SOLVIS d.o.o.
Vesne Parun 15
HR-42000 Varaždin
OIB 80258164780
T. +385 42 262 250
F. +385 42 241 1006
E. info@solvis.hr

Ovjera nadležnog tijela

SE Metal product

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Mjera 3 – Fotonaponska elektrana u industrijskom sektoru

MAPA 4

Oznaka tehničke dokumentacije: GPE-2020-74
Zajednička oznaka projekta: RN-Z-219-2020
Varaždin, prosinac 2020.

Građevina:

Sunčana elektrana Metal product

660 kW, priključna snaga proizvodnja - 499 kW

Lokacija:

Breznički Hum 7b, 42225 Breznički Hum

k.č.br. 737/2; k.o. Butkovec

Investitor:

Metal product d.o.o.

Đačka cesta 70, Odra, 10020 Zagreb

OIB: 92712381028

Glavni projektant:

Duško Borojević dipl. ing. stroj.

ovlašteni inženjer strojarstva

DUŠKO BOROJEVIĆ
Digitalno potpisao: DUŠKO BOROJEVIĆ
Datum: 2021.02.02 18:27:50 +01'00'

Projektant elektrotehničkog projekta:

Bruno Pomper, mag. ing. el.

ovlašteni inženjer elektrotehnike

BRUNO POMPER mag.ing.el. E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

BRUNO POMPER
Digitalno potpisao: BRUNO POMPER
Datum: 2021.02.02 17:39:43 +01'00'

Suradnici:

Lidija Kovačić, mag. ing. el.

Hrvoje Mintas, mag. ing. el.

Rajko Kušen, mag. ing. el.

Popis mapa GLAVNOG PROJEKTA:

MAPA 1

Vrsta projekta:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT**
Projektna tvrtka:	URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA TATJANA NEMEC, OIB: 79343105871, B. Magovca 149, Zagreb
Broj projekta:	18-2020
Projektant:	Tatjana Nemec, dipl.ing.građ.

MAPA 2

Vrsta projekta:	**PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA**
Projektna tvrtka:	Polos d.o.o., Korčulanska 1, Zagreb
Broj projekta:	16-20E
Projektant:	Milenko Musulin, dipl.ing.el.

MAPA 3

Vrsta projekta:	**PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA**
Projektna tvrtka:	SPECULUM d.o.o., Bartolići 49, Zagreb
Broj projekta:	13-2020-S
Projektant:	Duško Borojević, dipl.ing.stroj.

MAPA 4

Vrsta projekta:	**PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE**
Projektna tvrtka:	SOLVIS d.o.o., Ulica Vesne Parun 15, Varaždin
Broj projekta:	GPE-2020-74
Projektant:	Bruno Pomper, mag.ing.el.

MAPA 5 TROŠKOVNIK

ELABORAT 1

Vrsta projekta:	**Elaborat racionalne uporabe energije i toplinske zaštite elektrane**
Projektna tvrtka:	SPECULUM d.o.o., Bartolići 49, Zagreb
Broj projekta:	13-2020-F
Projektant:	Anka Ferić Marković, dipl.ing.arh.

SADRŽAJ:

1. OPĆI DIO 5

1.1. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA 5
1.2. UGOVORO O POSLOVNO-TEHNIČKOJ SURADNJI SOLVIS – SPECULUM 10
1.3. RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE 12
1.4. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA 14
1.5. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I PROPISA 15
1.6. IZJAVA PROJEKTANTA O JEDNOSTAVNIM RADOVIMA 17
1.7. UPORABNE DOZVOLE I POTVRDE POSTOJEĆIH OBJEKATA 18

2. UVJETI PROJEKTIRANJA 27

2.1. PROJEKTNI ZADATAK 27
2.2. ČESTICA 737/2 - IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA 28
2.3. ČESTICA 737/2– PRIJEPIS POSJEDNOVNOG LISTA 29
2.4. ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST 31

3. TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE 37

3.1. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZA PRIMJENU PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE NA RADU 37
3.2. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZA PRIMJENU PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA 38

4. TEHNIČKI OPIS SUNČANE ELEKTRANE 39

4.1. POSTOJEĆE STANJE 39
4.2. OPĆENITO 39
4.3. PRIKLJUČENJE SUNČANE ELEKTRANE NA DISTRIBUCIJSKU MREŽU TE PARALELNI RAD S MREŽOM 41
4.4. SUSTAV NADZORA I UPRAVLJANJA RADOM SUNČANE ELEKTRANE 41
4.5. MONTAŽA FOTONAPONSKIH MODULA 42
4.6. RAZVODNI ORMARI SUNČANE ELEKTRANE GRO-SE 1 I GRO-SE 2 42
4.6.1. Zaštita strujnih krugova sunčane elektrane i zaštita od električnog udara 42
4.7. RAZVOD KABELA 43
4.8. GROMOBRANSKA INSTALACIJA, UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA 44

5. TEHNIČKI PRORAČUNI 45

5.1. PRORAČUN PRILIKA NA DC RAZVODU 46
5.1.1. Proračun DC kabela na ulaznoj strani izmjenjivača 46
5.1.2. Proračun gubitaka na DC strani elektrane 47
5.2. PRORAČUN PRILIKA NA AC RAZVODU 50
5.2.1. Odabir AC kabela na izlaznoj strani izmjenjivača 50
5.2.2. Kontrola naponskog nadvišenja izmjenjivača u odnosu na napon mreže 51
5.2.3. Proračun gubitaka na AC strani elektrane 51
5.2.4. Doprinos elektrane struji kratkog spoja 52
5.3. UKUPNI GUBICI ELEKTRANE 52
5.4. UKUPNA UČINKOVITOST SUNČANE ELEKTRANE 53

6. PROCJENA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE 54

6.1. PRORAČUN PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE 54

7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE 55

7.1. OPĆENITO 55
7.1.1. Osiguranje kvalitete 55
7.1.2. Osiguranje kvalitete tehničke dokumentacije 55
7.1.3. Uvjeti za izvođenje radova 56
7.2. TEHNIČKI UVJETI 58
7.2.1. Posebni tehnički uvjeti gradnje i gospodarenje otpadom 58
7.2.2. Preuzimanje opreme 59
7.2.3. Izvođenje i ispitivanje električnih instalacija 60
7.2.4. Pokusni rad 61

7.2.5. Održavanje instalacija i opreme 61

8. NACRTNI DIO 62

8.1. SITUACIJA SA DISPOZICIJOM MODULA NA KROVU OBJEKATA 62
8.2. SPAJANJE NIZOVA FN MODULA NA IZMJENJIVAČE 63
8.3. SHEMA POTKONSTRUKCIJE ZA MONTAŽU FN MODULA 64
8.4. GROMOBRANSKA INSTALACIJA SUNČANE ELEKTRANE 65
8.5. JEDNOPOLNA SHEMA IZMJENJIVAČA 66
8.6. JEDNOPOLNA SHEMA GRO-SE 1 67
8.7. JEDNOPOLNA SHEMA GRO-SE 2 68
8.8. TROPOLNA SHEMA GRO-SE 1 69
8.9. TROPOLNA SHEMA GRO-SE 2 70
8.10. JEDNOPOLNA SHEMA TS 380 METAL PRODUCT 2 71

9. PRILOG 1: FOTODOKUMENTACIJA 72

1. OPĆI DIO

1.1. Izvadak iz sudskog registra

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
090021197

OIB:
80258164780

EUID:
HRSR.090021197

TVRTKA:
1 SOLVIS društvo s ograničenom odgovornošću za proizvodnju energije

1 SOLVIS d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
19 Varaždin (Grad Varaždin)
Ulica Vesne Parun 15

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

1	*	- Proizvodnja i distribucija električne energije
1	*	- Proizvodnja opreme za distribuciju i kontrolu električne energije
1	*	- Proizvodnja, projektiranje, montaža, popravak i održavanje solarne opreme i uređaja te solarnih sistema
1	*	- Trgovanje, posredovanje i zastupanje na tržištu energijom
1	*	- Inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
1	*	- Projektiranje, građenje i nadzor
1	*	- Transfer tehnologije i obnovljivih izvora energije
1	*	- Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
1	*	- Poslovanje nekretninama
4	*	- Proizvodnja električne opreme
10	*	- Kupnja i prodaja robe
10	*	- Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
10	*	- Zastupanje inozemnih tvrtki
10	*	- Pružanje usluga informacijskog društva
13	*	- Poslovi osposobljavanja zaposlenika, poslodavaca i svih građana iz područja zaštite od požara
15	*	- Tehničko ispitivanje i analiza

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

D004, 2020-09-21 12:39:33 Stranica: 1 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

5 Stjepan Talan, OIB: 78354193680
Varaždin, Zinke Kunc 53
14 - član društva

14 LICTOR d.o.o. za trgovinu i usluge, pod MBS: 080523940,
upisan kod: Trgovački sud u Zagrebu, OIB: 81720085879
Zagreb, Kennedyev trg 6/b
14 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

3 Stjepan Talan, OIB: 78354193680
Varaždin, Zinke Kunc 53
9 - član uprave
9 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

17 BRANKO TOMAŠIĆ, OIB: 32727756172
Zagreb, DANKOVEČKA 9
14 - član uprave
14 - zastupa društvo skupno s drugim članom uprave
18 - imenovan odlukom od 19.06.2015.

TEMELJNI KAPITAL:
16 10.388.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:
1 Društveni ugovor o osnivanju d.o.o. od 19.06.2007.god.
2 Odlukom skupštine društva od 22.10.2008.g. izmijenjen je Društveni ugovor od 19.06.2007.g. zbog promjene čl. 3., 13., 16. i 20. glede sjedišta i raspolaganja poslovnim udjelom i donijet je izmijenjeni Društveni ugovor dana 22.10.2008.g.
4 Odlukom skupštine društva od 21.04.2009. godine zbog dopune djelatnosti, promjene funkcije člana uprave i ovlaštenja u zastupanju članova uprave i promjene članova društva mijenjaju se odredbe članka 4. i 5. Društvenog ugovora od 22.10.2008. godine te je donijet izmijenjeni tekst Društvenog ugovora od 21.04.2009. godine.
7 Odlukom članova društva od 12.11.2010. godine mijenjaju se članci 5., 8., 9. i 12. Društvenog ugovora od 21.04.2009. godine koji se odnose na temeljni kapital i udjele, upravu, pravo glasa na skupštini i podjelu dobiti, te je donijet pročišćeni tekst Društvenog ugovora 12.11.2010. godine.
8 Odlukom članova društva od 18.12.2012. godine mijenjaju se članci 5., 9. i 12. Društvenog ugovora od 12.11.2010. godine koji se odnose na temeljni kapital i udjele, pravo glasa na skupštini i podjelu dobiti, te se donosi potpuni tekst Društvenog ugovora od 18.12.2012. godine.
10 Odlukom člana društva od 31.01.2014. godine mijenjaju se članci 4., 5., 9. i 12. Društvenog ugovora od 18.12.2012.

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:
godine koji se odnose na djelatnost društva, članove društva i raspodjelu dobiti, te se donosi potpuni tekst Društvenog ugovora od 31.01.2014. godine.
13 Odlukom člana društva od 17.06.2015. godine izmijenjeni su članci 4., 5. i 8. st. 3. Društvenog ugovora od 31.01.2014. godine koji se odnose na djelatnost, temeljni kapital, te upravu društva, te je donesen potpuni tekst Društvenog ugovora od 17.06.2015. godine.
14 Odlukom člana društva od 19.06.2015. godine izmijenjeni su članci 5., 13. i 14. Društvenog ugovora od 17.06.2015. godine koji se odnose na temeljni kapital, prijenos i terećenje poslovnih udjela i istupanje člana iz društva, te je donesen potpuni tekst Društvenog ugovora od 19.06.2015. godine.
15 Odlukom članova društva od 09.02.2017. mijenjaju se odredbe članka 4. Društvenog ugovora društva od 19.06.2015. koje se odnose na djelatnost društva, te je donesen potpuni tekst Društvenog ugovora dana 09.02.2017.
16 Odlukom članova društva od 17.10.2017. promijenjen je članak 5. Društvenog ugovora od 09.02.2017. koji se odnosi na temeljni kapital i udjele, te je donijet potpuni tekst Društvenog ugovora 17.10.2017.

Promjene temeljnog kapitala:
7 Temeljni kapital društva povećan je sa iznosa od 150.000,00 kn za iznos od 1.500.000,00 kn na iznos od 1.650.000,00 kn, uplatom u novcu.
8 Temeljni kapital društva povećava se sa iznosa od 1.650.000,00 kn za iznos od 11.250.000,00 kn na iznos od 12.900.000,00 kn, uplatom u novcu.
12 Odlukom člana društva od 17.06.2015. godine temeljni kapital društva smanjen je sa iznosa od 12.900.000,00 kn za iznos od 9.845.000,00 kn na iznos od 3.055.000,00 kn sniženjem nominalnog iznosa poslovnog udjela radi pokrivanja gubitaka društva u iznosu od 9.845.000,00 kn.
13 Odlukom člana društva od 17.06.2015. godine temeljni kapital društva smanjen je sa iznosa od 12.900.000,00 kn za iznos od 9.845.000,00 kn na iznos od 3.055.000,00 kn sniženjem nominalnog iznosa poslovnog udjela radi pokrivanja gubitaka društva u iznosu od 9.845.000,00 kn.
14 Odlukom člana društva od 19.06.2015. godine temeljni kapital društva povećan je sa iznosa od 3.055.000,00 za iznos od 2.036.000,00 na iznos od 5.091.000,00 kn ulaganjem prava novog člana, društva LICTOR d.o.o. koje time pristupa društvu SOLVIS d.o.o.
16 Temeljni kapital društva povećan je sa iznosa od 5.091.000,00 kn za iznos od 5.297.000,00 kn na iznos od 10.388.000,00 kn iz sredstava društva na temelju odluke članova društva od 17.10.2017.

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSTALI PODACI:

6 Ugovorima o kupoprodaji i prijenosu poslovnog udjela u društvu dosadašnji članovi društva Minja Adžić i Zdeslav Matić prenijeli su cijele svoje poslovne udjele na članove društva Maria Čebulca i Stjepana Talana.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	31.08.20	2019	01.01.19 - 31.12.19	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-07/595-2	26.06.2007	Trgovački sud u Dubrovniku
0002	Tt-08/1800-4	11.11.2008	Trgovački sud u Varaždinu
0003	Tt-09/192-2	23.02.2009	Trgovački sud u Varaždinu
0004	Tt-09/521-2	05.05.2009	Trgovački sud u Varaždinu
0005	Tt-10/1861-2	22.11.2010	Trgovački sud u Varaždinu
0006	Tt-10/2527-2	23.11.2010	Trgovački sud u Varaždinu
0007	Tt-10/2796-3	31.12.2010	Trgovački sud u Varaždinu
0008	Tt-12/2914-2	28.12.2012	Trgovački sud u Varaždinu
0009	Tt-13/622-2	04.03.2013	Trgovački sud u Varaždinu
0010	Tt-14/415-2	06.02.2014	Trgovački sud u Varaždinu
0011	Tt-14/3596-2	11.12.2014	Trgovački sud u Varaždinu
0012	Tt-15/2103-2	19.06.2015	Trgovački sud u Varaždinu
0013	Tt-15/2104-2	19.06.2015	Trgovački sud u Varaždinu
0014	Tt-15/2249-2	03.07.2015	Trgovački sud u Varaždinu
0015	Tt-17/676-2	21.02.2017	Trgovački sud u Varaždinu
0016	Tt-17/4485-2	31.10.2017	Trgovački sud u Varaždinu
0017	Tt-19/1105-1	20.03.2019	Trgovački sud u Varaždinu
0018	Tt-19/3518-2	22.11.2019	Trgovački sud u Varaždinu
0019	Tt-20/3229-2	18.09.2020	Trgovački sud u Varaždinu
eu	/	12.06.2009	elektronički upis
eu	/	30.06.2010	elektronički upis
eu	/	30.06.2011	elektronički upis
eu	/	05.10.2011	elektronički upis
eu	/	10.07.2012	elektronički upis
eu	/	03.10.2012	elektronički upis
eu	/	13.11.2013	elektronički upis
eu	/	01.10.2014	elektronički upis
eu	/	23.06.2015	elektronički upis
eu	/	28.09.2015	elektronički upis
eu	/	29.03.2016	elektronički upis
eu	/	27.06.2017	elektronički upis
eu	/	26.06.2018	elektronički upis
eu	/	25.04.2019	elektronički upis

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
eu	/	31.08.2020	elektronički upis

U Varaždinu, 21. rujna 2020.

Ovlaštena osoba

REPUBLIKA HRVATSKA · TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU · VARAŽDIN

D004, 2020-09-21 12:39:33

1.2. **Ugovoro o poslovno-tehničkoj suradnji SOLVIS – Speculum**

SPECULUM d.o.o.,Bartolići 49, Zagreb, OIB: 92648549816, zastupano po tehničkom direktoru Robertu Stojkoviću (u nastavku: Speculum)
i
SOLVIS d.o.o., Cehovska 106, 42000, Varaždin, OIB: 80258164780, koju zastupa član uprave Stjepan Talan (u nastavku SOLVIS)

zaključuju sljedeći

UGOVOR O POSLOVNO - TEHNIČKOJ SURADNJI
br. PS 001/2020

Članak 1.

Stranke će poslovnu suradnju ostvariti na području projektiranja, izgradnje građevina, stručnog nadzora i drugih poslova vezanih uz graditeljstvo, energetsku obnovu i učinkovitost, a u okviru svojih sudski registriranih djelatnosti.

Ugovorne strane suglasno utvrđuju da se djelatnosti njihovih tvrtki djelomično podudaraju, te u tom smislu imaju interes za:

- ✓ zajednički nastup na tržištu
- ✓ izrada projektno tehničke dokumentacije
- ✓ obavljanje stručnog nadzora
- ✓ osiguranje plasmana vlastitog proizvoda i i angažiranje kapaciteta obje tvrtke po što povoljnijim uvjetima
- ✓ korištenje referenci, iskustava i poslovnih veza obje ugovorene strane na tržištu

Članak 2.

Ugovorne strane samostalno nude i ugovaraju poslove na tržištu. Za aktivnosti navedene u članku 1. ovog Ugovora, jedna ugovorna strana može (ali nije obvezna), ponuditi suradnju drugoj ugovornoj strani.

Druga ugovorna strana nije obvezna prihvatiti ponuđenu suradnju, nego će kod svakog konkretnog posla donijeti odluku o prihvaćanju suradnje, a u ovisnosti o raspoloživim kapacitetima za izvršavanje ponuđenih poslova, ponuđenoj cijeni i traženim rokovima izvršenja.

Članak 3.

Cijene, načini plaćanja, rokovi izvedbe i drugi uvjeti za svaki konkretni međusobni posao dogavarati će se pisanim dokumentima, kao i sve eventualne izmjene međusobnih dogovora i ugovora i svi eventualni poblemi koji utječu na izvršavanje međusobno ugovorenih obveza.
Za svaki dogovoreni međusobno ustupljeni/odrađeni posao biti će ispostavljen zaseban račun ili više njih, u ovisnosti o dogovorenom načinu plaćanja.

Rok za plaćanje međusobnih računa iznosi 15 (petnaest) dana od njihovog ispostavljanja.

Jedna ugovorna strana ne može odbiti ili odugovlačiti plaćanje računa koje joj je ispostavila druga ugovorna strana, iz razloga što isti radovi ili usluge nisu naplaćeni od krajnjeg investitora, Fonda za energetsku učinkovitost ili drugih tvrtki, ustanova, organizacija i pojedinaca koji su dijelom uključeni u međusobno dogovoreni posao.

1

Članak 4.

Ugovorne strane su suglasne da će informacije, podatke i dokumentaciju koja se odnosi na zajednički posao čuvati i da ih neće učiniti dostupnim trećim fizičkim i pravnim osobama, pa i nakon prestnka važenja ovog Ugovora.

Članak 5.

Ugovor se sklapa na neodređeno vrijeme i stupa na snagu danom potpisa obiju strana.
Svaka strana može raskinuti Ugovor ako druga učini težu povredu ovog Ugovora, kao što su nepoštivanje odredbi ovog Ugovora i kršenja dobrih posovnih običaja.

U slučaju da jedna od ugovornih strana želi otkazati Ugovor, o svojoj namjeri drugu stranu mora obavijestiti pisanim putem. U tom slučaju vrijedi otkazni rok od 60 dana, koji teče sljedeći dan od primitka otkaza Ugovora.

Ugovorne strane su suglasne da će sve sporove iz ovog Ugovora rješavati sporazumno, a na sve što nije regulirano ovim Ugovorom primjenjivati će se odredbe Zakona o obveznim odnosima, pozitivnim zakonima i propisima u graditeljstvu, kao i posebnim uzancama o građenju, a ukoliko to nije moguće nadležan je sud u Zagrebu.

Članak 6.

Ovaj Ugovor sačinjen je i potpisan u 2 (dva) istovjetna primjerka, od kojih po 1 (jedan) primjerak zadržava svaka ugovorna strana.

U Zagrebu, dana 1.7.2020.

Za SPECULUM:
Robert Stojković
/tehnički direktor/

(pečat i potpis)

SPECULUM d.o.o
POSLOVNO SAVJETOVANJE I USLUGE
ZAGREB 10000, Bartolići 49 OIB: 92648549816

Za SOLVIS:
Stjepan Talan
/član uprave/

(pečat i potpis)

SOLVIS
Varaždin

1.3. Rješenje o upisu projektanta u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike

REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Klasa: UP/I-800-01/16-01/47
Urbroj: 504-05-16-3
Zagreb, 25. ožujka 2016. godine

Na temelju članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.) Hrvatska komora inženjera elektrotehnike, rješavajući po Zahtjevu za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, koji je podnio **Bruno Pomper**, mag.ing.el., VARAŽDIN, Zagrebačka 160, donijela je

RJEŠENJE

o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE** upisuje se **Bruno Pomper,** mag.ing.el., OIB 10828403350, pod rednim brojem **2735,** s danom upisa **25.03.2016.** godine.

2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Bruno Pomper mag.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni inženjer elektrotehnike"** i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće elektrotehničke struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće elektrotehničke struke u skladu s člancima 52. i 53. stavak 1. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.

4. Na temelju članka 26. stavka 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ovlaštenom inženjeru elektrotehnike HKIE izdaje **"inženjersku iskaznicu"** i **"pečat"**, koji su trajno vlasništvo HKIE.

5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine.

6. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati HKIE članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIE, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIE podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

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

8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE uplatio je upisninu u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa HKIE.

Obrazloženje

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

Dana **25.03.2016.** godine proveden je postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE, te je ocijenjeno da imenovani u skladu s člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

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

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

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

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

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

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

U skladu s Odlukom o visini upisnine i članarine Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, uplaćena je upisnina u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike broj: HR7823600001102094148.
Upravna pristojba u iznosu od 70,00 kn (slovima: sedamdeset kuna) plaćena je upravnim biljezima emisije Republike Hrvatske koji su zalijepljeni na podnesak i poništeni pečatom ovog tijela prema Tar. br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama. ("Narodne novine", br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12 i 80/13).

