08	9.147,34
Ožujak	19.059,33	17.811,82	13.980,60	5.078,73
Travanj	23.565,88	22.850,54	18.002,39	5.563,49
Svibanj	26.560,11	28.895,83	21.280,77	5.279,34
Lipanj	32.791,85	31.141,52	26.744,01	6.047,84
Srpanj	36.662,16	32.130,43	28.863,22	7.798,94
Kolovoz	33.842,31	26.699,32	24.296,56	9.545,74
Rujan	25.317,22	18.876,58	16.934,71	8.382,51
Listopad	24.973,55	12.605,61	12.605,61	12.367,94
Studen	25.518,35	6.330,00	6.330,00	19.188,35
Prosinac	26.635,53	4.839,10	4.839,10	21.796,43
Ukupno godina:	318.303,77	217.895,64	189.591,86	128.711,91



Slika 7.5. Prikaz mjesečne potrošnje i proizvodnje električne energije

Analizom satne proizvodnje fotonaponske elektrane, satnih opterećenja *proizvodnog pogona*, te satnih opterećenja sustava za grijanje/hlađenje, odnosno tehnoloških potreba *zgrade*, određeni su efekti smanjenja isporučene energije *proizvodnom pogonu* i *zgradi*, nakon provedbe mjere izgradnje FN elektrane.

Ukupna količina isporučene energije nakon provedbe mjera za *proizvodni pogon* iznosi: **139.092,00 kWh – 87.261,58 kWh = 51.830,42 kWh**

Ukupna količina isporučene energije nakon provedbe mjera za *zgradu* iznosi: **179.211,77 kWh – 102.330,28 kWh = 76.881,49 kWh**

Stoga, ukupna količina isporučene energije nakon provedbe mjera iznosi **318.303,77 kWh – 189.591,86 kWh = 128.711,91 kWh**.

Predviđena srednja ukupna godišnja potrošnja električne energije proizvedene u fotonaponskoj elektrani iznosi **189.591,86 kWh/god**, što u odnosu na ukupnu godišnju potrošnju od **318.303,77 kWh/god** doprinosi **uštedi od 59,6%**.

7.2.4. Količina isporučene energije nakon provedbe mjera po izlaznoj jedinici sustava

Količina isporučene energije nakon provedbe mjera po izlaznoj jedinici sustava iznosi 128.711,91 kWh/ 762.846,5 kWh= 0.169 kWh/ izlaznoj jedinici sustava.

7.2.5. Količina energije iz obnovljivih izvora energije

Količina energije iz OIE koja se koristi u proizvodnom pogonu, nakon provedbe mjere izgradnje fotonaponske elektrane iznosi **189.591,86 kWh**.

Dio proizvedene energije iz OIE (FN elektrane) koji se isporučuje u mrežu, odnosno koji se ne može potrošiti u proizvodnom pogonu iznosi **28.303,78 kWh**, što zbrojeno s prethodnom vrijednošću daje **217.895,64 kWh**, koja odgovara ukupnoj godišnjoj proizvodnji FN elektrane.

7.2.6. Smanjenje isporučene energije po projektnoj cjelini

Smanjenje isporučene energije projektnoj cjelini [kWh] određuje se kao razlika isporučene energije [kWh] prije i nakon provedbe mjera.

Smanjenje isporučene energije projektnoj cjelini *proizvodni pogon* nakon provedbe mjera iznosi 139.092,00 kWh – 87.261,58 kWh = 51.830,42 kWh.

Smanjenje isporučene energije projektnoj cjelini *zgrada* nakon provedbe mjera iznosi 179.211,77 kWh – 102.330,28 kWh = 76.881,49 kWh.

7.2.7. Apsolutni i relativni iznos ukupno ostvarenih ušteda isporučene energije

Apsolutni iznos ukupno ostvarenih ušteda isporučene energije iznosi 318.303,77 kWh – 128.711,91 kWh = 189.591,86 kWh.

Relativni iznos ukupno ostvarenih ušteda isporučene energije iznosi (189.591,86 kWh) : (318.303,77 kWh) = 59,6%.

7.2.8. Omjer isporučene energije po izlaznoj jedinici sustava [kWh/izlazna jedinica sustava] prije i poslije provedbe mjera

Omjerom se dokazuje kako su uštede u isporučenoj energiji ostvarene prihvatljivim aktivnostima na projektnim cjelinama koje su predmet projektnog prijedloga, a ne smanjenjem potreba istih za isporučenom energijom uslijed smanjenja kapaciteta proizvodnog pogona ili promjene u načinu korištenja zgrade. Kako bi aktivnosti unutar projekte cjeline bile prihvatljive, omjer isporučene energije po izlaznoj jedinici sustava prije i nakon provedbe mjera mora biti veći od 1.

Omjer isporučene energije po izlaznoj jedinici sustava prije i poslije provedbe mjera iznosi (0.417 kWh električne energije/izlaznoj jedinici sustava) : (0.169 kWh/ izlaznoj jedinici sustava) = 2,47.

7.3. Prikaz ukupnih ušteda

7.3.1. Ukupno smanjenje isporučene energije

Ukupno smanjenje isporučene energije iznosi 318.303,77 kWh – 128.711,91 kWh = 189.591,86 kWh.

7.3.2. Ukupni doprinos povećanju količine energije proizvedene iz obnovljivih izvora

Ukupni doprinos povećanju količine energije proizvedene iz obnovljivih izvora iznosi 217.895,64 kWh. Ovaj iznos odgovara ukupno proizvedenoj električnoj energiji u fotonaponskoj elektrani, odnosno uključuje dio koji se troši u proizvodnom pogonu (**189.591,86 kWh**) te dio koji se isporučuje u mrežu, odnosno koji se ne može potrošiti u proizvodnom pogonu (**28.303,78 kWh**).

7.3.3. Redukcija stakleničkih plinova

Za razliku od elektrana na fosilna goriva, fotonaponske sunčane elektrane u pogonu ne ispuštaju onečišćujuće tvari u okoliš, odnosno energija koju proizvedu zamjenjuje energiju iz konvencionalnih izvora i s njim povezane onečišćujuće emisije u atmosferu.

Redukcija stakleničkih plinova (tCO₂) dobiva se umnoškom ukupnih ostvarenih ušteda isporučene energije [kWh] i emisijskih faktora prema Tablici 3 Metodologije.

Prema metodologiji izračuna i iskazivanja ušteda primjenjuje se sljedeći faktor redukcije emisije CO₂:
- ugljični dioksid: 234,81 kg CO₂/MWh električne energije.

Redukcija stakleničkih plinova (tCO_2) stoga iznosi $189,591,86 \text{ MWh} \times 234,81 \text{ kg CO}_2/\text{MWh} = 44,52 \text{ tCO}_2$

Vrijedi također napomenuti da je učinak projektirane FN elektrane na smanjenje emisija CO_2 i veći od prethodno izračunate vrijednosti budući da je iznos ukupno proizvedene energije u FN elektrani realno veći od iznosa ukupnog smanjenja isporučene energije, a zbog činjenice da se mali dio energije proizvedene u FN elektrani predaje u mrežu te se troši izvan razmatranog proizvodnog pogona pa ne ulazi u bilancu isporučene energije proizvodnom pogonu.

7.3.4. Omjer ostvarene godišnje uštede ukupno isporučene energije i ukupne vrijednosti prihvatljivih troškova projekta

Ukupna investicija u izgradnju fotonaponske elektrane iznosi 1.597.720,00 kn. Od toga, prihvatljivi troškovi iznose 1.463.720,00 kn. S obzirom da se efekti proizvodnje električne energije, odnosno smanjenja isporučene energije reflektiraju kako na projektnu cjelinu *proizvodni pogon*, tako i na cjelinu *zgrada* u nastavku su prihvatljivi troškovi investicije podijeljeni u skladu s postignutim efektima.

Prihvatljivi investicijski troškovi pridjeljeni projektnoj cjelini *proizvodni pogon*: 673.691,77 kn

Prihvatljivi investicijski troškovi pridjeljeni projektnoj cjelini *zgrada*: 790.028,23 kn

Nadalje, omjer ostvarene godišnje uštede ukupno isporučene energije i ukupne vrijednosti prihvatljivih troškova projekta iznosi $189.591,86 \text{ kWh} / 1.463.720,00 \text{ kn} = 0,13 \text{ kWh /kn}$.

Omjer ostvarene godišnje ukupne vrijednosti prihvatljivih troškova projekta i uštede ukupno isporučene energije i iznosi $1.463.720,00 \text{ kn (INVESTICIJA BEZ PDV-a)} / 189.591,86 \text{ kWh} = 7,70 \text{ kn/kWh}$.