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

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

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

Željko Matić, dipl.ing.el.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE ZAGREB

Dostaviti:
1. Bruno Pomper, 42000 VARAŽDIN, Zagrebačka 160
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

1.4. Rješenje o imenovanju projektanta

Na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19), Zakona o poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 78/15, 118/18, 110/19) i Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17: čl. 27-29; 118/19, 65/20) donosi se:

RJEŠENJE br. 2020-74/1
o imenovanju projektanta elektrotehničkog projekta

Za glavni elektrotehnički projekt sunčane elektrane, predviđen za izradu u tvrtki SOLVIS d.o.o. iz Varaždina, za:

GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Metal product
Breznički Hum 7b, 42225 Breznički Hum
k.č.br. 737/2; k.o. Butkovec

INVESTITOR: Metal product d.o.o.,
Đačka cesta 70, Odra, 10020 Zagreb
OIB: 92712381028

imenuju se:

PROJEKTANT: **BRUNO POMPER, mag. ing. el., ovlašteni inženjer elektrotehnike**
Klasa: UP/I-800-01/16-01/47, Ur. broj: 504-05-16-3

SURADNICI: Lidija Kovačić, mag. ing. el.
Hrvoje Mintas, mag. ing. el.
Rajko Kušen, mag. ing. el.

Imenovani projektant zaposlen je u tvrtki Solvis d.o.o. iz Varaždina, pravnoj osobi registriranoj za projektiranje, zadovoljava uvjete propisane Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), ima položen stručni ispit, posjeduje propisani stupanj stručne spreme i stručne prakse te je upisan u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim brojem 2735, s danom upisa 25. ožujak 2016. godine (Klasa: UP/I-800-01/16-01/47, Urbroj: 504-05-16-3).

Imenovani je odgovoran da je glavni elektrotehnički projekt izrađen u skladu sa Zakonom o gradnji, tehničkim propisima i drugim propisima donesenim na temelju Zakona o gradnji te drugim propisima kojima se uređuju zahtjevi i uvjeti za građevinu te pravilima struke.

Ovo rješenje služi kao prilog projektu za izdavanje građevinske dozvole odnosno potvrde glavnog projekta.

Varaždin, prosinac 2020.

Za SOLVIS d.o.o.
Stjepan Talan, član uprave

SOLVIS d.o.o. Varaždin

1.5. Izjava projektanta o usklađenosti projekta s odredbama posebnih zakona i propisa

Na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19), Zakona o poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 78/15, 118/18, 110/19) i Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17: čl. 27-29; 118/19, 65/20) projektant donosi izjavu:

IZJAVA br. 2020-74/2
o usklađenosti glavnog elektrotehničkog projekta sa zakonima i propisima

FAZA PROJEKTA: GLAVNI

OZNAKA: GPE-2020-74

ZOP: RN-Z-219-2020

GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Metal product
Breznički Hum 7b, 42225 Breznički Hum
k.č.br. 737/2; k.o. Butkovec

INVESTITOR: Metal product d.o.o.,
Đačka cesta 70, Odra, 10020 Zagreb
OIB: 92712381028

Izjavljujem da je navedeni glavni elektrotehnički projekt usklađen sa sljedećim dokumentima:

- Elektroenergetska suglasnost broj 400106-200187-0012 izdana 21.08.2020. od strane HEP-ODS-a d.o.o.

te sa sljedećim Zakonima, Pravilnicima, tehničkim i drugim propisima kojima se uređuju zahtjevi i uvjeti za građevinu:

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19),
3. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19),
4. Zakon o normizaciji (NN 80/13),
5. Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18),
6. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18),
7. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
8. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18),
9. Zakon o zaštiti od neionizirajućih zračenja (NN 91/10, 114/18),
10. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19),
11. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19),
12. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19),
13. Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15, 68/18),
14. Zakon o regulaciji energetskih djelatnosti (NN 120/12, 68/18),
15. Zakon o tržištu električne energije (NN 22/13, 102/15, 68/18, 52/19),
16. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17),
17. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevine (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17: čl. 27-29; 118/19, 65/20),
18. Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14),
19. Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19),
20. Pravilnik o sadržaju pisane izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine (NN 43/14),
21. Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20),
22. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13),
23. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08),
24. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15),
25. Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05),

26. Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11),
27. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04),
28. Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08),
29. Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN 103/08),
30. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11),
31. Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16),
32. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12),
33. Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 28/16, 88/19),
34. Pravilnik o svjetlovodnim i distribucijskim mrežama (NN 57/14),
35. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/16),
36. Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV (NN 105/10),
37. Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10, 29/13),
38. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stranica (SL 13/78),
39. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (SL 62/73),
40. Pravilnik o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije (NN 132/13, 81/14, 93/14, 24/15, 99/15, 110/15),
41. Pravilnik o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN 28/06),
42. Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 88/12),
43. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/2018, 104/2019),
44. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10),
45. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10),
46. Tehnički uvjeti za priključak malih elektrana na elektroenergetski sustav Hrvatske elektroprivrede (Bilten HEP-a br. 66),
47. Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 133/13, 151/13, 20/14, 107/14, 100/15),
48. Odluka o naknadi za obnovljive izvore energije i visokoučinkovitu kogeneraciju (NN 87/17),
49. Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 85/15),
50. Mrežna pravila distribucijskog sustava (NN 74/18, 52/20),
51. Popis hrvatskih normi u području niskonaponske opreme (NN 17/13),
52. Hrvatske norme: HRN EN 12464-1:2008, HRN EN 12464-2:2008, HRN HD 60364-1:2008, HRN HD 60364-4-41:2007, HRN HD 384.4.43 S2:2002, HRN HD 60364-5-51:2010, HRN HD 384.5.52 S1:1999, HRN HD 60364-5-54: 2007, HRN EN 62305-1 do 5:2007, HRN EN 61663-1 i 2:2003

Varaždin, prosinac 2020.

PROJEKTANT:
Bruno Pomper, mag. ing. el.
ovlašteni inženjer elektrotehnike



1.6. Izjava projektanta o jednostavnim radovima

Na temelju članka 128. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i članka 5. Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/2017, NN 34/2018, NN 36/2019, NN 98/2019, NN 31/2020) projektant donosi izjavu:

Izjava br. 2020-74/3
da postavljanje sustava fotonaponskih modula pripada u jednostavne radove

GRAĐEVINA:	Sunčana elektrana Metal product Breznički Hum 7b, 42225 Breznički Hum k.č.br. 737/2; k.o. Butkovec
PRIKLJUČNA SNAGA:	499 kW
INSTALIRANA AC SNAGA:	660 kW
INVESTITOR:	Metal product d.o.o., Đačka cesta 70, Odra, 10020 Zagreb OIB: 92712381028

Izgradnja predmetne sunčane elektrane odnosno postavljanje sustava fotonaponskih modula na postojećoj građevini priključenoj na elektroenergetsku mrežu u svrhu proizvodnje električne energije s pripadajućim razdjelnim ormarom i sustavom priključenja na javnu mrežu za predaju energije u mrežu, pripada u jednostavne radove čijem izvođenju se može pristupiti bez građevinske dozvole, a u skladu s ovim glavnim projektom.

Svoju izjavu argumentiram preslikama uporabnih dozvola za zgrade na kojima je ovim projektom predviđena izgradnja integrirane sunčane elektrane kao jednostavne građevine, priložene u poglavlju 1.6.

Uporabna dozvola KLASA: UP/I-361-05/15-01/000016, URBROJ: 2186/1-06-2/1-15-0008, Novi Marof, 30.06.2015. god.
Uporabna dozvola KLASA: UP/I-361-05/16-01/000019, URBROJ: 2186/1-06-2/1-17-0015, Novi Marof, 30.03.2017. god.
Uvjerenje za uporabu građevine KLASA: 361-05/07-01/10, URBROJ: 2186-10-02-07-04, Novi Marof, 28.12.2007. god.
Potvrda KLASA: 361-05/14-03/6, URBROJ: 2186/1-06-2/1-14-2, Novi Marof, 16.07.2014. god.
Potvrda KLASA: 361-05/14-03/7, URBROJ: 2186/1-06-2/1-14-2-DH, Novi Marof, 16.07.2014. god.

Varaždin, prosinac 2020.

PROJEKTANT:
Bruno Pomper, mag. ing. el.
ovlašteni inženjer elektrotehnike

BRUNO POMPER
mag.ing.el.
E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

1.7. Uporabne dozvole i potvrde postojećih objekata

HALA (2)

OVA UPORABNA DOZVOLA JE
PRAVOMOĆNA S DANOM 2.07.2015
2.07.2015 godine

REPUBLIKA HRVATSKA
Varaždinska županija
Upravni odjel za prostorno uređenje i graditeljstvo
Ispostava Novi Marof

KLASA: UP/I-361-05/15-01/000016
URBROJ: 2186/1-06-2/1-15-0008
Novi Marof, 30.06.2015.

Varaždinska županija, Upravni odjel za prostorno uređenje i graditeljstvo, Ispostava Novi Marof, rješavajući po zahtjevu koji je podnio investitor METAL PRODUCT d.o.o. za proizvodnju elektro opreme HR-10000 Zagreb, Đačka 70, OIB 92712381028 na temelju članka 99. stavka 1. Zakona o gradnji („Narodne novine" broj 153/13.), izdaje

UPORABNU DOZVOLU

Dozvoljava se uporaba:

- **dograđenog dijela građevine gospodarske namjene, pretežito proizvodno zanatske djelatnosti - strojobravarske radionice za obradu metala i nemetalnih konstrukcija sa dopunom i djelomičnom izmjenom tehnologije u postojećoj radionici 3. skupine**
- **izgrađene građevine gospodarske namjene - nadstrešnica za skladištenje tehničkih plinova, 3. skupine**
- **izgrađene građevine gospodarske namjene - nadstrešnica za sortirani otpad, 3. skupine,**

na građevnoj čestici k.č.br.737/2 k.o. Butkovec (Breznički Hum, Breznički Hum 7/B), za koje su izdani akti za građenje građevina i to:

- Potvrda glavnog projekta, KLASA: 361-03/12-01/12, URBROJ:2186/1-08-12-14-SB od 1.10.2012.godine za rekonstrukciju - dogradnju postojeće poslovne građevine, strojobravarske radionice - radionice za obradu metala i metalnih konstrukcija,
- Izmjena Potvrde glavnog projekta, KLASA: 361-08/14-01/4,URBROJ: 2186/1-06-2/1-14-6 -DH od 18.11.2014.. godine, za rekonstrukciju: dogradnju, prenamjenu postojeće nadstrešnice u proizvodni pogon, te dopunu i djelomičnu izmjenu tehnologije u postojećem pogonu strojobravarske radionice za obradu metala i nemetalnih konstrukcija i izgradnju nove nadstrešnice za skladištenje tehničkih plinova u bocama, nove nadstrešnice za sortirani tehnološki otpad

Oprema gradilišta, neutrošeni građevinski materijal, te otpad uklonjeni su, a zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilištu dovedeno je u uredno stanje.

Slijedom iznesenoga postupalo se prema odredbi članka 144. Zakona o gradnji, te je odlučeno kao u izreci.

Upravna pristojba za izdavanje ove uporabne dozvole plaćena je u iznosu od 600,00 kuna na račun broj HR2824890041800005007 prema tarifnom broju 62. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine" broj 8/96., 77/96., 95/97., 131/97., 68/98., 66/99., 145/99., 30/00., 116/00., 163/03., 17/04., 110/04., 141/04., 150/05., 153/05., 129/06., 117/07., 25/08., 60/08., 20/10., 69/10., 126/11., 112/12., 19/13., 80/13., 40/14., 69/14., 87/14. i 94/14.).

Upravna pristojba prema Tarifnom broju 1. Zakona o upravnim pristojbama plaćena je u iznosu 20,00 kuna državnim biljezima emisije Republike Hrvatske, koji su zalijepljeni na podnesku i poništeni pečatom ovoga tijela.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

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

Žalba se predaje putem tijela koje je izdalo ovaj akt neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom.

POMOĆNIK PROČELNIKA
Dubravka Horvat-Đurkan, dipl.ing.građ.

DOSTAVITI:

1. METAL PRODUCT d.o.o.
   HR-10000 Zagreb, Đačka 70 ,
2. Evidencija, ovdje,
3. U spis, ovdje.

NA ZNANJE:

1. Državna geodetska uprava, Područni ured za katastar Varaždin, Odjel za katastar nekretnina Novi Marof, HR-42220 Novi Marof, Franjevačka 3,

PRILOG 3

OVA UPORABNA DOZVOLA JE
PRAVOMOĆNA S DANOM 06. 04. 2017
N. Marof, 4.05.2018. godine
ovlaštena osoba

REPUBLIKA HRVATSKA
Varaždinska županija
Upravni odjel za prostorno uređenje i graditeljstvo
Ispostava Novi Marof

KLASA: UP/I-361-05/16-01/000019
URBROJ: 2186/1-06-2/1-17-0015
Novi Marof, 30.03.2017.

Varaždinska županija, Upravni odjel za prostorno uređenje i graditeljstvo, Ispostava Novi Marof, rješavajući po zahtjevu koji je podnio investitor METAL PRODUCT d.o.o. za proizvodnju elektro opreme , HR-HR-10020 Zagreb Odra, Đačka 70, OIB 92712381028 na temelju članka 99. stavka 1. Zakona o gradnji („Narodne novine" broj 153/13. i 20/17.), izdaje

UPORABNU DOZVOLU

Dozvoljava se uporaba:

- **izgrađene građevine gospodarske namjene, pretežito proizvodno zanatske djelatnosti – za strojnu obradu metala prešanjem i izradu metalnih proizvoda metodom plastične deformacije hladnim i toplim kovanjem s odjelom za pripremu materijala za proizvodnju i dodatnim spremištem uz postojeće skladište plina 3. skupine,**

na građevnoj čestici k.č.br. 737/2 k.o. Butkovec (Breznički Hum, bb),
za koju su izdani izvršni akti za građenje građevine i to:

- Građevinska dozvola, KLASA:UP/I-361-03/14-01/000040, URBROJ:2186/1-06-2/1-14-06 od 15.10.2014. godine, izdana po Upravnom odjelu za prostorno uređenje i graditeljstvo Varaždinske županije, Ispostava Novi Marof, izvršna dana 18.10.2014. godine.
- Rješenje o Izmjeni i dopuni građevinske dozvole, KLASA: UP/I-361-03/16-01/000062, URBROJ: 2186/1-06-2/1-16-0008 od 19. prosinca 2016.godine, izdano po Upravnom odjelu za prostorno uređenje i graditeljstvo Varaždinske županije, Ispostava Novi Marof izvršno dana 20.12.2016.godine..

OBRAZLOŽENJE

Investitor METAL PRODUCT d.o.o. za proizvodnju elektro opreme , HR-HR-10020 Zagreb Odra, Đačka 70, OIB 92712381028 , je zatražio podneskom zaprimljenim dana 14.12.2016. godine izdavanje uporabne dozvole iz izreke.

U postupku je utvrđeno da spisu prilježu propisani dokumenti iz članka 137. stavka 2. Zakona o gradnji i to:

- fotokopija izvršne i pravomoćne Građevinske dozvole

- fotokopija izvršnog i pravomoćnog Rješenja o izmjeni i dopuni Građevinske dozvole
- podatke o sudionicima o gradnji
- izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine
- završna izvješća nadzornih inženjera za građevinske, elektro i strojarske radove o izvedbi građevine
- izjava ovlaštenog inženjera geodezije, oznake 237/2016/2 od 20.12.2016.g. da je predmetna građevina smještena na građevinskoj čestici u skladu s geodetskim projektom, oznake 209/2014 od rujna 2014.godine
- energetski certifikat građevine

Obavljeni je tehnički pregled, započet 23.12.2016.godine, te nastavljen 27.01.2017.godine, u smislu odredbe članka 139. Zakona o gradnji o čemu je sastavljen zapisnik kojim je utvrđeno da je predmetna građevina izgrađena u skladu sa izvršnim aktima za građenje u pogledu ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, lokacijskih uvjeta i drugih uvjeta određenih aktima za građenje ali da za neke strojeve nisu predočeni zapisnici o ispitivanju sigurnosno zdrastvenih uvjeta, pa je ostavljen rok od 10 dana za otklanjanje tog nedostatka. Dana 30.03.2017.godine dostavljeno je pozitivno mišljenje vanjskog stučnog suradnika Josipa Kosovec, da su nedostaci uklonjeni, te se uporabna dozvola može izdati

Javnopravna tijela koja nisu prisustvovala na tehničkom pregledu i to: Termoplin d.d. Varaždin, Upravni odjel za poljoprivredu i zaštitu okoliša Varaždinske županije i Hrvatske ceste, Tehnička Ispostava Varaždin su dostavili pisana očitovanja da je predmetna građevina izgrađena u skladu s njihovim uvjetima građenja i potvrdom, pa se uporabna dozvola može izdati

Varkom d.d., Varaždin, javnopravno tijelo čiji predstavnik nije prisustvovao na tehničkom pregledu, nisu u roku od osam dana od dana kada je zakazan početak tehničkog pregleda tj. do 31.12.2016.godine, ovom Upravnom odjelu dostavili mišljenja može li se predmetna građevina koristiti, pa se sukladno članku 141. stavak 3. Zakona o gradnji (Narodne novine br. 153/13) smatra da je mišljenje tog tijela dano i da se može izdati uporabna dozvola.

Predmetna građevina je priključena na prometnu površinu i druge građevine i uređaje komunalne ili druge infrastrukture.

Oprema gradilišta, neutrošeni građevinski materijal, te otpad uklonjeni su, a zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilištu dovedeno je u uredno stanje.

Slijedom iznesenoga postupalo se prema odredbi članka 144. Zakona o gradnji, te je odlučeno kao u izreci.

Upravna pristojba za izdavanje ove uporabne dozvole plaćena je u iznosu od 1.325,72 kuna na račun broj HR2023400091800005007 prema tarifnom broju 62. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine" broj 8/96., 77/96., 95/97., 131/97., 68/98., 66/99., 145/99., 30/00., 116/00., 163/03., 17/04., 110/04., 141/04., 150/05., 153/05., 129/06., 117/07., 25/08., 60/08., 20/10., 69/10., 126/11., 112/12., 19/13., 80/13., 40/14., 69/14., 87/14. i 94/14.).

Upravna pristojba prema Tarifnom broju 1. Zakona o upravnim pristojbama plaćena je u iznosu 20,00 kuna državnim biljezima emisije Republike Hrvatske, koji su zalijepljeni na podnesku i poništeni pečatom ovoga tijela.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja, u roku od 15 dana od dana primitka. Žalba se predaje putem tijela koje je izdalo ovaj akt neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom. Na žalbu se plaća pristojba u iznosu 35,00 kuna prema tarifnom broju 3. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi.

POMOĆNIK PROČELNIKA
Dubravka Horvat-Đurkan, dipl.ing.građ.

DOSTAVITI:

1. METAL PRODUCT d.o.o.
   HR-HR-10020 Zagreb Odra, Đačka 70 ,
2. Evidencija, ovdje,
3. U spis, ovdje.

NA ZNANJE:

1. Državna geodetska uprava, Područni ured za katastar Varaždin, Odjel za katastar nekretnina Novi Marof, HR-42220 Novi Marof, Franjevačka 3,

HALA 1 (1)
OSNOVNA HALA

REPUBLIKA HRVATSKA
URED DRŽAVNE UPRAVE U
VARAŽDINSKOJ ŽUPANIJI
Pododsjek za gospodarstvo,
prostorno uređenje, graditeljstvo
i imovinsko-pravne poslove
ISPOSTAVA NOVI MAROF

Klasa: 361-05/07-01/10
Ur.broj: 2186-10-02-07-04
Novi Marof, 28.12.2007.

Ured državne uprave u Varaždinskoj županiji, Pododsjek za gospodarstvo, prostorno uređenje, graditeljstvo i imovinsko-pravne poslove, Ispostava Novi Marof, povodom zahtjeva trgovačkog društva METAL PRODUCT d.o.o. iz ZAGREBA-ODRA, ĐAČKA 70, za izdavanje uvjerenja za uporabu građevine, na temelju odredbe članka 333. stavak 1. i članka 342. stavak 6. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine" broj 76/07), **izdaje**

UVJERENJE ZA UPORABU GRAĐEVINE

1. Utvrđuje se da je poslovna građevina – strojobravarska radionica za obradu metala i metalnih konstrukcija koja se nalazi u naselju Breznički Hum na čestici katastarski broj 737/2 u k.o. Butkovec, upisanoj u z.k.ul. broj 1416, u pogledu vanjskih gabarita, uključujući i smještaj građevine na građevnoj čestici te namjenu, izgrađena u skladu s građevinskom dozvolom izdanom po Uredu državne uprave u Varaždinskoj županiji, Pododsjek za gospodarstvo, prostorno uređenje, graditeljstvo i imovinsko-pravne poslove, Ispostava Novi Marof, klasa: UP/I-361-03/03-01/51, Ur.br. 2186-10-02-03-01 od 29.07.2003., koja je postala konačna i pravomoćna 19.08.2003.g.

2. Ovo uvjerenje izdaje se nakon što su činjenice iz točke 1. ovoga uvjerenja utvrđene na očevidu održanom dana 10.12.2007.g., te nakon uvida u potvrdu Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva, Uprava za inspekcijske poslove Područna jedinica Varaždin, klasa: 362-02/07-12/1912, Ur.br. 531-07/1-11-MG-07-02 od 15.11.2007.g. da u vezi s predmetnom građevinom nije u tijeku postupak građevinske inspekcije.

3. Ovo uvjerenje izdaje se u svrhu uporabe građevine iz točke 1. ovoga uvjerenja.

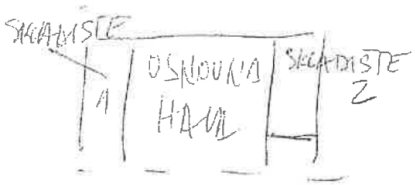
4. Upravna pristojba za izdavanje ove potvrde po Tar. br. 63. točki 5. pod točci 2. Tarife Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine" broj 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06 i 117/07) u iznosu od 800,00 kn plaćena je u cjelosti.

DOSTAVITI:

1. METAL PRODUCT d.o.o.
   Zagreb-Odra, Đačka 70
2. Spis - ovdje

PO OVLAŠTENJU PREDSTOJNIKA
VIŠI UPRAVNI REFERENT
Bedenički Gordana ing.grad.

REPUBLIKA HRVATSKA
VARAŽDIN
VARAŽDINSKOJ ŽUPANIJI U
URED DRŽAVNE UPRAVE



-1-

REPUBLIKA HRVATSKA
VARAŽDINSKA ŽUPANIJA

Upravni odjel za prostorno ui
graditeljstvo
Ispostava Novi Marof

KLASA: 361-05/14-03/6
URBROJ: 2186/1-06-2/1-14-2 ·
Novi Marof, 16.07.2014. godine

Upravni odjel za pros e, Ispostava Novi Marof, rješavajući po zahtjevu koji je zatražio podnositelj tvrtka „METAL PRODUCT „ d.o.o. za proizvodnju elektro opreme 10000, Zagreb, Đačka 70, OIB: 92712381028 za izdavanje potvrde, temeljem članka 256. stavak 1. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine" broj 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12), članka 177.stavka 1. Zakona o gradnji (Narodne novine broj 153/13), te članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine" broj 47/09), izdaje

POTVRDU

1. Potvrđuje da se za uporabu dograđene građevine poslovne namjene – skladište metalnih konstrukcija, izgrađene na čkbr. 737/2 k.o. Butkovec, na lokaciji Breznički Hum bb, ne izdaje akt za uporabu građevine, sukladno članku 256. stavak 1. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine" broj 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12) i članku 177.stavak 1. Zakona o gradnji (Narodne novine broj 153/13)

2. Potvrđuje se da je investitor ovom upravnom odjelu, za dograđenu građevinu poslovne namjene – skladište metalnih konstrukcija, izgrađene na čkbr. 737/2 k.o. Butkovec, na lokaciji Breznički Hum bb, dostavio:

   – Završno izvješće nadzornog inženjera od 03. lipnja 2014. godine, izdano po ovlaštenom nadzornom inženjeru Nada Hajduk-Volarić,dipl.ing.građ. broj ovlaštenja G 1154,

3. Navedenim aktom dokazano je da su radovi vezano na predmetnu građevinu poslovne namjene – skladište metalnih konstrukcija, izvedeni u skladu s izdanim aktom za građenje – Rješenjem o uvjetima građenja, KLASA: UP/I-361-03/10-01/39, URBROJ:2186/1-08-10-12-SB, od 29.11.2010. godine, izdanim po Upravnom odjelu za prostorno uređenje,graditeljstvo i zaštitu okoliša Varaždinske županije, Ispostava Novi Marof, te da se građevina može početi koristiti sukladno odobrenoj namjeni.