PROJEKTANT :

Boris Vidović
dipl.ing.el.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike

ELIS INŽENJERING d.o.o.
Rijeka



E 171

BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el.

Broj projekta:	17-25
Investitor:	JGL d.d., Svilno 20, 51000 Rijeka
Lokacija:	Zgrada na k.č. 702/1, Svilno
Građevina:	FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITU POTROŠNJU NA G16
Projekt:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
Projektant:	BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el. – ovlaštenu inženjer
Suradnici:	DUBRAVKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.el.

8. TROŠKOVNIK

U jediničnu cijenu stavke, uz koju se primjenjuju, uračunati dobavu, montažu i spajanje sa svim potrebnim sitnim materijalom. Prije početka izvođenja radova obavezan izvid predviđenih zahvata na licu mjesta.

Jediničnim cijenama obuhvaćeni su i svi troškovi najma, montaže i demontaže hidrauličke skele, odnosno dizalice, kao i korištenje agregata i slično.

Jediničnim cijenama se obuhvaćeni su i svi troškovi manipulacije i koordinacije od strane djelatnika-energetika HEP-a - ODS ELEKTROPRIMORJE Rijeka.

Jediničnim cijenama obuhvaćeni su i svi troškovi transporta, skidanje i pohranjivanje tvorničke ambalaže, unošenje i dizanje opreme na krov, osiguranja i sve ostale radnje potrebne za postizanje konačne funkcije.

Prilikom davanja ponude obavezan je izvid na objektu i uzimanje svih potrebnih mjera te provjeru količina prije konačne narudžbe.

Koristiti opremu sa standardnim jamstvima i to 10 godina na proizvod i 25 godina na snagu za fotonaponske module te 5 godina za izmjenjivače. Ostala oprema prema specifikaciji proizvođača.

1. GLAVNI RAZVOD I PRIPREMNI RADOVI

1.	Dobava i ugradnja nadstrešnice na fasadu za zaštitu izmjenjivača i RO-FN. Završni premaz po izboru investitora.	kpt	1	á	10.000,00	10.000,00 kn
2.	Dobava i ugradnja sajle (duž krova na sljemenu), za siguran rad na krovu, skupa s pričvrstnim priborom te spojem na postojeću instalaciju zaštite od munje.	kpt	1	á	2.000,00	2.000,00 kn
3.	Dobava i ugradnja kablskih perforiranih kanalicu PK200 s nosačima i poklopcima, izrađene od pocinčanog lima, komplet sa spojnicama i priborom za fiksiranje na kosi krov izveden od trapeznog lima (tip kao METALIS ili jednakovrijedan) dimenzija 200x60mm. obračun po m' položene kanalice	m'	85	á	180,00	15.300,00 kn
4.	Dobava i ugradnja kablskih perforiranih kanalicu PK200 s nosačima i poklopcima, izrađene od pocinčanog lima, komplet sa spojnicama i priborom za fiksiranje na fasadu objekta (tip kao METALIS ili jednakovrijedan) dimenzija 200x60mm. Završni premaz, dijela kanalice, po izboru investitora. obračun po m' položene kanalice	m'	35	á	250,00	8.750,00 kn

5.	Dobava i ugradnja kablskih perforiranih kanalice PK100 s nosačima i poklopcima, izrađene od pocinčanog lima, komplet sa spojnicama i priborom za fiksiranje na fasadu objekta (tip kao METALIS ili jednakovrijedan) dimenzija 100x60mm. Završni premaz, dijela kanalice koji se vodi vanjskim dijelom fasade (cca 20 m), po izboru investitora. obračun po m' položene kanalice	m'	60	á	200,00	12.000,00 kn
6.	Dobava polaganje i spajanje solarnog kabela 6mm ² , za međusobnu vezu nizova s izmjenjivačima, više termičke klase ($\geq 105^{\circ}\text{C}$). Kabeli se polažu u već pripremljenu kablsku stazu. solarni kabel 1x6mm ² tip kao PV1-F	m'	5.500	á	12,00	66.000,00 kn
7.	Dobava MC4 konektora 6 mm ² -muški komplet metalnog konektora, brtve i kućišta, za spajanje modula.	kpt	40	á	18,00	720,00 kn
8.	Dobava MC4 konektora 6 mm ² -ženski komplet metalnog konektora, brtve i kućišta, za spajanje modula.	kpt	40	á	15,00	600,00 kn
9.	Dobava polaganje i spajanje kabela za vezu izmjenjivača s razvodnim ormarom RO-FN, kabela za vezu RO-FN - RP-TS te signalni kabel za razmjenu informacija. Kabeli se polažu u već pripremljenu kablsku stazu. FG16OR 5x16 FG16R 1x150 FG16R 1x50 FG16OR 7x1,5 H07V-K 1x16	m'	50	á	100,00	5.000,00 kn
		m'	240	á	190,00	45.600,00 kn
		m'	60	á	70,00	4.200,00 kn
		m'	300	á	25,00	7.500,00 kn
		m'	40	á	20,00	800,00 kn
10.	Izrada prodora za električne vodove (4 x FG16R 1x150 + FG16R 1x50 mm ²) kroz konstrukciju zgrade (prema RP-TS). U cijenu stavke uključena je i sanacija prodora i mjesta prodora.	kpt	5	á	200,00	1.000,00 kn
11.	Izrada prodora za komunikacijske vodove sustava za praćenje rada izmjenjivača kroz konstrukciju zgrade. U cijenu stavke uključena je i sanacija prodora i mjesta prodora.	kpt	2	á	200,00	400,00 kn
GLAVNI RAZVOD I PRIPREMNI RADOVI						179.870,00 kn
UKUPNO						

2. KONSTRUKCIJSKI ELEMENTI FOTONAPONSKIH MODULA

1. Dobava i postavljanje elemenata za montažu FN modula (kao proizvođač NIKA KONSTRUKCIJE d.o.o. ili jednakovrijedan) na kosi krov nagiba 5°, izveden čeličnim trapeznim limom debljine 0,5mm. U cijenu su uključeni svi potrebni spojni, pričvrtni i ostali elementi nužni za ostvarivanje funkcije pričvršćenja

fotonaponskih modula na krovnu konstrukciju zgrade.

Sustav se sastoji od sljedećih elemenata:

Aluminijski kutnik za pričvršćenje profila 100x40x5 mm, pripremljen i obrađen za montažu, tip kao Feal F 0506 ili jednakovrijedan	kom	765
Vijak za pričvršćenje kutnika preko krovnog panela debljine 160 mm za nosivu gredu	kom	765
Vijak u obliku kladiva A2 M8x 20 s pločicom	kom	720
Aluminijski profil 36x45 mm (L-6200 mm), tip kao NS-0001 ili jednakovrijedan	kom	405
Predmontirani element za međusobno spajanje nosača, tip kao NS-0008 ili jednakovrijedan	kom	1.980
Spojnica za produljenje osnovnih nosača. Tip kao NS-SP ili jednakovrijedan	kpt	540
Pred-montirani element za prihvat fotonaponskih modula (srednji). Visina elementa mora odgovarati visini okvira fotonaponskog modula koji se ugrađuje. Tip kao NS-0005 ili jednakovrijedan	kom	1.260
Pred-montirani element za prihvat fotonaponskih modula (krajnji). Visina elementa mora odgovarati visini okvira fotonaponskog modula koji se ugrađuje. Tip kao NS-0006 ili jednakovrijedan	kom	360
EPDM brtva širine 40 mm, debljine 5 mm	m	90
Jamstvo na konstrukciju 10 godina	kpt	1

á	155.000,00	155.000,00 kn
---	------------	---------------

KONSTRUKCIJSKI ELEMENTI FOTONAPONSKIH MODULA UKUPNO

155.000,00 kn

3. ELEKTROMATERIJAL I OPREMA

- Dobava, ugradnja na prethodno postavljenu potkonstrukciju i spajanje fotonaponskih modula s priključcima dimenzija 1670x1000x32mm, kao Hanwha Q. Cells tip Q.PLUS BFR-G4.1 290 Wp ili jednakovrijedan proizvod. Karakteristike FN panela pri standardnim uvjetima ispitivanja su:

Max. snaga: 290 Wp

Napon otvorenog kruga, Uoc: 39,48 V

Napon u točki max. snage, Umpp: 32,29 V

Struja kratkog spoja, Isc: 9,52 A

Struja u točki max. snage, Impp: 8,98 A

Efikasnost modula, $\eta(\%)$: ≥ 17.4

Uz panel se isporučuje:

priključna-spojna kutija diodama, zaštita IP67

solarni kabeli 4 mm², minimalne dužine 1,0m

konektori MC4, IP68

kpt	720	á	1.100,00	792.000,00 kn
-----	-----	---	----------	---------------

- Dobava, ugradnja i spajanje izmjenjivača DC/AC, tip kao Fronius Symo 20.0-3-M s ugrađenom prenaponskom zaštitom na DC strani te sustavom za telemetrijski nadzor ili jednakovrijedan, karakteristika:

Max. AC snaga: 20000 W

Max. DC napon: 1000 V

Opseg napona FN sustava, Umppt: 200-800 V

Zaštita: IP66

kpt	1	á	20.000,00	20.000,00 kn
-----	---	---	-----------	--------------

3.