4. Ova potvrda izdaje se u svrhu uporabe građevine, te se sukladno članku 175.stavak.6. Zakona o gradnji (Narodne novine broj 153/13) smatra uporabnom dozvolom, vezano na njezino evidentiranje u katastarskom operatu, izdavanje rješenja za obavljanje djelatnosti u toj građevini prema posebnom propisu, zabilježbe u zemljišnim knjigama da je priložen akt za uporabu građevine ili brisanja zabilježbe da prilikom njezina upisa nije priložena Uporabna dozvola.

Upravna pristojba za izdavanje potvrde, prema Tarifnom broju 1. i Tarifnom broju 4. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine" broj 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12,19/13,80/13,14/40 i 69/14), u iznosu od 40,00 kn biljega naplaćena je i poništena na podnesku.

POMOĆNICA PROČELNIKA ZA POSLOVE
PROSTORNOG UREĐENJA I GRADITELJSTVA
Dubravka Horvat - Đurkan, dipl.ing.građ.

DOSTAVITI:

1. METAL PRODUCT d.o.o.
   10000, Zagreb, Đačka 70.
2. Evidencija, ovdje,
3. Arhiva, ovdje.

DOKUMENT: POTVRDA O UPORABI GRAĐEVINE
PODNOSITELJ: „METAL PRODUCT „ d.o.o. za proizvodnju elektro opreme 10000, Zagreb, Đačka 70
KLASA: 361-05/14-03/6, URBROJ: 2186/1-06-2/1-14-2 -DH

(1.2)

SKLADIŠTE 2

- 2 -

REPUBLIKA HRVATSKA
VARAŽDINSKA ŽUPANIJA

Upravni odjel za prostorno uređenje i graditeljstvo
Ispostava Novi Marof

KLASA: 361-05/14-03/7
URBROJ: 2186/1-06-2/1-14-2 -DH
Novi Marof, 16.07.2014. godine

Upravni odjel za prostorno uređe , Novi Marof, rješavajući po zahtjevu koji je zatražio podnositelj "METAL PRODUCT" d.o.o. za proizvodnju elektro opreme 10000, Zagreb, Đačka 70, OIB: 92712381028 za izdavanje potvrde, temeljem članka 256. stavak 1. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine" broj 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12), članka 177.stavka 1. Zakona o gradnji (Narodne novine broj 153/13), te članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine" broj 47/09), izdaje

POTVRDU

1. Potvrđuje da se za uporabu dograđene građevine poslovne namjene – skladište metalnih konstrukcija 2, izgrađene na čkbr. 737/2 k.o. Butkovec, na lokaciji Breznički Hum bb, ne izdaje akt za uporabu građevine, sukladno članku 256. stavak 1. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine" broj 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12) i članku 177.stavak 1. Zakona o gradnji (Narodne novine broj 153/13)

2. Potvrđuje se da je investitor ovom upravnom odjelu, za dograđenu građevinu poslovne namjene – skladište metalnih konstrukcija 2, izgrađene na čkbr. 737/2 k.o. Butkovec, na lokaciji Breznički Hum bb, dostavio:

   – Završno izvješće nadzornog inženjera od 02. lipnja 2014. godine, izdano po ovlaštenom nadzornom inženjeru Nada Hajduk-Volarić,dipl.ing.građ. broj ovlaštenja G 1154,

3. Navedenim aktom dokazano je da su radovi vezano na predmetnu građevinu poslovne namjene – skladište metalnih konstrukcija 2, izvedeni u skladu s izdanim aktom za građenje – Rješenjem o uvjetima građenja, KLASA: UP/I-361-03/10-01/44, URBROJ:2186/1-08-10-10-SB, od 01.12.2010. godine, izdanim po Upravnom odjelu za prostorno uređenje,graditeljstvo i zaštitu okoliša Varaždinske županije, Ispostava Novi Marof, te da se građevina može početi koristiti sukladno odobrenoj namjeni.

4. Ova potvrda izdaje se u svrhu uporabe građevine, te se sukladno članku 175.stavak.6. Zakona o gradnji (Narodne novine broj 153/13) smatra uporabnom dozvolom, vezano na njezino evidentiranje u katastarskom operatu, izdavanje rješenja za obavljanje djelatnosti u toj građevini prema posebnom propisu, zabilježbe u zemljišnim knjigama da je priložen akt za uporabu građevine ili brisanja zabilježbe da prilikom njezina upisa nije priložena Uporabna dozvola.

Upravna pristojba za izdavanje potvrde, prema Tarifnom broju 1. i Tarifnom broju 4. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine" broj 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12,19/13,80/13,14/40 i 69/14), u iznosu od 40,00 kn biljega naplaćena je i poništena na podnesku.

DOSTAVITI:
1. METAL PRODUCT d.o.o. 10000, Zagreb, Đačka 70.
2. Evidencija, ovdje,
3. Arhiva, ovdje.

POMOĆNICA PROČELNIKA ZA POSLOVE PROSTORNOG UREĐENJA I GRADITELJSTVA
Dubravka Horvat - Đurkan, dipl.ing.građ.

DOKUMENT: POTVRDA O UPORABI GRAĐEVINE
PODNOSITELJ: „METAL PRODUCT „ d.o.o. za proizvodnju elektro opreme 10000, Zagreb, Đačka 70
KLASA: 361-05/14-03/7, URBROJ: 2186/1-06-2/1-14-2 -DH

BRUNO POMPER
mag.ing.el.
E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

2. UVJETI PROJEKTIRANJA

2.1. Projektni zadatak

Na kosim krovovima postojećih građevina u vlasništvu tvrtke Metal produkt d.o.o. na k.č.br. 737/2, k.o. Butkovec, na lokaciji Breznički Hum, 42225 Breznički Hum, planira se izgraditi sunčana elektrana SE Metal product, priključne snage 499 kW, snage izmjenjivača 660 kW sa instaliranom snagom fotonaponskih modula 677,16 kWp za proizvodnju električne energije za vlastitu potrošnju korisnika distribucijske mreže na lokaciji.

Predmetna se elektrana kao postrojenje za proizvodnju električne energije planira priključiti na infrastrukturu korisnika elektroenergetske mreže, iza njegovog obračunskog mjernog mjesta te će ukupna snaga elektrane u smjeru predaje biti znatno manja od zakupljene snage kupca u smjeru preuzimanja (850 kW). Za potrebe ograničenja priključne snage u smjeru predaje električne energije u mrežu, na odlazima iz ormara niskonaponskih blokova trafostanice objekta ugraditi će se strujni mjerni transformatori, te zbirni strujni mjerni transformatori. Navedene strujne grane biti će spojene na mjerilo električne energije, koji je preko komunikacijskog sučelja spojen sa uređajem koji vrši dinamičku regulaciju izlazne snage svih fotonaponskih izmjenjivača sa ciljem dinamičkog ograničenja priključne snage u smjeru predaje električne energije u mrežu na 499 kW. Proizvedena električna energija koristit će se za podmirenje vlastitih potreba za električnom energijom na lokaciji, a eventualni će se višak predavati u javnu elektroenergetsku distribucijsku mrežu preko jedinog obračunskog mjernog mjesta korisnika mreže na nazivnom naponu od 10 kV.

Za navedenu elektranu, na ukupnu dostupnu površinu odabranog krova, prema zahtjevima Investitora te uvažavajući nagib i orijentaciju krova potrebno je rasporediti module; odrediti njihov broj, kut nagiba i azimut; predložiti načine učvršćenja nosive konstrukcije za montažu modula; predložiti način i trase električnog spajanja modula u fotonaponske nizove te dalje na DC/AC fotonaponske izmjenjivače; predložiti DC/AC izmjenjivače, njihovu lokaciju i način postavljanja; predložiti lokaciju razvodnih/spojnih ormara te način i trase njihovog električnog spajanja na postojeći razvod korisnika; osigurati sustav zaštite od djelovanja munje (gromobransku zaštitu); procijeniti ukupne troškove izgradnje sunčane elektrane te njezinu godišnju proizvodnju električne energije.

Sunčanu elektranu potrebno je osmisliti tako da radi automatski u svim vremenskim uvjetima. Svi dijelovi i komponente moraju biti takve kakvoće kako bi se uz minimalne potrebe za održavanjem osigurao siguran pogon i maksimalni radni vijek elektrane.

Investitor:
Metal product d.o.o.

METAL PRODUCT
d.o.o.
ZAGREB – Đačka 70
2

2.2. **Čestica 737/2 - izvod iz katastarskog plana**

15. 01. 2021. Zajednički informacijski sustav zemljišnih knjiga i katastra - javna aplikacija

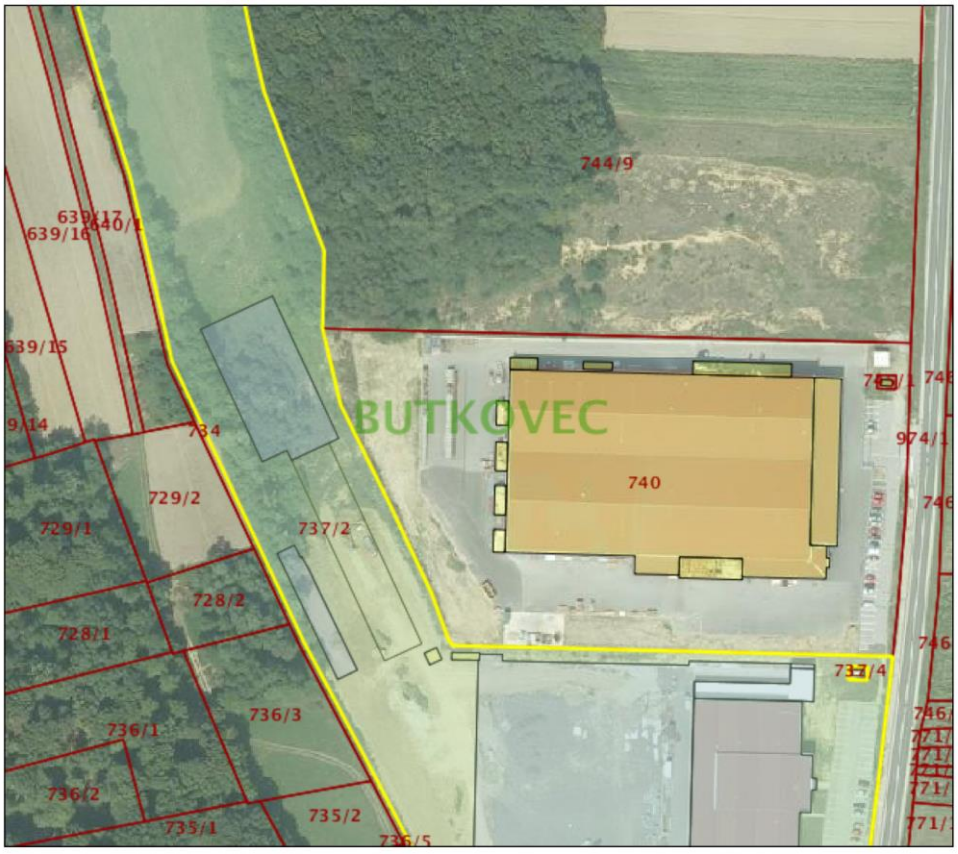
REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNINA NOVI MAROF

NESLUŽBENA VERZIJA

K.o. BUTKOVEC, 318469
k.č. br.: 737/2

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Približno mjerilo ispisa 1: 2000
Izvorno mjerilo plana 1:1



Datum ispisa: 15.01.2021

2.3. Čestica 737/2– Prijepis posjednovnog lista

NESLUŽBENA KOPIJA

REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR VARAŽDIN
ODJEL ZA KATASTAR NEKRETNINA NOVI MAROF

Stanje na dan: 14.01.2021. 23:22

PRIJEPIS POSJEDOVNOG LISTA

Katastarska općina: BUTKOVEC (Mbr. 318469)
Posjedovni list: 971

Udio	Prezime i ime odnosno tvrtka ili naziv, prebivalište odnosno sjedište upisane osobe	OIB
1/1	METAL PRODUCT D.O.O. ZA PROIZVODNJU ELEKTRO OPREME, ĐAČKA 70, 10000 ZAGREB (VLASNIK)	92712381028

Podaci o katastarskim česticama

Zgr	Dio	Broj katastarske čestice	Adresa katastarske čestice/Način uporabe katastarske čestice/Način uporabe zgrade, naziv zgrade, kućni broj zgrade	Površina/ m2	Broj D.L.	Posebni pravni režimi	Primjedba
		714/5	**KOBILJAK**	**6492**	**6**		
			ORANICA	3246			
			ORANICA	3246			
		717/5	**KOBILJAK**	**3022**	**6**		
			LIVADA	1511			
			LIVADA	1511			
		717/7	**KOBILJAK**	**1550**	**6**		
			LIVADA	773			
			LIVADA	777			
		733/4	**KOBILJAK**	**12967**	**6**		
			LIVADA	12967			
		737/2	**BREZNIČKI HUM**	**33298**	**6**		
			POSLOVNA ZGRADA, Breznički Hum, BREZNIČKI HUM	14			
			POSLOVNA ZGRADA, kbr. 7/B	2521			
			POMOĆNA ZGRADA	28			
			POSLOVNA ZGRADA	324			
			POSLOVNA ZGRADA	324			
			POSLOVNA ZGRADA	6534			
			POSLOVNA ZGRADA	1636			
			TRAFOSTANICA, Breznički Hum, BREZNIČKI HUM	24			
			POSLOVNA ZGRADA, Breznički Hum, BREZNIČKI HUM	406			
			DVORIŠTE	20262			
			IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE	1225			

Zgr	Dio	Broj katastarske čestice	Adresa katastarske čestice/Način uporabe katastarske čestice/Način uporabe zgrade, naziv zgrade, kućni broj zgrade	Površina/ m2	Broj D.L.	Posebni pravni režimi	Primjedba
		737/4	**CERINA**	**35**	**6**		
			IZGRAĐENO ZEMLJIŠTE	9			
			GOSPODARSKO DVORIŠTE	26			
		737/5	**CERINA**	**515**	**6**		
			LIVADA	515			
			Ukupna površina katastarskih čestica	**57879**			

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

2.4. Elektroenergetska suglasnost

HEP OPERATOR DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA d.o.o.
ELEKTRA ZAGREB
10000 ZAGREB, GUNDULIĆEVA 32

METAL PRODUCT D.O.O.
ĐAČKA CESTA 70
10020 ZAGREB

TELEFON 01/4601-111
TELEFAX 01/4856-329
POŠTA 10000 ZAGREB
IBAN HR1023400091510077619

NAŠ BROJ I ZNAK 400100101/13383/20JB

VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET Elektroenergetska suglasnost

DATUM 21.08.2020.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTRA ZAGREB (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Uredbe o izdavanju energetskih suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu i Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu, u postupku pokrenutom na zahtjev vlasnika/investitora građevine METAL PRODUCT D.O.O., ĐAČKA CESTA 70, 10020 ZAGREB, OIB: 92712381028 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva) izdaje

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)

Broj: 400106-200187-0012

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 13.08.2020. godine, pod urudžbenim brojem 33366, za (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:
HUM BREZNIČKI, BREZNIČKI HUM 7 B, k.č.br. 737/2, k.o. BUTKOVEC

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

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: ostala građevina

Vrsta elektrane: SUNČANA ELEKTRANA

Ukupna instalirana snaga elektrane: 660,00 kVA

Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: 696.840 kWh.

Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 1.818.020 kWh.

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

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

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

1. IZVEDBA PRIKLJUČKA

2.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 850,00 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 850,00 kW na OMM broj 38034471.

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 499,00 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 0,00 kW na OMM broj 38034471.

Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 10 kV.

Mjesto priključenja na mrežu: SN mreža

Napajanje mjesta priključenja iz: TS 1TS 380 METAL PRODUCT, izvod polje direktnog priključka K u 1TS 380.

2.2. Opis izvedbe priključka

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

Uređaj za odvajanje smješten je u: spojno-mjerno polje

2.3. Obračunska mjerna mjesta

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

Mjesta mjerenja električne energije: mjerno polje

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

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 EES.

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

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

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

- na razini napona 10, 20, 30 i 35 kV: 16 kA.

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

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 EES, mora biti obuhvaćeno i:
- elektroenergetski kabeli od Građevine do mjesta predaje/preuzimanja energije;
- razmjena informacija i stanja sklopnih 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: inverter

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

a) elektrane sa sinkronim generatorom ili izmjenjivačem:
- razlika napona manja od ± 10% nazivnog napona,
- razlika frekvencije manja od ± 0,5 Hz (±0,1 Hz za vjetroelektrane sa sinkronim generatorom),
- razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva.

b) elektrane s asinkronim generatorom:
- Prije uključenja na distribucijsku mrežu pogonskim strojem postići brzinu vrtnje u granicama ±5% u odnosu na sinkronu brzinu.

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

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

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

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

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

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

VI. EKONOMSKI UVJETI

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

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

VII. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

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

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

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

Prije podnošenja Zahtjeva za 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 na elektroenergetsku mrežu,
- operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu.

Projektna dokumentacija Građevine mora biti izrađena u skladu s važećim propisima i normama i ovom EES. U projektnoj dokumentaciji, sukladno čl. 143. Zakona o gradnji i uvjetima iz ove EES, obraditi pokusni rad prema uvjetima ove EES.

Podnositelj zahtjeva je dužan od HEP ODS-a zatražiti Smjernice za izradu Elaborata utjecaja na elektroenergetsku mrežu, Elaborata podešenja zaštite i Operativnog plana i programa ispitivanja postrojenja u pokusnom radu.

Elaborat podešenja zaštite, Elaborat utjecaja na elektroenergetsku mrežu i Operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu moraju biti dostavljeni na suglasnost u HEP ODS, najmanje 30 dana prije podnošenja zahtjeva za sklapanje ugovora o korištenju mreže.

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

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

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

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

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

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

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

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

Prije podnošenja Zahtjeva za 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 na elektroenergetsku mrežu,
- operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu.

Projektna dokumentacija Građevine mora biti izrađena u skladu s važećim propisima i normama i ovom EES. U projektnoj dokumentaciji, sukladno čl. 143. Zakona o gradnji i uvjetima iz ove EES, obraditi pokusni rad prema uvjetima ove EES.

Podnositelj zahtjeva je dužan od HEP ODS-a zatražiti Smjernice za izradu Elaborata utjecaja na elektroenergetsku mrežu i Operativnog plana i programa ispitivanja postrojenja u pokusnom radu.

Elaborat utjecaja na elektroenergetsku mrežu i Operativni plan i program ispitivanja postrojenja u pokusnom radu moraju biti dostavljeni na suglasnost u HEP ODS, najmanje 30 dana prije podnošenja zahtjeva za sklapanje ugovora o korištenju mreže.

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

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

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

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

VIII. OSTALI UVJETI

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

Rok važenja EES za složeni priključak jednak je roku važenja ugovora o priključenju.

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

Koristiti postojeći priključak izveden iz 1TS 380 s postojećim brojilom. Kupac je dužan ugraditi glavni prekidač elektrane te ga opremiti kratkospojnom, pod/nad frekventnom, pod/nad naponskom zaštitom.

IX. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

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

Prilozi:

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

Direktor:

Anton Marušić, dipl.ing.

HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE 3/2
ELEKTRA ZAGREB

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTRA ZAGREB
- Pismohrani

Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

Šifra OMM	Naziv OMM	Kategorija korisnika mreže	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Priključna snaga - proizvodnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	Dopušteni faktor snage - proizvodnja*	1F/ 3F
38034471	METAL PRODUCT D.O.O.	KUPAC S VLASTITOM PROIZVODNJOM	10,00	850,00	499,00	0,95 ind. - 1	1	3

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

BRUNO POMPER
mag.ing.el.
E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

3. TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE

3.1. Prikaz tehničkih mjera za primjenu propisa i pravila zaštite na radu

A) Opći zahtjev osnovnih pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje upotreba je vodova i opreme u granicama nazivnih vrijednosti u skladu s HRN HD 60364-5-51:2010. U projektu su primijenjena sljedeća tehnička rješenja za zadovoljavanje tog uvjeta:

1. Kod dimenzioniranja vodova i opreme vođeno je računa o toplinskim i električnim naprezanjima u pogonu i kratkom spoju, o utjecaju okoline (vlaga, prašina, električna, toplinska i mehanička naprezanja, UV zračenje, led) te o zadovoljavanju funkcionalnih uvjeta upotrebe u skladu s HRN HD 60364-1:2008 i HRN HD 60364-5-51:2010.
2. Električni vodovi i oprema zaštićeni su od prevelikih toplinskih naprezanja zaštitnim uređajima (instalacijski osigurači) odabranim prema nazivnim vrijednostima i opteretivosti kabela u skladu s HRN HD 384.4.43 S2:2002. Takvo dimenzioniranje omogućava upotrebu vodova i opreme u granicama nazivnih vrijednosti. Također, električni vodovi štite se na mjestima gdje su moguća mehanička oštećenja: metalnim kabelskim regalima, savitljivim instalacijskim PVC cijevima, vruće cinčanim metalnim kabelskim kanalima ili polaganjem uz alu profil.

B) Opći dopunski zahtjev osnovnog pravila zaštite na radu, za osiguranje od udara električne struje, sprečavanje je nastanka previsokog napona dodira na uređaju u kvaru, odnosno ograničavanje vremena trajanja takvog napona i sprečavanje pojave razlike napona na ostalim metalnim masama, koje ne pripadaju električnom uređaju, a mogle bi se rukom premostiti ili dohvatiti s mjesta stajališta sukladno HRN HD 60364-4-41:2007 i HRN HD 384.4.43 S2:2002. U projektu se primjenjuju sljedeća tehnička rješenja za primjenu tih zahtjeva:

1. Zaštita od indirektnog dodira provodi se upotrebom automatskog isklapanja pomoću zaštitnih uređaja nadstruje i zaštitnih uređaja diferencijalne struje koji se ugrađuju u razdjelni ormar.
2. Eliminiranje mogućnosti pojave razlike potencijala između masa, koje u normalnom pogonu nisu pod naponom, predviđeno je njihovim međusobnim povezivanjem ekvipotencijalnom vezom (izjednačavanje potencijala) i spajanjem na uzemljivač u skladu s HRN HD 60364-1:2008 i HRN HD 60364-5-54:2007. Veza se ostvaruje kabelom H07V-K (P/F) 16 mm^2. Svi uređaji u električnoj instalaciji obuhvatit će se navedenom zaštitom povezivanjem svojih metalnih vodljivih masa na zaštitni vodič koji se u razvodnom ormaru spaja na postojeći temeljni uzemljivač objekta. Zaštitni će vodič biti žuto-zelene boje.