Dobava, ugradnja i spajanje izmjenjivača DC/AC, tip kao Fronius Symo 20.0-3-M Light s ugrađenom prenaponskom zaštitom na DC strani ili jednakovrijedan, karakteristika:

Max. AC snaga: 20000 W

Max. DC napon: 1000 V

Opseg napona FN sustava, Umppt: 200-800 V

Zaštita: IP66

kpt	8	á	19.500,00	156.000,00 kn
-----	---	---	-----------	---------------

4.

Dobava, ugradnja i puštanje u rad senzora za izvještavanje o meteorološkim prilikama tip kao Fronius ili jednakovrijedan proizvod.

kpt	1	á	6.500,00	6.500,00 kn
-----	---	---	----------	-------------

5.

Dobava, ugradnja i spajanje razvodnog ormara **RO-FN**, komplet s posebnom montažnom pločom i bravicom korisnika. Razvodni ormar izrađen u minimalnoj zaštiti IP65. Izvodi kabela isključivo s donje strane, opremljen s AC sabirnicama potrebnog presjeka i oznaka te s ugrađenom sljedećom opremom (proizvod kao Schneider ili jednakovrijedan):

četveropolni prekidač snage, In=300A, s podesivim termo-magnetskim članom i isklonim svitkom, Oi 230V, 50 Hz, s pomoćnim kontaktima i kontaktom prorade zaštite

kpt	1
-----	---

strujna zaštitna sklopka RCD 63/0,3, 4p (3P+N)

kpt	1
-----	---

odvodnik struje munje i prenapona klase I i II (stare oznake B/C), IEC61643-1/EN61643-12. Protec TN-S, 275VAC, 4P, 40kA/pol, komplet s rastavnom sklopkom-osigurač 125A, 3P

kpt	9
-----	---

tropolni automatski prekidač B40A

kom	9
-----	---

jednopolni automatski prekidač B6A

kom	1
-----	---

jednopolni automatski prekidač B10A

kom	1
-----	---

signalne lampice za ugradnju na vrata sa sprežnim elementom

kpt	3
-----	---

isklopno gljivasto tipkalo, 1N/O kontakt, komplet s brtvom, IP65 (ugradnja na vrata ormara)

kpt	1
-----	---

N i PE sabirnice, redne stezaljke, POK kanali, zaštita od dodira, ožičenje, natpisi na elementima, oznaka razvodnog ormara, oznaka o primijenjenoj zaštiti, trajno čitljiva shema (plastificirana) smještena u nosaču na vratima.

kpt	1
-----	---

kpt	1	á	30.000,00	30.000,00 kn
-----	---	---	-----------	--------------

6.

Dobava i ugradnja NV rastavne sklopke 400A komplet s NV osiguračem 315A.

kpt	1	á	2.700,00	2.700,00 kn
-----	---	---	----------	-------------

7.	Dobava i ugradnja dvosmjernog kontrolnog brojila za nadzor proizvodnje fotonaponske elektrane, komplet sa strujnim mjernim trafoima 300/5A, poluindirektno mjerenje.	kpt	1	á	2.500,00	2.500,00 kn
8.	Dobava i ugradnja IBG CSS (otporne na UV zračenje) cijevi promjera 25mm.	m'	30	á	10,00	300,00 kn
9.	Vezice otporne na UV zračenje (spoj solarnog kabela FN modula na potkonstrukciju) – 100 kom	kpt	20	á	30,00	600,00 kn
10.	Dobava i ugradnja IPR isklonog tipkala s natpisom „Isklop fotonaponske elektrane“ komplet s kablom NHXH 3x1,5 (30 metara) smješteno kod ulaza u zgradu.	kpt	1	á	1050,00	1050,00 kn
11.	Dobava i ugradnja komunikacijskog kabela tipa UTP cat. 5e ili jednakovrijedan. Kabel se polaže na već pripremljenu kabelsku trasu.	m'	70	á	15,00	1.050,00 kn
12.	Dobava, montaža, ispitivanje i puštanje u pogon sustava te obuka korisnika.	kpt	1	á	2.000,00	2.000,00 kn
ELEKTROMATERIJAL I OPREMA UKUPNO						1.014.700,00 kn

4. INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE

1.	Dobava i ugradnja gromobranskih palica h=2m s potrebnim pričvrtnim elementima te spajanje na postojeću instalaciju zaštite od munje.	kom	23	á	900,00	20.700,00 kn
INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE UKUPNO						20.700,00 kn

5. IZJEDNAČENJE POTENCIJALA METALNIH MASA

1.	Izrada otcjepa s gromobranskog sustava korištenjem aluminijske žice promjera 8mm i spojnice.	otcjep	80	á	35,00	2.800,00 kn
2.	Izrada spojeva aluminijske potkonstrukcije FN modula na gromobranski sustav korištenjem aluminijske žice promjera 8mm i odgovarajuće stezaljke.	kom	110	á	35,00	3.850,00 kn
3.	Dobava i ugradnja spojnice aluminijska žica-aluminijska žica promjera 8mm.	kom	80	á	35,00	2.800,00 kn
4.	Dobava i ugradnja aluminijske žice promjera 8mm.	m'	150	á	40,00	6.000,00 kn
IZJEDNAČENJE POTENCIJALA METALNIH MASA UKUPNO						15.450,00 kn

6. ISPITIVANJA, ATESTI I OSTALO

1.	Funkcionalno ispitivanje instalacije.	kpt	1	á	7.000,00	7.000,00 kn
2.	Ispitivanje instalacije od strane ovlaštenog trgovačkog društva i izdavanje atesta.	kpt	1	á	7.000,00	7.000,00 kn
3.	Ispitivanje Sunčane elektrane u probnom radu prema usuglašenom programu ispitivanja sa HEP-ODS-om. Mjerenje kvalitete električne energije normom EN 50160.	kpt	1	á	8.000,00	8.000,00 kn
4.	Izrada elaborata utjecaja elektrane na mrežu.	kpt	1	á	19.000,00	19.000,00 kn
5.	Izrada elaborata podešenja zaštite.	kpt	1	á	19.000,00	19.000,00 kn
6.	Probni rad elektrane u trajanju od 7 dana te interni tehnički pregled i funkcionalno ispitivanje tijekom tog perioda. (interni tehnički pregled s funkcionalnim ispitivanjem u probnom radu, uz obavezno prisustvovanje predstavnika Investitora, stručnog nadzora i predstavnika HEP-a, s izdavanjem zapisnika s podešenim vrijednostima.	kpt	1	á	2.000,00	2.000,00 kn
7.	Izrada izvedbenog projekta.	kpt	1	á	3.000,00	3.000,00 kn
8.	Izrada projekta izvedenog stanja.	kpt	1	á	3.000,00	3.000,00 kn
9.	Uklapanje novih elemenata u postojeći SCADA sustav (oprema proizvođača Schneider).	kpt	1	á	10.000,00	10.000,00 kn
10.	Troškovi priključka OIE elektrana na elektroenergetsku mrežu te njihovi pristupni putevi i slično	kpt	1	á	134.000,00	134.000,00 kn
ISPITIVANJA, ATESTI I OSTALO UKUPNO						212.000,00 kn

REKAPITULACIJA

1.	GLAVNI RAZVOD I PRIPREMNI RADOVI	179.870,00 kn
2.	KONSTRUKCIJSKI ELEMENTI FOTONAPONSKIH MODULA	155.000,00 kn
3.	ELEKTROMATERIJAL I OPREMA	1.014.700,00 kn
4.	INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE	20.700,00 kn
5.	IZJEDNAČENJE POTENCIJALA METALNIH MASA	15.450,00 kn
6.	ISPITIVANJA, ATESTI I OSTALO	212.000,00 kn
	UKUPNO:	1.597.720,00 kn
	PDV 25%:	399.430,00 kn
	SVEUKUPNO:	1.997.150,00 kn

Ukupna investicija u izgradnju fotonaponske elektrane iznosi 1.597.720,00 kn. Od toga, prihvatljivi troškovi iznose 1.463.720,00 kn. S obzirom da se efekti proizvodnje električne energije, odnosno smanjenja isporučene energije reflektiraju kako na projektnu cjelinu *proizvodni pogon*, tako i na cjelinu *zgrada* u nastavku su prihvatljivi troškovi investicije podijeljeni u skladu s postignutim efektima.

Prihvatljivi investicijski troškovi pridjeljeni projektnoj cjelini ***proizvodni pogon*: 673.691,77 kn**

Prihvatljivi investicijski troškovi pridjeljeni projektnoj cjelini ***zgrada*: 790.028,23 kn**

PROJEKTANT :

Boris Vidović
dipl.ing.el.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike

ELIS INŽENJERING d.o.o.
Rijeka



E 171

BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el.

Broj projekta: 17-25
Investitor: JGL d.d., Svilno 20, 51000 Rijeka
Lokacija: Zgrada na k.č. 702/1, Svilno
Građevina: FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITU POTROŠNJU NA G16
Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
Projektant: BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el. – ovlaštenu inženjer
Suradnici: DUBRAVKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.el.

9. NACRTNA DOKUMENTACIJA

1. Situacija
2. Blok shema FN elektrane
3. Jednopolna shema FN elektrane
4. Dispozicija FN modula i kabelaške trase na krovu
5. Dispozicija izmjenjivača, razdjelnika RO-FN i kabelaške trase
6. Potkonstrukcija fotonaponske elektrane
7. Prikaz nizova FN elektrane
8. Instalacija zaštite od munje
9. Jednopolna shema razdjelnika RO-FN
10. Dispozicija opreme razdjelnika RO-FN
11. Jednopolna shema razdjelnika RP-TS
12. Jednopolna shema NN dijela TS 10/0,4 kV JGL SVILNO 2
13. Jednopolna shema SN postrojenja - JGL
14. Jednopolna shema SN postrojenja - HEP
15. Kataloški primjer FN modula i izmjenjivača

PROJEKTANT :

Boris Vidović
dipl. ing. el.
Ovlašteni inženjer elektrotehnike
ELIS INŽENJERING d.o.o.
Rijeka



BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el.

Broj projekta: 17-25
Investitor: JGL d.d., Svilno 20, 51000 Rijeka
Lokacija: Zgrada na k.č. 702/1, Svilno
Građevina: FOTONAPONSKA ELEKTRANA ZA VLASTITU POTROŠNJU NA G16
Projekt: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
Projektant: BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el. – ovlaštenu inženjer
Suradnici: DUBRAVKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.el.

10. PRILOZI

1. Proračun ušteda sastavljen sukladno Dodatku 7. Proračun ušteda

Boris Vidočić
dipl. ing. el.
Ovlašteni inženjer elektrotehnike
ELIS INŽENJERING d.o.o.
Rijeka



PROJEKTANT :

BORIS VIDOVIĆ, dipl.ing.el.

DODATAK 7.
PRORAČUN UŠTEDA

Projektna cjelina br. 1 (Proizvodni pogon)												
R.br.	Mjere EnU	Ukupna investicija	Prihvatljivi troškovi investicije	Intezitet potpore	Iznos potpore	Isporučena energija prije zahvata EnU (postojeće stanje)	Proračunata isporučena energija nakon zahvata EnU (novo stanje)	Ušteda energije	Ušteda energije	Omjer ostvarene godišnje uštede isporučene energije (kWh) i prihvatljivih troškova projekta po mjeri EnU (HRK)	Faktori primarne energije i emisija CO ₂ (MGiPU - primijeniti tablicu u obveznoj primjeni od 30. rujna 2017.)	Smanjenje emisija CO ₂ *
		(HRK)	(HRK)	%	(HRK)	(kWh/god)	(kWh/god)	(kWh/god)	(%)	(kWh/HRK)	kgCO ₂ /kWh	(t/god)
	Upisuju nazivi pojedinih mjera koje se planiraju provesti u okviru aktivnosti i podaktivnosti projektnog prijedloga	Upisuje se veličina ukupne investicije za pojedinu mjeru, podatak mora odgovarati podacima iz troškovnika	Upisuje se iznos troškova za pojedinu mjeru koji su prihvatljivi u skladu s Uputama za prijavitelje, i Dodatkom 5. Ako su svi troškovi investicije prihvatljivi, iznos je jednak iznosu iz kolone C	Upisuje se postotak u skladu s uputama za prijavitelje, Dodatkom 3, Dodatkom 3a i Dodatkom 4.	Računa se samo	Podatak se prepisuje iz Glavnog projekta (opisa postojećeg stanja)	Prepisuje se iz Glavnog projekta	Računa se samo	Računa se samo. Napomena: nije nužno da svaka od mjera zadovolji uvjete o minimalnim uštedama	Računa se samo	Računa se u glavnom projektu množenjem iznosa količine smanjene isporučene energije i koeficijentom iz Tablice pretvorbenih faktora iz Dodatka 5	Računa se samo
1.	FN elektrana podstusav Proizvodnog pogona	734.951,20	673.691,77	60,00%	404.215,06	139.092,00	51.830,42	87.261,58	62,74%	0,12952745	0,23481	20,48989
2.					0,00			0,00	#D11/0!	#D11/0!		0,00000
3.					0,00			0,00	#D11/0!	#D11/0!		0,00000
4.					0,00			0,00	#D11/0!	#D11/0!		0,00000
5.					0,00			0,00	#D11/0!	#D11/0!		0,00000
6.					0,00			0,00	#D11/0!	#D11/0!		0,00000
7.					0,00			0,00	#D11/0!	#D11/0!		0,00000
8.					0,00			0,00	#D11/0!	#D11/0!		0,00000
UKUPNO		734.951,20	673.691,77		404.215,06	139.092,00	51.830,42	87.261,58	62,74%	0,12952745		20,48989