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

C) Dopunski zahtjev osnovnog pravila zaštite na radu za osiguranje od udara električne struje putem slučajnog dodira dijelova pod naponom riješen je na sljedeći način:

1. Na električnim uređajima primijenjena je odgovarajuća zaštita od prašine i vlage koja ujedno sprečava slučajni dodir dijelova pod naponom. Svi elementi sustava koji se montiraju vani izvode se u stupnju zaštite IP65 minimalno, a razvodni ormar izveden je u vodo/prahotijesnoj izvedbi.
2. Električni vodovi zaštićeni su svojim izolacijskim plaštem koji je pojačani jednostruki ili dvostruki, a na posebno ugroženim mjestima (spajanje na modulima, prijelaz između krovova objekta, prolaz između redova modula i sl.) i dodatnom mehaničkom zaštitom.
3. Uređaji u otvorenoj izvedbi (osigurači, priključci, kontakti prekidača i sl.) postavljeni su u zatvoreno kućište odnosno razdjelnicu (razvodni ormar). Vrata razdjelnice ne mogu se otvoriti bez ključa ili alata, a na vratima će se postaviti natpis s upozorenjem o približavanju dijelovima pod naponom.
4. U trafostanicama i razdjelnicama postavit će se upozorenja o opasnosti od povratnog napona te dodatno i upute za mjesta (vidljivog) odvajanja i uzemljenja.
5. Na unutrašnjoj strani vrata preko ugrađenih elemenata s otvorenim kontaktima postavit će se izolacijska pregrada.
6. Ispred razdjelnice potrebno je osigurati manipulativni prostor od min. 0,8 m.
7. Selektivnost zaštite dokazana je karakteristikama zaštitnih uređaja.

3.2. Prikaz tehničkih mjera za primjenu propisa i pravila zaštite od požara

Uzroci nastajanja požara zbog djelovanja električne struje za projektiranu građevinu odnose se na: preopterećenje vodiča, kabela i sklopnih aparata, opasnosti od kratkih spojeva izazvanih kvarom na uređaju ili probojem izolacije na elementima instalacije te na opasnosti od iskrenja uslijed neispravne instalacije, nepravilnog korištenja instalacije ili pojave statičkog elektriciteta. Osnovni vid zaštite od navedenih opasnosti upotreba je kompletne instalacije u granicama nazivnih vrijednosti, pravilno rukovanje uređajima i redovito održavanje instalacije u ispravnom stanju. Posebne mjere za zaštitu od preopterećenja vodiča, kabela i sklopnih aparata, izvedene su instalacijskim osiguračima. Zaštita od kratkih spojeva provedena je ugradnjom odgovarajućih instalacijskih osigurača na početku svakog napojnog voda.

Oprema koja se ugrađuje vani, kao npr. fotonaponski moduli, fotonaponski izmjenjivači, razvodni ormar izvodi se u stupnju zaštite IP65 minimalno. Ostala oprema (osigurači, prekidači itd.) ugrađuje se unutar razdjelnice elektrane.

Za slučaj potrebe isključenja sunčane elektrane od distribucijske mreže, na vrata razdjelnice elektrane ugrađuje se ručno tipkalo (gljiva) koje se ručno aktivira u slučaju kvara ili druge potrebe odvajanja sunčane elektrane ili dijelova sunčane elektrane (npr. popravak distribucijske mreže i sl.).

Izmjenjivači imaju ugrađenu prenaponsku zaštitu te zaštitu od krivog polariteta na ulaznom dijelu (DC ulaz), nadnaponsku, podnaponsku, nadfrekvencijsku i podfrekvencijsku zaštitu te limitiranje struje na izlaznom dijelu (AC izlaz). Također, svaki izmjenjivač ima ugrađen i sustav zaštite u slučaju ispada jedne/više faza ili nule mrežnog napajanja.

Pojavu prenapona na ulaznom dijelu izmjenjivača sprečavaju zaštitni odvodnici prenapona ugrađeni u same izmjenjivače, a pojavu prenapona na izlaznim sabirnicama razdjelnog ormara zaštitni AC odvodnik prenapona ugrađen u sami razdjelni ormar sunčane elektrane. Zaštitni vod instalacije sunčane elektrane spaja se na postojeći temeljni uzemljivač objekta, a isto se tako uzemljuje i razdjelnica elektrane. Razdjelnica je projektirana tako da se izvodi od nezapaljivih materijala.

Kako bi sve navedene mjere zaštite od nastanka požara bile djelotvorne, izvođač radova na elektroinstalacijama treba se pridržavati danih tehničkih rješenja, a radove treba izvoditi pažljivo i u skladu s prethodno spomenutim propisima i praksom.

BRUNO POMPER
mag.ing.el.
E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

4. TEHNIČKI OPIS SUNČANE ELEKTRANE

4.1. Postojeće stanje

Jedina mjera koja će se izvesti u sklopu ovog projekta je:
OIE - Fotonaponska elektrana u industrijskom sektoru postavljanje novog sustava za proizvodnju električne energije iz energije sunca odnosno izgradnja fotonaponske elektrane priključne snage 499 kW čija se izgradnja planira na krovovima postojećih građevina, a svrha izgradnje fotonaponske elektrane je proizvodnja električne energije za vlastitu potrošnju. Za izgradnju fotonaponske elektrane ishođena je elektroenergetska suglasnost od strane HEP ODS-a.

Godina proizvodnje dijela proizvodnog pogona je 2018. god. Za referentni dio dijela proizvodnog pogona korišteni su podaci za indukcijski grijač Eloterm budući da se radi o dijelu proizvodnog pogona s najvećim godišnjim utroškom električne energije pa će sukladno tome na navedenom dijelu proizvodnog pogona biti ostvareno i najveće smanjenje isporučene energije u kWh.

4.2. Općenito

U Brezničkom Humu, na kosim krovovima objekata u vlasništvu investitora Metal product d.o.o., planira se izgraditi sunčana elektrana SE Metal product za proizvodnju električne energije za vlastitu potrošnju korisnika distribucijske mreže na lokaciji, snage fotonaponskog generatora od 677,16 kW_p. Korišteni fotonaponski moduli na krovovima bit će smješteni na aluminijsku konstrukciju za montažu modula u ravnini s krovovima prekrivenim trapeznim limom u skladu s nagibom krovova.

Naziv proizvodnog postrojenja	SE Metal product
Način rada elektrane	Paralelno s elektroenergetskom distribucijskom mrežom
Priključna snaga	**499 kW**
Broj i snaga FN modula	2.052 x 330 W = 677,16 kWp
Broj i snaga DC/AC izmjenjivača	6 x 110 kW = 660 kW
Predviđena godišnja proizvodnja	696.840 kWh

Proizvodnja električne energije odvijat će se u 2.052 fotonaponskih modula koji će električki biti povezani u 114 fotonaponska niza (prema shemama spajanja u nacrtnom dijelu ovog glavnog projekta) koji se spajaju na priključnice MPPT ulaza izmjenjivača. Za predmetnu elektranu odabrani su monokristalični fotonaponski moduli snage 330 W_p (-0/+4,9 W_p) spojenih na 6 izmjenjivača pojedinačne maksimalne izlazne snage 110 kW koji daje ukupnu instaliranu AC snagu sunčane elektrane od 660 kW. Fotonaponski izmjenjivači postavljaju se na zidove objekta.

Što se odabranog fotonaponskog modula tiče, radi se o standardnom energetskom fotonaponskom modulu sa 72 serijski spojenih polikristaličnih silicijskih ćelija, težine 22,5 kg i dimenzija 1.956 mm x 992 mm x 40 mm. Osnovni tehnički podaci korištenih fotonaponskih modula nalaze se u tabeli ispod.

Nazivna snaga	P_{MPP} [W]	330
Učinkovitost	%	17,01
Struja kratkog spoja	I_{SC} [A]	8,87
Napon praznog hoda	U_{OC} [V]	46,08
Nazivna struja	I_{MPP} [A]	8,50

Nazivni napon	U_{MPP} [V]	38,86
Maksimalni napon sustava	[V]	1.000
Temperaturni koeficijent P_{MPP}	[%/K]	-0,41
Temperaturni koeficijent I_{SC}	[%/K]	0,05
Temperaturni koeficijent U_{OC}	[%/K]	-0,31
Dimenzije	[mm]	1.956 × 992 × 40
Masa	[kg]	22,5
Tehnologija	72 ćelija, polikristalični Si	

Kod dimenzioniranja izmjenjivača za zadano fotonaponsko polje odabran je izmjenjivač koji svojim ulaznim naponskim i strujnim ograničenjima pokriva radno područje fotonaponskog polja u svim uvjetima. Sustav je projektiran za maksimalni napon od 1.100 V_{DC} uz temperaturu okoline od -10 °C. Izlazne električne karakteristike (napon, struja, snaga) fotonaponskog polja u potpunosti odgovaraju ulaznim električnim karakteristikama izmjenjivača u cijelom temperaturnom opsegu rada elektrane. Izmjenjivač ima ugrađena 12 nezavisna sustava za praćenje točke maksimalne snage (MPPT) fotonaponskog polja te se na njega mogu spojiti 24 modulska niza elektrane. Predmetni izmjenjivač je bez transformatora, nazivne snage 110 kW i najveće učinkovitosti 98,6%, s ugrađenom zaštitom od otočnog pogona te Wi-Fi i Ethernet komunikacijom. Odabrani izmjenjivač kompatibilan je s međunarodnim normama elektromagnetske kompatibilnosti EN 61000-6-2:2005 i EN 61000-6-3/A1:2011, s DIN VDE 0126-1-1 mrežnim standardom te s normom HRN HD 60364-7-712:2016 koja se odnosi na zahtjeve za posebne instalacije ili prostore – fotonaponske instalacije odnosno usklađenost izmjenjivača s normama EN 62109-1 i EN 62109-2. Osnovni tehnički podaci korištenih fotonaponskih izmjenjivača nalaze se u tabeli u nastavku.

Maksimalna preporučena snaga na DC ulazu	165.000 W
Broj MPPT ulaza/broj priključnica po ulazu	12 / 2
Maksimalna struja na DC ulazu/po MPPT-u	26 A / 40 A
Minimalni napon na DC ulazu	200 V
Maksimalni napon na DC ulazu	1.100 V
Nazivno područje MPPT-a	500 V – 800 V
Izlazni napon iz pretvarača	400 V, 3 faze, 50 Hz
Nazivna izlazna snaga (AC strana)	110.000 W
Maksimalna izlazna snaga (AC strana)	110.000 VA
Maksimalna izlazna struja (AC strana)	**159 A**
Noćna potrošnja	< 5 W
Maksimalni stupanj iskoristivosti / Euro-eta iskoristivost	98,6% / 98,4%
Zaslon	LED
Stupanj zaštite po IEC 60529	IP66
Dimenzije (Š x V x D)	1.117 mm x 682 mm x 363 mm
Sprečavanje otočnog rada DIN VDE0126-1-1	Da

Predmetni se izmjenjivači preko Ethernet priključaka odnosno komunikacijskog porta preko pripadajuće mjerne i komunikacijske opreme povezuju na lokalnu informacijsku mrežu odnosno i na sustav za telemetrijski nadzor, dijagnostiku i izvještavanje o radu elektrane.

AC izlazi izmjenjivača spajaju se kabelima NAYY-J 4x120 mm^2 na zaštitne elemente u razvodne ormare sunčane elektrane GRO-SE 1 i GRO-SE 2, koji se dalje svaki kabelima 2 x NA2XY 4x185 mm^2 priključuju na zaštitne elemente niskonaponskih blokova trafostanice TS 380 Metal product 2. Obračunsko mjerno mjesto nalazi se u spomenutoj trafostanici na SN strani, gdje se nalazi i razgraničenje vlasništva.

Nakon priključenja elektrane, proizvedena električna energija će se u navedenom razvodu predavati u niskonaponsku instalaciju korisnika mreže na lokaciji gdje će se ta energija trošiti za vlastite potrebe, a eventualni višak koji se ne očekuje će se predavati u srednjenaponsku 10 kV distribucijsku mrežu HEP-ODS Elektre Zagreb. Prema važećoj EES, priključna snaga u smjeru predaje u mrežu na predmetnom OMM ishođena je na iznos od 499 kW.

4.3. Priključenje sunčane elektrane na distribucijsku mrežu te paralelni rad s mrežom

Postojeća NN električna instalacija Korisnika mreže (kupca s vlastitom elektranom) – priključena je na obračunsko mjerno mjesto (OMM br. 38034471 čija ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže iznosi 850 kW) na 10 kV srednjenaponsku distribucijsku elektroenergetsku mrežu. U korisnikovoj trafostanici TS 380 Metal product 2 potrebno je ugraditi osigurače nazivne struje 250 A, gL/gG karakteristike i veličine 2, u već postojeće rezervne rastavljač-pruge, za zaštitu kabela elektrane i mogućnost vidljivog odvajanja.

Za potrebe ograničenja priključne snage u smjeru predaje električne energije u mrežu, na odlazima iz ormara niskonaponskih blokova trafostanice objekta ugraditi će se strujni mjerni transformatori (2 x 3x1500/5 A), te zbirni strujni mjerni transformatori (3 x 10/5 A)

. Navedene strujne grane biti će spojene na mjerilo električne energije, koji je preko komunikacijskog sučelja spojen sa uređajem koji vrši dinamičku regulaciju izlazne snage svih fotonaponskih izmjenjivača sa ciljem dinamičkog ograničenja priključne snage u smjeru predaje električne energije u mrežu na 499 kW.

Mjesto priključenja kupca s vlastitom sunčanom elektranom na elektroenergetsku mrežu bit će postojeće uz zamjenu postojećeg jednosmjernog brojila dvosmjernim, sukladno s važećom elektroenergetskom suglasnošću (EES broj: 400106-200187-0012 od 21.08.2020.).

Mjesto mjerenja isporučene električne energije bit će u spojno-mjernom polju postojeće trafostanice TS 380 Metal product 2. Mjerenje je poluizravno preko strujnih mjernih transformatora i dvosmjernog brojila.

4.4. Sustav nadzora i upravljanja radom sunčane elektrane

Mjerenje proizvedene električne energije iz elektrane integrirano je u samim izmjenjivačima. Izmjenjivači su povezani u komunikacijski lanac, te s ostalom mjernom i komunikacijskom opremom, u sustav nadzora i praćenja rada elektrane prikazan na jednopolnoj shemi iz nacrtnog dijela ovog glavnog projekta.

Osim praćenja rada elektrane, sustav omogućava i upravljanje radom izmjenjivača te putem web portala omogućava udaljeni pristup postavkama i dijagnostici izmjenjivača, podacima o proizvodnji električne energije te pristup trenutnim vrijednostima izmjenjivača (DC i AC struje i naponi, snaga, itd.).

Mjerenje potrošnje električne energije i predaje viškova proizvedene energije u mrežu izvesti će se ugradnjom dodatnih obuhvatnih strujnih mjernih transformatora 1500/5A, te zbirnim strujnim mjernim transformatorima 10/ 5A koji će se spojiti na pametno brojilo povezano u komunikacijski lanac sa izmjenjivačima.

4.5. Montaža fotonaponskih modula

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

Moduli su na krovove raspoređeni tako da se izbjegne njihovo međusobno zasjenjenje i zasjenjenje uzrokovano objektima na krovovima, a dispozicija modula prikazana je u nacrtnom dijelu ovog glavnog projekta. Nosiva krovna konstrukcija objekata opterećena je masom fotonaponskih modula, vlastitom masom te dodatnim opterećenjem vjetra i snijega. Opterećenje uzrokovano montažom fotonaponskih modula i pripadajuće nosive konstrukcije na kose limene krovove iznosi oko 15 kg/m^2. Montaža fotonaponskih modula na krov objekta izvodi se tipskim rješenjem. Za montažu modula koriste se mini aluminijski nosači (profili) s predmontiranim srednjim i krajnjim sponama za prihvat fotonaponskih modula. Aluminijski nosači se za lim pričvršćuju samobušećim nehrđajućim vijcima s pločicom i gumicom te brtvećom trakom širine 100 mm po paru vijaka. Za montažu modula koriste se odgovarajući aluminijski nosači s predmontiranim srednjim i krajnjim sponama za prihvat fotonaponskih modula.

4.6. Razvodni ormari sunčane elektrane GRO-SE 1 i GRO-SE 2

Razvodni ormari sunčane elektrane GRO-SE 1 i GRO-SE 2 predviđeni su za montažu na zid pored trafostanice objekta, te se priključuju na niskonaponske blokove spomenute trafostanice. Za potrebe priključenja GRO-SE 1 i GRO-SE 2 na NN blokove trafostanice TS 380 Metal product 2 sukladno jednopolnoj shemi u nacrtnom dijelu projekta predviđena je ugradnja osigurača nazivne struje 250 A, gL/gG karakteristike i veličine 2, u već postojeće rezervne rastavljač-pruge (4 komada), za zaštitu kabela elektrane i mogućnost vidljivog odvajanja. Lokacija ormara GRO-SE 1 i GRO-SE 2 naznačena je u nacrtnom dijelu ovog glavnog projekta.

AC kabeli od izmjenjivača u ormare ulaze s njegove donje strane, kao i kabeli prema trafostanici objekta. Ormari imaju vrata te su izvedeni u vodotijesnoj/prahotijesnoj izvedbi (IP65 minimalno). Na vratima razvodnih ormara montirat će se isključna tipkala (gljiva) kojima se omogućava ručno potpuno isključenje fotonaponske elektrane s mreže (u nuždi), a samo isključenje izvedeno je preko strujnih kontakata glavnih prekidača ormara GRO-SE 1 i GRO-SE 2 s prigrađenim naponskim okidačima.

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

4.6.1. Zaštita strujnih krugova sunčane elektrane i zaštita od električnog udara

Zaštita istosmjernih (DC) strujnih krugova ugrađena je u sam izmjenjivač. Navedena zaštita sastoji se od prenaponske zaštite ostvarene DC odvodnicima prenapona tipa II, zaštite od kratkog spoja svakog niza izvedene elektroničkim DC osiguračima te zaštite od krivog polariteta odnosno sustavom detekcije reverzne struje pojedinih grana fotonaponskih modula.

Zaštita izmjeničnih (AC) strujnih krugova djelomično je također ugrađena u izmjenjivačima u vidu prenaponske zaštite pomoću odvodnika prenapona tipa II. Osim navedene zaštite u izmjenjivačima, zaštita izmjeničnih (AC) strujnih krugova smještena je u razvodnim ormarima sunčane elektrane GRO-SE 1 i GRO-SE 2.

Prenaponska zaštita u ormarima GRO-SE 1 i GRO-SE 2 ostvarena je odvodnikom prenapona tip I+II čiji se izvod štiti osigurač- rastavljačem s ulošcima osigurača 50 A, gG. Nadstrujna zaštita na izlazu svakog izmjenjivača u ormaru GRO-SE 1 i GRO-SE 2 osigurana je tropolnim automatskim prekidačem nazivne struje od 200 A. Nadstrujna zaštita na izlazu razvodnih ormara sunčane elektrane GRO-SE 1 i GRO-SE 2 osigurana je glavnim prekidačima nazivne struje 630 A s prigrađenim naponskim okidačem na koji djeluje isklopno tipkalo (gljiva) te prigrađenim relejem s naponskim i frekvencijskim zaštitama,

sve prema shemama u nacrtnom dijelu ovog glavnog projekta. Nadstrujna zaštita kabela između NN blokova trafostanice objekta korisnika i GRO-SE 1 i GRO-SE 2 ormara realizirana je pomoću 400 A rastavljač-pruge s 250 A, gG osiguračima (4 komada).

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

4.7. Razvod kabela

Za razvod DC kabela koriste se pripremljene spojne kutije na svakom modulu s postojećim izvodima i pripremljenim tipskim konektorima. Krajnji izvodi fotonaponskog niza modula postavljaju se po utorima nosivih aluminijskih profila i pričvršćuju vezicama gdje god je moguće te dijelom postavljaju u vruće cinčane metalne kabelske kanale na dijelovima trasa po krovovima i zidovima izvan objekata ili eventualno u PVC plastične instalacijske cijevi gdje je to potrebno. Za povezivanje fotonaponskih modula u fotonaponske nizove i dalje na pripadajuće DC ulaze fotonaponskog izmjenjivača koristi se dvostruko izolirani DC solarni kabel PV1-F presjeka 4 mm^2 s finožičnim pokositrenim bakrenim užetom kao vodičem, prilagođen vanjskoj montaži i otporan na atmosferske i vremenske utjecaje (temperatura, led, UV zračenje, ozon) te hidrolizu.

Izlazi izmjenjivača spajaju se kabelima NAYY-J 4x120 mm^2 na zaštitne elemente u razvodnim ormarima sunčane elektrane GRO-SE 1 i GRO-SE 2 koji se spajaju na zaštitne elemente u niskonaponskom bloku trafostanice objekta, svaki kabelima 2x NA2XY 4x185 mm^2, sve prema shemama u nacrtnom dijelu ovog glavnog projekta. AC kabeli se po zidovima/stropovima unutar objekata postavljaju u pocinčane metalne kabelske kanale, sve prema trasama i presjecima prikazanim u nacrtnom dijelu ovog glavnog projekta.

Za povezivanje izmjenjivača na lokalnu informacijsku mrežu koristi se mrežni kabel Cat6 S/FTP kabel (s pojedinačnim zaslonom od aluminijske folije i zajedničkim opletom) koji se polaže u kabelske kanale zajedno s AC kabelom.

Izmjenjivači se spajaju na PE sabirnice razvodnih ormara GRO-SE 1 i GRO-SE 2, a PE sabirnice GRO-SE 1 i GRO-SE 2 dalje na PE sabirnice u NN blokovima trafostanice, kabelom odgovarajućeg presjeka prema shemama u nacrtnom dijelu ovog glavnog projekta.

4.8. Gromobranska instalacija, uzemljenje i izjednačenje potencijala

Gromobranska instalacija projektirana je sukladno odredbama „Tehničkog propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama“ (NN RH br. 87/08, 33/10). Svi elementi instalacije zaštite od munje moraju biti u skladu s propisima i normama, a radovi se moraju izvesti stručno i kvalitetno te prema pravilima struke. Pri montaži elektrane na krovovima objekata postavlja se nova gromobranska instalacija izvedena šipkom od Al legure promjera 8 mm. Na svim mjestima križanja gromobranske instalacije i elektrane potrebno je ugraditi izolirani gromobranski vodič kako bi se osigurao siguronosni razmak.

S obzirom da je moguće osigurati siguronosni razmak između instalacije elektrane i postojeće gromobranske instalacije potrebno je sve odvojene metalne dijelove konstrukcije, kabelske kanalice i fotonaponske module međusobno galvanski povezati i kabelom H07V-K (P/F) 10 mm^2 spojiti na temeljni uzemljivač objekta.

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

Izmjenjivači se spajaju na PE sabirnice razvodnih ormara GRO-SE 1 i GRO-SE 2, a PE sabirnice GRO-SE 1 i GRO-SE 2 dalje na PE sabirnice u NN blokovima trafostanice, kabelom odgovarajućeg presjeka prema shemama u nacrtnom dijelu ovog glavnog projekta. PE sabirnice NN blokova trafostanice moraju otprije biti spojene na postojeći temeljni uzemljivač objekta.

Budući da fotonaponski moduli nisu postavljeni na zajedničke aluminijske nosače koji ih međusobno galvanski povezuju, već su na zasebnim nosećim elementima, potrebno je za sve module koristiti podložne pločice za proboj eloksiranog sloja na njihovom okviru.

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

BRUNO POMPER
mag.ing.el.
E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

5. TEHNIČKI PRORAČUNI

Predmetni tehnički proračuni obuhvaćaju izgradnju sunčane elektrane SE Metal product.

Proračunom je obuhvaćena kontrola:

- Naponskog raspona na DC strani izmjenjivača
- Presjeka kabela s obzirom na zagrijavanje vodiča, padove napona i prijenosne gubitke
- Odabira nazivnih vrijednosti sklopnih naprava

Proračun je odrađen za:

- Kompletan električni razvod izgradnje postrojenja

Proračun je odrađen za najopterećenije elemente istog tipa u sustavu.

Tehnički opis aktivnih elemenata se nalazi u nastavku:

Korišteni FN MODUL		
Nazivna snaga na STC	*[W]*	*330 W*
Napon otvorenog kruga	*[V]*	*46,08 V*
Struja kratkog spoja	*[A]*	*8,87 A*
Napon u MPP točci	*[V]*	*38,86 V*
Struja u MPP točci	*[A]*	*8,50 A*
Temperaturni koeficijent napona U_{oc}	*[% / °K]*	*-0,31%/°K*
Temperaturni koeficijent napona U_{mpp}	*[% / °K]*	*-0,41%/°K*

Korišteni FN IZMJENJIVAČ		
Nazivna snaga na STC	*[kW]*	*110 kW*
Max. ulazni napon	*[V]*	*1.100 V*
MPPT raspon	*[V]*	*500 – 800 V*
Max. ulazna struja po MPPT sklopu	*[A]*	*26 A*
Broj MPPT sklopova	*[kom]*	*12 kom*
Broj priključnica po MPPT sklopu	*[kom]*	*2 kom*

Ukupno 2.052 fotonaponskih modula raspoređeno je u nizove od 18 modula po nizu. Ukupna snaga fotonaponskog niza računa se s obzirom na vršnu snagu modula koja vrijedi za standardne ispitne uvjete (STC – Standard Testing Conditions) i u točki maksimalne snage:

Broj modula	**P_{MPP}**	**P_{ST}**
18	330 W	5.940 W

Ukupna snaga fotonaponskih modula po izmjenjivačima:

RBR Izmjenjivača:	Broj modula po izmjenjivaču	Instalirana snaga po izmjenjivaču
1. IZMJENJIVAČ 110 kW	342	112,86 kW
2. IZMJENJIVAČ 110 kW	342	112,86 kW
3. IZMJENJIVAČ 110 kW	342	112,86 kW
4. IZMJENJIVAČ 110 kW	342	112,86 kW
5. IZMJENJIVAČ 110 kW	342	112,86 kW
6. IZMJENJIVAČ 110 kW	342	112,86 kW

5.1. Proračun prilika na DC razvodu

PRORAČUN MAKSIMALNOG DC NAPONA NA ULAZU U IZMJENJIVAČ ***- do pojave dolazi u slučaju kada se moduli nalaze u otvorenom krugu i temperatura ćelija je niska*** ***- kontrola na -10 °C***	
*Izmjenjivač izlazne snage **110 kW*** *- 18 modula po fotonaponskom nizu* *- 12 MPPT ulaza* *- 2 fotonaponska niza po MPPT ulazu*	*Najveći očekivani napon na ulazu u izmjenjivač iznosi:* $U_{\max(DC)} = N_{PVmodul} \cdot U_{OC} \cdot (1 + \Delta_T \cdot K);\ \ \Delta_T = T_{-10C} - T_{STC}$ $U_{\max(DC)} = 18 \cdot 46{,}08 \cdot \left(1 + (-35) \cdot \left(-\frac{0{,}31}{100}\right)\right) = 919{,}43\ V$ *Najveći očekivani napon manji je od 1.100 V.* ***ZADOVOLJAVA***
PRORAČUN MINIMALNOG DC NAPONA NA ULAZU U IZMJENJIVAČ ***- do pojave dolazi u slučaju kada se moduli nalaze u mpp točci i temperatura ćelija je visoka*** ***- kontrola na +60 °C***	
*Izmjenjivač izlazne snage **110 kW*** *- 18 modula po fotonaponskom nizu* *- 12 MPPT ulaza* *- 2 fotonaponska niza po MPPT ulazu*	*Najmanji očekivani napon na ulazu u izmjenjivač iznosi:* $U_{\min(DC)} = N_{PVmodul} \cdot U_{mpp} \cdot (1 + \Delta_T \cdot K);\ \ \Delta_T = T_{60C} - T_{STC}$ $U_{\min(DC)} = 18 \cdot 38{,}86 \cdot \left(1 + (+35) \cdot \left(-\frac{0{,}41}{100}\right)\right) = 599{,}10\ V$ *Najmanji očekivani MPP napon unutar je granica MPPT raspona izmjenjivača.* ***ZADOVOLJAVA***

5.1.1. Proračun DC kabela na ulaznoj strani izmjenjivača

Dimenzioniranje kabela vrši se prema tri glavna kriterija:

- naponskoj klasi kabela
- maksimalnom strujnom opterećenju kabela
- minimiziranju gubitaka u kabelima

Naponska klasa PV1-F kabela koji se primjenjuje u fotonaponskim sustavima je 1.000 V. Maksimalni napon praznog hoda za najdulji niz fotonaponskih modula izračunat je na projektnoj temperaturi od -10 °C i iznosi 919,43 V iz čega je vidljivo da ne prelazi naponsku klasu standardnih PV1-F kabela.

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

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

Kabel se dimenzionira za struju I_{max} ili se koriste osigurači koji štite kabel od preopterećenja. Kabeli i zaštitni uređaji odabrani su tako da su njihove dozvoljene maksimalne struje opterećenja veće od maksimalne struje. U skladu s IEC 60364-7-712, kabeli nizova moraju podnositi struju koja je 1,25 puta veća od struje kratkog spoja fotonaponskog generatora, te se polažu tako da su osigurani od zemljospoja i kratkog spoja.
Dimenzioniranje kabela također zadovoljava zahtjevima za polaganje prema IEC 60512. Dimenzioniranje presjeka kabela uzima u obzir što manje moguće gubitke u kabelima/padovi napona prema VDE 0100 dio 712. Propis ograničava gubitak energije kroz sve DC kabele na najviše 1% u standardnim uvjetima testiranja (STC).

5.1.2. **Proračun gubitaka na DC strani elektrane**

Ukupan gubitak snage u svim kabelima istosmjernog razvoda, za odabrani presjek kabela izračunava se prema sljedećim formulama:

$$P_{DC} = \frac{n \cdot L_M \cdot {P_{ST}}^2}{A_M \cdot {V_{MPP}}^2 \cdot \kappa} \qquad p_{\%} = \frac{P_{DC}}{n \cdot P_{ST}} \cdot 100$$

PRORAČUN GUBITAKA U DC KABELIMA ***-uz projektirane dužine kabela*** ***-za bakreni kabel PV1-F,*** *κ=56Sm/mm², A_M=4mm²*					
Izmjenjivač	**Niz**	**Broj modula**	***L_M***	***P_{DC} [W]***	***P_{DC} %***
1.	1. 1.A.	18	*200 m*	64,39	1,08 %
	1. 1.B.	18	*181 m*	58,27	0,98 %
	1. 2.A.	18	*162 m*	52,15	0,88 %
	1. 2.B.	18	*143 m*	46,04	0,78 %
	1. 3.A.	18	*124 m*	39,92	0,67 %
	1. 3.B.	18	*105 m*	33,80	0,57 %
	1. 4.A.	18	*86 m*	27,69	0,47 %
	1. 4.B.	18	*67 m*	21,57	0,36 %
	1. 5.A.	18	*180 m*	57,95	0,98 %
	1. 5.B.	18	*161 m*	51,83	0,87 %
	1. 6.A.	18	*142 m*	45,72	0,77 %
	1. 6.B.	18	*123 m*	39,60	0,67 %
	1. 7.A.	18	*104 m*	33,48	0,56 %
	1. 7.B.	18	*85 m*	27,36	0,46 %
	1. 8.A.	18	*66 m*	21,25	0,36 %
	1. 9.A.	18	*47 m*	15,13	0,25 %
	1. 10.A.	18	*145 m*	46,68	0,79 %
	1. 11.A.	18	*140 m*	45,07	0,76 %

	1. 12.A.	18	*135 m*	43,46	0,73 %
2.	2. 1.A.	18	*90 m*	28,97	0,49 %
	2. 1.B.	18	*100 m*	32,19	0,54 %
	2. 2.A.	18	*110 m*	35,41	0,60 %
	2. 2.B.	18	*120 m*	38,63	0,65 %
	2. 3.A.	18	*130 m*	41,85	0,70 %
	2. 3.B.	18	*150 m*	48,29	0,81 %
	2. 4.A.	18	*95 m*	30,58	0,51 %
	2. 4.B.	18	*105 m*	33,80	0,57 %
	2. 5.A.	18	*125 m*	40,24	0,68 %
	2. 5.B.	18	*135 m*	43,46	0,73 %
	2. 6.A.	18	*145 m*	46,68	0,79 %
	2. 6.B.	18	*155 m*	49,90	0,84 %
	2. 7.A.	18	*165 m*	53,12	0,89 %
	2. 7.B.	18	*175 m*	56,34	0,95 %
	2. 8.A.	18	*185 m*	59,56	1,00 %
	2. 9.A.	18	*205 m*	66,00	1,11 %
	2. 10.A.	18	*195 m*	62,78	1,06 %
	2. 11.A.	18	*180 m*	57,95	0,98 %
	2. 12.A.	18	*185 m*	59,56	1,00 %
3.	3. 1.A.	18	*160 m*	51,51	0,87 %
	3. 1.B.	18	*180 m*	57,95	0,98 %
	3. 2.A.	18	*195 m*	62,78	1,06 %
	3. 2.B.	18	*205 m*	66,00	1,11 %
	3. 3.A.	18	*215 m*	69,22	1,17 %
	3. 3.B.	18	*235 m*	75,66	1,27 %
	3. 4.A.	18	*215 m*	69,22	1,17 %
	3. 4.B.	18	*225 m*	72,44	1,22 %
	3. 5.A.	18	*195 m*	62,78	1,06 %
	3. 5.B.	18	*205 m*	66,00	1,11 %
	3. 6.A.	18	*155 m*	49,90	0,84 %
	3. 6.B.	18	*165 m*	53,12	0,89 %
	3. 7.A.	18	*135 m*	43,46	0,73 %
	3. 7.B.	18	*145 m*	46,68	0,79 %
	3. 8.A.	18	*125 m*	40,24	0,68 %
	3. 9.A.	18	*115 m*	37,02	0,62 %
	3. 10.A.	18	*105 m*	33,80	0,57 %
	3. 11.A.	18	*95 m*	30,58	0,51 %
	3. 12.A.	18	*85 m*	27,36	0,46 %
4.	4. 1.A.	18	*125 m*	40,24	0,68 %
	4. 1.B.	18	*135 m*	43,46	0,73 %

	4. 2.A.	18	*145 m*	46,68	0,79 %
	4. 2.B.	18	*155 m*	49,90	0,84 %
	4. 3.A.	18	*165 m*	53,12	0,89 %
	4. 3.B.	18	*175 m*	56,34	0,95 %
	4. 4.A.	18	*185 m*	59,56	1,00 %
	4. 4.B.	18	*195 m*	62,78	1,06 %
	4. 5.A.	18	*190 m*	61,17	1,03 %
	4. 5.B.	18	*200 m*	64,39	1,08 %
	4. 6.A.	18	*220 m*	70,83	1,19 %
	4. 6.B.	18	*230 m*	74,05	1,25 %
	4. 7.A.	18	*250 m*	80,48	1,35 %
	4. 7.B.	18	*260 m*	83,70	1,41 %
	4. 8.A.	18	*230 m*	74,05	1,25 %
	4. 9.A.	18	*240 m*	77,27	1,30 %
	4. 10.A.	18	*250 m*	80,48	1,35 %
	4. 11.A.	18	*260 m*	83,70	1,41 %
	4. 12.A.	18	*270 m*	86,92	1,46 %
5.	5. 1.A.	18	*190 m*	61,17	1,03 %
	5. 1.B.	18	*205 m*	66,00	1,11 %
	5. 2.A.	18	*205 m*	66,00	1,11 %
	5. 2.B.	18	*220 m*	70,83	1,19 %
	5. 3.A.	18	*225 m*	72,44	1,22 %
	5. 3.B.	18	*240 m*	77,27	1,30 %
	5. 4.A.	18	*240 m*	77,27	1,30 %
	5. 4.B.	18	*255 m*	82,09	1,38 %
	5. 5.A.	18	*300 m*	96,58	1,63 %
	5. 5.B.	18	*305 m*	98,19	1,65 %
	5. 6.A.	18	*310 m*	99,80	1,68 %
	5. 6.B.	18	*225 m*	72,44	1,22 %
	5. 7.A.	18	*235 m*	75,66	1,27 %
	5. 7.B.	18	*215 m*	69,22	1,17 %
	5. 8.A.	18	*205 m*	66,00	1,11 %
	5. 9.A.	18	*195 m*	62,78	1,06 %
	5. 10.A.	18	*185 m*	59,56	1,00 %
	5. 11.A.	18	*165 m*	53,12	0,89 %
	5. 12.A.	18	*170 m*	54,73	0,92 %
6.	6. 1.A.	18	*120 m*	38,63	0,65 %
	6. 1.B.	18	*125 m*	40,24	0,68 %
	6. 2.A.	18	*130 m*	41,85	0,70 %
	6. 3.A.	18	*140 m*	45,07	0,76 %
	6. 3.B.	18	*145 m*	46,68	0,79 %

	6. 4.A.	18	*150 m*	48,29	0,81 %
	6. 5.A.	18	*160 m*	51,51	0,87 %
	6. 5.B.	18	*165 m*	53,12	0,89 %
	6. 6.A.	18	*180 m*	57,95	0,98 %
	6. 7.A.	18	*160 m*	51,51	0,87 %
	6. 7.B.	18	*165 m*	53,12	0,89 %
	6. 8.A.	18	*170 m*	54,73	0,92 %
	6. 8.B.	18	*200 m*	64,39	1,08 %
	6. 9.A.	18	*180 m*	57,95	0,98 %
	6. 9.B.	18	*185 m*	59,56	1,00 %
	6. 10.A.	18	*190 m*	61,17	1,03 %
	6. 11.A.	18	*205 m*	66,00	1,11 %
	6. 11.B.	18	*210 m*	67,61	1,14 %
	6. 12.A.	18	*215 m*	69,22	1,17 %
UKUPNI GUBICI NA DC RAZVODU				**6.331,26**	**0,93%**

Važno: U svrhu potvrde ispravnosti električne instalacije DC razvoda, nakon izgradnje SE Metal product nužno je obaviti i mjerenje napona fotonaponskih nizova i provjeru otpora izolacije na DC strani.

5.2. Proračun prilika na AC razvodu

5.2.1. Odabir AC kabela na izlaznoj strani izmjenjivača

Proračun presjeka AC priključnih kabela od svakog izmjenjivača do priključne točke na pripadajuću razdjelnicu dozvoljava najveće naponsko nadvišenje od 5% u odnosu na nazivni napon mreže.
Prilikom odabira priključnog kabela potrebno je provesti kontrolu na maksimalno dozvoljeno strujno opterećenje prema normi DIN VDE 0201 i DIN VDE 0202 za višežilne vodove položene u kabelske kanale:

$$A_{ACkabel} = \frac{\sqrt{2} \cdot I_n \cdot L \cdot \cos\phi}{0{,}03 \cdot V_n \cdot \kappa}$$

Komponenta	*Pripadajuća razdjelnica na koju se spaja komponenta*	*Strujno opterećenje kabela [A]*	*Odabran priključni kabel i dužina do razdjelnice*	*Dužina kabela [m]*	*Potreban presjek za 3% nadvišenja*	*Dozvoljena strujna opteretivost kabela [A]*	*Odabran kabel*
Izmjenjivač 1	GRO-SE 1	159,0 A	NAYY-J 4x120 mm^2	15 m	14,38 mm2	183 A	**ZADOVOLJAVA**
Izmjenjivač 2	GRO-SE 1	159,0 A	NAYY-J 4x120 mm^2	42 m	40,26 mm2	183 A	**ZADOVOLJAVA**
Izmjenjivač 3	GRO-SE 1	159,0 A	NAYY-J 4x120 mm^2	44 m	42,17 mm2	183 A	**ZADOVOLJAVA**
Izmjenjivač 4	GRO-SE 2	159,0 A	NAYY-J 4x120 mm^2	46 m	44,09 mm2	183 A	**ZADOVOLJAVA**
Izmjenjivač 5	GRO-SE 2	159,0 A	NAYY-J 4x120 mm^2	48 m	46,01 mm2	183 A	**ZADOVOLJAVA**
Izmjenjivač 6	GRO-SE 2	159,0 A	NAYY-J 4x120 mm^2	110 m	105,43 mm2	183 A	**ZADOVOLJAVA**
GRO-SE 1	NN blok TS	477,0 A	NA2XY 2 x 4x185 mm^2	20 m	57,51 mm2	594 A	**ZADOVOLJAVA**
GRO-SE 2	NN blok TS	477,0 A	NA2XY 2 x 4x185 mm^2	20 m	57,51 mm2	594 A	**ZADOVOLJAVA**

5.2.2. **Kontrola naponskog nadvišenja izmjenjivača u odnosu na napon mreže**

Dopušteni pad napona između točke napajanja električne instalacije GRO objekta) i bilo koje druge točke ne smije biti veći od sljedećih vrijednosti:

- 3% za strujne krugove rasvjete, 5% za sve ostale strujne krugove ako se električna instalacija napaja iz NN mreže
- 5% za strujne krugove rasvjete, 8% za sve ostale strujne krugove ako se električna instalacija napaja direktno iz trafo stanice.

Komponenta	*Pripadajuća razdjelnica na koju se spaja komponenta*	*Ukupno naponsko nadvišenje na sabirnicama pretvarača [%]*	*Ocjena*
Izmjenjivač 1	GRO-SE 1	0,36 %	**ZADOVOLJAVA**
Izmjenjivač 2	GRO-SE 1	1,01 %	**ZADOVOLJAVA**
Izmjenjivač 3	GRO-SE 1	1,05 %	**ZADOVOLJAVA**
Izmjenjivač 4	GRO-SE 2	1,10 %	**ZADOVOLJAVA**
Izmjenjivač 5	GRO-SE 2	1,15 %	**ZADOVOLJAVA**
Izmjenjivač 6	GRO-SE 2	2,64 %	**ZADOVOLJAVA**
GRO-SE 1	NN blok TS	0,47 %	**ZADOVOLJAVA**
GRO-SE 2	NN blok TS	0,47 %	**ZADOVOLJAVA**

5.2.3. **Proračun gubitaka na AC strani elektrane**

Gubici nastali u AC kabelima, izračunavaju se prema sljedećoj formuli:

$$P_{ACkabel} = \frac{3 \cdot I_{nAC}^2 \cdot L_{ACkabel}}{\kappa \cdot A_{ACkabel}}$$

Početna razdjelnica	*Krajnja razdjelnica*	*Očekivano strujno opterećenje [A]*	*Odabran priključni kabel*	*Dužina*	*Gubitak snage na trasi [W]*
Izmjenjivač 1	GRO-SE 1	159,0 A	NAYY-J 4x120 mm2	15 m	279 W
Izmjenjivač 2	GRO-SE 1	159,0 A	NAYY-J 4x120 mm2	42 m	781 W
Izmjenjivač 3	GRO-SE 1	159,0 A	NAYY-J 4x120 mm2	44 m	818 W
Izmjenjivač 4	GRO-SE 2	159,0 A	NAYY-J 4x120 mm2	46 m	855 W
Izmjenjivač 5	GRO-SE 2	159,0 A	NAYY-J 4x120 mm2	48 m	892 W
Izmjenjivač 6	GRO-SE 2	159,0 A	NAYY-J 4x120 mm2	110 m	2045 W
GRO-SE 1	NN blok TS	477,0 A	NA2XY 2 x 4x185 mm2	20 m	1085 W
GRO-SE 2	NN blok TS	477,0 A	NA2XY 2 x 4x185 mm2	20 m	1085 W
UKUPNI GUBICI NA AC RAZVODU [W]					**7.840 W**
UKUPNI GUBICI NA AC RAZVODU [%]					**1,19%**

5.2.4. **Doprinos elektrane struji kratkog spoja**

Maksimalan doprinos struji kratkog spoja na izlaznoj strani sunčane elektrane koji se može pojaviti ograničen je izmjenjivačem.
Za korišteni izmjenjivač snage 110 kW maksimalna tropolna struja kratkog spoja iznosi 159 A.

Slijedom navedenog, maksimalni doprinos struji kratkog spoja na izlazu sunčane elektrane jednak je:

$$I_{K3_MAX_SE} = 6 \cdot 159 = 954\ A$$

Zaključno, maksimalni doprinos struji kratkog spoja na obračunskom mjernom mjestu (OMM) korisnika mreže iznosi 38,16 A na 10 kV naponskoj razini.

5.3. **Ukupni gubici elektrane**

Ukupni gubici elektrane jednaki su sumi gubitaka na svim njezinim dijelovima odnosno na:

- DC kabelskom razvodu
- AC kabelskom razvodu
- Izmjenjivaču

$$P_{Guk} = P_{DC} + P_{AC} + \sum P_{Ginv}$$

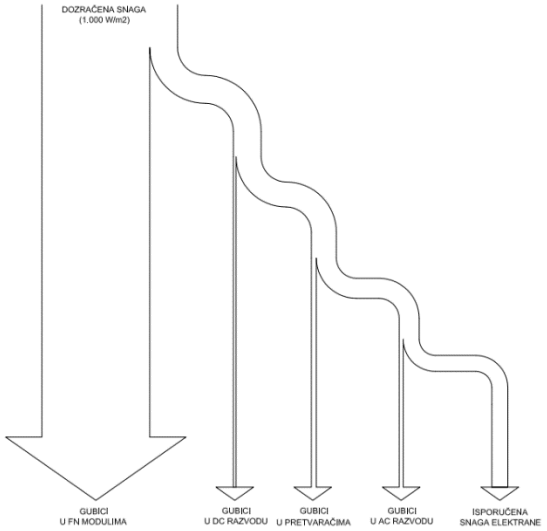
Komponenta	*Izmjenjivač*	*DC kabelski razvod*	*AC kabelski razvod*	***UKUPNO***
Disipacija snage [W]	6 x 1.540 = 9.240W	6.331,26 W	7.840 W	**23.411,26 W**
				3,46 %

5.4. **Ukupna učinkovitost sunčane elektrane**

Ukupna učinkovitost sustava računa se u STC (*engl. standard test conditions*) radnoj točki sustava koja pretpostavlja sljedeće parametre:

- Ozračenost fotonaponskih modula s 1.000 W/m^2
- Temperatura ćelija fotonaponskih modula od 25 °C
- Izmjenjivač(i) na nazivnoj snazi

i gleda se na mjestu predaje energije iz elektrane u instalaciju korisnika mreže ili izravno u distribucijsku mrežu - u ovom slučaju u NN blokovima trafostanice objekta.



Ukupnu učinkovitost elektrane definiramo kao omjer dozračene snage i isporučene snage na pragu elektrane i ona iznosi:

$$\eta_{SE} = \eta_{FNmodula} \cdot \eta_{EURO_IZM} \cdot \eta_{DCrazvod} \cdot \eta_{ACrazvod} = 17{,}01\% \cdot 98{,}60\% \cdot 99{,}07\% \cdot 98{,}81\% = \mathbf{16{,}42\%}$$

BRUNO POMPER
mag.ing.el.
E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

6. PROCJENA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Meteorološki parametri za lokaciju sunčane elektrane SE Metal Product:

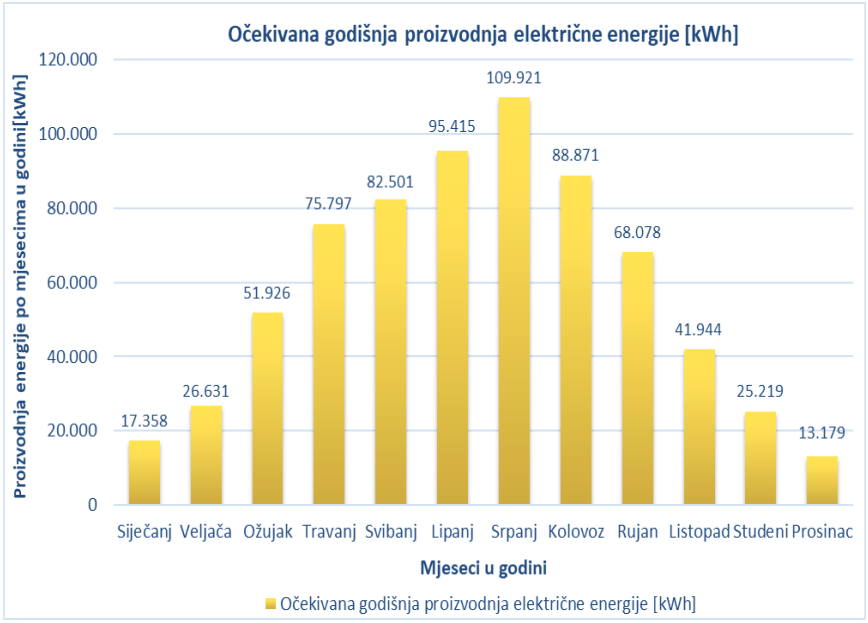
Lokacija:	**Breznički Hum (Meteonorm 7.2)**
Zemljopisna širina [N]:	46º 07'
Zemljopisna dužina [E]:	16º 17'
Nadmorska visina [m]:	171

Mjesec	Srednja dnevna ozračenost vodoravne plohe [kWh/m²]	Srednja mjesečna temperatura zraka [°C]
Siječanj	1,00	1,1
Veljača	1,71	2,5
Ožujak	4,01	5,7
Travanj	4,56	11,4
Svibanj	4,80	16,8
Lipanj	5,74	20,4
Srpanj	6,40	22,5
Kolovoz	5,17	20,8
Rujan	4,08	16,7
Listopad	2,43	11,4
Studeni	1,51	7,4
Prosinac	**0,76**	**2,6**
Godina (prosječno)		

6.1. Proračun proizvodnje električne energije

Procjena očekivane godišnje proizvodnje energije sunčane elektrane dobivena je računalnom simulacijom u programskom paketu PV Syst v5.53 i iznosi 696,84 MWh. Stvarna proizvodnja elektrane može odstupati zbog meteoroloških odstupanja i načina održavanja elektrane. Najveća mjesečna proizvodnja očekuje se u srpnju i iznosi 109.921 kWh, dok se najmanja mjesečna proizvodnja očekuje u prosincu i iznosi 13.179 kWh. Prosječna mjesečna proizvodnja je 58.070 kWh. Graf u nastavku prikazuje godišnju energetsku bilancu proizvodnje energije po mjesecima:

Mjesec	Proizvodnja energije iz elektrane [kWh]
Siječanj	17.358
Veljača	26.631
Ožujak	51.926
Travanj	75.797
Svibanj	82.501
Lipanj	95.415
Srpanj	109.921
Kolovoz	88.871
Rujan	68.078
Listopad	41.944
Studeni	25.219
Prosinac	13.179
UKUPNO:	**696.840**



BRUNO POMPER
mag.ing.el.
E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

7.1. Općenito

Ovaj program osiguranja i kontrole kvalitete odnosi se samo na opremu i radove obrađene u ovom glavnom projektu.

Ugrađena oprema i izvedeni radovi moraju osigurati sljedeće:

- Pouzdanost opreme i postrojenja u cjelini i u svakom njegovom dijelu ili elementu,
- Mehaničku otpornost i stabilnost,
- Sigurnost u slučaju izbijanja požara,
- Sigurnost za zdravlje ljudi zbog zagađivanja vode, tla, zraka, izazivanja nedozvoljeno visoke razine buke,
- Sigurnost za korištenje u smislu sprečavanja ozljeda uslijed udara električne struje,
- Zaštitu od štetnog djelovanja korozije na ugrađenu opremu,
- Zaštitu od štetnog djelovanja atmosferskih utjecaja na ugrađenu opremu,
- Zaštitu od štetnog utjecaja elektromagnetskih smetnji koje ugrađena oprema može uzrokovati.

U svrhu osiguranja navedenih svojstava, potrebno je vršiti preglede, ispitivanja i mjerenja kako bi se dokazala i održala kvaliteta ugrađene opreme i izvedenih radova. Pri tome se treba oslanjati na važeće tehničke propise i norme propisane zakonima i podzakonskim aktima nadležnih tijela uprave u Republici Hrvatskoj. Tim je propisima, ovisno o vrsti građevine, određena vrsta i periodičnost pregleda, ispitivanja i mjerenja kojih se, u potpunosti, moraju pridržavati Izvođač, Investitor i Korisnik predmetne građevine. Svaki isporučitelj opreme i izvođač radova prema ovom projektu dužan je primjenjivati program kontrole i osiguranja kvalitete u skladu sa Zakonom o gradnji (153/13, 20/17, 39/19, 125/19) te Zakonom o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19).

Programom kontrole i osiguranja kvalitete opisuju se provjere i izrada dokumentacije kojom se dokazuje kvaliteta. Izvođač je dužan kontrolirati opremu prema internim postupcima i prema primjenjivim propisima. Također, dužan je dostaviti zapise o kontrolnim aktivnostima s opsegom obavljenih kontrola te dobivenim rezultatima. Ispitivanje opreme i/ili uređaja mora biti u skladu s navedenim zahtjevima i uvjetima propisanim ovim projektom.

7.1.1. Osiguranje kvalitete

Izvođač je dužan predložiti sve kontrolne aktivnosti, naznačiti za koje će kontrolne aktivnosti izdati dokaz o kvaliteti (atest, ispitni list i sl.), referentnu normu ili propis po kojem se kontrola obavlja.

Izvođač treba voditi redovnu evidenciju i čuvanje izvještaja o kvaliteti. To je neophodno, jer izvještaji svjedoče o učinkovitosti provođenja sustava kvalitete. Izvještaji moraju biti pregledno napisani, s jasnom oznakom objekta, primijenjenog postupka i rezultata ispitivanja. Pripadne izvještaje za proizvode podizvođača također treba uključiti u dokumentaciju o kvaliteti.

7.1.2. Osiguranje kvalitete tehničke dokumentacije

Osiguranje kvalitete tehničke dokumentacije treba sadržavati potrebne tehničke opise, proračune, specifikacije opreme i radova te dopune potrebnim shemama i nacrtima. Prije samog izvođenja, Izvođač je dužan pribaviti izvedbenu dokumentaciju koja pak treba biti odobrena od strane projektanta glavnog projekta.

Kontrolom tehničke dokumentacije postiže se sljedeće:

- Sva dokumentacija kojom se definira kvaliteta treba biti pregledana i odobrena od strane Investitora odnosno projektanta glavnog projekta,
- Posljednja izdanja dokumentacije distribuirat će se na sva radna i kontrolna mjesta na koja se odnose,
- Promjena se može unositi u dokumentaciju samo uz prethodno odobrenje od strane Investitora,
- Zastarjela dokumentacija se povlači.

Osobitu pažnju pri izradi tehničke dokumentacije potrebno je posvetiti identificiranju, dokumentiranju i provjeri točnosti ulaznih parametara koji sadrže rezultate prijašnjih analiza, zahtjeve funkcionalnosti, uvjete okoline, primjenjive norme i propise te zakonske obaveze. Provjerom se potvrđuje da izlazni parametri sadrže dokaz da su zadovoljeni ulazni zahtjevi i kriteriji prihvatljivosti, dokaz da su korištene odgovarajuće norme i propisi, karakteristike presudne za sigurnost i funkcionalnost te tehničku dokumentaciju za nabavu, proizvodnju i kontrolu.

7.1.3. **Uvjeti za izvođenje radova**

Ovi uvjeti sastavni su dio projekta i obvezuju Investitora i Izvođača radova da se pri izvođenju predmetnih radova, pored ostalog, pridržavaju i ovih uvjeta, jer oni sadrže neke elemente koji nisu navedeni u tehničkom opisu i ostalim dijelovima projekta, a važni su za izvođenje radova.

Izvođenjem se podrazumijeva:

- Dobava i proizvodnja opreme,
- Montaža cjelokupnog postrojenja,
- Puštanje u pogon.

Projektom su definirane tehničke karakteristike opreme te dimenzije i dispozicija opreme. Izvedba treba biti u skladu s priloženim nacrtima, tehničkim opisom, specifikacijama i ovim programom. Pritom je obveza izvođača ispuniti sve što je navedeno u ovom programu, bez obzira je li to precizirano specifikacijom. Izvođač mora biti upoznat sa svim dijelovima projekta. Obveza je izvođača utvrditi stanje na objektu, odnosno pregledati građevinsku projektnu dokumentaciju te istu usporediti s projektom ugradnje opreme - u pogledu unošenja opreme te ugradnje, posebno elemenata za koje je potrebno redovito održavanje.

Izvođač radova dužan je zaposliti na gradilištu stručno osoblje, a uz to ovlaštenu osobu kao inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova. Osoblje zaposleno na izgradnji objekta mora se pridržavati svih važećih pravilnika i propisa zaštite na radu. Ako u građenju sudjeluju dva ili više izvođača, Investitor ugovorom o građenju određuje glavnog izvođača koji je odgovoran za međusobno usklađivanje radova i imenovanje glavnog inženjera gradilišta.

Tehnički uvjeti građenja sadržani su dijelom u tehničkom opisu, a u cijelosti u navedenim tehničkim propisima i normama. Njihovo poznavanje i primjena zakonska je obveza Izvođača. U specifikaciji su navedene karakteristike opreme koja je predviđena u projektu. Moguća je ugradnja opreme raznih proizvođača uz uvjet da je iste ili približne kvalitete, da ima odgovarajući učinak te ostale karakteristike vidljive iz priloženih nacrta, proračuna, tehničkog opisa, specifikacije itd. Osnovne tehničke karakteristike opreme trebaju biti navedene na pločicama postavljenim na opremi na vidnom mjestu.

Uz opremu proizvođač treba isporučiti:

- Ateste, kojima se garantiraju tehničke karakteristike opreme i kvaliteta ugrađenih materijala,
- Garantne listove,
- Upute za montažu, rukovanje i održavanje opreme,
- Popis rezervnih dijelova.

Za opremu koja se uvozi iz inozemstva, a nalazi se u popisu proizvoda koji podliježu kontroli kvalitete, uvoznik će osigurati pregled kod nadležne ustanove te pribaviti odgovarajuće rješenje o sukladnosti. Izvođač je dužan provjeriti je li oprema isporučena u skladu s traženim karakteristikama. Kod preuzimanja opreme obavlja se vizualna kontrola i sastavlja se zapisnik o eventualnim nedostacima. Opremom na gradilištu treba pažljivo manipulirati da se izbjegne njezino oštećenje, a posebno treba obratiti pažnju na zaštitu od nepovoljnih vremenskih utjecaja.

Materijali koji se koriste u proizvodnji specificirane opreme trebaju, po vrsti, kompoziciji i fizičkim svojstvima, biti maksimalno prilagođeni za različite namjene u skladu s najboljom inženjerskom praksom. Materijali trebaju biti novi i prvoklasne kvalitete, da njihova uporaba odgovara svrsi, da nemaju defekta i manjkavosti, zatim da je njihova klasifikacija i kvaliteta u suglasnosti sa zadnjim izdanjima odgovarajućih normi.

Specifikacije materijala, uključujući stupnjevitost ili klasu, trebaju biti pokazane na odgovarajućim detaljnim crtežima. Materijali koji se koriste u proizvodnji opreme trebaju biti pažljivo odabrani za određenu namjenu, uz uzimanje u obzir uvjeta na gradilištu. Višu klasu materijala treba koristiti u svakom slučaju gdje standardni materijal može biti nedostatan. Sva oprema treba biti usklađena s odobrenim normama koje se odnose na materijale, izradu, projekt i ispitivanja. Tolerancije, dosjedi i završne obrade trebaju biti u skladu s najboljom suvremenom radioničkom tehnologijom u izradi konačnih proizvoda, kako je to određeno ovim projektom. Sva oprema treba biti robusne trajne konstrukcije, projektirane za trajni rad.

Svi radovi trebaju se izvršiti i kompletirati na stručni način te trebaju slijediti najmoderniju praksu u proizvodnji visokokvalitetne opreme, unatoč mogućim propustima učinjenim u specifikacijama. Sve radove trebaju izvesti podučeni radnici potrebnog stručnog profila. Svi dijelovi trebaju biti izrađeni prema propisanim mjerama tako da se, gdje je to izvedivo, mogu lako zamijeniti i popraviti.

Pri ugradnji opreme potrebno je pridržavati se uputa proizvođača. Svi elementi za koje je potreban češći redoviti pregled trebaju biti lako dostupni te mora biti omogućeno njihovo lako skidanje i ponovno postavljanje. Svi rotirajući dijelovi moraju biti zaštićeni štitnikom. Zakonska je obveza Izvođača vođenje građevinskog dnevnika u suradnji s Nadzornim inženjerom kojeg imenuje Investitor.

Ugradnju opreme treba izvršiti u skladu s tehničkim uvjetima definiranim u tehničkoj dokumentaciji uključujući i specifične zahtjeve iz ugovora, pri čemu se uvažavaju važeće norme i propisi. Isporučitelj opreme treba dati potrebne podatke o montaži, održavanju i uporabi isporučene opreme, kao i osigurati pričuvne dijelove. Izvođač montažnih radova ili druga pravna osoba treba na osnovu podataka o opremi izraditi program i plan montažnih radova (projekt montaže, tehnološke postupke montaže, program i plan za ispitivanje i puštanje u pogon objekta). Za servisiranje opreme Investitor uvodi i primjenjuje postupke za izvršavanje i potvrdu postavljenih zahtjeva pri servisiranju.

U nakani zadržavanja postignute kvalitete, a s ciljem zadovoljavanja sigurnosti i pouzdanosti pogona, Investitor je obvezan izraditi i provoditi program održavanja građevine tijekom njenog korištenja. Prilikom izrade programa održavanja treba poštovati upute proizvođača opreme te zahtjeve tehničkih propisa i normi koji definiraju određene obveze Investitora u pogledu periodičnosti i opsega pregleda, servisa, ispitivanja i mjerenja.
Najmanje jednom mjesečno treba izvršiti preventivni pregled postrojenja i poduzeti mjere za otklanjanje uočenih grešaka i nedostataka.

U svrhu dokazivanja kvalitete proizvoda dosljedno se provodi sustav identifikacije, prikupljanja, popunjavanja, čuvanja i arhiviranja dokumentacije o kvaliteti. Svaki uređaj mora imati certifikat kojim se dokazuje kvaliteta. Podaci se registriraju i arhiviraju tako da se u svakom trenutku mogu pronaći i koristiti.

7.2. Tehnički uvjeti

7.2.1. Posebni tehnički uvjeti gradnje i gospodarenje otpadom

Sunčana elektrana treba na mjestu priključenja na javnu elektroenergetsku distribucijsku mrežu zadovoljiti uvjete kvalitete napona prema HRN EN 50160:2012 i elektromagnetsku kompatibilnost prema HRN EN 61000. Prije puštanja u pogon i za vrijeme pokusnog rada potrebno je mjeriti kvalitetu napona prema HR EN 50160:2012 i provjeriti jesu li izmjerene vrijednosti unutar zadanih granica. Sunčana elektrana ne smije ometati rad mrežnog tonfrekventnog signala i sustava daljinskog vođenja. Vrijednost ukupnog harmonijskog izobličenja (THD) napona uzrokovanog priključenjem SE na mjestu preuzimanja na 0,4 kV može iznositi najviše 2,5%.

Sunčana elektrana treba biti izvedena, održavana i vođena u pogonu tako da njen povratni utjecaj na mrežu, odnosno poremećaji i smetnje budu u granicama koje ne ugrožavaju propisanu razinu kvalitete opskrbe električnom energijom prema zahtjevima iz Mrežnih pravila distribucijskog sustava (NN 74/18). Tehnički uvjeti vezani za sunčanu elektranu i njezin paralelni pogon s distribucijskom mrežom precizno su definirani elektroenergetskom suglasnošću (EES) od strane HEP-ODS-a i potrebno ih se u svim odredbama pridržavati.

Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), Članak 135.:
(1) Izvođač na gradilištu, ovisno o vrsti građevine, odnosno radova, mora imati:
1. rješenje o upisu u sudski registar, odnosno obrtnicu i suglasnost za obavljanje djelatnosti građenja sukladno posebnom propisu
2. ugovor o građenju sklopljen između investitora i izvođača
3. akt o imenovanju glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova
4. ugovor o stručnom nadzoru građenja sklopljen između investitora i nadzornog inženjera
5. građevinsku dozvolu s glavnim projektom, odnosno glavni projekt, tipski projekt, odnosno drugi propisani akt za građevine i radove određene pravilnikom iz članka 128. stavka 1. ovoga Zakona
6. izvedbeni projekt ako je to propisano ovim Zakonom ili ugovoreno
7. izvješće o obavljenoj kontroli glavnog i izvedbenog projekta ako je to propisano
8. građevinski dnevnik
9. dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena ovim Zakonom, posebnim propisom ili projektom
10. elaborat iskolčenja građevine, ako isti nije sastavni dio glavnog projekta, odnosno idejnog projekta i
11. propisanu dokumentaciju o gospodarenju otpadom sukladno posebnim propisima koji uređuju gospodarenje otpadom.
(2) Dokumentacija iz stavka 1. ovoga članka mora biti napisana na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.
(3) Dokumentacija iz stavka 1. podstavaka 6., 7., 8. i 9. ovoga članka nakon završetka građenja dužan je trajno čuvati investitor, odnosno vlasnik građevine.

Također, vezano za gospodarenje građevinskim otpadom, sukladno *Pravilniku o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)*, građevni otpad koji je nastao prilikom gradnje građevina, rekonstrukcije, uklanjanja i održavanja postojećih građevina, te otpad nastao od iskopanog materijala ne smije se odložiti na mjestu nastanka kao niti na lokacijama koje nisu za to predviđene. Građevinski otpad potrebno je zbrinuti u reciklažnom dvorištu za građevinski otpad u kojem se taj otpad razvrstava, mehanički obrađuje i privremeno skladišti.

7.2.2. **Preuzimanje opreme**

Pri puštanju fotonaponske sunčane elektrane u pogon dostavljaju se potvrde o kvaliteti isporučene opreme, odnosno atesti i ispitni izvještaji pojedinačnih ispitivanja, kojima se dokazuje da je oprema izrađena i ispitana u skladu s važećim normama. Pojedini dijelovi, odnosno elementi fotonaponske elektrane moraju imati potvrde o kvaliteti u skladu sa sljedećim propisima i normama:

a) Fotonaponski moduli: Izrađeni i ispitani u skladu s:
HRN EN 61215:2008
HRN EN 61730-1:2008
HRN EN 61730-2:2008+A1:2012+A2:2013+A11:2015

b) Mrežni izmjenjivač(i): Izrađeni i ispitani u skladu s:

Emisije:	HRN EN 61000-6-3:2008 HRN EN 61000-6-4:2007
Smetnje:	HRN EN 61000-3-3:2009 HRN EN 61000-3-2:2008+A1:2010+A2.2010 HRN EN 61000-3-11:2001 HRN EN 61000-3-12:2008
Otpornost:	HRN EN 61000-6-1:2008 HRN EN 61000-6-2:2008
Sigurnost:	HRN EN 50178:2001 HRN EN 62109-1:2011
Poluvodiči:	HRN EN 60146-1-1:2001

c) Kabeli: Izrađeni i ispitani u skladu s: VDE 0482-332-1-2
HRN EN 60332-1-2:2007
HRN HD 603, 626, 627 S1

d) Razdjelni ormar(i): Izrađeni i ispitani u skladu s: IEC 61439-1/2
Tehnički propis za niskonaponske instalacije (NN 5/10)

7.2.3. **Izvođenje i ispitivanje električnih instalacija**

Nakon montaže opreme na objektu prema Glavnom (i Izvedbenom) projektu potrebno je izvršiti određena ispitivanja koja se mogu izvršiti u sklopu montaže opreme ili zasebno.

Uobičajena ispitivanja opreme uključuju sljedeće:

- **Razvodni ormar(i):**

  - Ispitivanja ormara (s ugrađenom atestiranom opremom) uz obaveznu izradu ispitnih listova kojima se garantira tehnička ispravnost i kvaliteta ormara,
  - Istovjetnost podataka na natpisnim pločicama opreme s podacima naznačenim u projektu,
  - Način označavanja opreme i ožičenja unutar ormara,
  - Provjera primarnih strujnih krugova podnosivim izmjeničnim naponom,
  - Provjera redoslijeda faza,
  - Provjera dielektrične čvrstoće niskonaponskih krugova,
  - Kontrola uklopnih i isklopnih strujnih krugova,
  - Kontrola polariteta strujnih i naponskih mjernih transformatora,
  - Provjera prijenosnog omjera strujnih i naponskih mjernih transformatora,
  - Kontrola galvanske povezanosti svih metalnih kućišta opreme i njihov spoj na sabirnicu za izjednačenje potencijala ili uzemljivač,
  - Podešenje i parametriranje zaštita (uložaka osigurača, prekidača, zaštitnih releja, terminala polja i sl.) prema Elaboratu podešenja zaštite ako ga je trebalo izraditi,
  - Provjera uklopa i isklopa prekidača lokalno i daljinski;

- **0,4 kV kabel(i):**

  - Provjera načina polaganja i spajanja prema projektu,
  - Mjerenje otpora vodiča,
  - Mjerenje otpora izolacije;

- **Sustav uzemljenja:**

  - Provjera galvanske povezanosti svih metalnih dijelova s uzemljivačem,
  - Mjerenje otpora rasprostiranja uzemljivača.

Nakon svih provedenih ispitivanja korisniku se dostavljaju svi atesti za ključnu ugrađenu opremu kao i ispitni protokoli:

- Izjave o sukladnosti i jamstvene listove ugrađene opreme i kabela,
- Izvješća o izvršenom mjerenju otpora izolacije,
- Izvješća o izvršenoj kontroli učinkovitosti zaštite od indirektnog dodira,
- Ispitne listove ormara.

7.2.4. **Pokusni rad**

Plan i program ispitivanja bitnih zahtjeva za građevinu u tijeku pokusnog rada treba biti pripremljen i verificiran od članova tima za ispitivanje. Usporedne vrijednosti parametara koji se ispituju u pokusnom radu i vrijednosti tolerancije su tehničke karakteristike i performanse električne opreme koje su garantirane ugovorenim listama tehničkih podataka opreme, a ispituju se prema planu i programu ispitivanja te u skladu sa zakonskim odredbama, mrežnim pravilima i elektroenergetskim suglasnostima HEP-ODS-a.

Tijekom pokusnog rada, vršit će se mjerenja i ispitivanja bitnih zahtjeva prema verificiranom planu i programu ispitivanja. Popis istih daje se u nastavku:

- Pregled i verifikacija projektno-tehničke dokumentacije sunčane elektrane,
- Pregled podešenja zaštita u elektrani, u električnoj instalaciji kupca s vlastitom elektranom i u distribucijskoj mreži
- Utvrđivanje i usklađivanje okretnog polja
- Ispitivanje ulaska svakog izmjenjivača u paralelni pogon s distribucijskom mrežom – prva sinkronizacija elektrane
- Ispitivanje izlaska elektrane iz paralelnog pogona s distribucijskom mrežom (normalni isklop)
- Ispitivanje ulaska elektrane u paralelni pogon s distribucijskom mrežom – automatska sinkronizacija elektrane
- Ispitivanje izlaska elektrane iz paralelnog pogona s distribucijskom mrežom (interventni isklop)
- Ispitivanje odziva elektrane i povratnog utjecaja korisnika u slučaju isklopa uređaja za odvajanje (nestanak mrežnog napona)
- Ispitivanje odziva elektrane na izolirani pogon kupca s vlastitom elektranom
- Ispitivanje odziva elektrane na otočni pogon kupca s vlastitom elektranom
- Ispitivanje odziva elektrane na APU u mreži
- Mjerenje kvalitete napona na OMM-u proizvođača/kupca s vlastitom elektranom – prije priključenja,
- Mjerenje kvalitete napona na OMM-u proizvođača/kupca s vlastitom elektranom – nakon priključenja.

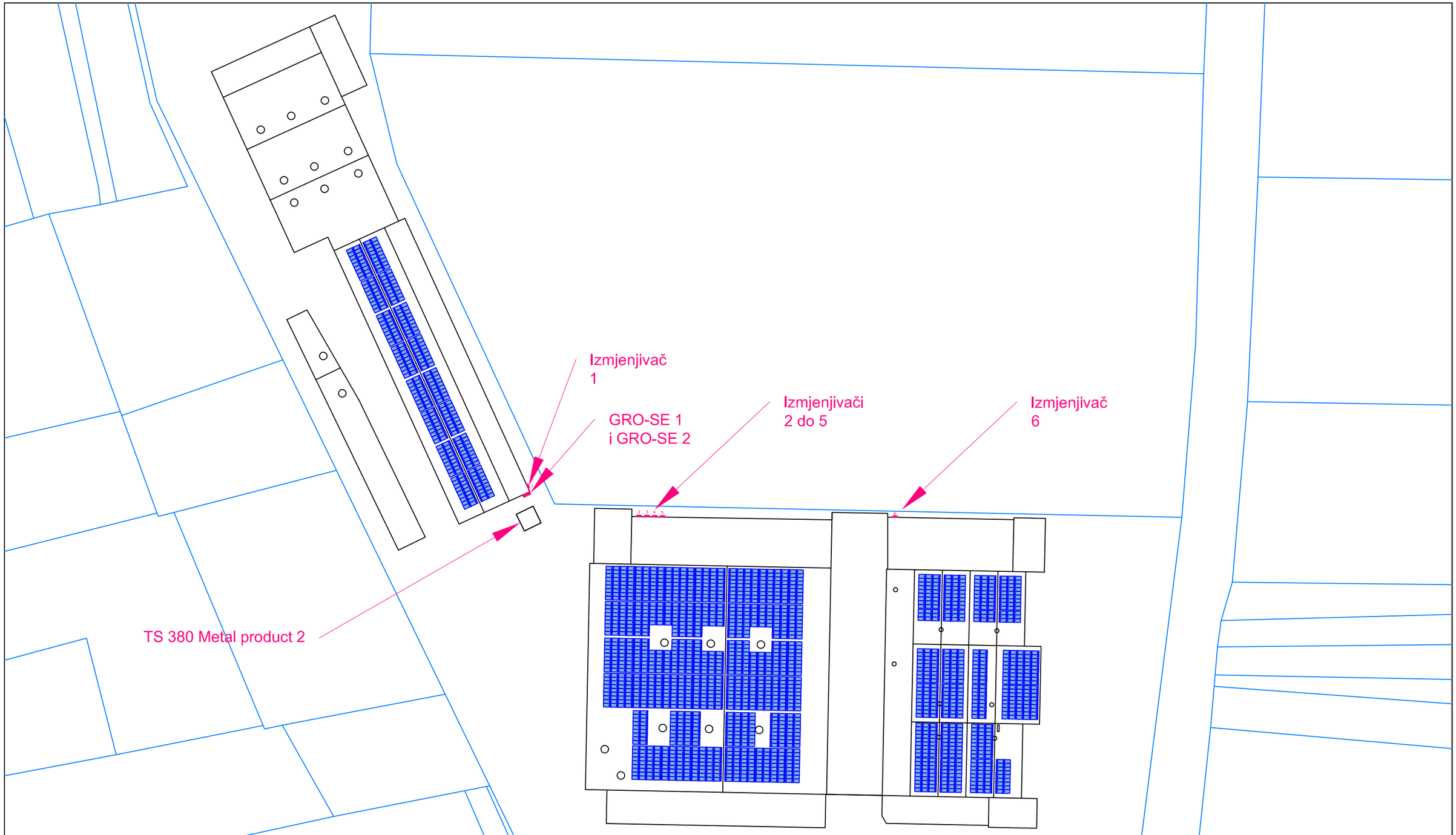
7.2.5. **Održavanje instalacija i opreme**

Sunčana fotonaponska elektrana automatizirano je postrojenje koje ne zahtijeva posebne uvjete korištenja u normalnom i prijelaznom radu. Intervencije stručnih osoba potrebne su samo u slučajevima kvara pojedinih komponenti.

Oprema predviđena za ugradnju u projektiranu sunčanu elektranu vrhunske je kvalitete i tehnologije te zbog toga zahtijeva minimalno održavanje. Održavanje treba izvoditi prema uputama i preporukama proizvođača opreme i zahtjevima tehničkih propisa i normi u pogledu zaštite na radu. Proizvođač opreme u svojim uputama propisuje periodičnost i opseg pregleda, servisiranja, ispitivanja i kontrolnih mjerenja.
Osnovne radnje održavanja su:

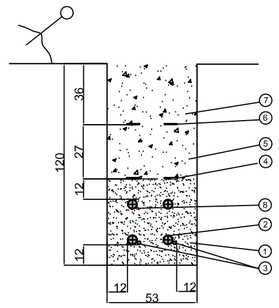
- vizualni pregled fotonaponskih modula i pranje površine modula vodom (posebno treba obratiti pažnju na pucanje okvira, pucanje stakla i defekte na priključnoj kutiji, a u pravilu češće treba periodično isprati nečistoću s fotonaponskih modula postavljenih na krovove objekata s veoma blagim nagibom),
- čišćenje filtera na ventilatorima izmjenjivača i razvodnih ormara,
- pritezanje vijčanih spojeva,
- pregled i obnavljanje oznaka (posebno obratiti pažnju na strelice koje označavaju tok energije),
- pregled stanja automatskih osigurača,
- pregled stanja FID sklopki (RCD),
- pregled odvodnika prenapona,
- zamjena baterija u (svakom) izmjenjivaču.

BRUNO POMPER mag.ing.el. E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE



SOLVIS Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15 42000 Varaždin	Tehnička dokumentacija: Tehnički opis projekta	
	Oznaka t.d.: GPE-2020-74	Datum: 12.2020. / Revizija: 0
Investitor: Metal product d.o.o. Đačka cesta 70, Odra, 10020 Zagreb OIB: 92712381028	Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.	BRUNO POMPER mag.ing.el. E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
Građevina: SE Metal product Breznički Hum 7b, 42225 Breznički Hum k.č.br. 737/2 k.o. Butkovec	Suradnici: Lidija Kovačić, mag. ing. el. Hrvoje Mintas, mag. ing. el. Rajko Kušen, mag. ing. el.	
	Sadržaj nacrta: 8.1. Situacija sa dispozicijom modula na krovu objekata	Mjerilo:1:1000 List: 1/10

Trasa kabelskog rova
od GRO-SE 1 i GRO-SE 2 do TS 10/0,4 kV 380
Metal product 2 (duljina cca. 4 m)



*dimenzije su u centimetrima
LEGENDA:

1 - fino usitnjena zemlja ili pijesak,
2 - niskonaponski AC kabel Uo/U = 0,6/1 kV
3 - PE vodič
4 - dodatna mehaničko-upozoravajuća zaštita
5 - nabijena zemlja
6 - upozoravajuća traka
7 - iskopana zemlja
8 - Cat 6 S/FTP PE

Izmjenjivač 1

GRO-SE 1 i GRO-SE 2

Izmjenjivači 2 do 5

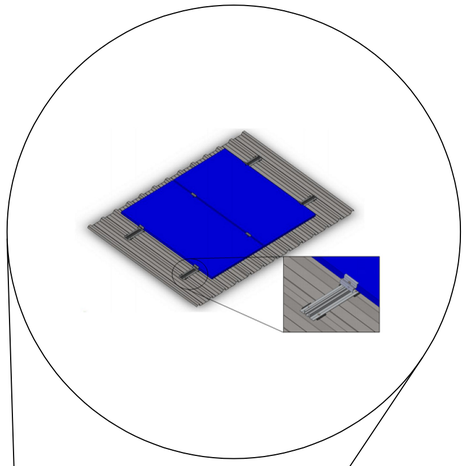
Izmjenjivač 6

k.č. 737/2
k.o. Butkovec

SOLVIS
Solvis d.o.o.
Ulica Vesne Parun 15
42000 Varaždin

Tehnička dokumentacija: Glavni elektrotehnički projekt	
Oznaka t.d.: GPE-2020-74	Datum: 12.2020. / Revizija: 0
Investitor: Metal Produkt d.o.o. Đačka cesta 70, Odra, 10020 Zagreb OIB: 92712381028	Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.
Građevina: SE Metal produkt Breznički Hum 7b, 42225 Breznički Hum k.č.br. 737/2 k.o. Butkovec	Suradnici: Lidija Kovačić, mag. ing. el. Hrvoje Mintas, mag. ing. el. Rajko Kušen, mag. ing. el.
	BRUNO POMPER mag. ing. el. E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
Sadržaj nacrta: 8.2. Spajanje nizova FN modula na izmjenjivače	Mjerilo: 1:500 / List: 2/10

Potkonstrukcija za montažu modula na kosi krov prekriven trapeznim limom



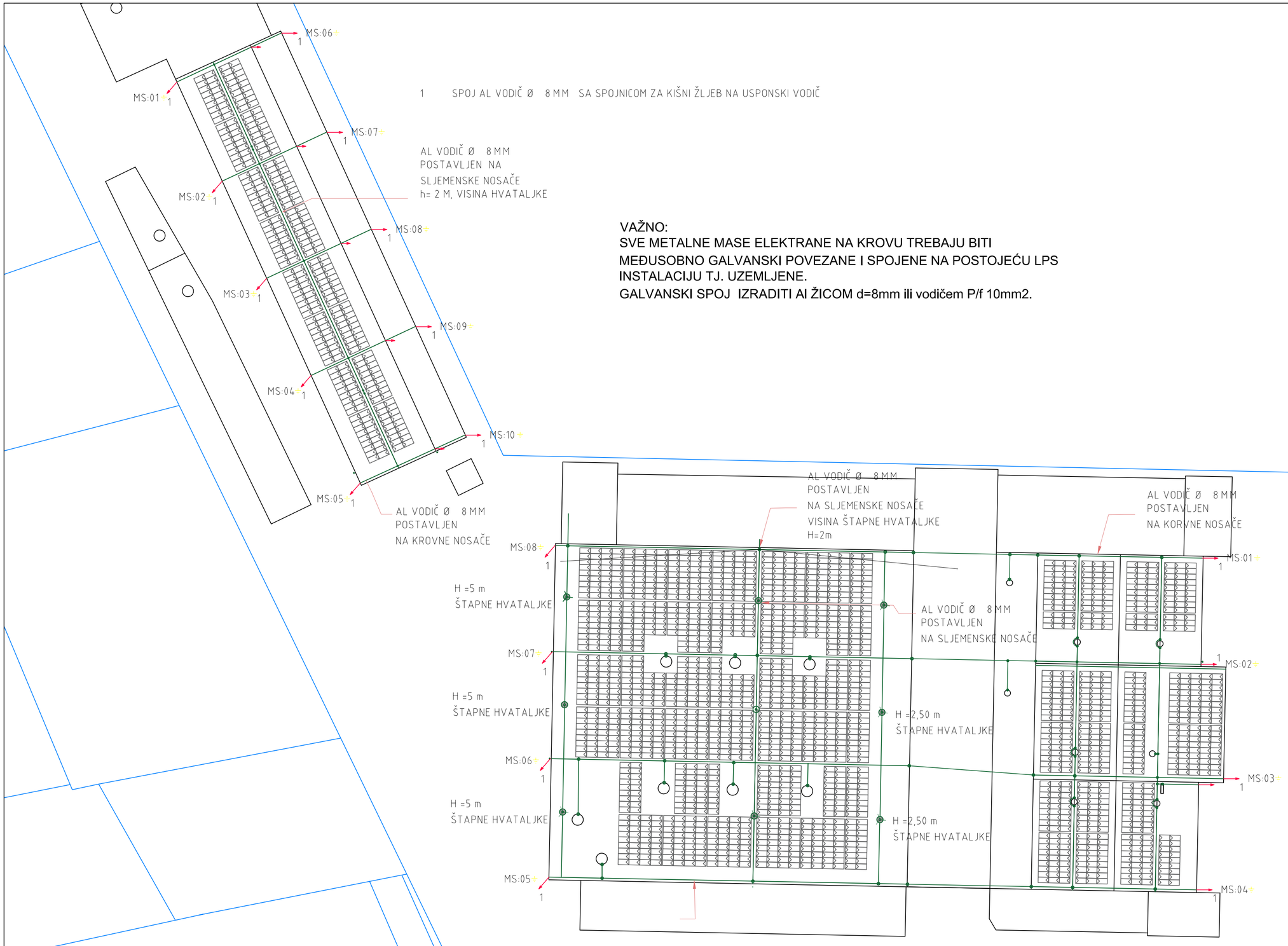
Nosač dužine 400 mm + 4 x vijak samobušeći 5,5x25
ili jednakovrijedan , 4.588 kom

EC — Krajnji element za prihvat modula , H=40 mm ili jednkovrijedan, 968 kom

MC — Srednji element za prihvat modula H=40 mm ili jednkovrijedan, 3.620 kom

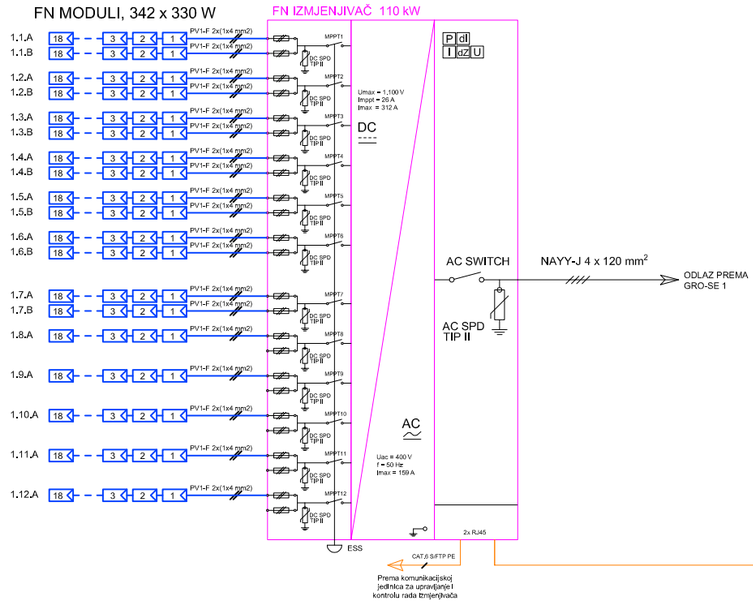
k.č. 737/2
k.o. Butkovec

SOLVIS Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15 42000 Varaždin	Tehnička dokumentacija: Glavni elektrotehnički projekt		
	Oznaka t.d.: GPE-2020-74	Datum: 12.2020.	Revizija: 0
Investitor: Metal Produkt d.o.o. Đačka cesta 70, Odra, 10020 Zagreb OIB: 92712381028	Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.	BRUNO POMPER mag. ing.el. E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	
Građevina: SE Metal produkt Brezнички Hum 7b, 42225 Brezнички Hum k.č.br. 737/2 k.o. Butkovec	Suradnici: Lidija Kovačić, mag. ing. el. Hrvoje Mintas, mag. ing. el. Rajko Kušen, mag. ing. el.		
	Sadržaj nacrta: 8.3. Shema potkonstrukcije za montažu FN modula	Mjerilo: 1:500	List: 3/10

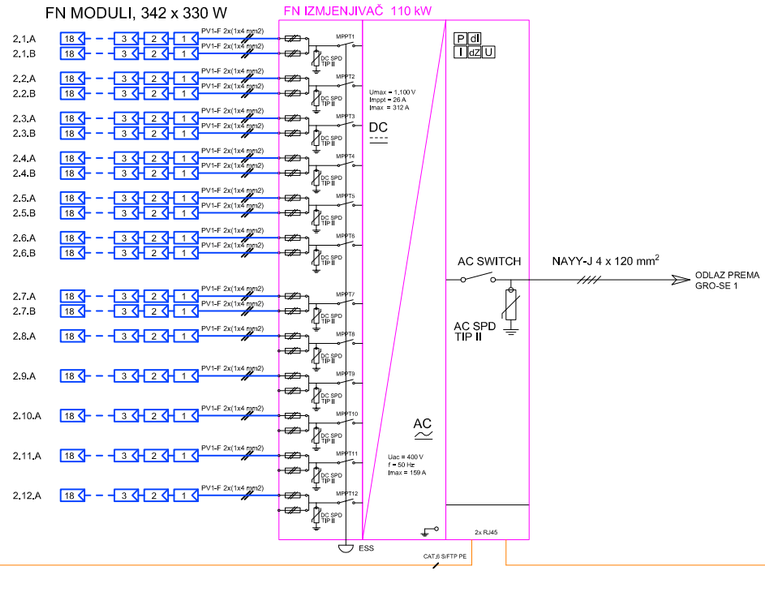


SOLVIS Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15 42000 Varaždin		Tehnička dokumentacija: Glavni elektrotehnički projekt	
		Oznaka t.d.: GPE-2020-74	Datum: 12.2020. | Revizija: 0
Investitor:	Metal Produkt d.o.o. Đačka cesta 70, Odra, 10020 Zagreb OIB: 92712381028	Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.	BRUNO POMPER mag. ing. el. E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
Građevina:	SE Metal produkt Breznički Hum 7b, 42225 Breznički Hum k.č.br. 737/2 k.o. Butkovec	Suradnici:	Lidija Kovačić, mag. ing. el. Hrvoje Mintas, mag. ing. el. Rajko Kušen, mag. ing. el.
		Sadržaj nacrta: 8.4. Gromobranska instalacija sunčane elektrane	Mjerilo: 1:500 List: 4/10

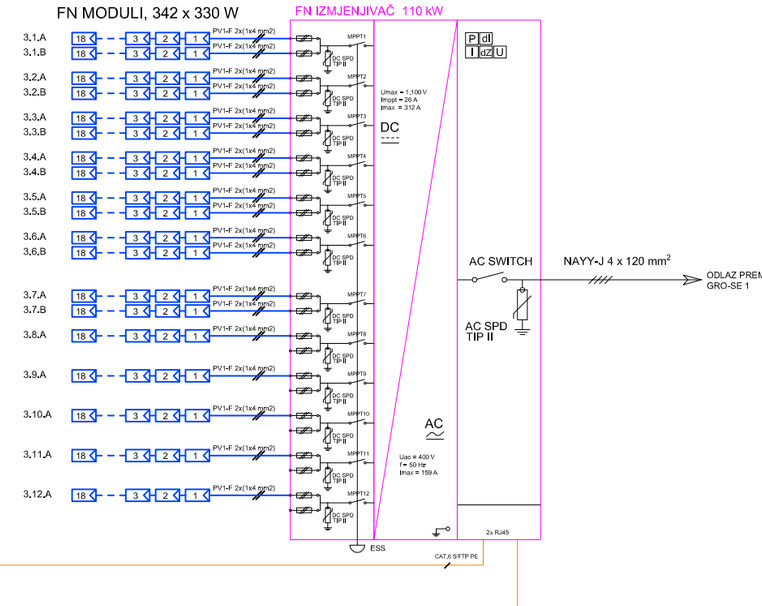
FN IZMJENJIVAČI 1



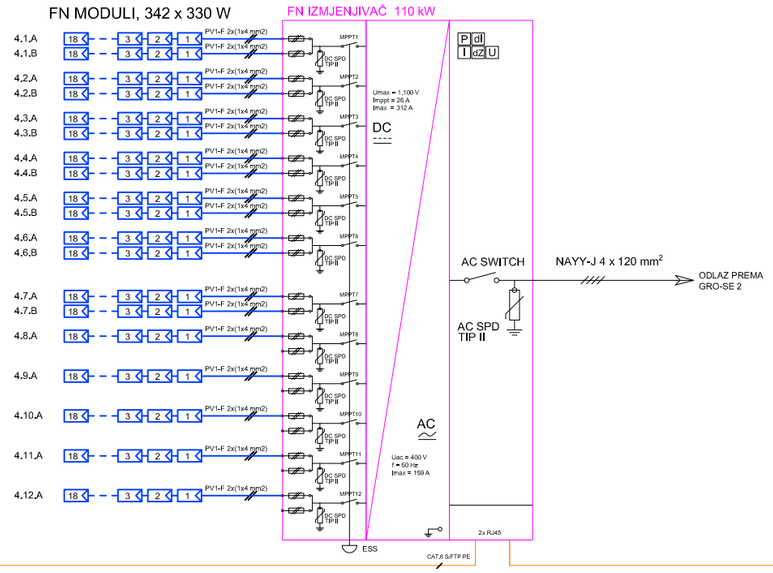
FN IZMJENJIVAČI 2



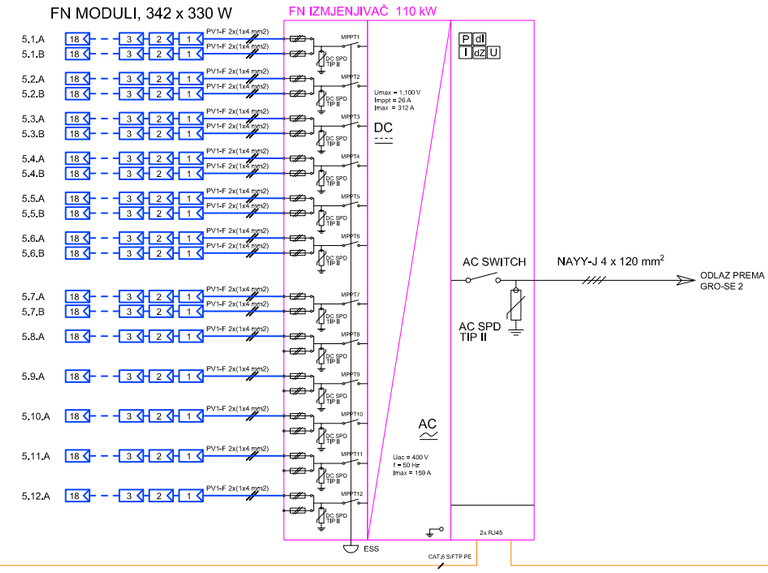
FN IZMJENJIVAČI 3



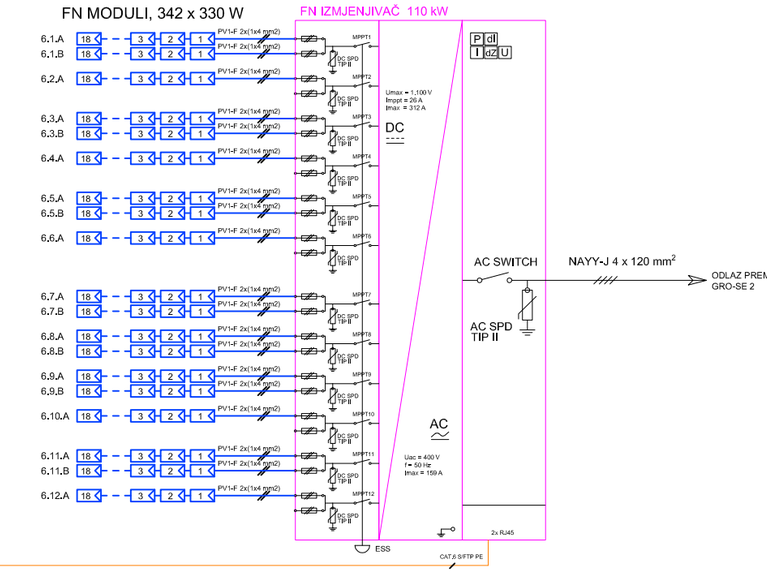
FN IZMJENJIVAČI 4



FN IZMJENJIVAČI 5

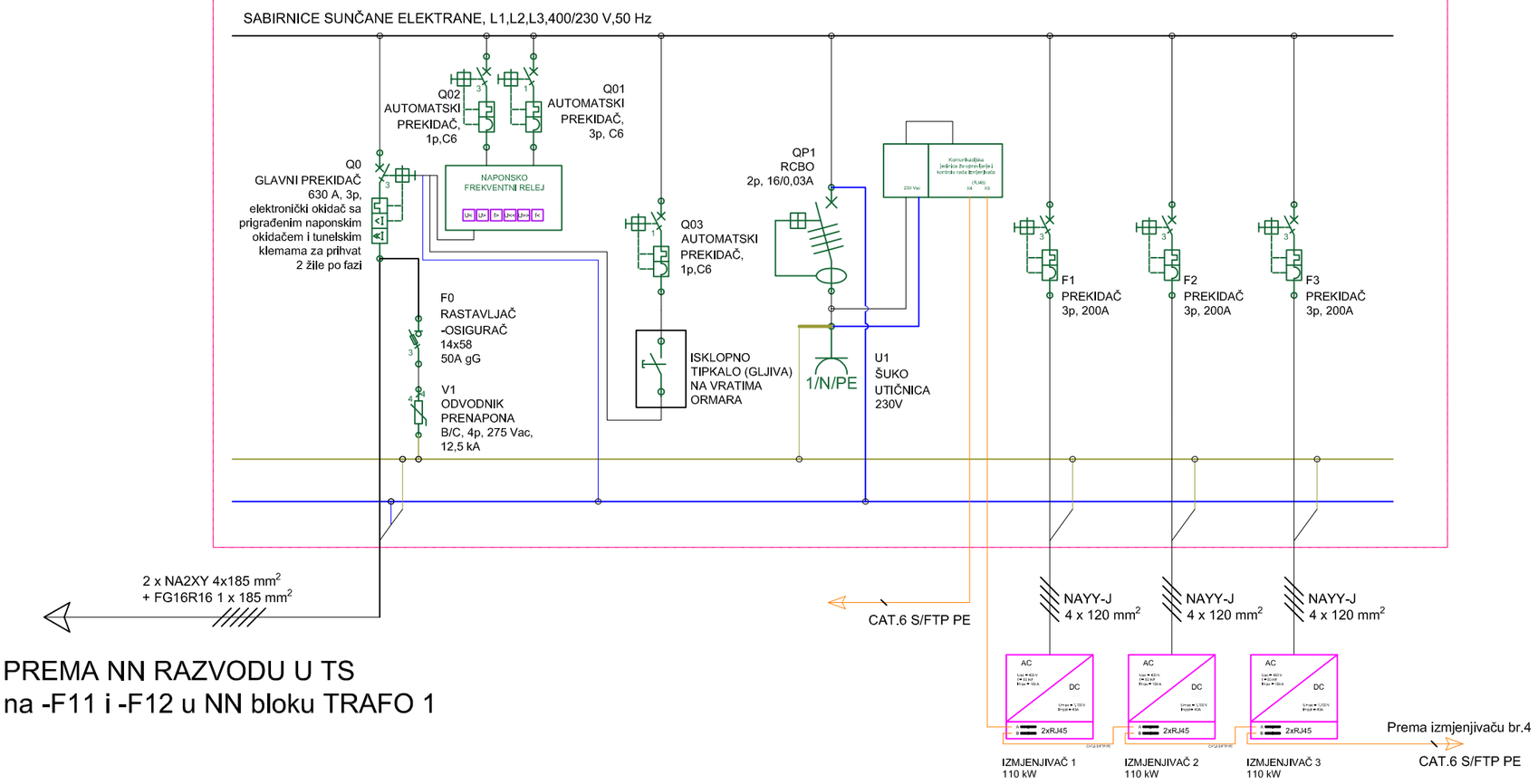


FN IZMJENJIVAČ 6



SOLVIS Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15 42000 Varaždin	Tehnička dokumentacija: Tehnički opis projekta	
	Oznaka t.d.: GPE-2020-74	Datum: 12.2020. Revizija: 0
Investitor: Metal product d.o.o. Đačka cesta 70, Odra, 10020 Zagreb OIB: 92712381028	Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el. Suradnici: Lidija Kovačić, mag. ing. el. Hrvoje Mintas, mag. ing. el. Rajko Kušen, mag. ing. el.	BRUNO POMPER mag. ing. el. E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
Građevina: SE Metal product Breznički Hum 7b, 42225 Breznički Hum k.č.br. 737/2 k.o. Butkovec	Sadržaj nacrta: 8.5. Jednopolna shema izmjenjivača	Mjerilo: List: 5/10

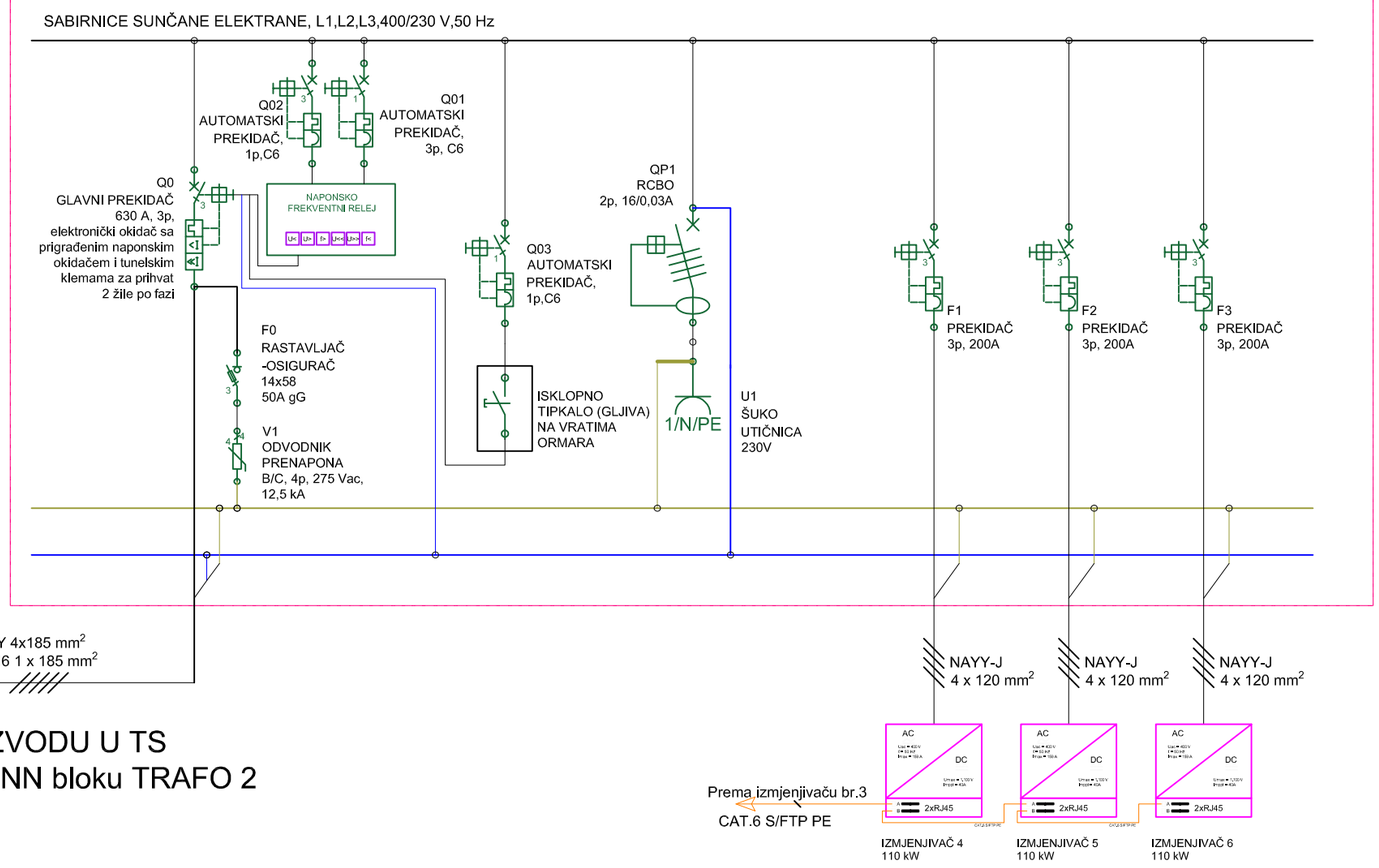
GRO-SE 1



PREMA NN RAZVODU U TS
na -F11 i -F12 u NN bloku TRAFO 1

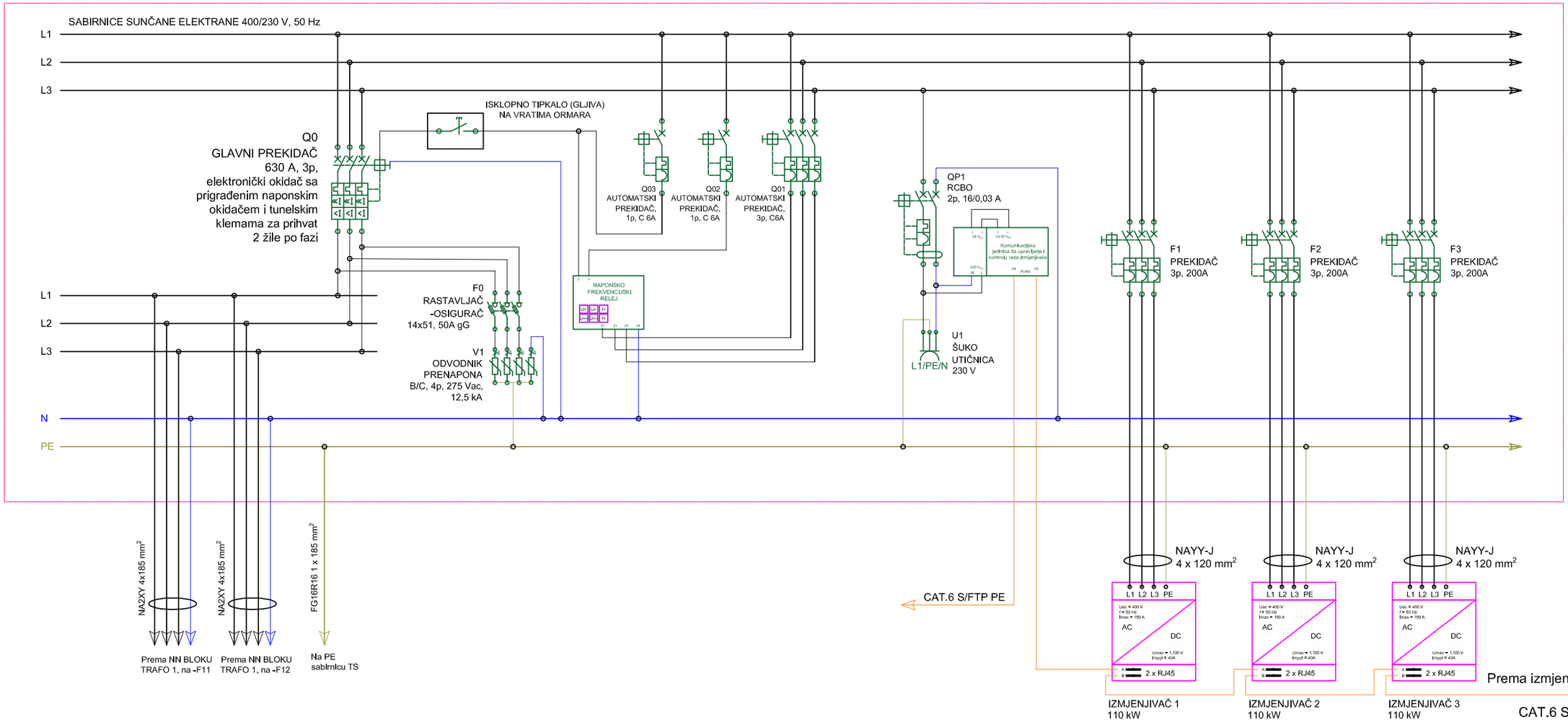
SOLVIS Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15 42000 Varaždin	Tehnička dokumentacija: Tehnički opis projekta		
	Oznaka t.d.: GPE-2020-74	Datum: 12.2020.	Revizija: 0
Investitor: Metal product d.o.o. Đačka cesta 70, Odra, 10020 Zagreb OIB: 92712381028	Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.	BRUNO POMPER mag.ing.el. E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	
	Suradnici: Lidija Kovačić, mag. ing. el. Hrvoje Mintas, mag. ing. el. Rajko Kušen, mag. ing. el.		
Građevina: SE Metal product Breznički Hum 7b, 42225 Breznički Hum k.č.br. 737/2 k.o. Butkovec	Sadržaj nacrta: 8.6. Jednopolna shema GRO-SE 1	Mjerilo:	
		List: 6/10	

GRO-SE 2



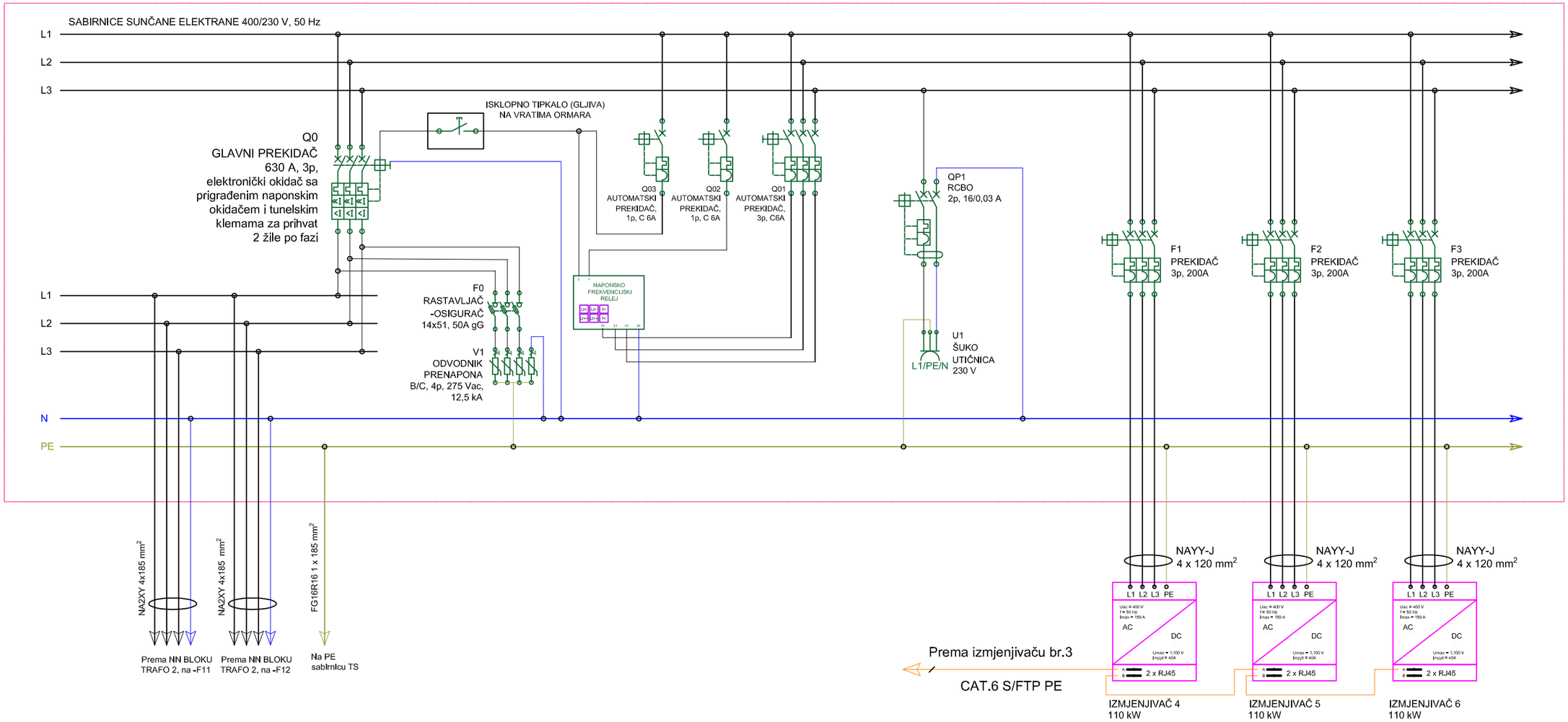
SOLVIS Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15 42000 Varaždin	Tehnička dokumentacija: Tehnički opis projekta		
	Oznaka t.d.: GPE-2020-74	Datum: 12.2020.	Revizija: 0
Investitor: Metal product d.o.o. Đačka cesta 70, Odra, 10020 Zagreb OIB: 92712381028	Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.	BRUNO POMPER mag.ing.el. E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	
	Suradnici: Lidija Kovačić, mag. ing. el. Hrvoje Mintas, mag. ing. el. Rajko Kušen, mag. ing. el.		
Građevina: SE Metal product Breznički Hum 7b, 42225 Breznički Hum k.č.br. 737/2 k.o. Butkovec	Sadržaj nacrta: 8.7. Jednopolna shema GRO-SE 2	Mjerilo:	
		List: 7/10	

GRO-SE 1

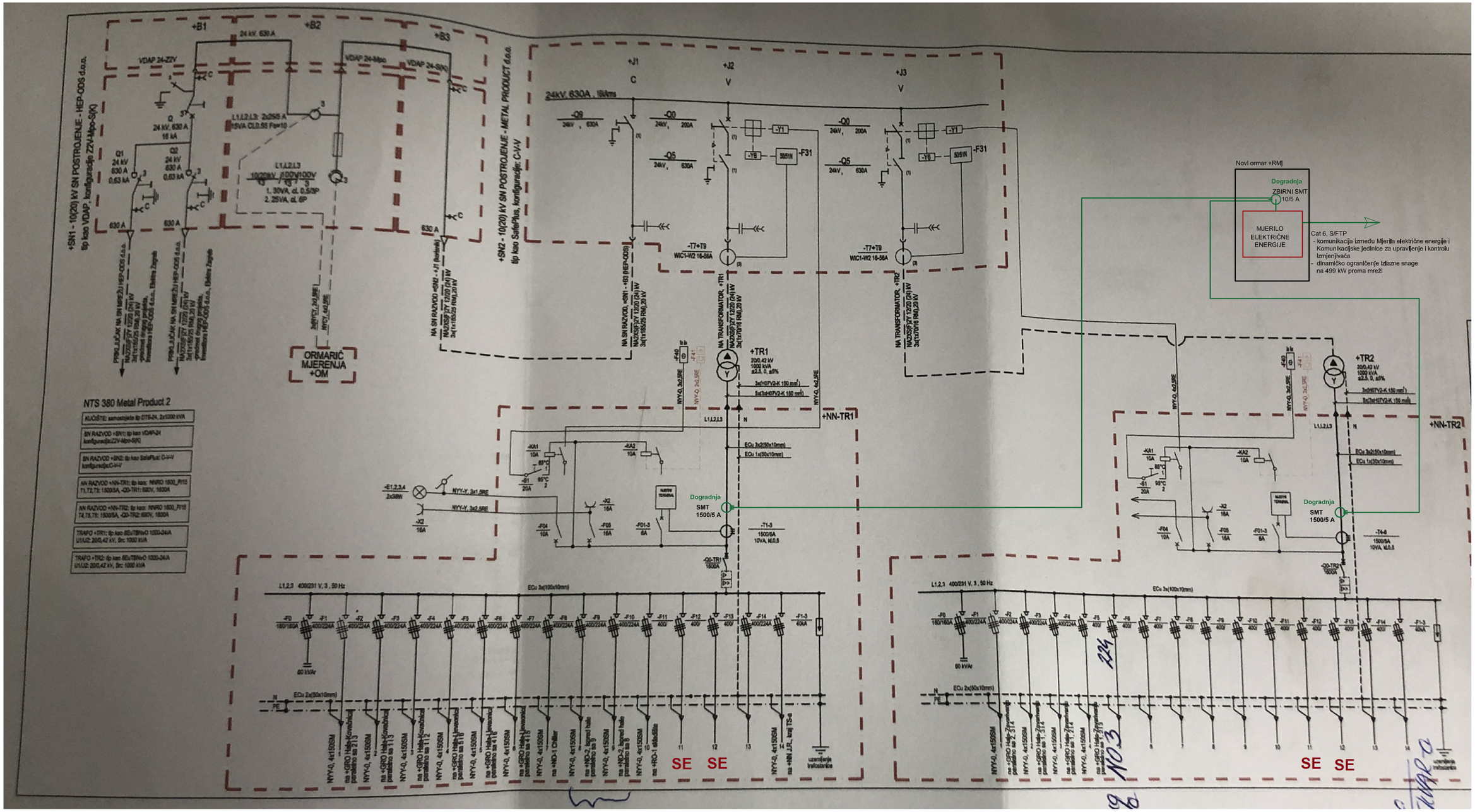


SOLVIS Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15 42000 Varaždin	Tehnička dokumentacija: Tehnički opis projekta		
	Oznaka t.d.: GPE-2020-74	Datum: 12.2020.	Revizija: 0
Investitor: Metal product d.o.o. Đačka cesta 70, Odra, 10020 Zagreb OIB: 92712381028	Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.	BRUNO POMPER mag.ing.el. E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	
	Suradnici: Lidija Kovačić, mag. ing. el. Hrvoje Mintas, mag. ing. el. Rajko Kušen, mag. ing. el.		
Građevina: SE Metal product Breznički Hum 7b, 42225 Breznički Hum k.č.br. 737/2 k.o. Butkovec	Sadržaj nacrta: 8.8. Tropolna shema GRO-SE 1	Mjerilo:	List: 8/10

GRO-SE 2



SOLVIS Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15 42000 Varaždin	Tehnička dokumentacija: Tehnički opis projekta		
	Oznaka t.d.: GPE-2020-74	Datum: 12.2020.	Revizija: 0
Investitor: Metal product d.o.o. Đačka cesta 70, Odra, 10020 Zagreb OIB: 92712381028	Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.	BRUNO POMPER mag.ing.el. E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	
	Suradnici: Lidija Kovačić, mag. ing. el. Hrvoje Mintas, mag. ing. el. Rajko Kušen, mag. ing. el.		
Građevina: SE Metal product Breznički Hum 7b, 42225 Breznički Hum k.č.br. 737/2 k.o. Butkovec	Sadržaj nacrta: 8.9. Tropolna shema GRO-SE 2	Mjerilo:	List: 9/10



SOLVIS Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15 42000 Varaždin		Tehnička dokumentacija: Tehnički opis projekta	
		Oznaka t.d.: GPE-2020-74	Datum: 12.2020. / Revizija: 0
Investitor: Metal product d.o.o. Đačka cesta 70, Odra, 10020 Zagreb OIB: 92712381028		Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.	BRUNO POMPER mag.ing.el. E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE
		Suradnici: Lidija Kovačić, mag. ing. el. Hrvoje Mintas, mag. ing. el. Rajko Kušen, mag. ing. el.	
Građevina: SE Metal product Brezrički Hum 7b, 42225 Brezrički Hum k.č.br. 737/2 k.o. Butkovec		Sadržaj nacrta: 8.10. Jednopolna shema TS 380 Metal product 2	Mjerilo: / List: 10/10

9. PRILOG 1: Fotodokumentacija