Projektna cjelina br. 2 (Zgrada)												
R.br.	Mjere EnU	Ukupna investicija	Prihvatljivi troškovi investicije	Intezitet potpore	Iznos potpore	Isporučena energija prije zahvata EnU (postojeće stanje)	Proračunata isporučena energija nakon zahvata EnU (novo stanje)	Ušteda energije	Ušteda energije	Omjer ostvarene godišnje uštede isporučene energije (kWh) i prihvatljivih troškova projekta po mjeri EnU (HRK)	Faktori primarne energije i emisija CO ₂ (MGiPU - primijeniti tablicu u obveznoj primjeni od 30. rujna 2017.)	Smanjenje emisija CO ₂ *
		(HRK)	(HRK)	%	(HRK)	(kWh/god)	(kWh/god)	(kWh/god)	(%)	(kWh/HRK)	kgCO ₂ /kWh	(t/god)
	Upisuju se nazivi pojedinih mjera koje se planiraju provesti u okviru aktivnosti i podaktivnosti projektnog prijedloga	Upisuje se veličina ukupne investicije za pojedinu mjeru, podatak mora odgovarati podacima iz troškovnika	Upisuje se iznos troškova za pojedinu mjeru koji su prihvatljivi u skladu s Uputama za prijavitelje, i Dodatkom 5. Ako su svi troškovi investicije prihvatljivi, iznos je jednak iznosu iz kolone C	Upisuje se postotak u skladu s uputama za prijavitelje, Dodatkom 3, Dodatkom 3a i Dodatkom 4.	Računa se samo	Podatak se prepisuje iz Glavnog projekta (opisa postojećeg stanja)	Prepisuje se iz Glavnog projekta	Računa se samo	Računa se samo. Napomena: nije nužno da svaka od mjera zadovolji uvjete o minimalnim uštedama	Računa se samo	Računa se u glavnom projektu množenjem iznosa količine smanjene isporučene energije i koeficijentom iz Tablice pretvorbenih faktora iz Dodatka 5	Računa se samo
1.	FN elektrana podstusav Zgrade	862.768,80	790.028,23	60,00%	474.016,94	179.211,77	76.881,49	102.330,28	57,10%	0,12952737	0,23481	24,02817
2.					0,00			0,00	#D11/0!	#D11/0!		0,00000
3.					0,00			0,00	#D11/0!	#D11/0!		0,00000
4.					0,00			0,00	#D11/0!	#D11/0!		0,00000
5.					0,00			0,00	#D11/0!	#D11/0!		0,00000
6.					0,00			0,00	#D11/0!	#D11/0!		0,00000
7.					0,00			0,00	#D11/0!	#D11/0!		0,00000
8.					0,00			0,00	#D11/0!	#D11/0!		0,00000
UKUPNO		862.768,80	790.028,23		474.016,94	179.211,77	76.881,49	102.330,28	57,10%	0,12952737		24,02817

* = ušteda energije u kWh/god x faktor primarne energije energenta koji se substituirao iz tablice MGIPU x kgCO₂/kWh iz tablice MGIPU (http://www.mgipu.hr/doc/EnergetskaUcinovitost/FAKTORI_primarne_energije.pdf)


 BORIS VIDOVIĆ
 dipl.ing.el.
 5171 SVLAŠTENI INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE