

Sjedište: Bartolići 49, HR-10000 Zagreb
Ured: Zagrebačka cesta 192, HR-10000 Zagreb
OIB: 92648549816
☎ 091 618 0 834 , Tel: +385 1 777 1473

Naručitelj Končar MES d.d.
Fallerovo šetalište 22 HR 10110 Zagreb
OIB 75531206229

Građevina Proizvodni pogon

Lokacija: k.č. 363/19, k.o. Rudeš

G.P.: 20/2020E
Z.O.P.: RN-Z 223-2020
Mapa: 1
Revizija: 0

GLAVNI PROJEKT ZA POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI NISKONAPONSKE ELEKTRIČNE INTALACIJE

Glavni projektant: Milenko Musulin dipl.ing.el

Projektant: Milenko Musulin dipl.ing.el

Direktor: Mr. sc. Robert Stojković dipl.ing.el



Mjesto i datum: Zagreb, prosinac 2020.

NASLOVNICA

1.	OPĆI PRILOZI	3
2.	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	12
3.	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU	15
4.	PROGRAM KVALITETE I OSIGURANJA KVALITETE	19
4.	TEHNIČKI OPIS	26
6.	PRORAČUN	40
7.	.UŠTEDE I PRIJEDLOG MJERA	50
8.	SVJETLOTEHNIČKI PRORAČUN	59
9.	.PROCJENA TROŠKOVA	97
10.	POSEBNI TEHNIČKI UVJETI I GOSPODARANJEM OTADOM	99
11.	PROCJENA TROŠKOVA	103
12.	GRAFIČKI PRILOZI	105

Investitor: Končar MES d.d.
Adresa: Fallerovo šetalište 22, HR 10110 Zagreb
Građevina: Proizvodni pogon Končar MES
Lokacija : k.č. 363/19, k.o. Rudeš
Razina obrade: Elektrotehnički projekt/povećanje energetske učinkovitosti
ZOP RN-Z 223-2020
Broj projekta : 20/2020E
Mapa 1

1. OPĆI PRILOZI

MAPA 1

Vrsta projekta:
Projektna tvrtka:
Broj projekta:
Projektant:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Speculum d.o.o., Bartolići 47, Zagreb
20/2020E
Milenko Musulin dipl.ing.elit.

PRILOG 1**PRORAČUN UŠTEDA****MAPA 2**

Vrsta projekta:
Projektna tvrtka:
Broj projekta:
Projektant:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

SOLVIS d.o.o., Čehovska ul 106, Varaždin
GPE 2020-76
Bruno Pomper dipl.ing.elit.

MAPA 3

Vrsta:
Projektna tvrtka:
Broj projekta:
Projektant:

TROŠKOVNIK**GLAVNI PROJEKTANT:**

MILENKO MUSULIN dipl. ing. elit.

upis u Imenik ovlaštenih arhitekata, ovlaštena arhitektica, redni broj 1456, UP/I-350-07/91-01/1306,
ur.br. 314-01-99-1, od 10.11.99. god

Projektni zadatak

Sustavi rasvjete razvojem novih tehnologija sudjeluju u smanjenju potrošnje električne energije, smanjenju emisije štetnih plinova, povećavanju sigurnosti pri radu i povećanju efikasnosti. Rasvjeta u ustanovama razvojem novih tehnologija ide u korak sa primjenom rasvjete na drugim poljima.

Zadatak ovog projekta je postići uštedu električne energije i smanjenje emisije štetnih plinova uz zadovoljavanje postojećih normi i propisa zamjenom rasvjetnih tijela primjenjujući najnovije tehnologije. Primjenom novih tehnologija smanjuju se troškovi održavanja te se time smanjuje ometanje rada i povećanje efikasnosti te se povećava i sigurnosti osoblja.

Projektnom dokumentacijom potrebno je izraditi

- analizirati postojeće i novo stanje potroška električne energije (prije i poslije ugradnje radnog stroja)
- uštede u potrošnji električne energije
- mjerenje električne energije i CO₂

KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d.

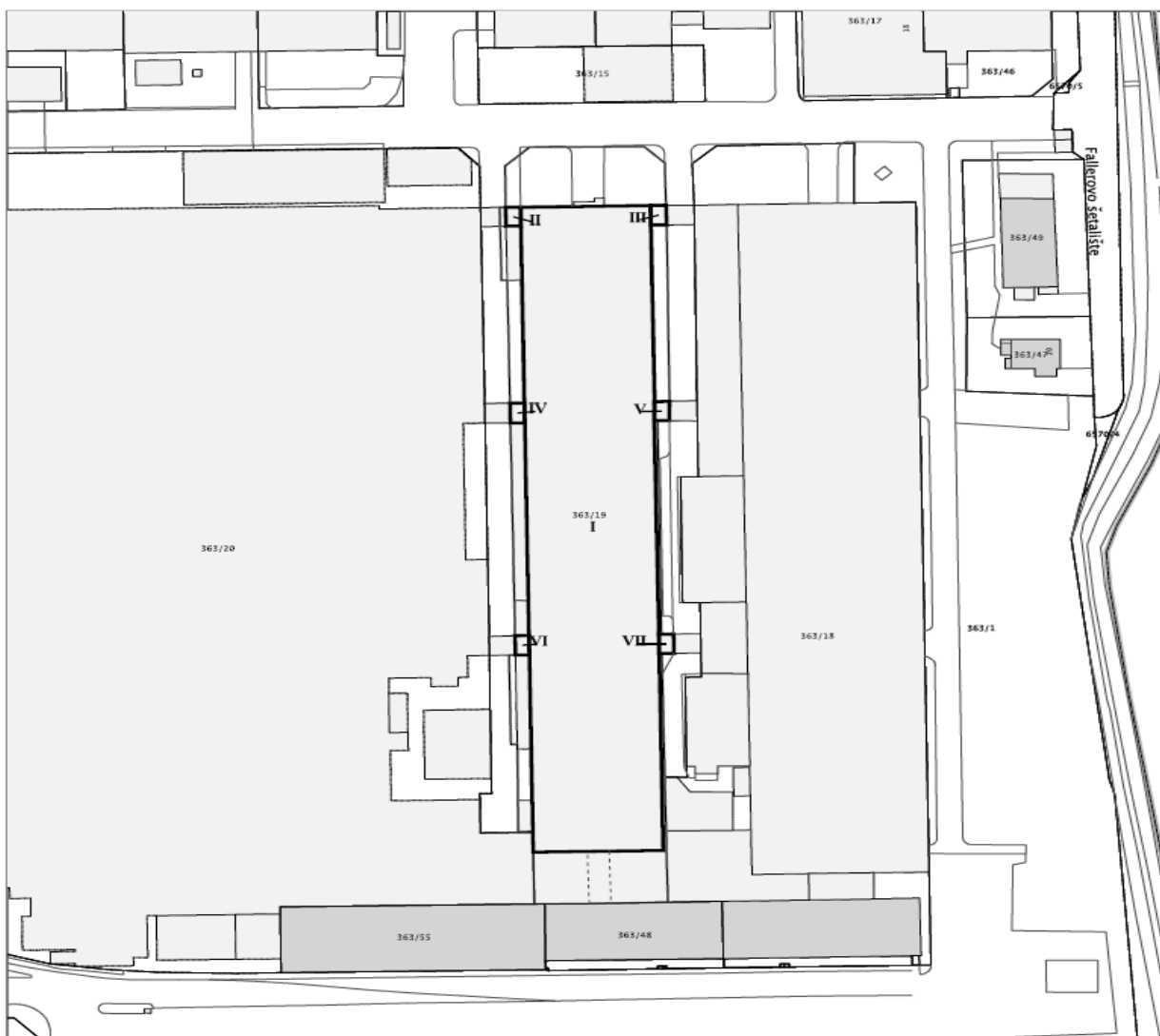


ZAGREB, 28.01.2021.

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Ovaj izvod iz katastarskog plana je prilog uvjerenju: 935-08/2021-02/233

Mjerilo 1:1000
Izvorno mjerilo 1:1000



Službena osoba: Nina Latinović, dipl.ing.geod.
Viša stručna suradnica za izradbu geodetskih elaborata



REPUBLIKA HRVATSKA
GRAD ZAGREB
GRADSKI URED ZA KATASTAR I
GEODETSKE POSLOVE

ZAGREB, 28.01.2021

IZVOD IZ POSJEDOVNOG LISTA

Ovaj izvod iz posjedovnog lista je prilog uvjerenju: 935-08/2021-02/233

Katastarska općina: RUDEŠ (Mbr. 335614)

Posjedovni list: 5252

Udio	Prezime i ime odnosno tvrtka ili naziv, prebivalište odnosno sjedište upisane osobe	OIB
1/1	"KONČAR-MALI ELEKTRIČNI STROJEVI" D.D., FALLEROVO ŠETALIŠTE 22, 10000 ZAGREB, HRVATSKA	75531206229

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
		363/19	BAŠTIJANOVA-FALL.ŠET	7398	3		
			DVORIŠTE	1094			
			13 ZGRADA	6304			
Ukupna površina katastarskih čestica				7398			

Ostale katastarske čestice su kao nepotrebne ispuštene.

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

Službena osoba: Nina Latinović, dipl.ing. geod.
 Viša stručna suradnica za izradbu geodetskih elaborata

Rješenje o imenovanju glavnog projektanta

Na temelju Zakona gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), članak 49. INVESTITOR donosi:

RJEŠENJE

o imenovanju glavnog projektanta

kojim se Milenko Musulin, dipl.ing.el., ovlaštenu projektant elektroinstalacija, imenuje glavnim projektantom za:

Investitor:	Končar MES d.d.
Adresa:	Fallerovo šetalište 22, HR 10110 Zagreb
Građevina:	Proizvodni pogon Končar MES
Lokacija :	k.č. 363/19, k.o. Rudeš
Razina obrade:	Elektrotehnički projekt/povećanje energetske učinkovitosti
ZOP	RN-Z 223-2020
Broj projekta :	20/2020E
Mapa	1

GLAVNI PROJEKTANT:

MILENKO MUSULIN dipl. ing. el.

upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, pod rednim brojem 1646, klasa UP/I-310-01/99-01/21

U Zagrebu, studeni 2020.

Za investitora:

KONČAR - M E S d.d.
Zagreb, Fallerovo šetalište 22
1



RJEŠENJE

o imenovanju projektanta Mape 1 Elektrotehničkog projekta

kojim se **Milenko Musulin**, dipl.ing.elit, ovlašteni projektant , imenuje glavnim projektantom za:

Investitor:	Končar MES
Adresa:	Fallerovo šetalište 22, HR 10110 Zagreb
Građevina:	Proizvodni pogon Končar MES
Lokacija :	k.č. 363/19, k.o. Rudeš
Razina obrade:	Elektrotehnički projekt/povećanje energetske učinkovitosti
ZOP	RN-Z 223-2020
Broj projekta :	20/2020E
Mapa	1

GLAVNI PROJEKTANT: **MILENKO MUSULIN** dipl. ing. elit.

upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, pod rednim brojem 1646, klasa UP/I-310-01/99-01/21

U Zagrebu, studeni, 2020.

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



1.5. Izjava o međusobnoj usklađenosti i cjelovitosti Glavnog projekta

Na temelju Zakona gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 39/19, 98/19) i Pravilnika o sadržaju izjave projekatana (NN 98/99) donosi se:

IZJAVA O MEĐUSOBNOJ USKLAĐENOSTI SVIH MAPA I DIJELOVA GLAVNOG PROJEKTA SA PRORAČUNOM UŠTEDA

Investitor:	Končar MES
Adresa:	Fallerovo šetalište 22, HR 10110 Zagreb
Građevina:	Proizvodni Končar MES
Lokacija :	k.č. 363/19, k.o. Rudeš
Razina obrade:	Elektrotehnički projekt/povećanje energetske učinkovitosti
ZOP	RN-Z 223-2020
Broj projekta :	20/2020E
Mapa	1

GLAVNI PROJEKTANT: MILENKO MUSULIN dipl. ing. elt.

upisan u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, pod rednim brojem 1646, klasa UP/I-310-01/99-01/21

Kao glavni projektant gore navedenog projekta izjavljujem da je projektna dokumentacija svih mapa i elaborata ovog Glavnog projekta cjelovita i međusobno usklađena sa proračunom ušteda.

U Zagrebu, listopad 2020.



1.a. POPIS ZAKONA, PRAVILNIKA I NORMI

1. Zakon o gradnji, NN 153/13, 20/17, 39/19.
2. Zakon o prostornom uređenju, NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19
3. Zakon o zaštiti od požara, NN 92/10.
4. Zakon o zaštiti na radu, NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18
5. Zakon o normizaciji, NN 80/13.
6. Zakon o zaštiti od buke, NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18
7. Zakon o zaštiti okoliša, NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18
8. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije, NN 5/10.
9. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom, NN 88/12.
10. HRN EN 12464-1: 2012/ 1. dio: Svjetlo i rasvjeta – rasvjeta radnih mjesta (1. dio – unutrašnji radni prostori)
11. HRN EN 12464-2: 2014/ 2. dio: Svjetlo i rasvjeta – rasvjeta radnih mjesta (2. dio – vanjski radni prostori).
12. HRN HD 60364-7-714:2013 – Niskonaponske električne instalacije – dio 7-714: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Instalacije vanjske rasvjete
13. HRN HD 60364-5-559:2013 – Niskonaponske električne instalacije – dio 5-559: Odabir i ugradba električne opreme – Svjetiljke i instalacije rasvjete
14. HRN EN 60529:2000/ispr.1:2016 – Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod)
15. HRN EN 60529:2000/A1:2008 – Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod)
16. HRN EN 60529:2000/A2:2014 – Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod)
17. HRN EN 50102:2000 Stupnjevi zaštite za električnu opremu osigurani kućištima od vanjskih mehaničkih udara (IK kod)
18. HRN EN 62262:2008 Stupnjevi zaštite za električnu opremu osigurani kućištima od vanjskih mehaničkih udara (IK kod)
19. HRN EN 50102:2000/ispravak 2:2014 Stupnjevi zaštite za električnu opremu osigurani kućištima od vanjskih mehaničkih udara (IK kod)
20. HRN EN 50102:2000/ispavak 1:2014 Stupnjevi zaštite za električnu opremu osigurani kućištima od vanjskih mehaničkih udara (IK kod)

Projektant:

Musulin Milenko, dipl. ing.el.

Investitor: Končar MES d.d
Adresa: Fallerovo šetalište 22, HR 10110 Zagreb
Građevina: Proizvodni pogon Končar MES
Lokacija : k.č. 363/19, k.o. Rudeš
Razina obrade: Elektrotehnički projekt/povećanje energetske učinkovitosti
ZOP RN-Z 223-2020
Broj projekta : 20/2020E
Mapa 1

2. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Sva tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite od požara izrađena su u skladu sa svim navedenim zakonima i pravilnicima. Zgrada ne spada u klasu BE2 (skladištenje i obrada zapaljivog materijala) te se ne predviđa postavljanje opreme u posebnoj izvedbi. Električna oprema predviđena u objektu odabrana je i postavljena u skladu sa normativima.

Opasnost širenja od požara mora se smanjiti odabirom odgovarajućih materijala. Sustavi razvođenja moraju se instalirati tako, da ne se smanji opća svojstva zgrade i požarna sigurnost. Kabeli koji se ugrađuju moraju biti izrađeni u skladu HRN HD 21.4.82, IEC 0227-4, DIN VDE 0250 dio 204 (NYM), HRN HD 627 S1 DIN VDE 0276-627 (NYY), CEI 20-13, CEI UNWL 35375, CEI UNEL 35377 (FG07R). Kod sustava razvođenja prolazi kroz elemente konstrukcije zgrada kao podovi, zidovi, krovovi, stropovi, pregradne ili šuplje zidove, otvori koji ostaju nakon prolaza sustava razvođenja moraju se brtviti prema stupnju požarne otpornosti propisanom za odgovarajući element konstrukcije.

Svjetiljke

Svjetiljke se moraju postaviti prema uputama proizvođača i EN 60598. Polaganje kabela/vodova (prolazno ožičenje) kroz svjetiljku dopušta se samo za svjetiljke koje su ugrađene za takvo polaganje, i isti se moraju odabrati prema temperaturnom podatku na svjetiljci.

U građevini je predviđena opća i sigurnosna rasvjeta. Osvjetljenost u svim prostorijama mora biti u skladu s propisima.

Sigurnosna rasvjeta se sastoji se od sigurnosne rasvjete za osvijetljavanje evakuacijskih putova min. intenzitetom u min. zadanom vremenu, te sigurnosnih (panik) svjetiljki s piktogramima za označavanje najkraćih evakuacijskih putova. Ova rasvjeta se automatski uključuje za vrijeme smetnji ili prekida u napajanju električnom energijom opće rasvjete u vremenskom roku od 0,5 s. Svi frekventniji prostori i evakuacijski putovi pokriveni su u slučaju nestanka električne energije sigurnosnim svjetilkama. Minimalna rasvjetljenost koje osiguravaju ove svjetiljke iznosi 1 lux na podu a planirana je sa svjetilkama kojima je napajanje osigurano sa sustava centralne baterija. Funkcioniranje sigurnosne rasvjete osigurano je u vremenu od minimalno 1h.

Električni kabele i vodiči

Svi vodiči predviđenih kabela su izrađeni od bakra s izolacijom od samogasive plastične mase. Opskrbni ili razvodni vodiči/kabele uvučeni su u pvc samogasive cijevi IEC 606014-1, IEC 60614-2, tip 195) i ne šire požar (IEC 60695-24, DSTU 3987-200), koje su postavljanje prije betoniranja ili podžbukon.

Električni razvodni uređaji

Ormari za smještaj sklopne oprema su izrađeni od dvostruko dekapiranog lima, opremljeni vratima i bravicom. Svi razdjelnici, biti će opremljeni jednopolnim shemama, oznakama, naljepnicama o opasnosti od električnog udara i mjeri zaštite od električnog udara.

Zaštita kabela od pregaranja i kratkog spoja

Strujna opteretivost kabela znatno je manja od dozvoljene. Primijenjeni su visokoučinski i automatski instalacijski osigurači.

Isključenje električne energije

U slučaju potrebe nužnog isključenja električne energije moguće je u razdjelnicima isključiti opskrbu električne energije (darom na JPr)

Zaštita od izravnih dodira

Svi aktivni dijelovi električne opreme moraju se zaštititi izolacijom, pokrovima ili kućištima koji sprečavaju izravan dodir.

Zaštita od neizravnih dodira

Ne smije se upotrijebiti zaštita nevodljivim prostorom i zaštita lokalnim izjednačivanje potencijala bez spoja sa zemljom.

Zaštita od LPS-a

Građevina je od atmosferskog pražnjenja zaštićena instalacijom zaštite od udara munje.

Provjera

Nakon izvođenja elektroinstalacija nužan je pregled i provjera istih prema odredbama i propisima ovoga projekta o čemu se moraju izdati odgovarajuća uvjerenja.

Projektant:

Musulini Milenko, dipl. ing.el.

Investitor: Končar MES
Adresa: Fallerovo šetalište 22, HR 10110 Zagreb
Građevina: Proizvodni pogon Končar MES
Lokacija : k.č. 363/19, k.o. Rudeš
Razina obrade: Elektrotehnički projekt/povećanje energetske učinkovitosti
ZOP RN-Z 223-2020
Broj projekta : 20/2020E
Mapa 1

3. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

Osnovni podaci električne instalacije

Način priključka građevine: 3L_N, 400/230 V, 50 Hz

Sustav zaštite od indirektnog dodira: **TN-S uz obaveznu izvedbu temeljnog uzemljivača i glavnog izjednačavanja potencijala**

Zaštita od električnog udara

Zaštita od električnog udara u pravilnom radu tj. zaštita od izravnog dodira ili osnovna zaštita postiže se:

- izoliranjem aktivnih dijelova,
- pokrovima (pregradama, barijerama) ili omotačima,
- stavljanjem izvana dohvata rukom,
- dodatnom zaštitom strujnom zaštitnom sklopom.

Zaštita od električnog udara u uvjetima kvara

Zaštita od električnog udara u uvjetima kvara, zaštita u slučaju kvara postiže se:

- automatskim isklupom opskrbe s izjednačavanjem potencijala,
- uporabom opreme razreda II ili jednakovrijednom izolacijom.

Zaštita od neizravnog dodira – automatski isklup opskrbe

Zaštita automatskim isklupom opskrbe napajanja primijenjena je usklađivanjem tipa razvodnog sustava u pogledu uzemljenja s izborom zaštitnih uređaja. Na predmetnoj građevini zaštita od neizravnog dodira primjenjivati će se prema uvjetima iz elektroenergetske suglasnosti.

Zaštita od toplinskog djelovanja struje

Električna oprema je odabrana tako da ne predstavlja opasnost od požara na okolne materijale, da je izolirana materijalima otpornima na djelovanje električnog luka i da u radu neće postići temperature koja bi mogla izazvati požar i ugroziti s tog aspekta sigurnost ljudi i susjednih objekata. Za odabir i ugradbu opreme u gips kartonskim zidovima ista treba udovoljiti sljedećim uvjetima:

- električna oprema mora biti u skladu s odgovarajućim normama. Ako nije u skladu s normom, a ugrađuje se u navedene zidove mora se obložiti s 12 mm silikatnim vlaknima ili jednakim materijalom,
- kabeli i vodovi moraju udovoljiti zahtjev iz norme HRN HD 21.4.82, IEC 0227-4, DIN VDE 0250 dio 204 (NYM), HRN HD 627 S1 DIN VDE 0276-627 (NYY), CEI 20-13, CEI UNWL 35375, CEI UNEL 35377 (FG07R).
- elektroinstalacijske cijevi moraju biti prema normi IEC 606014-1, IEC 60614-2, tip 195) i ne šire požar (IEC 60695-24, DSTU 3987-200

Nadstrujna zaštita

Zaštita od struje preopterećenja

Zaštitne naprave od struje preopterećenja moraju prekinuti svaku struju u vodičima strujnog kruga prije nego ta struja prouzroči temperaturni porast štetan po izolaciju, spojeve.

Zaštita od kratkog spoja

Zaštitne naprave od struje kratkog spoja moraju osigurati prekid struje kratkog spoja u vodičima prije nego struja prouzroči opasnost zbog toplinskih i mehaničkih učinaka nastalih u vodičima i spojevima. Očekivana struja kratkog spoja u bilo kojoj točki instalacije prikazane je u tehničkom proračunu. Zaštita od struje preopterećenja je provedena je pravilnim izborom kabela ili vodova odgovarajućih presjeka te izborom zaštitnih uređaja odgovarajućih prekidnih karakteristika za zaštitu istih.

Primijenjene su tehničke zaštitne mjere razdvajanjem, isključenjem i funkcionalnim uključenjem i isključenjem strujnog kruga. Zaštita isključivanjem strujnog kruga zbog mehaničkog održavanja izvodi se na razvodnom ormaru. PE vodič (zaštitni vodič) ne smije se razdvajati ni prekidati ni u jednom sistemu. Svako strujni krug mora biti tako izveden da se može razdvojiti od svih vodiča pod naponom. Više strujnih krugova može se razdvojiti zajedničkim sredstvom. Nakon razdvajanja strujnog kruga nenamjerno napajanje razdvojenog strujnog kruga mora se spriječiti ovim posebnim mjerama: zaključavanjem razdvojenog položaja, postavljanjem opomenskih pločica i postavljanjem uređaja za razdvajanje strujnog kruga u kućišta ili u prostorije koje se zaključavaju. Na mjestu na kojem dio električne opreme ili kućište sadrže dijelove pod naponom koji se napajaju iz više izvora, mora se postaviti pločica s upozorenjem osobi kojoj taj dio postane pristupačan da mora taj dio razdvojiti sa svih izvora napajanja, osim u slučaju kad se upotrebljava uređaj za završljivanje koji osigurava da se svi napojni strujni krugovi razdvajaju.

Rasvjeta

Osvjetljenje u svim prostorijama je u skladu s propisima, a proračun je izvršen prema preporukama.

Svi frekventniji prostori i evakuacijski putovi pokriveni su sigurnosnim svjetilkama koje se uključuje u slučaju nestanka električne energije, te time osiguravaju rasvjetljenost min. 1 lux na podu u vremenu od najmanje 3 sata po uključanju.

Protupaničnom rasvjetom jednoznačno su označeni najbliži evakuacijski putovi. Ova rasvjeta je u trajnom spoju, tj. trajno je uključena i opremljena je aku baterijom koja joj osigurava rad u vremenu od 3 sata nakon nestanka napona.

Prenaponska zaštita

Efektivna vrijednost dopuštenog napona naprezanja u nn instalacijama ne smije prijeći vrijednost: $U_0 + 250 \text{ V}$ ako je vrijeme prekidanja veće od 5 sec odnosno $U_0 + 1200 \text{ V}$ ako je vrijeme prekidanja manje ili jednako 5 sec. Napon

naprezanja energetske frekvencije je napon koji se pojavljuje preko izolacije nn opreme i preko valnih odvodnika prenapona spojenih na nn mrežu.

Uzemljenje i zaštitni vodič

Na objektu je temeljni uzemljivač od pocinčane čelične trake FeZn dim. 30 × 3,5 mm. Svi spojevi na zaštitnim vodičima moraju biti pristupačni zbog ispitivanja i mjerenja.

Zaštita od statičkog elektriciteta izvedena je povezivanjem svih metalnih masa razvodnih ormara na uzemljivač uz premošćenje nosećih konstrukcija spajanjem svih vodovodnih cijevi na zajedničke vodove za izjednačavanje potencijala koji se potom spajaju također na zajednički uzemljivač.

Predviđeno je spajanje svih metalnih masa razvodnih ormara objekta za zajednički uzemljivač. Spajanje se izvodi bakrenim vodom Cu 1×16 mm² položenim do gl. razvodnog ormara, a od glavnog razvodnog ormara pocinčanom trakom minimalnih dimenzija 20×4 mm za instalacije izvan zemlje i 25×4 mm za instalacije u zemlji. Na isti uzemljivač se spajaju, a preko zaštitnih vodova u instalacijama i svi potrošači električne energije u objektu. Na taj način izvršena je ekvipotencijalizacija svih metalnih masa u objektu, što je povoljno sa stajališta zaštite od statičkog elektriciteta i atmosferskih pražnjenja. Lokalno izjednačenje potencijala provodi se u sanitarijama.

Pregled i ispitivanje električne instalacije

Provjerom i pregledom električnih instalacija treba sačuvati stupanj pouzdanosti i sigurnosti električne instalacije. Prema Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona navode se sljedeći Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije NN 5/2010

Projektant:

Musulini Milenko, dipl. ing.el

Investitor: Končar MES
Adresa: Fallerovo šetalište 22, HR 10110 Zagreb
Građevina: Proizvodni pogon Končar MES
Lokacija : k.č. 363/19, k.o. Rudeš
Razina obrade: Elektrotehnički projekt/povećanje energetske učinkovitosti
ZOP RN-Z 223-2020
Broj projekta : 20/2020E
Mapa 1

4. PROGRAM KVALITETE I OSIGURANJA KVALITETE

OSIGURANJE KVALITETE ELEKTRIČNE INSTALACIJE

TEHNIČKA SVOJSTVA

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

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

Ako električna instalacija ima gore navedena tehnička svojstva, podrazumijeva se da građevina ispunjava bitne zahtjeve glede: zaštite od požara, sigurnosti u korištenju, zaštite od buke te uštede energije i toplinske zaštite u odnosu na utjecaj električne instalacije.

PROIZVODI ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Proizvod za električnu instalaciju se smije ugraditi u električnu instalaciju odnosno u građevinu vezano za izvedbu instalacije ako ispunjava zahtjeve propisane Tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije (N.N. 05/10) i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa. Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje sukladnosti za: razdjelnike (razvodne ormare) za električne instalacije, kabele/vodiče za sustave razvođenja za električne instalacije, zaštitne, upravljačke, mjerne, nadzorne i sklopne naprave, elektroinstalacijske pribore (sustave vođenja kabela, utične pribore, sklopke, prekidače i slično, spojne naprave, kutije, itd.) i ostale proizvode obuhvaćene općim pojmom električna oprema određuju se odnosno provode, ovisno o vrsti proizvoda, prema pravilima propisanim pravilnicima:

- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (»Narodne novine« br. 101/09).
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (EMC) (»Narodne novine« br. 112/08)

IZVOĐENJE I UPORABLJIVOST ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Pri izvođenju električne instalacije izvođač je dužan pridržavati se dijela projekta građevine koji se odnosi na električnu instalaciju i tehničkih uputa za ugradnju i upotrebu građevnih proizvoda koji se ugrađuju u električnu instalaciju te određaba Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (N.N. 05/10).

Kod preuzimanja proizvoda za električne instalacije izvođač električne instalacije mora utvrditi:

- je li proizvod za električne instalacije isporučen s oznakom sukladnosti i ima li isprave o sukladnosti u skladu s posebnim propisom kojim se uređuje označivanje proizvoda za električne instalacije i odgovaraju li podaci na dokumentaciji s kojom je proizvod za električne instalacije isporučen s podacima u propisanoj oznaci (utvrđeno zapisuje se u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je proizvod za električne instalacije isporučena pohranjuje se među dokaze o sukladnosti proizvoda za električne instalacije koje izvođač mora imati na gradilištu),
- je li proizvod za električne instalacije isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu na hrvatskom jeziku,
- jesu li svojstva, uključivo i rok uporabe proizvoda za električne instalacije te podaci značajni za njezinu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost električne instalacije sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim elektrotehničkim projektom.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka izvođenja električne instalacije mora:

- provjeriti postoje li isprave o sukladnosti u skladu sa posebnim propisima za proizvode za električne instalacije koji se ugrađuju u električne instalacije i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz elektrotehničkog projekta,
- provjeriti jesu li proizvodi za električne instalacije ugrađeni u skladu s elektrotehničkim projektom i/ili tehničkom uputom za ugradnju tih proizvoda,
- dokumentirati nalaze svih provedenih provjera i ispitivanja dijelova električne instalacije tijekom građenja zapisom u građevinski dnevnik.

Smatra se da električna instalacija ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiva ako su:

- svi proizvodi za električne instalacije ugrađeni u električnu instalaciju na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti izdanu u skladu s posebnim propisom,
- proizvodi za električne instalacije ugrađeni u električnu instalaciju imaju tehnička svojstva određena projektom električne instalacije,
- uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva električne instalacije bili sukladni zahtjevima iz projekta,
- rezultati završnog pregleda i ispitivanja električne instalacije tijekom izvođenja radova i nakon završetka radova sukladni propisanim vrijednostima ili vrijednostima koje su određene elektrotehničkim projektom, te ako o činjenicama postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

Pri dokazivanju uporabljivosti električne instalacije treba uzeti u obzir:

- zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o proizvodima za električne instalacije ugrađenim u električnu instalaciju,

- rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se sukladno ovom propisu obvezno provode prije, tijekom i nakon ugradnje proizvoda za električne instalacije u električnu instalaciju,
- dokaze uporabljivosti (rezultate tekućih ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom izvođenja električne instalacije,
- rezultate kontrolnih ispitivanja ili ispitivanja provedenih u slučaju sumnje,
- uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciji koju mora imati proizvođač proizvoda za električne instalacije, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva električne instalacije,
- rezultate završnog ispitivanja električne instalacije kojim se utvrđuje ispunjava li električna instalacija u cjelini zahtjeve određene elektrotehničkim projektom.

ODRŽAVANJE ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja električne instalacije provode se:

- četiri godine za građevine javne namjene,
- četiri godine za električne instalacije za sigurnosne svrhe,
- petnaest godina za građevine odnosno dijelove građevina stambene namjene,

Način obavljanja redovitih pregleda električne instalacije određuje se projektom građevine, a uključuje najmanje:

- pregled u koji je uključeno utvrđivanje jesu li svi dijelovi električne instalacije u ispravnom stanju,
- mjerenje radi utvrđivanja je li električna instalacija u cjelini ispunjava zahtjeve određene projektom građevine što uključuje ispitivanje električne instalacije primjenom norme HRN HD 60364-6, normama na koje ta norma upućuje, osim ispitivanja otpora izolacije ako stanje električne instalacije ne ukazuje na potrebu tog ispitivanja, a rezultati pregleda i utvrđenog stanja dijelova električne instalacije upisuju se u zapisnik.

Izvanredni pregled električne instalacije provodi se nakon svake promjene na istoj, nakon svakog izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva električne instalacije ili izaziva sumnju u uporabljivost električne instalacije te po zahtjevu iz inspeksijskog nadzora.

Zamjena dijelova električne instalacije mora se provesti na način da se tim radovima ne utječe na zatečena tehnička svojstva građevine.

Zamjena sastavnica postojeće električne instalacije te njihova ugradnja mora biti takva da električna instalacija nakon ugradnje ispunjava najmanje zahtjeve iz projekta građevine i Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (N.N. 05/10).

Dokumentaciju o pregledima i te ugradnji dijelova električne instalacije kao i drugu dokumentaciju o održavanju električne instalacije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine.

O provedenom redovitom pregledu i izvanrednom pregledu te o ispitivanju električne instalacije sastavlja se zapisnik koji mora sadržavati podatke sukladno zahtjevima norme HRN HD 60364-6.

PROVJERAVANJE ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Za provjeravanje električne instalacije primjenjuje se norma: HRN HD 60364-6: 2007 Niskonaponske električne instalacije – 6. dio: Provjeravanje (IEC 60364-6: 2006, MOD; HD 60364-6: 2007).

Pregledom električne instalacije treba obratiti pažnju na:

- zaštitu od električnog udara, uključujući mjerenja razmaka kod zaštite preprekama ili kućištima, pregradama ili postavljanjem opreme izvan dohvata ruku;
- mjere zaštite od širenja vatre i od termičkih utjecaja voda prema trajno dozvoljenim vrijednostima struje i dozvoljenom padu napona;
- izbor i podešenost zaštitnih uređaja za nadzor;
- ispravnost postavljanja odgovarajućih rasklopnih uređaja glede rastavnog razmaka;
- izbor opreme i mjere zaštite prema vanjskim utjecajima;
- opremljenost razvodnih uređaja jednopolnim i strujnim shemama, tablicama s upozorenjima, oznakama uređaja i sličnih informacija;
- spajanje kabela i vodiča;
- pristupačnost i raspoloživost prostora za rad i održavanje;
- urednost gl. energetskih prostorija i kabelskih kanala, odnosno vertikala.

U cilju provjere kvalitete izvedenih jako strujnih instalacija potrebno je sprovesti slijedeća ispitivanja i mjerenja:

- neprekidnost zaštitnog vodiča, glavnog i dodatnog voda za izjednačavanje potencijala;
- otpornost izolacije el. instalacije;
- zaštita električnim odvajanjem strujnih krugova;
- otpornost podova i zidova;
- mjerenje otpora uzemljenja;
- funkcionalnost.

Električna otpornost izolacije električne instalacije mora se mjeriti

- između vodiča pod naponom uzimajući dva po dva;
- između svakog vodiča pod naponom i zemlje (razni vodiči i neutralni vodiči se mogu spojiti zajedno).

Električna otpornost izolacije mjeri se naponima koji nisu manji od vrijednosti danih u tablici br. 3 (Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona) i zadovoljava ako svaki strujni krug bez priključene opreme ima vrijednost koja nije manja od vrijednosti danih u tablici br. 3. Mjerenje se vrši istosmjernom strujom. Prilikom ispitivanja instalacija otpor izolacije faznog i nultog vodiča mora iznositi najmanje

220 k Ω , otpor između faznih vodiča najmanje 380 k Ω hma, kod uključenih prekidača i svjetiljki u koje nisu postavljene žarulje.

Rasklopni blokovi (razdjelnice, komandne ploče, upravljački pultovi i sl.) motorni pogoni, komande i blokade moraju se funkcionalno ispitati.

Kod zaštitnih uređaja provjerava se ispravnost, pravilnost postavljanja i podešenost.

Ako se kod ispitivanja pojave eventualne greške ili sl., ispitivanja se moraju ponoviti poslije ispravljanja predmetne greške.

Prema Pravilniku o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (N.N. RH 100/99), članak 23, potrebno je sljedeće:

- 1) Sigurnosna rasvjeta mora se pregledati najmanje dva puta godišnje i to obavezno jednom neposredno prije nastupanja glavne turističke sezone.
- 2) O obavljenim pregledima iz stavka 1. ovog članka mora se voditi evidencija.
- 3) Odgovorna osoba za pregled i vođenje evidencije je osoba zadužena za poslove zaštite od požara u ugostiteljskom objektu.

Ako se kod ispitivanja pojave eventualne greške ili sl., ispitivanja se moraju ponoviti poslije ispravljanja predmetne greške.

ATESTI MJERENJA I ISPITIVANJA

Dokumenti koje je potrebno priložiti uz zahtjev za tehnički pregled i uporabnu dozvolu:

1. Projekt izvedbenog stanja;
2. Atesti ugrađene opreme i kabela;
3. Atesti o izvršenom mjerenju otpora izolacije;
4. Atesti o izvršenoj kontroli efikasnosti zaštite od dodirnog napona;
5. Atesti o mjerenju otpora uzemljenja;
6. Atesti o izvršenom funkcionalnom ispitivanju;
7. Provjera i pregled svjetiljki

Prilikom izvođenja radova potrebno je uredno voditi dnevnik montaže, u koji se prilaže atestna dokumentacija ugrađenog materijala i opreme.

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19), a za vrijeme građenja na gradilištu je potrebno provoditi mjere zaštite zraka od onečišćenja, zaštitu od prekomjerne buke, zaštitu tla i podzemnih voda od onečišćenja, te ostala propisane mjere za zaštitu zdravlja ljudi. To znači da je potrebno tako organizirati gradnju da budu što manji deponiji materijala na gradilištu (uskладiti dopremu s ugradnjom). Isto tako uređaji koji se koriste na gradilištu bi trebali biti takvi da ne proizvode veliku (prekomjernu) buku.

Unutar obuhvata osigurati će se odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevinskog otpada povjereno ovlaštenoj osobi. Sav otpadni materijal trebao bi se učestalo odvoziti na gradski deponij. Građevni otpad odložiti će se na za to predviđenim lokacijama. Građevni otpad predviđen za odlaganje predaje se ovlaštenim osobama koje upravljaju odlagalištima otpada sukladno uvjetima propisanim posebnim propisom. Ukoliko opasni otpad odgovara definiciji opasnih tvari sukladno Zakonu o prijevozu opasnih tvari, tada se pri prijevozu na odgovarajući način primjenjuju i odredbe Zakona o prijevozu opasnih tvari.

Privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevinski i drugi materijal, otpad i sl. ukloniti će se i dovesti zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilišta u uredno stanje prije izdavanja uporabne dozvole.

Gradilište će biti osigurano i ograđeno radi sigurnosti prolaznika i sprečavanja nekontroliranog pristupa ljudi gradilištu.

Nakon završene izgradnje zgrade sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevni materijal, otpad i slično moraju biti uklonjeni. Zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilištu mora biti dovedeno u uredno stanje prije izdavanja uporabne dozvole. To znači da treba demontirati kranove, ogradu, raščistiti ostatke deponija materijala i ostalo, odvozom na gradski deponij. Nakon toga treba maknuti sve kontejnere i nadstrešnice, urediti ogradu i ostalo sa ulične strane tako da se oslobodi ulica i dovede u prethodno stanje.

Projektant:

Musulini Milenko, dipl. ing.el.

Investitor: Končar MES
Adresa: Fallerovo šetalište 22, HR 10110 Zagreb
Građevina: Proizvodni pogon Končar MES
Lokacija : k.č. 363/19, k.o. Rudeš
Razina obrade: Elektrotehnički projekt/povećanje energetske učinkovitosti
ZOP RN-Z 223-2020
Broj projekta : 20/2020E
Mapa 1

4. TEHNIČKI OPIS

OPĆENITO

Temeljni ciljevi ovog projekta su:

Revitalizacija električne infrastrukture primjenom energetski učinkovitih sustava rasvjete
Usklađivanje postojećeg sustava rasvjete s normiranim svjetlotehničkim vrijednostima (HRN EN 12464-1),
Zaštita okoliša (uklanjanje štetnih radnih tvari izvora svjetlosti, smanjivanje emisije stakleničkih plinova)

U sklopu mjera u cilju povećanja energetske učinkovitosti projektirati će se rješenje sustava za mjerenje i nadzor električne energije i CO₂.

Ugradnjom opreme za mjerenje i nadzor, omogućava mjerenje i nadzor tehničkih uređaja prema potrebama poduzeća Končar MES Ugradnjom senzora, elektroničke opreme za komunikaciju u uređaje tehničkih sustava, omogućava se primanje i slanje podataka o načinu rada i vrijednostima radnih parametara u većoj vremenskoj rezoluciji. Na osnovu prikupljenih podataka, podešavanjem opreme, postavljaju se optimalni radni parametri preme stvarnim potrebama korisnika, čime se eliminira nepotrebna potrošnja energije i ostvaruju uštede. Prilikom opreme za regulaciju tehničkih sustava analizirani će se kontrole CO₂. Također, implementacijom sustava svi ulazno-izlazni parametri proizvodnje postat će dostupni u digitalnom obliku te će se moći izračunati i prikazati direktna veza između utoršenih energenata i proizvodnje u varijabilnoj vremenskoj bazi

Predmet ovog projekta je:

Detaljno dokumentirati postojeće stanje sustava rasvjete područja objekta u kojem je definiran točan broj, vrsta i pozicija elemenata rasvjete Definiranje detaljnih prijedloga za modernizaciju sustava rasvjete uzimajući u obzir sve stručne zahtjeve sa gledišta energetskih i svjetlotehničkih karakteristika Izrada detaljnih troškovnika potrebnih za modernizaciju sustava rasvjete prema prijedlozima za modernizaciju iz ovog opisa
Utvrdjivanje konačnih energetskih ušteda na temelju detaljnog snimka sadašnjeg stanja sustava rasvjete i simulacije rada sustava s novom opremom

Cjelokupnu izradu projekta može se podijeliti u nekoliko osnovnih cjelina:

prikupljanje detaljnih podataka o postojećem sustavu rasvjete
prikupljanje podataka o energetskoj potrošnji postojećeg sustava rasvjete
izrada liste prijedloga mjera
odabir rasvjetnih tijela za primjenu mjera energetske učinkovitosti

OPIS POSTOJEĆEG STANJA RASVJETE

Stanje sustava rasvjete određeno je analizom prikupljenih podataka o svjetiljkama, mjerenjem postojeće rasvjetljenosti te analizom potrošnje i trendova u potrošnji rasvjete. Izradi ovog projekta prethodila je izrada detaljnog snimka postojećeg stanja sustava rasvjete.

Na slikama 1 i 2 prikazan je postojeći tip svjetiljki u proizvodnom pogonu Končar MES



Slika 1



Slika 2



Analizirani dio sustava rasvjete ima ukupno 978 svjetiljki, opće rasvjete i 248 svjetiljki sigurnosne rasvjete (panik svjetiljke) sa strukturom broja uporabljenih izvora svjetlosti prema tipu svjetiljki u Tablici 1.

Podaci o svjetilkama , snagama , potrošnji dani su u Tablici 1.

Redni broj	Tip		Kol	sati rada u danu	dana godišnje	Ukupno sati rada godišnje	Snaga [W]	Ukupno snaga [kW]	Potrošnja [kWh/god]	Potrošnja [kn/god]	Potrošnja za vrijeme rada instalacije [kn]	Životni vijek [sati]
1.	Nadgradna fluo svjetiljka 4x36W	Žarulja	416	8	200	1600	36	14.98	23,961.60	15,575.04	233,625.60	25000
		Predspojna naprava	0	8	200	1600	7.20	-	-	-	-	40000
		Ukupno:	104					14.98	23,961.60	15,575.04	233,625.60	
2.	Ovjesna fluo svjetiljka 4x36W	Žarulja	32	8	200	1600	36	1.15	1,843.20	1,198.08	17,971.20	25000
		Predspojna naprava	0	8	200	1600	7.2	-	-	-	-	40000
		Ukupno:	8					1.15	1,843.20	1,198.08	17,971.20	
3.	Nadgradna fluo svjetiljka 2x36W	Žarulja	108	8	200	1600	36	3.89	6,220.80	4,043.52	60,652.80	25000
		Predspojna naprava	0	8	200	1600	7.2	-	-	-	-	40000
		Ukupno:	54					3.89	6,220.80	4,043.52	60,652.80	
4.	Nadgradna fluo svjetiljka 3x36W	Žarulja	546	8	200	1600	36	19.66	31,449.60	20,442.24	306,633.60	25000
		Predspojna naprava	0	8	200	1600	14.4	-	-	-	-	40000
		Ukupno:	182					19.66	31,449.60	20,442.24	306,633.60	
5.	Ovjesna fluo svjetiljka 3x36W	Žarulja	1119	8	200	1600	36	4.028	64,454.40	41,895.36	628,430.40	25000
		Predspojna naprava	0	8	200	1600	14.4	-	-	-	-	40000
		Ukupno:	373					4.028	64,454.40	41,895.36	628,430.40	
6.	Ovjesna fluo svjetiljka 2x36W	Žarulja	176	8	200	1600	36	6.34	10,137.60	6,589.44	98,841.60	25000
		Predspojna naprava	0	8	200	1600	11.6	-	-	-	-	40000
		Ukupno:	138					6.34	10,137.60	6,589.44	98,841.60	
7.	Nadgradna vodotjesna fluo svjetiljka 2x36W	Žarulja	220	8	200	1600	36	7.92	12,672.00	8,236.80	123,552.00	25000
		Predspojna naprava	0	8	200	1600	11.6	-	-	-	-	40000
		Ukupno:	110					7.92	12,672.00	8,236.80	123,552.00	
8.	Nadgradna fluo svjetiljka 4x18W	Žarulja	56	8	200	1600	18	1.01	1,612.80	1,048.32	15,724.80	25000
		Predspojna naprava	0	8	200	1600	11.6	-	-	-	-	40000
		Ukupno:	14					1.01	1,612.80	1,048.32	15,724.80	
9.	Nadgradna fluo svjetiljka 2x18W	Žarulja	26	8	200	1600	18	0.47	748.80	486.72	7,300.80	25000
		Predspojna naprava	0	8	200	1600	11.6	-	-	-	-	40000
		Ukupno:	13					0.47	748.80	486.72	7,300.80	
10.	Ovjesna fluo svjetiljka 2x36W	Žarulja	20	8	200	1600	36	0.72	1,152.00	748.80	11,232.00	25000
		Predspojna naprava	0	8	200	1600	11.6	-	-	-	-	40000
		Ukupno:	10					0.72	1,152.00	748.80	11,232.00	
11.	Žarulja sa žarnom iti E 27W	Žarulja	1	8	200	1600	60	0.06	96.00	62.40	936.00	10000
		Predspojna naprava	0	8	200	1600	11.6	-	-	-	-	40000
		Ukupno:	1					0.06	96.00	62.40	936.00	
12.	Nadgradna fluo svjetiljka 1x36W	Žarulja	4	8	200	1600	36	0.14	230.40	149.76	2,246.40	25000
		Predspojna naprava	0	8	200	1600	11.6	-	-	-	-	40000
		Ukupno:	4					0.14	230.40	149.76	2,246.40	
13.	Zidni reflektor MH 150	Žarulja	2	8	200	1600	150	0.30	480.00	312.00	4,680.00	18000
		Predspojna naprava	2	8	200	1600	11.6	0.02	37.12	24.13	361.92	40000
		Ukupno:	2					0.32	517.12	336.13	5,041.92	
14.	Protueksplozijska svjetiljka 36W	Žarulja	11	8	200	1600	36	0.40	633.60	411.84	6,177.60	25000
		Predspojna naprava	0	8	200	1600	11.6	-	-	-	-	40000
		Ukupno:	11					0.40	633.60	411.84	6,177.60	
15.	Nadgradna metal falogeni reflektor	Žarulja	1	8	200	1600	30	0.03	48.00	31.20	468.00	18000
		Predspojna naprava	0	8	200	1600	11.6	-	-	-	-	40000
		Ukupno:	1					0.03	48.00	31.20	468.00	
16.	Sigurnosne svjetiljke 6W	Žarulja	154	0.01	365	3.65	6	0.92	3.37	2.19	32.88	30000
		Predspojna naprava	0	8	200	1600	11.6	-	-	-	-	40000
		Ukupno:	154					0.92	3.37	2.19	32.88	
			1178					98.29	155,733.29	101,226.64	1,541,425.20	

Prijedlog													
Redni broj	Tip	Kol	sati/danu	dana /god	Ukupno sati rada godišnje	Snaga [W]	Ukupno snaga [kW]	Potrošnja [KWh/god]	Potrošnja [kn/god]	Potrošnja [kn / za vrijeme rada instalacije]	Životni vijek (sat)	Cijena svjetiljke + montaža [kn bez PDV-a]	Cijena rada [kn bez PDV-a] (demonoža)
1	Stropna nadgradna svjetiljka Demi C HMP 6000 lm, 55W, 840, FO 250x1200 mm, IP 20	2	8	200	1600	55	0.11	176.00	114.40	1,716.00	50000	1,210.80	2,421.60
2	Stropna nadgradna svjetiljka Demi C HMP 4400 lm, 45W, 840, FO 250x1200 mm, IP 20	63	8	200	1600	45	2.84	4,536.00	2,948.40	44,226.00	50000	1,210.80	76,280.40
3	Stropna nadgradna svjetiljka Demi C HMP 3600 lm, 31W, 840, FO 250x1200 mm, IP 20	45	8	200	1600	31	1.40	2,232.00	1,450.80	21,762.00	50000	1,183.40	53,253.00
4	Ovjesna svjetiljka Demi C HMP 6000 lm, 55W, 840, FO 250x1200 mm, IP 20	10	8	200	1600	55	0.55	880.00	572.00	8,580.00	50000	1,349.00	13,490.00
5	Stropna ugradna svjetiljka Demi RV HMP 4400 lm, 45W, 840, FO 597x597 mm, IP 20	8	8	200	1600	45	0.36	576.00	374.40	5,616.00	50000	1,249.70	9,997.60
6	Stropna nadgrada svjetiljka 216PR 4900 lm, 43W, 840, 200x1200 mm, IP 43	17	8	200	1600	43	0.73	1,169.60	760.20	11,403.00	50000	766.20	13,025.40
7	Stropna nadgrada svjetiljka 216PR 3600 lm, 30W, 840, 200x1200 mm, IP 43	11	8	200	1600	30	0.33	528.00	343.20	5,148.00	50000	766.20	8,428.20
8	Stropna nadgrada svjetiljka 216PR 22500 lm, 23, 840, 200x1200 mm, IP 43	3	8	200	1600	23	0.07	110.40	71.76	1,076.40	50000	766.20	2,298.60
9	Stropna nadgrada svjetiljka 106 22500 lm, 23, 840, 597x597 mm, IP 43	7	8	200	1600	23	0.16	257.60	167.44	2,511.60	50000	722.00	5,054.00
10	Stropna nadgrada svjetiljka Gyon C/S 54000lm 43W L 2263mm FO IP 43 white	4	8	200	1600	43	0.17	275.20	178.88	2,683.20	50000	2,017.00	8,068.00
11	Stropna nadgrada svjetiljka Gyon C/S 54000lm 38W L 2263mm FO IP 43 white	8	8	200	1600	38	0.30	486.40	316.16	4,742.40	50000	2,645.20	21,161.60
		178					7.02	11,227.20	7,297.64	109,466.60			213,478.40
12	Sigurnosna svjetiljka Exit 2W, LED Premmu IP 66 1h, plekiglas, piktogram smjer dolje	35	0.01	365	3.65	2	0.07	0.26	0.17	2.49	50000	394.10	13,793.50
13	Sigurnosna svjetiljka Exit 2W, LED Premmu IP 66 1h, plekiglas, piktogram smjer lijevo/desno	5	0.01	365	3.65	2	0.01	0.04	0.02	0.36	50000	394.10	1,970.50
14	Sigurnosna svjetiljka Lovato II universal optic 3W LED 390 lm, Premium IP 41, 1h	23	0.01	365	3.65	3	0.07	0.25	0.16	2.46	50000	535.00	12,305.00
15	Sigurnosna svjetiljka Lovato II corridor optic 3W LED 390 lm, Premium IP 41, 1h	3	0.01	365	3.65	3	0.01	0.03	0.02	0.32	50000	535.00	1,605.00
16	Sigurnosna svjetiljka Lovato P corridor optic 3W LED 390 lm, Premium IP 41, 1h	4	0.01	365	3.65	3	0.01	0.04	0.03	0.43	50000	535.00	2,140.00
17	Sigurnosna svjetiljka Infinity II BW 2W Premium IP 40 1h, piktogram	2	0.01	365	3.65	2	0.004	0.01	0.01	0.14	50000	434.20	868.40
		72					0.17	0.64	0.41	6.19			32,682.40

	Prijedlog															
Redni broj	Tip	Kol	sat/danu	dana /god	Ukupno sati rada nadgleda	Snaga [W]	Ukupno snaga [kW]	Potrošnja [kWh/god]	Potrošnja [kn/god]	Potrošnja [kn / za vrijeme rada instalacije]	Životni vijek (sat)	Cijena svjetiljke + montaža [kn bez PDV-a]	Cijena rada [kn bez PDV-a] (demonoža)			
2	Stropna nadgradna svjetiljka Demi C HMP 4400 lm, 45W, 840, FO 250x1200 mm, IP 20	24	8	200	1600	45	1.08	1,728.00	1,123.20	16,848.00	50000	1,210.80	29,059.20			
3	Stropna nadgradna svjetiljka Demi C HMP 3600 lm, 31W, 840, FO 250x1200 mm, IP 20	2	8	200	1600	31	0.06	99.20	64.48	967.20	50000	1,183.40	2,366.80			
4	Ugrađana svjetiljka Demi RV HMP 4400 lm 45 840 FO 597x597 mm IP 20 white-B3	5	8	200	1600	45	0.23	360.00	234.00	3,510.00	50000	1,249.70	6,248.50			
5	Stropna nadgradnaa svjetiljka 216 PR 4900lm 43W FO 200x1200 mm IP40 white	32	8	200	1600	43	1.38	2,201.60	1,431.04	21,465.60	50000	766.20	24,518.40			
6	Stropna nadgradnaa svjetiljka 216 PR 3300lm 30W FO 200x1200 mm IP40 white	7	8	200	1600	30	0.21	336.00	218.40	3,276.00	50000	766.20	5,363.40			
7	Stropna nadgradnaa svjetiljka 216 PR 2250lm 23W FO 200x1200 mm IP40 white	4	8	200	1600	23	0.09	147.20	95.68	1,435.20	50000	766.20	3,064.80			
8	Stropna nadgrada svjetiljka 5700 7200lm 62W 840 FO L1277 mm IP 66	40	8	200	1600	62	2.48	3,968.00	2,579.20	38,688.00	50000	754.70	30,188.00			
9	Stropna nadgrada svjetiljka 5700 5800lm 48W 840 FO L1277 mm IP 66	161	8	200	1600	48	7.73	12,364.80	8,037.12	120,556.80	50000	754.70	121,506.70			
10	Stropna nadgrada svjetiljka 5700 4500lm 36W 840 FO L1277 mm IP 66	218	8	200	1600	36	7.85	12,556.80	8,161.92	122,428.80	50000	485.10	105,751.80			
11	Stropna ovisna svjetiljka 5700 7200lm 62W 840 FO L1277 mm IP 66, ovjes	151	8	200	1600	62	9.36	14,979.20	9,736.48	146,047.20	50000	848.70	128,153.70			
12	Stropna ovisna svjetiljka 5700 7200lm 62W 840 DALI FO L1277 mm IP 66, ovjes	96	8	200	1600	62	5.95	9,523.20	6,190.08	92,851.20	50000	1,091.50	104,784.00			
13	Stropna ovisna svjetiljka 5700 5800 lm 48W 840 FO L1277 mm IP 66, ovjes	129	8	200	1600	48	6.19	9,907.20	6,439.68	96,595.20	50000	848.70	109,482.30			
14	Stropna ovisna svjetiljka 5700 5800 lm 36W 840 FO L1277 mm IP 66, ovjes	90	8	200	1600	36	3.24	5,184.00	579.20	8,688.00	50000	579.20	52,128.00			
15	Stropna nadgradna svjetiljka PSF 52 LED 2 70W 7110 lm	2	8	200	1600	70	0.14	224.00	145.60	2,184.00	50000	3,326.40	6,652.80			
16	Stropna nadgradna svjetiljka PSF 52 LED 2 70W 7110 lm, ovjes	2	8	200	1600	70	0.14	224.00	145.60	2,184.00	50000	3,536.40	7,072.80			
17	Zidni nadgradni stropni reflektor Fael luce NEXT 2 LED A2 73W 8600 lm	2	8	200	1600	73	0.15	233.60	151.84	2,277.60	50000	1,341.20	2,682.40			
18	Stropna nadgradna svjetiljka 5700 2950 lm 27W 840 FO L1277 mm IP 66, ovjes	3	8	200	1600	48	0.14	230.40	149.76	2,246.40	50000	431.00	1,293.00			
19	Stropna nadgradna svjetiljka PUK Tag Medium 03 LED 8W	1	8	200	1600	48	0.05	76.80	49.92	748.80	50000	2,757.80	2,757.80			
		969					46.47	74,344.00	45,533.20	682,998.00			743,074.40			
20	Sigurnosna svjetiljka Exit 2W, LED 270 lm Premium IP 66 1h, plekiglas, piktogram smjer dolje	36	0.01	365	3.65	2	0.07	0.26	0.17	2.56	50000	394.10	14,187.60			
31	Sigurnosna svjetiljka Exit 2W, LED 270 lm Premium IP 66 1h, plekiglas, piktogram smjer lijevo/desno	8	0.01	365	3.65	2	0.02	0.06	0.04	0.57	50000	394.10	3,152.80			
22	Sigurnosna svjetiljka Lovato II universal optic 3W LED 390 lm, Premium IP 41, 1h	5	0.01	365	3.65	3	0.02	0.05	0.04	0.53	50000	535.00	2,675.00			
23	Sigurnosna svjetiljka Lovato II corridor optic 3W LED 390 lm, Premium IP 41, 1h	8	0.01	365	3.65	3	0.02	0.09	0.06	0.85	50000	535.00	4,280.00			
24	Sigurnosna svjetiljka Exit 2W, LED 270 lm Premium IP 66 1h, plekiglas, piktogram smjer dolje , ovjes	31	0.01	365	3.65	2	0.06	0.23	0.15	2.21	50000	596.20	18,482.20			
25	Sigurnosna svjetiljka Exit 2W, LED 270 lm Premium IP 66 1h, plekiglas, piktogram smjer lijevo desno , ovjes	10	0.01	365	3.65	2	0.02	0.07	0.05	0.71	50000	596.20	5,962.00			
26	Sigurnosna svjetiljka Exit 3W, LED 350 lm Premium IP 66 1h, , ovjes	88	0.01	365	3.65	3	0.26	0.96	0.63	9.40	50000	560.50	49,324.00			
27	Sigurnosna svjetiljka Exit 3W, LED 350 lm Premium IP 66 1h, , ovjes	47	0.01	365	3.65	3	0.14	0.51	0.33	5.02	50000	358.40	16,844.80			
28	Sigurnosna svjetiljka Exit 2W, LED 270 lm Premium IP 66 1h, piktogram smjer lijevo dolje , ovjes	3	0.01	365	3.65	2	0.01	0.02	0.01	0.21	50000	358.40	1,075.20			
29	Sigurnosna svjetiljka Infinity II BW 2W Premium IP 40 1h, piktogram	12	0.01	365	3.65	2	0.02	0.09	0.06	0.85	50000	434.20	5,210.40			
		248					0.64	2.35	1.53	22.92			121,194.00			
		1467					54.30	85,574.19	52,832.78	792,491.71			1,110,429.20			

5.0.3. ZAŠTITA OD INDIREKTOG DODIRA

U razvodnim ormarima je potrebno metalna kućišta spojiti na zaštitnu sabirnicu. Vrata ormara potrebno je galvanski spojiti bakrenim užetom na kućište ormara. U skladu s važećim propisima o sustavima zaštite od munje potrebno je postaviti na sabirnice glavnih razvoda, odvodnike prenapona, jer je gromobranski uzemljivač korišten kao zaštitno uzemljenje. Zvezdište odvodnika prenapona faznih/nul vodiča potrebno je povezati na uzemljivač. Sve metalne mase kao cjevovodi vode, kanalizacije, grijanja i klime se moraju povezati sa zaštitnom sabirnicom pripadajućeg razdjelnika pomoću vodova P/FY 6 mm² ili pocinčanom trakom RH1 30 x 3,5 mm.

Svi slabo vodljivi spojevi se moraju premostiti Cu pletenicom. U sanitarnim čvorovima se podžbukno montiraju kutije za izjednačenje potencijala na koje se povezuju vodovodne i kanalizacione cijevi.

U slučaju kratkog ili dozemnog spoja zaštitni uređaj štićenog strujnog kruga mora isključiti oštećeno trošilo prije nego što se na metalnim masama koje ne pripadaju strujnom krugu, (a zbog kvara izolacije trošila mogu doći pod napon), pojavi opasan napon dodira veći od 50 V i zadrži duže od dozvoljenog vremena prema dijagramu standarda.

Razvodni sistem je tipa TN S. Zaštita od indirektnog dodira izvedena je automatskim isključenjem napajanja sistemom sa RCD osjetljivosti 30 mA i posebnim zaštitnim vodom PE.

Izjednačivanje potencijala unutar vodljivih dijelova

Spajanje treba predvidjeti i izvesti tako da svi unutarnji vodljivi dijelovi, vanjski vodljivi dijelovi i električna mreža i komunikacijska mreža budu spojeni kratim vodičima, s gdje je to potrebno putem SPD-ova. Metalne instalacije voda, plin, grijanje i klimatizacija, i slično moraju biti međusobno spojene i na LPS na razini tla.

Sabirnica za izjednačivanje potencijala

Sabirnicu za izjednačivanje potencijala treba postaviti na unutarnjoj strani zida vanjskog zida blizu razine tla i blizu glavne električne razvodne ploče, te najkraćim putem spojiti na sustav uzemljivača. Ako opskrbeni vodovi koji ulaze u zgradu nemaju zaslon, djelična struja munje će poteći kroz vodiče pod naponom. U tom slučaju treba na mjestu ulaza postaviti SPD-ove koji mogu podnijeti struju munje. PE ili PEN vodiči se mogu spojiti izravno na sabirnicu za IP.

5.0.4. GENERIČKA INSTALACIJA

Instalacija telefona i računalne mreže izvesti će kabelom utp cat 6E. Od svake priključnice do ormara generičke mreže R_{GM} položiti će se kabel utp cat 6E uvučen u csp 25 mm. . Mrežna priključnica/priključni modul neoklopljen tip RJ45 po cat 6, prijenosni otpor <50 Ω, izolacioni otpor >500Ω, za prijenos brzine do 250 Mhz. Trase kabela u pvc rebrastim cijevima, presjek cijevi mora zadovoljiti potrebnu količinu kabel uz zalihost od 35 %. Utičnice RJ 45

cat 6 postavljaju u instalacione kutije. Od svake računalne priključnice potrebno je postaviti cijev csp 25 sa uvučenom žicom do komunikacijskog ormara za buduću optiku.

5.05.1. ZAŠTITA OD MUNJE

Temeljni uzemljivač je postavljen . Prije montaže sustava LPS na krovim plohamo potrebno je izmjeriti vrijednost otpora temeljnog uzemljivača. Na vanjskom obodu građevine metalni vodič (pocinčana traka) su položeni u temeljnoj traci s izvodima prema gore na određenim mjestima za spajanje s odvodima na kojima su mjerni spojevi. Vođenje vodiča spojenog s odvodom prema gore će se izvesti po vertikali kišnog žljeba.

Pod sustavom zaštite od munje smatra se jedinstveni sustav zaštite koji se sastoji od vanjskog i unutarnjeg sustava. Vanjski sustav zaštite od munje sastoji se od:

- uzemljivača vrste B (položena pocinčana traka VA2 okolo građevine),
- uspravnih i vodoravnih uzemljivača,
- hvataljki i odvoda.

Materijal, profili i minimalna dimenzije uzemljivača dani su normom HRN EN 62305-3. Funkcija vanjskog sustava zaštite su:

- da prihvati udar munje u građevinu (uz pomoć sustava hvataljki),
- da sigurno odvode struju munje prema zemlji (uz pomoć sustava odvoda),
- da rasprši struju munje u zemlju (uz pomoć sustava uzemljenja).

Funkcija unutarnjeg sustava zaštite je da spriječi opasna iskrenja unutar građevine uz pomoć izjednačivanja potencijala ili udaljavanja na sigurnosne razmake s (i zbog električnog odvođenja) između sastavnica zaštite LPS i drugih vodljivih dijelova unutar građevine.

Opasno iskrenje između raznih dijelova može se izbjeći:

- izjednačavanjem potencijala,
- postavljanjem električne izolacije.

Izjednačavanje potencijala postiže se spajanjem LPS s:

- metalnim dijelovima građevine,
- metalnim instalacijama,
- unutarnjim sustavima,
- vanjskim vodljivim dijelovima i vodovima spojenim sa građevinom.

Kada je uspostavljeno izjednačivanje potencijala LPS sa unutarnjim sustavom dio struje munje može poteći i u te sustave, pa se taj učinak mora uzeti u obzir.

Međusobno spajanje (izjednačivanje potencijala) može se ostvariti:

- spajanjem vodičima za mjesta gdje se ne može osigurati električna neprekidnost putem prirodnih sastavnica,
- odvodnicima prenapona i struje munje (SPD), gdje se ne može izvesti izravno spajanje vodičima.

SPD mora biti postavljen tako da se može izravno nadzirati.

Sustav odvoda

Pri izboru položaja odvodnih vodiča treba uzeti u obzir činjenicu da kada se struja podjeli na nekoliko odvodnih vodiča, smanjuje rizik udara munje kao i elektromagnetske smetnje građevine. Odvodne vodiče treba postaviti jednoliko i simetrično duž vanjskog oboda građevine.

Ako nije moguće postaviti odvodni vodič na jednoj strani ili njenom dijelu građevine zbog arhitektonskih ili praktičnih razloga, vodiči koji su trebali biti postavljeni na toj strani trebaju se, za kompenzaciju, postaviti dodatno na drugim stranama. Razmaci između odvodnih vodiča ne bi trebali biti manji od 1/3 razmaka navedenih u tablici br. 4 (HRN EN 62305-3). Treba osigurati da su ti vodiči električki neprekinuti duž cijelog puta između sustava hvataljki i sustava uzemljivača. Metalni spojevi (premoštenjem savitljivim vodičem ili spoj samonareznim vijkom) pomažu jednolikoj raspodjeli struje u metalni pročeljima i tako smanjuje utjecaj elektromagnetskog polja unutar građevine..

5.0.5. Mjerni spojevi

Mjerni spojevi omogućuju mjerenje otpora sustava uzemljivača.

5.0.6. Hvataljke

Vodiči hvataljki i odvoda trebaju biti međusobno spojeni s pomoću vodiča na krovu kako bi se osigurala dovoljna razdioba struje na više vodiča odvoda. Obloge krova od vodljivog lima koji nisu u skladu sa tčk. 5.2.5 mogu se upotrebljavati kao hvataljke ako se taljenje materijala u točki udara munje može prihvatiti. Ako to nije prihvatljivo, vodljivi lim na krovu treba zaštititi sustavom hvataljki dovoljne visine. Dijelovi postavljeni na razini krova i koji iz njega strše trebaju se zaštititi štapnim hvataljkama. Alternativno strane metalne konstrukcije trebaju se spojiti na LPS ako nisu u skladu s tčk. 5.2.5.

Štapne hvataljke za zaštitu metalne opreme na krovu trebaju biti takve visine da oprema koju treba zaštititi u potpunosti bude unutar zaštitnog prostora hvataljke određenog metodom kotrljajuće kugle ili u potpunosti unutar stošca sa zaštićenim kutom. Metalna oprema na krovu koja nije zaštićena štapnim hvataljkama ne zahtjeva dodatnu zaštitu ako njezina dimenzije ne prelaze visinu iznad krova do 0,3 m. Dimnjaci od izolacijskog materijala trebaju se zaštititi štapnim hvataljkama.

5.0.7. Unutarnji sustav zaštite od munje

5.0.7.1. Sigurnosni razmak

Između vanjskog LPS-a i svih vodljivih dijelova spojenih na sustav za izjednačivanje potencijal građevine treba ostvariti odgovarajuće sigurnosne razmake.

5.0.7.2. Izjednačavanje potencijala

Na sustav za izjednačivanje potencijala trebaju biti spojeni vodljivi dijelovi konstrukcije i oprema instalirane u građevini kao i opskrba električna mreža te telekomunikacijska mreža. Odgovarajuće mjere uključuju spajanje armaturnog čelika na uzemljivač na mjestu susreta ili putem izjednačivanje potencijala u podrumu ili prizemlju.

5.0.7.3. Vodiči za izjednačivanje potencijala

Vodiči za izjednačivanje potencijala (IP) trebaju izdržati dio struje koja teče kroz njih. Kroz vodiče za IP koji spajaju metalne instalacije unutar građevine u normalnom slučaju ne teče znatniji dio struje munje. Kroz vodiče za IP koje spajaju vanjske vodljive dijelove sa LPS-om obično teče znatniji dio struje munje.

5.0.7.4. Uređaj za zaštitu od udarnih napona i struja

Uređaj za zaštitu od udarnih struja i napona (SPD-ovi) trebaju moći izdržati bez oštećenja predviđeni dio struje munje koje teče kroz njih. SPD-pvi koji su spojeni na vodiče pod naponom trebaju imati svojstva da mogu ugasiti električnu slijednu struju iz mreže.

5.0.7.5. Izjednačivanje potencijala unutar vodljivih dijelova

Spajanje treba predvidjeti i izvesti tako da svi unutarnji vodljivi dijelovi, vanjski vodljivi dijelovi i električna mreža i komunikacijska mreža budu spojeni kratim vodičima, s gdje je to potrebno putem SPD-ova. Metalne instalacije voda, plin, grijanje i klimatizacija, i slično moraju biti međusobno spojene i na LPS na razini tla.

5.0.7.6. Sabirnica za izjednačivanje potencijala

Sabirnicu za izjednačivanje potencijala treba postaviti na unutarnjoj strani zida vanjskog zida blizu razine tla i blizu glavne električne razvodne ploče, te najkraćim putem spojiti na sustav uzemljivača. Ako opskrbeni vodovi koji ulaze u zgradu nemaju zaslon, djelična struja munje će poteći kroz vodiče pod naponom. U tom slučaju treba na mjestu ulaza postaviti SPD-ove koji mogu podnijeti struju munje. PE ili PEN vodiči se mogu spojiti izravno na sabirnicu za IP.

5.1. Priključak na uzemljenje

Potrebno je predvidjeti 1 (jedan) glavni priključak za uzemljenje na koji se priključuju: zemljovodi, zaštitni PE vodiči, glavni vodič za izjednačenje potencijala i gromobranska instalacija.

5.2. Pregled ispitivanja NN električnih instalacija

Pregledavanje i ispitivanje instalacije potrebno je izvesti za niskonaponske električne instalacije, električnu komunikacijsku mrežu i sustav zaštite od djelovanja munje.

Tablica 4. Pregled i ispitivanje niskonaponskih instalacija.

POSTUPAK	NORMA KOJA DEFINIRA POSTUPAK
Ugradnja kabela	HRN HD 384.5.52 SI: 1999 –Električne instalacije zgrada –5. dio: Odabir i ugradba električne opreme –52. poglavlje: Sustavi razvođenja (Polaganje vodova i kabela) (IEC 60364–5 –52: 1993,MODHRN HD 384.5.52 SI: 1995+A1: 1998+corr.: 1998–09) HRN HD 384.5.523 S2: 2002 –Električne instalacije zgrada –5. dio: Odabir i ugradba električne opreme –52. poglavlje: Sustavi razvođenja (vodova i kabela) –523. odjeljak: Trajno podnosive struje (IEC 60364–5–523: 1999; HD 384.5.523 S2: 2001)
Ugradnja sklopnih i upravljačkih uređaja	HRN IEC 60364–5–53: 1999 –Električne instalacije zgrada –5. dio: Odabir i ugradba električne opreme –53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji (IEC 60364–5–53: 1994 +corr.1996)
izvođenje uzemljenja i izjednačenja potencijala	HRN HD 60364–5–54: 2007 –Niskonaponske električne instalacije 5–54. dio: Odabir i ugradba električne opreme –Uzemljenje i zaštitni vodiči –(IEC 60364–5–54: 2002 MOD;HD 60364–5–54: 2007)
Ugrađivanje rasvjetne armature i izvođenje instalacije rasvjete	HRN HD 60364–5–559: 2007 –Električne instalacije zgrada –5–55. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Druga oprema –Svjetiljke i instalacije rasvjete –(IEC 60364–5–559:

	2001 MOD;HD 60364-5-559: 2005)
Izvođenje razdjelnika	Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica i normena koje taj pravilnik upućuje
Ispitivanje izolacije položenih kablova nakon polaganja kabela	HRN HD 60364-6
Izjava o sukladnosti za položene kablove	HRN R064-004: 2003 –Električne instalacije zgrada – Zaštita od elektromagnetskih smetnji (EMI) u instalacijama zgrada (IEC 60364-4-444: 1996; R064-004: 1999)
Ispitivanje kompletnog otpora izolacije i izrada izvještaja sa rezultatima ispitivanja	
Ispitivanje djelotvornosti sustava zaštite za svaki strujni krug i izrada izvještaja sa rezultatima ispitivanja	HRN HD 60364-6:2007 Niskonaponske električne instalacije
Mjerenje neprekinutosti zaštitnog vodiča i izrada izvještaja sa rezultatima mjerenja	-6. dio: Provjeravanje (IEC 60364-6: 2006, MOD; HD 60364 -6: 2007)
Mjerenje neprekinutosti vodiča za glavno izjednačenje potencijala i izrada izvještaja sa rezultatima mjerenja	
Funkcionalno ispitivanje kompletne elektroinstalacije i izrada izvještaja	
Postavljanje sigurnosne i protupanične rasvjete pod napon da bi se napunile akumulatorske baterije; ispitivanje navedene rasvjete i izrada izvještaja	HRN HD 384.5.56 SI: 1999 –Električne instalacije zgrada -5. dio: Odabir i ugradba električne opreme -56. poglavlje: Opskrbe za sigurnosne svrhe (IEC 60364-5-56: 1980,MOD; HD 384.5.56 SI: 1985)
Provjera niskonaponske električne instalacije nakon Završetka niskonaponske elektroinstalacije i priključna na NN mrežu	HRN HD 60364-6: 2007 Niskonaponske električne instalacije -6. dio: Provjeravanje (IEC 60364-6: 2006, MOD; HD 60364 -6: 2007)

Tablica Pregledavanje i ispitivanje elektroničke komunikacijske mreže

Ugrađivanje elektroničke komunikacijske mreže	HRN EN 50173-1: 2008-Informacijska tehnika, Generički sustavi kabliranja -1. dio: Opći zahtjevi (EN 50173-1: 2007) HRN EN 50173-2: 2008 -Informacijska tehnika - Generički sustavi kabliranja -2. dio: Uredske zgrade (EN 50179-2: 2007)
Dokazivanje kvalitete izvedene elektroničke komunikacijske mreže	HRN EN 50174-1: 2008-Informacijska tehnika-Instalacija kabliranja 1. dio: Specifikacijainstalacije i osiguranje kakvoće (EN 50174-1: 2008)

Projektant:

Musulin Milenko, dipl. ing.el.

Investitor: Končar MES d.d
Adresa: Fallerovo šetalište 22, HR 10110 Zagreb
Građevina: Proizvodni pogon Končar MES
Lokacija : k.č. 363/19, k.o. Rudeš
Razina obrade: Elektrotehnički projekt/povećanje energetske učinkovitosti
ZOP RN-Z 223-2020
Broj projekta : 20/2020E
Mapa 1

6. PRORAČUN

6.1. ODREĐIVANJE PRESJEKA OPSKRBNOG KABELA

Za potrebe opskrbe i upravljanja strujnih krugova u namotaoni postaviti će se razdjelnik sa ugrađenom sklopnom i mjernom opremom. U namotaoni postaviti će se 90 kom, ovjesnih svjetiljki, pojedinačne snage 62W. Ukupna snaga svjetiljki iznosi 5.580, 00W. Uz ugradnju ostale opreme ukupna instalirana snaga iznosi 10 500 W uz faktor istovremenosti 0,70, vršna snaga iznosi 7.500,00 W. Na osnovu ovoga podatka pomoću formule (1) izračunati ćemo struju i definirati opskrbeni kabel.

Struja računa se izrazom :

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

$$I = 1140(A)$$

$$\text{uz } \cos\phi = 0.95$$

Na osnovu izračunate struje odabrali smo energetki kabel 0,60/1,0kV, tip FG70R 5x4 mm², izolirn i optašen PVC smjesom DIV 4, prema HRN HD 603.1. Električne karakteristike kabela

Otpor vodiča pri 20°C (Ω/km) 4,95

Strujno opterećenje kabela u zraku (A) 42

U faktor polaganja 0,65 x 42,00(A)=27,30(A) > 11,40(A) , nNa osnovu izračunatih podataka odabarani kabel zadovoljava strujno opterećenje

6.2. Proračun kratkog spoja

Predmetni proračun se provodi za sustav napajanja 230/400V (a.c), kojim se provjeravaju tehničke karakteristike odabrane opreme u odvodima trošila, padovi napona i termička izdržljivost vodiča kabela.

Pad napona računamo prema sljedećom obrascu:

$$\Delta U_v = I \times \rho \frac{2 \times l}{S} [V]$$

$$\Delta U_v = 1140 \times 0,0175 \frac{2 \times 30}{1,5} = 2,99 [V]$$

Isključivanje struje kvara termičkim okidačima

Sklopni element koji isključuje struje kvara (preopterećenjem) termički okidači prema HRN HD 384.4.43.S2 članak 433.2 moraju zadovoljiti sljedeće uvjete:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$
$$I_Z \leq 1,45 \times I_Z$$

gdje su:

- I_B projektirana (pogonska) struja strujnog kruga,
- I_N nazivna struja zaštitnog uređaja,
- I_Z trajno podnosiva struja vodiča, i
- I_Z struja koja osigurava pouzdano djelovanje zaštitnog uređaja (veća ispitna struja).

U skladu s normom IEC 60947-2 (za industrijske prekidače) je $I_Z = 1,3 \times I_N$, pa uvjet 2 nije potrebno ni provjeravati kada su u pitanju niskonaponski prekidači koji zadovoljavaju ovu normu.

(trajna podnosiva struja za kabel 4,0 mm² je 42,00 uz korekcionni faktor polaganja 0,65,

$$I_Z = 42,00 \times 0,65 = 27,30 [A], \quad I_Z = 1,3 \times I_N = 1,3 \times 20 = 26,00 [A], \quad \text{uvjet } I_Z \leq 1,45 \times I_Z, \text{ zadovoljen}$$

Dio struje kvara koji se isključuje magnetskim okidačima, sukladno normi HD 384.4.43.S2, članak 34.3.1 i 434.3.2 mora zadovoljiti sljedeća dva uvjeta:

- Prekidna moć naprave za isključenje struje kratkog spoja ne smije biti manja od očekivane struje kratkog spoja na mjestu instaliranja. Odabrani prekidač prema IEC 60947-2 za napon 230V, ima prekidnu moć 10kA što je veće od očekivane struje kratkog spoja koja je manja od $(3...5) I_n$ za osigurače C karakteristike.
- Sve struje uzrokovane kratkim spojem koje se pojavljuju u bilo kojoj točki strujnog kruga moraju se prekinuti u vremenu koje ne prelazi vrijeme koje dovodi vodiča ne dopuštaju graničnu temperaturu

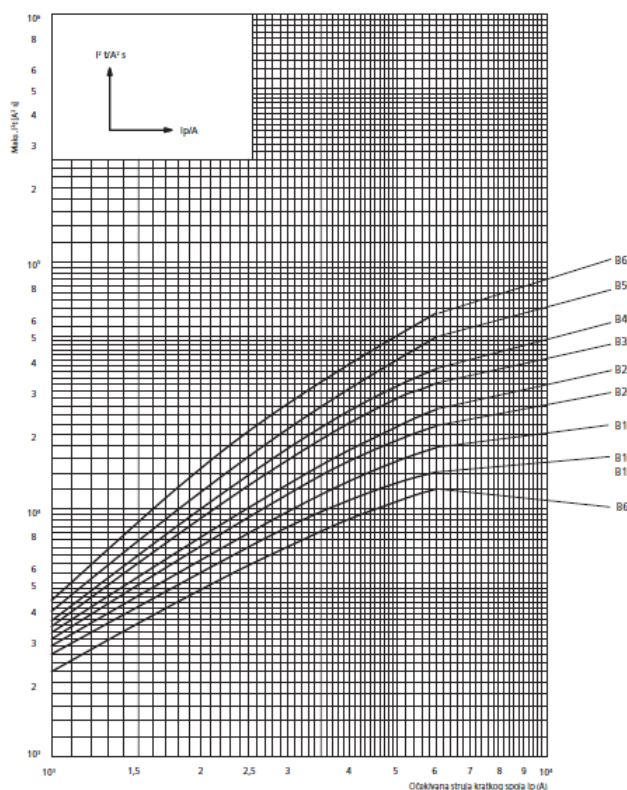
Prema navedenoj normi za isključenja manja od 0,1 sec, mora biti zadovoljen uvjet $k^2 A^2$ oabranog presjeka vodiča treba biti veći od propuštene energije $I^2 t$.

Za kabel presjeka 1,5 mm² $> 0,29 \times 10^5 (A^2 s)$ za Cu vodič-podnosivo opterećenje

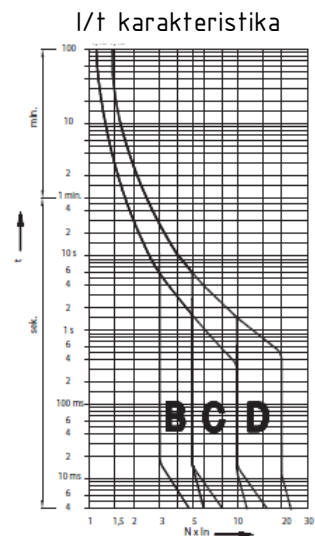
Najveća propuštena energija prekidača očitana s karakteristike koju daje proizvođač iznosi

$$0,00075 \times 10^5 (A^2 s) < 0,29 \times 10^5 (A^2 s)$$

Može se zaključiti sva isključenja kratkog spoja magnetskim okidačima neće termički ugoriti ugrađene kabele.



Očekivana struja kratkog spoja



I/t karakteristika kod 50 i 60 Hz

6.3. TN sustavi

Ova zaštitna mjera biti će djelotvorna ako je ispunjen slijedeći uvjet:

$$Z_s \times I_A \leq U_0$$

gdje je: U_0 napon faznog vodiča prema zemlji

Z_s impedancija petlje kvara koja obuhvaća izvor, vodič pod naponom do mjesta kvara i zaštitni vodič između mjesta kvara i izvora napajanja

I_A struja djelovanja uređaja koja osigurava isključivanje napajanja u propisanim vremenima, ovisno o vrsti strujnog kruga

- ispravna zaštita od indirektnog dodira s automatskim isključivanjem napajanja mora isključiti u propisanom vremenu ili prije
- da bi smo utvrdili vrijeme isključivanja nadstrujnog zaštitnog uređaja potrebno je poznavati njihove karakteristike isklapanja

- kod primjene osigurača s rastalnim ulošcima iz t-l karakteristike se pomoću struje kvara I_a pronalazi vrijeme u kojem će osigurač sigurno pregorjeti – to vrijeme mora biti manje od zahtijevanog
- kod primjene prekidača, okidača i instalacijskih prekidača potrebno je odrediti struju okidanja pri kojoj će zaštitni uređaj sigurno iskloniti jer struja kvara mora biti veća od struje okidanja – s obzirom da su vremena okidanja ovih uređaja manje od 0.1 sekunda nema poteškoća s vremenom isklapanja

zaštita uređajima diferencijalne struje u TN sustavima:

- djelovanje ove zaštitne mjere temelji se na mjerenju diferencijalne struje posredstvom transformatora
- u normalnom pogonskom stanju struja koja dolazi i odlazi iz trošila su jednake – magnetski tokovi nastali djelovanjem ovih struja međusobno se poništavaju i jezgra transformatora ostaje nemagnetizirana
- ako na izolaciji trošila nastane kvar struja greške prolazi zaštitni vodič PE i ne vraća se kroz jezgru transformatora
- zaštitni uređaji diferencijalne struje kad se koriste u TN sustavima, mogu se koristiti samo u TN-S ili dijelu TN-C/S sustava gdje su neutralni i zaštitni vodič odvojeni – u TN-C sustavu gdje se koristi PEN vodič, nije moguća primjena zaštitnih uređaja diferencijalne struje

za ispravan rad ove zaštitne mjere mora biti ispunjen uvjet:

$$Z_{PE} \times I_A \leq V_F$$

gdje je: Z_{pe} impedancija petlje kvara
 V_f nazivni napon mreže prema zemlji
 I_a struje greške dovoljna da izazove isklapanje uređaja
diferencijalne struje u zahtijevanom vremenu

6.4. Toplinska naprezanja

Mora se provjeriti da temperatura faznog, neutralnog i zaštitnog vodiča ne prekorači najveću dopuštenu temperaturu danu u HD 384.4.43 i HD 384.5.54 u uvjetima kratkog spoja i kvara. Najviša temperatura će se dogoditi pri najmanjoj struji kvara jer je isklonno vrijeme najdulje. Za toplinsko naprezanje vodiča potrebno je provjeriti da vrijeme isklopa zaštitne naprave za izolirane vodiče i kabele ne prijeđe :

$$\sqrt{t} \leq \left(\frac{k \times S}{I_k} \right)$$

gdje je:

- t isklonno vrijeme za struju I_k

- k koeficijent
- S presjek vodiča (mm²)
- I_k za aktivne vodiče, najmanja struja kratkog spoja I_{K1MAX}

6.5. DOPUŠTENI PAD NAPONA

Dopušten pad napona između pojne točke električne instalacije rasvjete i bilo koje druge točke ne smije biti veći od propisanih vrijednosti danim u Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije. Pad napona izračunava se sljedećim izrazom :

$$u(\%) = \frac{2 \times L_k \times P \times \rho \times 10^5}{U_f \times A_k}$$

Pad napona je manji od odozvoljenog i iznosi 1,08%

6.6. Automatski isklup u slučaju kvara

Zaštitna naprava mora automatski prekinuti opskrbu prema linijskom vodiču strujnog kruga ili opremi u slučaju kvara zanemarive impedancije između linijskog vodiča i dostupnih vodljivih dijelova ili zaštitnog vodiča u strujnom krugu ili opremi unutar isklupnih vremena.

U _o	t _d
120	0,80
230	0,40
277	0,40
400	0,20
>400	0,10

Tip automatskog osigurača	Područje (k)
B	3I _N uključujući 5I _N
C	5I _N uključujući 10I _N
D	10I _N uključujući 50I _N

6.6.1. Trajno podnosive struje

Struja vodiča pri normalnom radu električne instalacije (I_B) mora biti manja od nazivne struje osigurača ili nazivne vrijednosti struje djelovanja uređaja za zaštitu od preopterećenja strujnog kruga vodiča (I_N), a ta

vrijednost mora biti manja od trajno dozvoljene struje vodiča (I_z). Radna karakteristika nadstrujnog zaštitnog uređaja (osigurača), koji štiti vod od preopterećenja, mora ispuniti dva uvjeta:

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

gdje su:

- I_B pogonska struja strujnog kruga,
- I_N nazivna struja zaštitnog uređaja,
- I_z trajno podnosiva struja vodiča, i
- I_2 struja koja osigurava pouzdano djelovanje zaštitnog uređaja (veća ispitna struja).

6.6.2. Toplinska naprezanja

Mora se provjeriti da temperatura faznog, neutralnog i zaštitnog vodiča ne prekorači najveću dopuštenu temperaturu danu u HD 384.4.43 i HD 384.5.54 u uvjetima kratkog spoja i kvara. Najviša temperatura će se dogoditi pri najmanjoj struji kvara jer je isklopno vrijeme najdulje. Za toplinsko naprezanje vodiča potrebno je provjeriti da vrijeme isklopa zaštitne naprave za izolirane vodiče i kabele ne prijeđe :

$$\sqrt{t} \leq \left(\frac{k \times S}{I_k} \right)$$

gdje je:

- t isklopno vrijeme za struju I_k
- k koeficijent
- S presjek vodiča (mm^2)
- I_k za aktivne vodiče, najmanja struja kratkog spoja I_{K1MAX}

6.7. DOPUŠTENI PAD NAPONA

Dopušten pad napona između pojne točke električne instalacije rasvjete i bilo koje druge točke ne smije biti veći od propisanih vrijednosti danim u Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije. Pad napona izračunava se sljedećim izrazom :

Pad napona i gutika snage u trofaznim mrežama:

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} \times I \times l \times \cos \phi}{\chi \times q}$$

gubitak snage

$$P_v = \frac{3 \times l \times I^2}{\chi \times q}$$

najveća dužina vodiča u metrima

$$l_{MAX} = \frac{\Delta U \times q \times \chi}{\sqrt{3} \times 100\% \times I \times \cos \phi}$$

6.1. ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA

Obzirom da je u građevini primijenjen razdjelni zaštitni uređaj diferencijalne struje, sustav se tretira kao TT sistem i mora biti udovoljen uvjet :

$$R_A \times I_A < 50(V)$$

gdje je

R_A zbroj otpora uzemljivača

$$R_A = R_{UZ} + R_{ZV}$$

R_{UZ} otpor uzemljivača

R_{ZV} otpor zaštitnog vodiča

I_A struja prorade zaštitnog uređaja

U_0 maksimalni dozvoljeni napon dodira

Prije početka radova potrebno je izmjeriti otpor temeljnog uzemljivača. Za očekivati je da je otpor uzemljivača za ovaj tip građevine $\leq 5\Omega$. Otpor zaštitnog vodiča za : $A=16 \text{ mm}^2$ i $L=30 \text{ met}$

$$R_{11} = 2 \times \frac{\rho \times l}{A} = 2 \times \frac{0,017833 \times 30}{16} = 0,0655(\Omega)$$

Ukupni otpor štičenog kruga je

$$R_A = 5,0 + 0,068 = 5,0655(\Omega)$$

$$I_G = \frac{50}{5,055} = 9,870(A)$$

na osnovu ovoga podatka odabarti ćemo RCD $\times/0,03 \text{ A}$, 2P

$$I_A < I_G$$

$$0,3A < 9,70$$

Uvjet je zadovoljen

Sustav zaštite od udara munje

Na postojećem objektu postoji sustav zaštite od udara munje, Na pojedinim mjestima uočeni su prekidi plosnatog vodiča a pod utjecajem vremenskih prilika vidljiva su oštećenja nosača plosnatog vodiča (počinčana traka FeZn 20x3 mm i zahrđalost križnih spojnica). Postojeći sustav potrebno je demontirati, ekološki zbrinuti i postaviti novi sustav zaštite od udara munje prema projektnoj dokumentaciji Investitora. Za nove sastavnice koristi će se okrugli vodič od nehrđajućeg čelika vodič Ø 8 mm izrađen prema normi HRN EN 62561-2 (VDE 0185-561-2) i normi VDE 0185-305 (IEC 62305). Za nosače na ravnom krovu koristiti krovni nosač PVC za okrugli vodič, otporan na UV zrake. Za zaštitu elemenata fotonaponske elektrane u mapi br 2 opisan je sustav zaštite od udara munje pomoću lovoćih palica, kao i dio prostora ugrožen eksplozivnom atmosferom

Granjanje struje munje

Struja munje putuje prema zemlji kroz više putanja, s obzirom da postoji i više odvoda i prirodnih odvoda na vanjskom LPS. Za proračun dijela struje na vanjskom LPS, može se uzeti koeficijent konfiguracije k_c (IEC 62305-3, Dodatak C). Time se koeficijentom određuje jačina dijela struje munje koja teče kroz odvod vanjskog LPS u najgorem slučaju.

Otporno zagrijavanje

Otporno se zagrijavanje javlja u svakoj sastavnici LPS-a, kroz koji teče znakovitiji dio struje munje. Analitički pristup sastoji se u sljedećem:

Trenutačna energija koja se troši na zagrijavanje vodiča zbog protjecanja električne struje iznosi:

$$P(t) = i^2 \times R$$

Toplinska energija koji proizvodi impuls struje munje prema tome je omski otpor na putu struje munje kroz sastavnicu LPS koji se promatra, pomnožen sa specifičnom energijom impulsa

$$W = R \int i^2 dt$$

Temperatura vodiča LPS-a može se izračunati iz sljedećeg izraza:

$$Q - Q_0 = \frac{1}{\alpha} \left[e^{\frac{W}{R} \alpha \times \rho_0} - 1 \right]$$

gdje pojedine oznake znače:

- $Q - Q_0$ porast temperature u K
- α temperaturni koeficijent 1/K
- W/R specifična energija srujnog udara
- ρ_0 omska otpornost vodiča na temperaturi okoline Ωm

q presjek vodiča
 γ gustoća gradiva vodiča kg / m^3
 c_w specifični toplinski kapacitet vodiča J / kgK
 Q_s temperatura taljenja $^{\circ}\text{C}$

Tablica D.1. Fizičke značajke tipičnih gradiva

Veličina	Gradivo	
	aluminiji	željezo
$\rho_o (\Omega \text{m})$	29×10^{-9}	102×10^{-9}
$\alpha (1/\text{K})$	4×10^{-3}	6.5×10^{-3}
$\gamma (\text{kg} / \text{m}^3)$	2700	7700
$Q_s (^{\circ}\text{C})$	658	1530
$c_w (\text{J} / \text{kgK})$	908	469

Djelomična struja kroz pojedini odvod iznosi 100 kA, specifična energija (Tablica D.1. IEC 62305-1) za LPL III-IV, struja I 100kA, $W/R=2500(\text{kJ} / \Omega)$

$$Q - Q_o = \frac{1}{4 \times 10^{-3}} \left[e^{\frac{5000 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-3} \times 29 \times 10^{-9}}{50 \times 10^{-3} \times 2700 \times 908^2}} - 1 \right]$$

$$Q - Q_o = 0.138 \times 10^3 (^{\circ}\text{C})$$

$$Q = 138 + 20 = 158.00 (^{\circ}\text{C})$$

Investitor: Končar MES d.d
Adresa: Fallerovo šetalište 22, HR 10110 Zagreb
Građevina: Proizvodni pogon Končar MES
Lokacija : k.č. 363/19, k.o. Rudeš
Razina obrade: Elektrotehnički projekt/povećanje energetske učinkovitosti
ZOP RN-Z 223-2020
Broj projekta : 20/2020E
Mapa 1

7. UŠTEDE I PRIJEDLOG MJERA

Aktivnosti ovoga projektnog prijedloga je da se ostvari cilj, smanjenja količine isporučene energije zamjenom postojeće rasvjete. Provedbom ove mjere u cilju povećanje energetske učinkovitosti rezultira manjom električnom potrošnjom.

Za provedbu ovih mjera koristit ćemo slijedeće mjere

Mjera 1 EnU : zamjena poboljšanje ili instalacija novih rasvjetnih sustava i njihovih komponenti

Mjera 3 EnU : ugradnja pametnih brojala i uređaja za detaljno praćenje potrošnje električne energije

Ugradnja rasvjete dobivamo kvalitetniju rasvjetu i manju potrošnju električne energije. Mjerni uređaj mjeri potrošnju električne energije, smanjenje emisije CO₂ nakon provedbe aktivnosti, uspoređuju vrijednosti sa parametrim prije provedbe aktivnosti.

Energetska kartica 2019 Končar

GODINA	MJESEC	VT (kWh)	NT (kWh)	SNAGA (kW)
2019.	1	59327.560	16,87.570	347.260
2019.	2	66163.010	17219.490	433.470
2019.	3	62508.420	15244.830	466.180
2019.	4	57921.370	19926.930	469.440
2019.	5	63039.330	19855.570	485.850
2019.	6	44036.580	14437.580	494.560
2019.	7	60540.960	19209.500	492.270
2019.	8	30033.610	12057.300	468.490
2019.	9	62231.130	14445.630	409.080
2019.	10	58147.070	16292.780	316.260
2019.	11	65423.910	14653.540	294.720
2019.	12	52828.810	14590.600	296.740
		682201.760	194021.320	
Ukupno 2019			876223.080	

Ukupna godišnja potrošnja električne energije Konča MES u 2019 iznosila je 87623,08 kWh

ZAMJENA, POBOLJŠANJE NOVIH RASVJETNIH SUSTAVA I NJIHOVIH KOMONENTI

U građevini MES Končar zamjeniti će se postojeće svjetiljke sa fluorescentnim cijevima, žarulje sa žarnom niti, s učinkovitijom LED rasvjetom. Rekonstrukcija sustava rasvjete obuhvaća izmjenu svjetiljki i rekonstrukciju rasvjete. Prilikom izmjene broj svjetiljki biti će veći nakon provedbe mjera

OPĆENITO

Pregledom postojećeg sustava osvjetljenost u pojedinim prostorima, rasvjeta je neadekvatna (mjerenjem su dobiveni rezultati koji ne odgovaraju normi), te se u ovom slučaju radi se o rekonstrukcija sustava rasvjete. U ovom slučaju ne mijenjaju se samo žarulje već se rekonstruiraju sustavi.

Formula za izračun ušteda energije ostvarenih zamjenom, poboljšanjem ili instalacijom novih rasvjetnih sustava u zgradama uslužnog sektora i industriji promatraju se u slučaju rekonstrukcije.

$$UFES = \frac{P_{init} \times n_{hinit} \times N_{linit} - P_{new} \times n_{hnew} \times N_{lnew}}{1000}$$

gdje je:

UFES [kWh/ Jedinak/god]	Jedinična ušteda energije u neposrednoj potrošnji
P_{init} [W]	Instalirana snaga žarulje prije mjere
P_{new} [W]	Instalirana snaga žarulje nakon mjere
n_{hinit} [h/god]	Broj sati rada stare žarulje godišnje
n_{hnew} [h/god]	Broj sati rada nove žarulje godišnje Uobičajeno vrijedi da je $n_{hnew} = n_{hinit}$ osim ako se kroz mjeru EnU ne uvede i nova strategija upravljanja rasvjetom. Učinak nove strategije upravljanja može se u obzir uzeti redukcijским faktorom r koji ovisi o primijenjenoj strategiji upravljanja rasvjetom, a pri tome vrijedi jednakost $n_{hnew} = n_{hinit} \times r$
r	Redukcijski faktor koji ovisi o primijenjenoj strategiji upravljanja rasvjetom
n_h [h/god]	Referentni broj radnih sati sustava rasvjete godišnje
N_{linit}	Broj žarulja prije mjere
N_{lnew}	Broj žarulja nakon mjere
N	Broj rekonstruiranih sustava ili podsustava rasvjete u projektu
FES [kWh/god]	Ukupne godišnje uštede energije u neposrednoj potrošnji

Snaga se u slučaju industrijskog sektora mora računati na način da se zbroje gubici u starteru i prigušnici te u transformatoru i mreži. U postojećim sustavima rasvjete sa živinim žaruljama ti gubici su oko 15% na prigušnici, a oko 4% u transformatoru i mreži te snagu same žarulje treba povećati za 19%. Prilikom ugradnje novih žarulja te zamjene prigušnice gubici uobičajeno iznose oko 10%, a u transformatoru i mreži ostaju oko 4% što znači da pri izračunu snagu žarulje treba povećati za 14%.

Potrebni podaci specifični za projekt

P_{init}	instalirana snaga prije mjere (W)
P_{new}	instalirana snaga nakon mjere (W)
$n_{hint} = n_{hnew}$	broj sati rada žarulje

N_{init}	broj žarulja prije mjere
N_{inew}	broj žarulja nakon mjera
N	broj rekonstruiranih sustava rasvjete
UFES	jedinična ušteda energije (kWh/žarulja/god)

Prema naputu iz Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energiju, potrebno je snagu postjećeg sustva povećati za 19%, a snagu novo sustava za 14%. U tom slučaju treba računati sa slijedećim vrijednostima.

Potrebni ulazni podaci

Slučaj			a/prije mjera	b/ nakon mjera
P_{init}	Instalirana snaga prije mjere	W	98.290,00	
P_{new}	Instalirana snaga nakon mjere	W		54.300,00
n_{hint}	Broj sati rada stare žarulje godišnje	h/god	28.000,00	
n_{hnew}	Broj sati rada nove žarulje godišnje	h/god		50.000,00
r	Redukcijski faktor			
n_h	Referetni broj sati rada žarulje godišnje	h/god	1.600	
N_{init}	Broj svjetiljki prije mjere		1.178	
N_{inew}	Broj svjetiljki nakon mjere			1.467
N	Broj rekonstruiranih sustava zaštite			
UFES	Jedinična ušteda energije	Kwh/svj./god		

U nedostatku podataka specifičnih za pojedini projekt, trebaju se koristiti referentne vrijednosti:

n_h [h/god]	1.600
r	1 – bez strategije upravljanja 0,9 – djelomično gašenje-paljenje (zoniranje prostorija) 0,9 – vremensko upravljanje 0,8 – senzori prisutnosti 0,8 – prilagodba intenzitetu dnevne svjetlosti
UFES* [kWh/ jedinica/god]	72,0 – zamjena 60 W žarulje sa žarnom niti s 15 W CFL žaruljom 83,2 – zamjena 60 W žarulje sa žarnom niti s 8 W LED žaruljom 11,2 – zamjena 15 W CFL žarulje s 8 W LED žaruljom 22,5 – zamjena T8 fluorescentne cijevi s T5 fluorescentnom cijevi 16 – zamjena elektromagnetske prigušnice elektroničkom 305,6 – zamjena 400 W živine žarulje 250 W metal

	halogenom žaruljom** 536,9 – zamjena 400 W žirvine žarulje s 135 W LED žaruljom 231,4 – zamjena 250 W metal halogene žarulje s 135 W LED žaruljom 202,4 – zamjena 250 W žirvine žarulje 150 W metal halogenom žaruljom 334,6 – zamjena 250 W žirvine žarulje 85 W LED žaruljom 132,2 – zamjena 150 W metal halogene žarulje s 85 W LED žaruljom
--	--

Smanjenje emisije stakleničkih plinova

$$E_{CO_2} = \frac{FES \times e}{1000}$$

za električnu energiju 0,330(kg/CO₂/kWh)

Životni vijek za energetska učinkovitiju rasvjetu koja se mijenja ((stavka 39, prilog C) Pravilnika o sustavu praćenja , mjerenja i verifikacija ušteda energije (NN 33/20)) je 12 god.

Ugradnja opreme za automatsku regulaciju sustava rasvjete

Oprema za regulaciju sustava rasvjete upravlja radom rasvjete prilagođavajući istu prema stvarnim potrebama, uzimajući u obzir okupiranost prostora i dostupnost prirodnog svjetla . Navedeno uključuje

- Senzore osjetljivosti
- Vremensko upravljanje
- Djelimično paljenje gašenje
- Senzore prisutnosti

Procjena ušteda

Formula za izračun ušteda energije ostvarenih ugradnjom opreme za automatsku regulaciju sustava rasvjete temelji se na formuli :

$$UFES = \frac{P \times (1 - r) \times n_h}{1000}$$

$$FES = \sum_i UFES$$

Pri čemu je

UFES {kWh/(jedinica god)}

FES (kWh/god)

jedinična ušteda energije ugradnjom jedno seta opreme za automatsku regulaciju
 ukupna godišnja ušteda u neposrednoj potrošnji

P (W)	instalirana snaga svih izvora svjetala pripadajućim gubicima na predspojnim napravama koji upravlja ugrađena oprema za automatsku regulaciju
r	redukcijski faktor koji ovisi o primjenjenoj strategiji upravljanja rasvjetom (ugrađenom opremom za automatsku regulaciju sustava rasvjete
n_h	referentni godišnji sati rada sustava rasvjete prema tablici

Dokumentacija

Dokumentacija koju je potrebno priložiti kao dokaz o provedbi mjera i verifikaciju ulaznog podatka za izračun ušteta

je sljedeći:

- Zapisnik o primopredaji opreme za automatsku regulaciju i račun za isporučenu opremu
- Izvještaj o instaliranoj rasvjeti koja je upravljana ugrađenom opremom za automatsku regulaciju rasvjete

Minimalno izvješće mora sadržavati instaliranu snagu rasvjete

IZRAČUN UŠTEDA

$$UFES = \frac{\left[(98,29 \times 1,19) \times 1600 \right] - \left[(54,30 \times 1,14) \times 1600 \right]}{1000}$$

$$UFES = \frac{187\,144,16}{1000} - \frac{99043,20}{1000}$$

$$UFES = 18\,714,42 - 9\,904,30$$

$$UFES = 8810,12$$

$$FES = 8810,12 \left[\text{kWh} / \text{god} \right]$$

Smanjenje emisije stakleničkih plinova

$$E_{CO_2} = \frac{8810,12 \times 0,33}{1000}$$

$$E_{CO_2} = 2,91 \times 10^{-3} \left[\text{tCO}_2 / \text{g} \right]$$

za električnu energiju 0,330(kg/CO₂/kWh)

Tablica 5.1. Električna energija i CO₂

Projektna cjelina – proizvodni pogon	Početno stanje električne energije (kWh), podatak iz 2019	Ušteda električne energije (kWh) nakon provedene mjere	Električna energija nakon provedene mjere (kWh) (kWh)	Ušteda (%)
Mjera EnU 1 zamjena svjetiljki	87622308	88101.2	87534206.8	0.101

Projektna cjelina – proizvodni pogon	Početno stanje stakleničkih plinova 2019 (tCO ₂ /god)	Emisija stakleničkih plinova ušteda (tCO ₂ /god)	Emisija stakleničkih plinova nakon provedenih mjera 1 (tCO ₂ /god)	Ušteda (%)
Mjera EnU 2 mjerenje i praćenje	28915.362	29.073	28886.288	0.101

Ugradnja opreme za automatsku regulaciju sustava rasvjete

Oprema za regulaciju sustava rasvjete upravlja radom rasvjete prilagođavajući istu prema stvarnim potrebama, uzimajući u obzir okupiranost prostora i dostupnost prirodnog svjetla. Navedeno uključuje

- Senzore osjetljivosti
- Vremensko upravljanje
- Djelimično paljenje gašenje
- Senzore prisutnosti

Procjena ušteda

Formula za izračun ušteda energije ostvarenih ugradnjom opreme za automatsku regulaciju sustava rasvjete temelji se na formuli :

$$UFES = \frac{P \times (1 - r) \times n_h}{1000}$$

$$FES = \sum_i UFES$$

Pri čemu je

UFES {kWh/(jedinica god)}

FES (kWh/god)

P (W)

r

n_h

jedinična ušteda energije ugradnjom jedno seta opreme za automatsku regulaciju
 ukupna godišnja ušteda u neposrednoj potrošnji
 instalirana snaga svih izvora svjetala pripadajućim gubicima na predspojnim napravama koji upravlja ugrađena oprema za automatsku regulaciju
 redukcijski faktor koji ovisi o primjenjenoj strategiji upravljanja rasvjetom (ugrađenom opremom za automatsku regulaciju sustava rasvjete
 referetni godišnji sati rada sustava rasvjete prema tablici

Dokumentacija – potrebno priložiti dokumentaciju kao dokaz o provedbi mjera i verifikaciju ulaznog podatka za izračun ušteta

Proračun ušteta

Za strujne krug/krugove koji se reguliraju uzeti izračun ušteta se računa

$$UFES = \frac{7.5(1 - 0.80) \times 1600}{1000}$$

$$UFES = 9,600(W)$$

Mjera EnU : Ostalo ugradnja mjernih uređaja mjerenje potrošnje električne energije i CO₂ nakon provednih mjera

Za potrebe praćenja potrošnje električne energije (kWh) i CO₂ realizirati će se nakon provednih mjera

- Razdjelnik u namatani
- OIE (fotonaponska elektrana) i
- Glavni razdjelnik

Korištenje ovog sustava omogućuje krajnjem korisniku detaljnu analizu potrošnje električne energije u većoj vremenskoj rezoluciji (15 minutno, satno, višesatno, dnevno) na osnovi koje se potrošnja može optimizirati. Slijedom toga, sustav ne pridonosi energetske uštedama samom ugradnjom opreme, već se uštede ostvaruju promjenom ponašanja krajnjih korisnika i/ili prilagođavanjem režima rada tehničkih sustava i opreme na osnovi rezultata analiza koje ovi sustavi omogućavaju.

Rrezultirati će izvješćima koje će sadržavati analizu razmatrane potrošnje od izvora do trošila, prijedloge promjene u ponašanju , prijedlog investicijskih mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti .

Ova mjera omogućava korisniku da u vremenskoj rezoluciji (1 mintno, 15 minutno, satno, dnevno...) detaljnu analizu potrošnje električne energije i vrijednost stakleničkih plinova CO₂

Način određivanja ušteta

Tablica 6.1. Električne energije nakon provedene mjere

Projektna cjelina – proizvodni pogon	Početno stanje električne energije (kWh), nakon uvedene mjere 1	Električna energije prijedlog mjere 2 (kWh)	Električna energija nakon provedene mjere 1 i 2 (kWh)	Ušteta (%)
Mjera EnU 2 mjernja i praćenja	87534206.8	0.00	87534206.8	0.00

Tablica 6.2. Emisija stakleničkih plinova

Projektna cjelina – proizvodni pogon	Početno stanje stakleničkih plinova nakon uvedene mjere 1 (tCO ₂ /god)	Emisija stakleničkih plinova prijedlog mjere (tCO ₂ /god)	Emisija stakleničkih plinova nakon provedenih mjera 1 i 2 (tCO ₂ /god)	Ušteda (%)
Mjera EnU 2 mjerenje I praćenja	28886.288	0,00	28886.288	0.00

Životni vijek mjere je 5 godina

Provedbom ove mjere se ne ostvaruje direktno smanjenje isporučene energije, ali se provedbom mjere korisniku omogućava mjerenje, praćenje, analiza i planiranje potrošnje u cilju racionalnije potrošnje svih mjerenih energenata .

Projektant:

Musulin Milenko, dipl. ing.el.

Investitor: Končar MES
Adresa: Fallerovo šetalište 22, HR 10110 Zagreb
Građevina: Proizvodni pogon Končar MES
Lokacija : k.č. 363/19, k.o. Rudeš
Razina obrade: Elektrotehnički projekt/povećanje energetske učinkovitosti
ZOP RN-Z 223-2020
Broj projekta : 20/2020E
Mapa 1

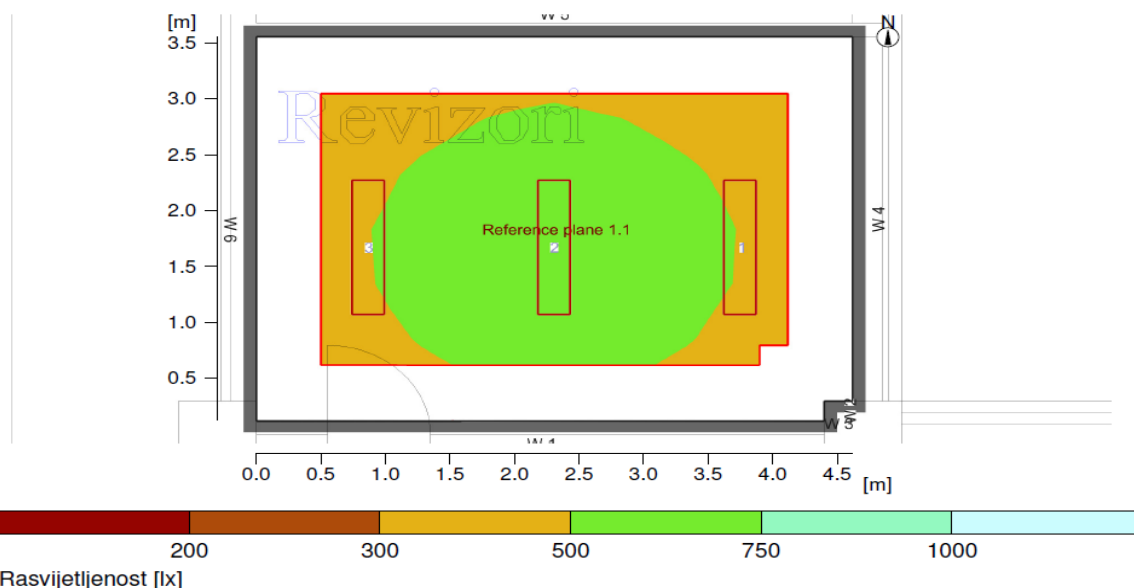
8. SVJETLOTEHNIČKI PRORAČUN

Objekt : Končar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 2. kat - Revizori

.2 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
4.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (15.80 m²)

13200.00 lm
135.0 W
8.55 W/m² (1.71 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Uredi

5.26.2 (EN 12464-1, 8.2011) Pisanje, tipkanje na pisaćem stroju, čitanje, obrada podataka (Ra >80.00)
Horizontalno

Eavg 500 lx (>= 500 lx)
Emin 372 lx
Emin/Em (Uo) 0.74 (>= 0.60)
Emin/Emaks (Ud) 0.60
UGR (2.0H 2.0H) <=17.0 (< 19.00)
Pozicija 0.75 m (rot: 0°/0.01°)

Glavne površine

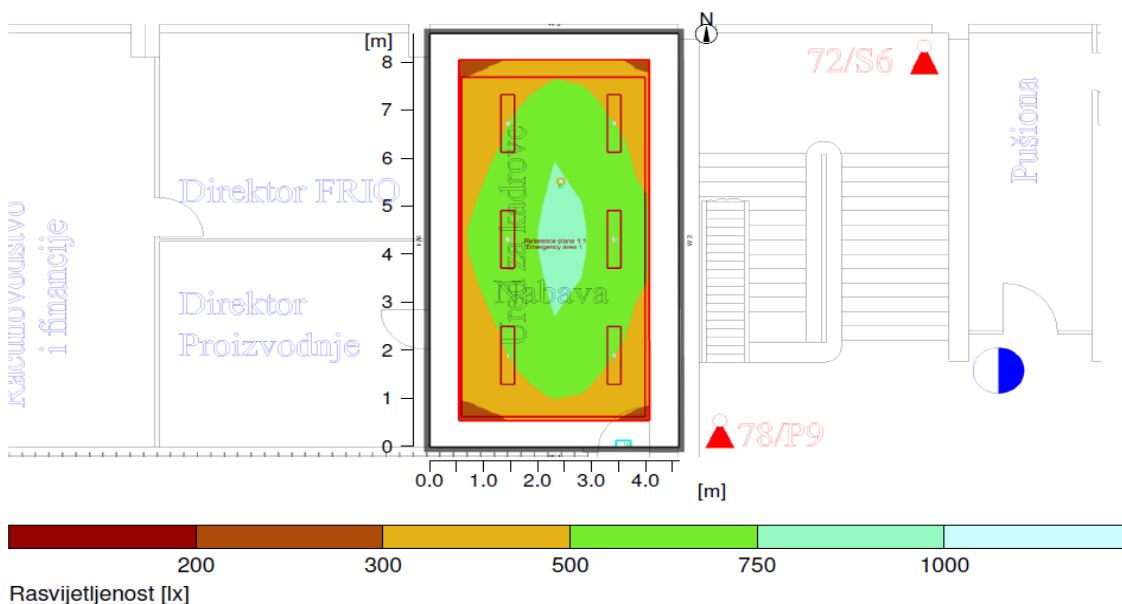
Površina	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	84 lx (>= 30 lx)	0.86 (>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	225 lx (>= 50 lx)	0.35 (>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	213 lx (>= 50 lx)	0.35 (>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	192 lx (>= 50 lx)	0.37 (>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	211 lx (>= 50 lx)	0.35 (>= 0.10)

Objekt : Koncar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 2. kat - Ured za kadrove

.3 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (39.69 m²)

26919.00 lm
277.0 W
6.98 W/m² (1.34 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
Eavg 519 lx
Emin 269 lx
Emin/Em (Uo) 0.52
Emin/Emaks (Ud) 0.34
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	70 lx	0.74
Mp 1.1 (Zid)	138 lx	0.35
Mp 1.2 (Zid)	171 lx	0.30
Mp 1.3 (Zid)	143 lx	0.35
Mp 1.4 (Zid)	145 lx	0.34

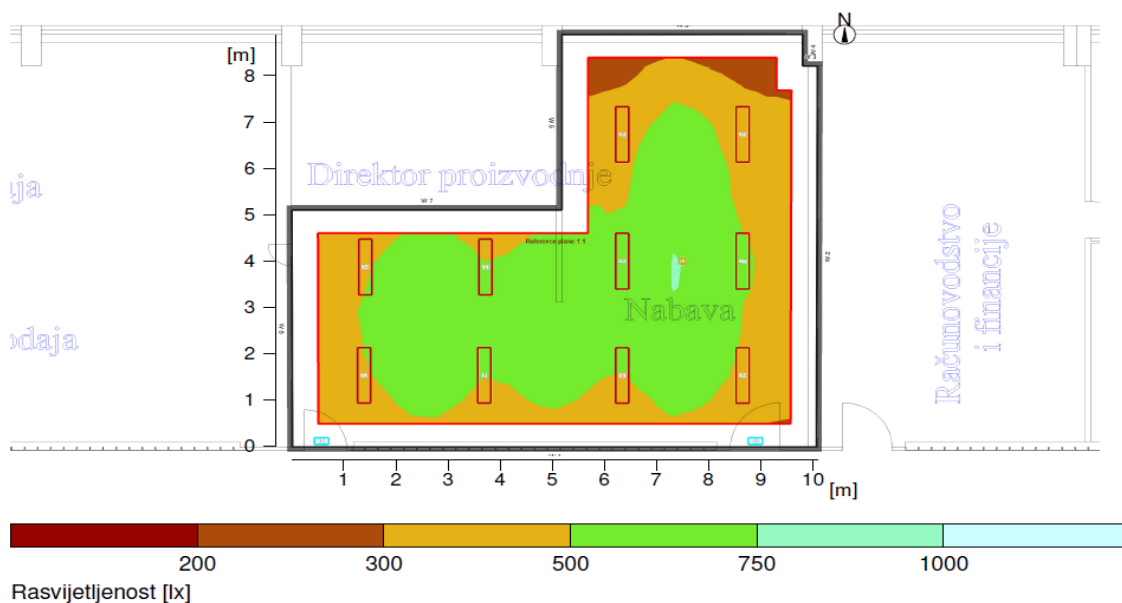
Tip Kom. Proizvod

Objekt : KONČAR MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 2. kat - Nabava

.4 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (69.72 m²)

44789.00 lm
460.0 W
6.60 W/m² (1.31 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
Eavg 503 lx
Emin 248 lx
Emin/Em (Uo) 0.49
Emin/Emaks (Ud) 0.34
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

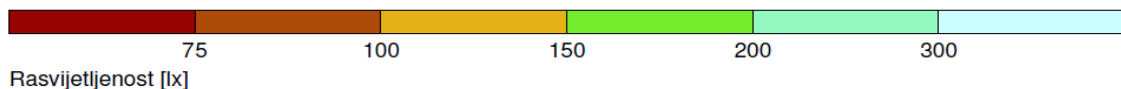
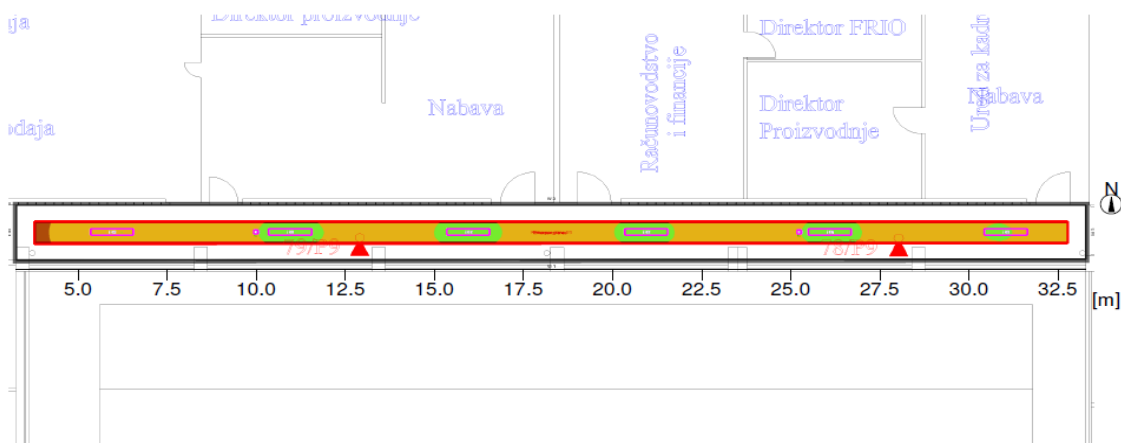
	Eavg	Uo
Mp 1.7 (Strop)	75 lx	0.67
Mp 1.1 (Zid)	169 lx	0.32
Mp 1.2 (Zid)	143 lx	0.37
Mp 1.3 (Zid)	112 lx	0.45
Mp 1.4 (Zid)	147 lx	0.29
Mp 1.5 (Zid)	209 lx	0.37
Mp 1.6 (Zid)	155 lx	0.43

Objekt : Koncar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 2. kat - Hodnik

.5 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
3.90 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (51.26 m²)

22175.12 lm
188.6 W
3.68 W/m² (2.78 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Prometne zone unutar zgrada

5.1.1 (EN 12464-1, 8.2011) Prometna područja i hodnici (Ra >40.00)

Horizontalno

Eavg 132 lx (>= 100 lx)
Emin 81 lx
Emin/Em (Uo) 0.62 (>= 0.40)
Emin/Emaks (Ud) 0.54
Pozicija 0.00 m (rot: 0°/0.05°)

Glavne površine

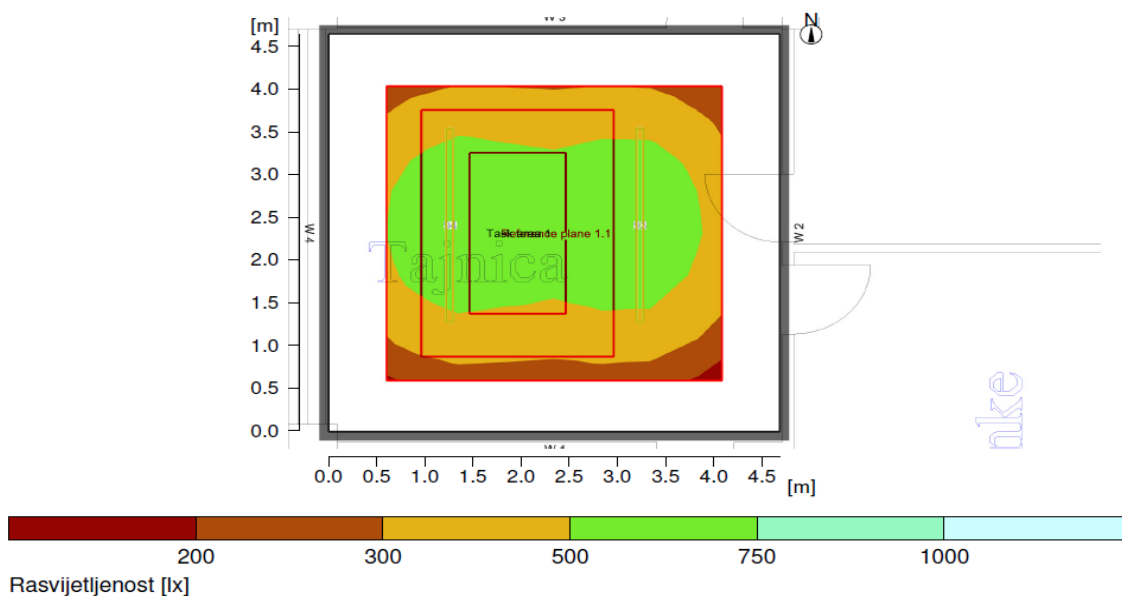
	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	43 lx (>= 30 lx)	0.56 (>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	102 lx	0.37
Mp 1.2 (Zid)	77 lx	0.64
Mp 1.3 (Zid)	103 lx	0.36
Mp 1.4 (Zid)	56 lx	0.64

Objekt : Končar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 2. kat - Tajnica

.6 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
3.10 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (21.74 m²)

10812.96 lm
86.7 W
3.99 W/m² (0.85 W/m²/100lx)

Radno mjesto

Područje zadatka 1

Eavg
Emin
Emin/Em (Uo)
Pozicija

Područje zadatka

573 lx
472 lx
0.82
0.75 m

Okolica

480 lx
291 lx
0.61

Pozadina

405 lx
229 lx
0.56
0.75 m

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Eavg
Emin
Emin/Em (Uo)
Emin/Emaks (Ud)
UGR (2.5H 2.5H)
Pozicija

Referentna površina 1.1

Uredi

5.26.2 (EN 12464-1, 8.2011) Pisanje, tipkanje na pisaćem stroju, čitanje, obrada podataka (Ra >80.00)
Horizontalno

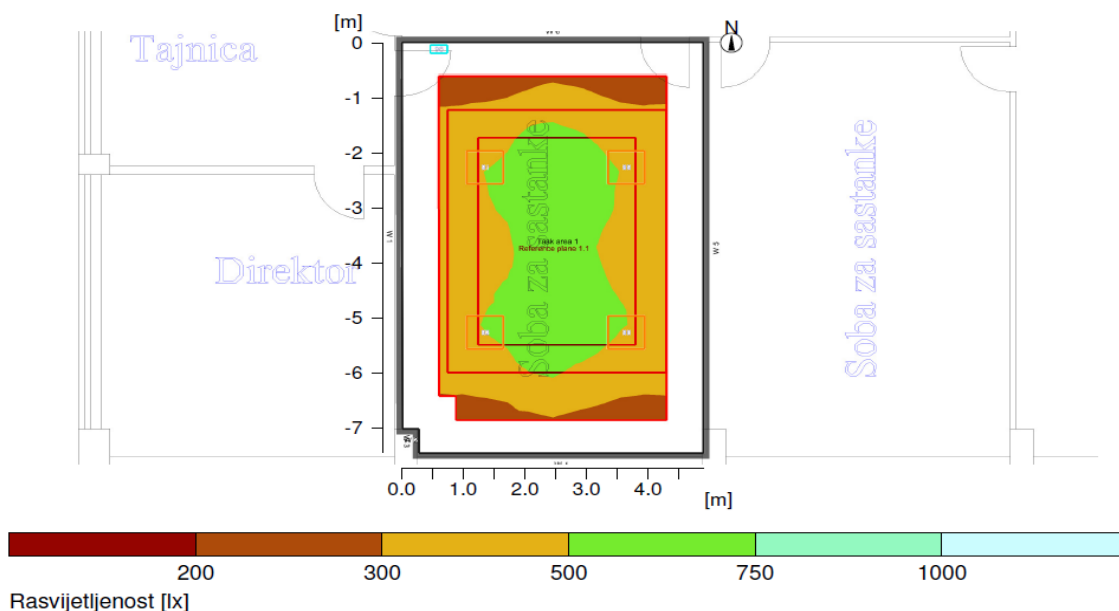
466 lx (>= 500 lx)
229 lx
0.49 (>= 0.60)
0.34
<=17.9 (< 19.00)
0.75 m

Objekt : Koncar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 2. kat - Soba za sastanke

.7 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (36.30 m²)

17870.00 lm
183.0 W
5.04 W/m² (1.15 W/m²/100lx)

Radno mjesto

Područje zadatka 1

Eavg 521 lx
Emin 417 lx
Emin/Em (Uo) 0.80
Pozicija 0.75 m

Područje zadatka

521 lx
417 lx
0.80
0.75 m

Okolica

431 lx
346 lx
0.80

Pozadina

286 lx
249 lx
0.87
0.75 m

Površina izračuna 1

Eavg
Emin
Emin/Em (Uo)
Emin/Emaks (Ud)
Pozicija

Referentna površina 1.1

Horizontalno
437 lx
249 lx
0.57
0.39
0.75 m

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop) 56 lx
Mp 1.1 (Zid) 112 lx
Mp 1.2 (Zid) 83 lx
Mp 1.3 (Zid) 121 lx

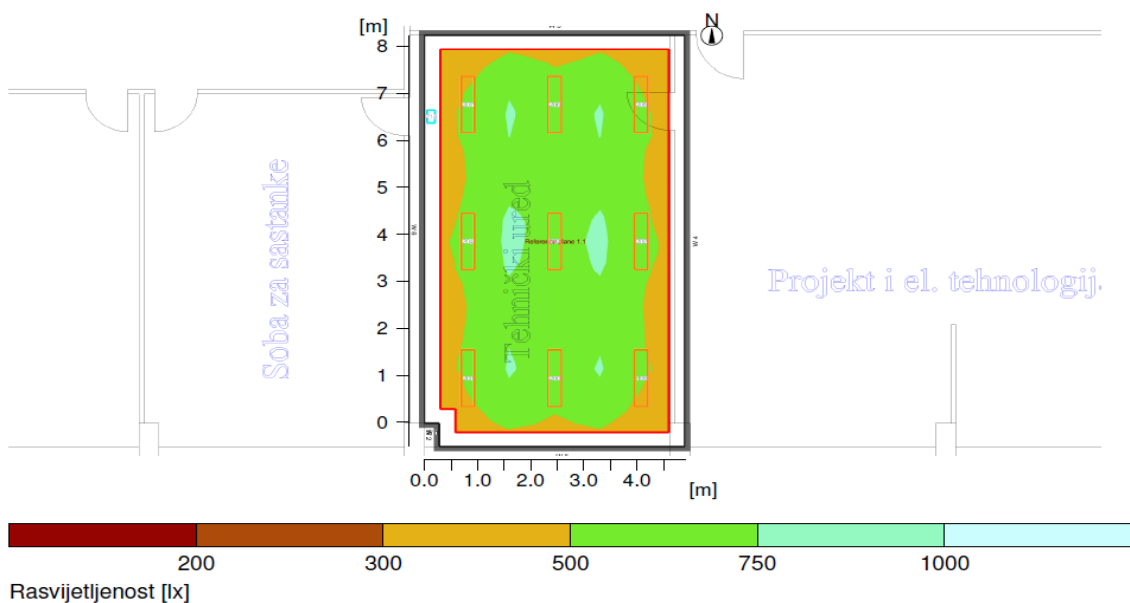
Uo
0.78
0.33
0.50
0.31

Objekt : Končar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 2. kat - Tehnički ured

.8 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (42.64 m²)

32526.00 lm
273.0 W
6.40 W/m² (1.11 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Uredi
5.26.2 (EN 12464-1, 8.2011) Pisanje, tipkanje na pisaćem stroju, čitanje, obrada podataka (Ra >80.00)
Horizontalno

Eavg 574 lx (>= 500 lx)
Emin 400 lx
Emin/Em (Uo) 0.70 (>= 0.60)
Emin/Emaks (Ud) 0.53
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

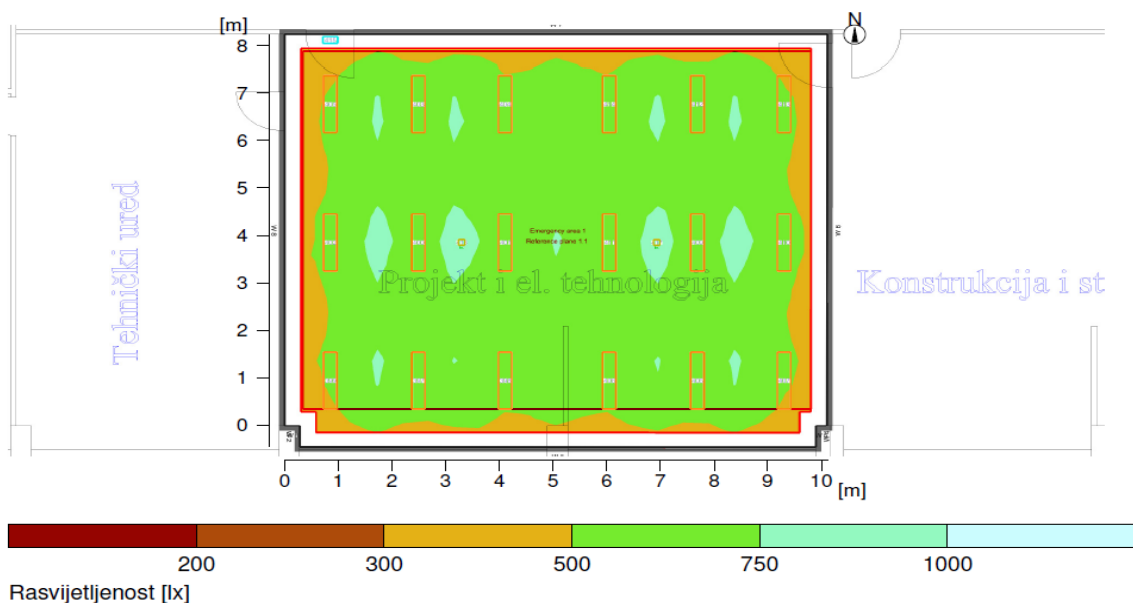
	Eavg		Uo	
Mp 1.5 (Strop)	90 lx	(>= 30 lx)	0.83	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	189 lx	(>= 50 lx)	0.35	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	196 lx	(>= 50 lx)	0.33	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	189 lx	(>= 50 lx)	0.35	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	198 lx	(>= 50 lx)	0.32	(>= 0.10)

Objekt : Končar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 2. kat - Projektiranje i el. tehnologija

.9 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
3.10 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (87.46 m²)

65280.00 lm
551.0 W
6.30 W/m² (1.06 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Uredi
5.26.4 (EN 12464-1, 8.2011) CAD radne stanice (Ra >80.00)
Horizontalno
596 lx (>= 500 lx)
414 lx
0.69 (>= 0.60)
0.56
0.75 m

Glavne površine

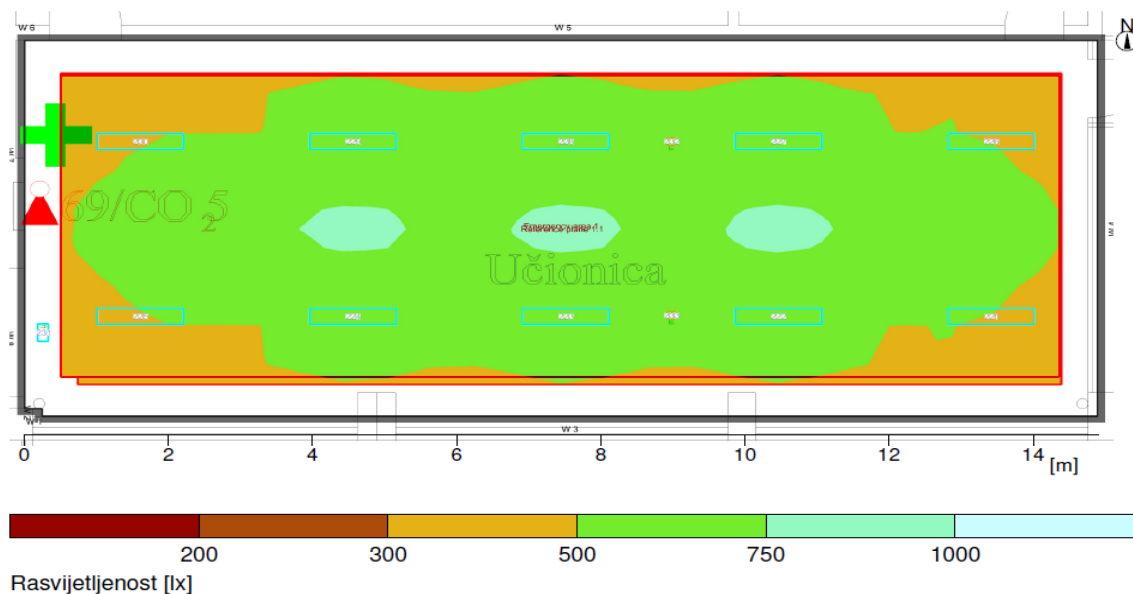
	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	99 lx (>= 30 lx)	0.77 (>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	205 lx (>= 50 lx)	0.36 (>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	206 lx (>= 50 lx)	0.34 (>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	196 lx (>= 50 lx)	0.33 (>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	199 lx (>= 50 lx)	0.34 (>= 0.10)

Objekt : Končar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 2. kat - Učionica

.10 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (87.51 m²)

60275.80 lm
558.4 W
6.38 W/m² (1.18 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Obrazovne premise - Obrazovne ustanove
5.36.3 (EN 12464-1, 8.2011) Predavaonice (Ra >80.00)
Horizontalno

Eavg 541 lx (>= 500 lx)
Emin 363 lx
Emin/Em (Uo) 0.67 (>= 0.60)
Emin/Emaks (Ud) 0.50
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

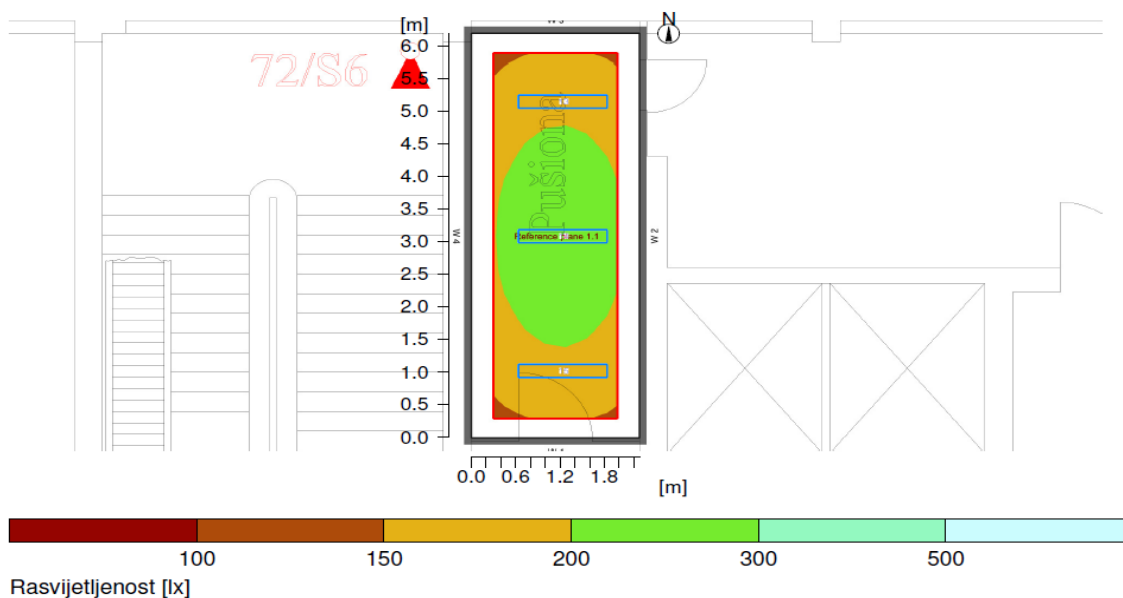
	Eavg		Uo	
Mp 1.6 (Strop)	78 lx	(>= 30 lx)	0.72	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	144 lx	(>= 50 lx)	0.38	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	179 lx	(>= 50 lx)	0.31	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	144 lx	(>= 50 lx)	0.37	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	163 lx	(>= 50 lx)	0.32	(>= 0.10)
Mp 1.5 (Zid)	164 lx	(>= 50 lx)	0.32	(>= 0.10)

Objekt : Končar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 2. kat - Prostorija za pauzu (prostor za pušenje)

.11 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
4.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (14.09 m²)

6794.10 lm
54.0 W
3.83 W/m² (2.06 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Opća područja unutar zgrada - Prostorije za pauzu, sanitaciju i prvu pomoć
5.2.2 (EN 12464-1, 8.2011) Prostorije za pauzu (Ra >80.00)

Horizontalno

Eavg 186 lx (>= 100 lx)
Emin 140 lx
Emin/Em (Uo) 0.75 (>= 0.40)
Emin/Emaks (Ud) 0.65
UGR (0.8H 2.2H) <=15.7 (< 22.00)
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

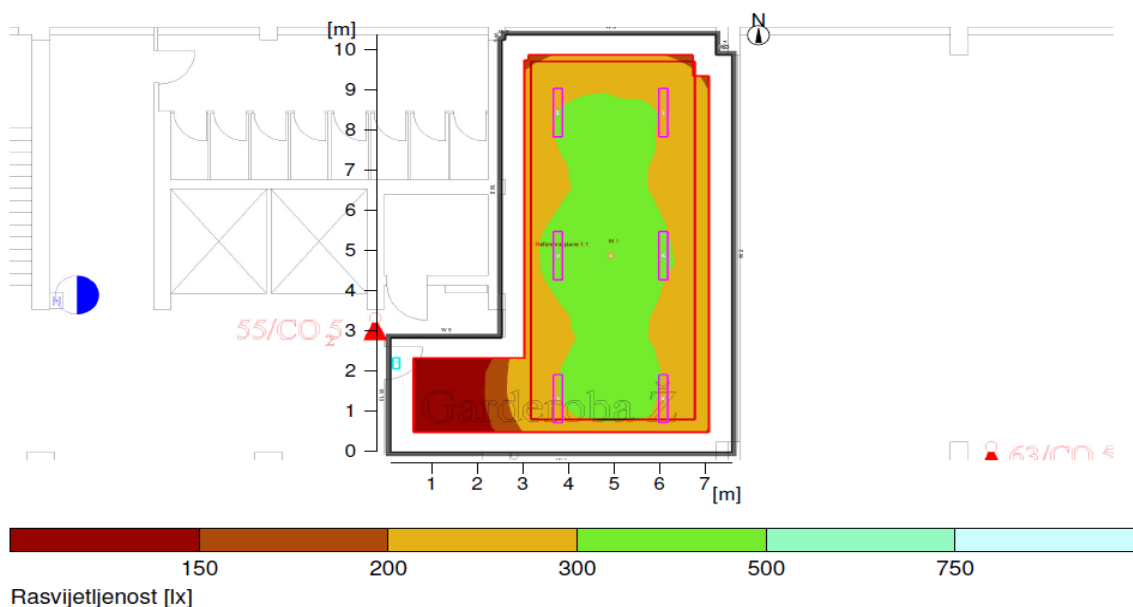
	Eavg		Uo	
Mp 1.5 (Strop)	49 lx	(>= 30 lx)	0.85	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	110 lx	(>= 50 lx)	0.60	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	118 lx	(>= 50 lx)	0.54	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	110 lx	(>= 50 lx)	0.60	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	111 lx	(>= 50 lx)	0.60	(>= 0.10)

Objekt : Končar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. kat - Garderoba Ž

.12 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (59.02 m²)

22260.12 lm
187.6 W
3.18 W/m² (1.21 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Opća područja unutar zgrada - Prostorije za pauzu, sanitaciju i prvu pomoć
5.2.4 (EN 12464-1, 8.2011) Garderoba, prostorija za pranje, kupatila, toaleti (Ra >80.00)

Horizontalno

Eavg 263 lx (>= 200 lx)
Emin 58 lx
Emin/Em (Uo) 0.22 (>= 0.40)
Emin/Emaks (Ud) 0.17
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

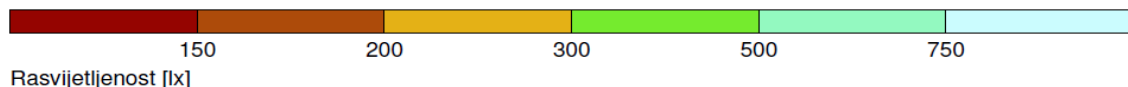
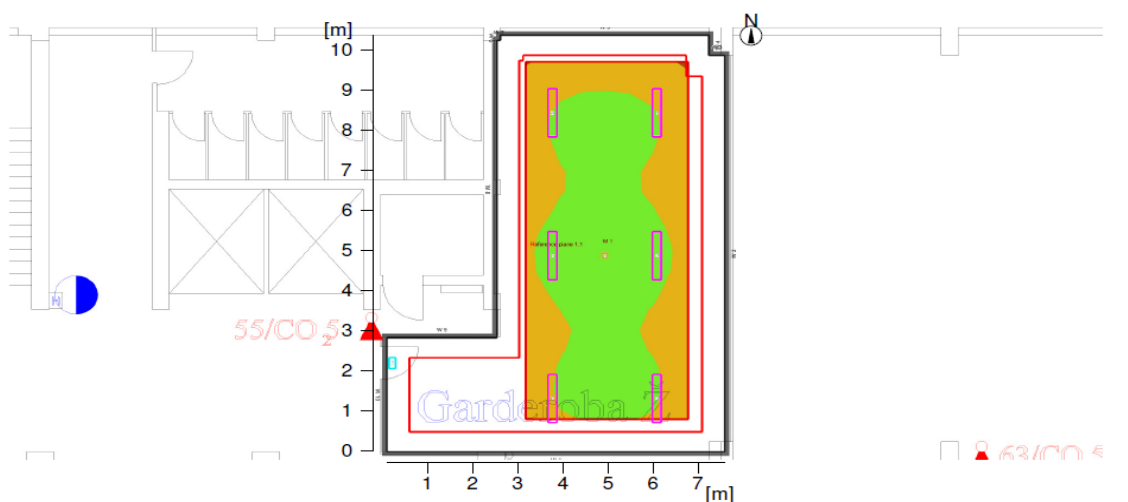
	Eavg		Uo	
Mp 1.7 (Strop)	47 lx	(>= 30 lx)	0.47	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	112 lx	(>= 50 lx)	0.20	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	120 lx	(>= 50 lx)	0.58	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	115 lx	(>= 50 lx)	0.66	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	134 lx	(>= 50 lx)	0.55	(>= 0.10)
Mp 1.5 (Zid)	36 lx	(>= 50 lx)	0.62	(>= 0.10)
Mp 1.6 (Zid)	38 lx	(>= 50 lx)	0.73	(>= 0.10)

Objekt : KONČAR MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. kat - Garderoba Ž

.13 Pregled rezultata, Mjerna površina 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina mjerne površine
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
0.75 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (59.02 m²)

22260.1 lm
187.6 W
3.18 W/m²

Rasvjetljenosti

Srednja rasvjetljenost
Minimalna rasvjetljenost
Maksimalna rasvjetljenost
Jednolikost Uo
Jednolikost Ud

Esr 287 lx
Emin 208 lx
Emax 333 lx
Emin/Em 1:1.38 (0.72)
Emin/Emax 1:1.6 (0.62)

Tip Kom. Proizvod

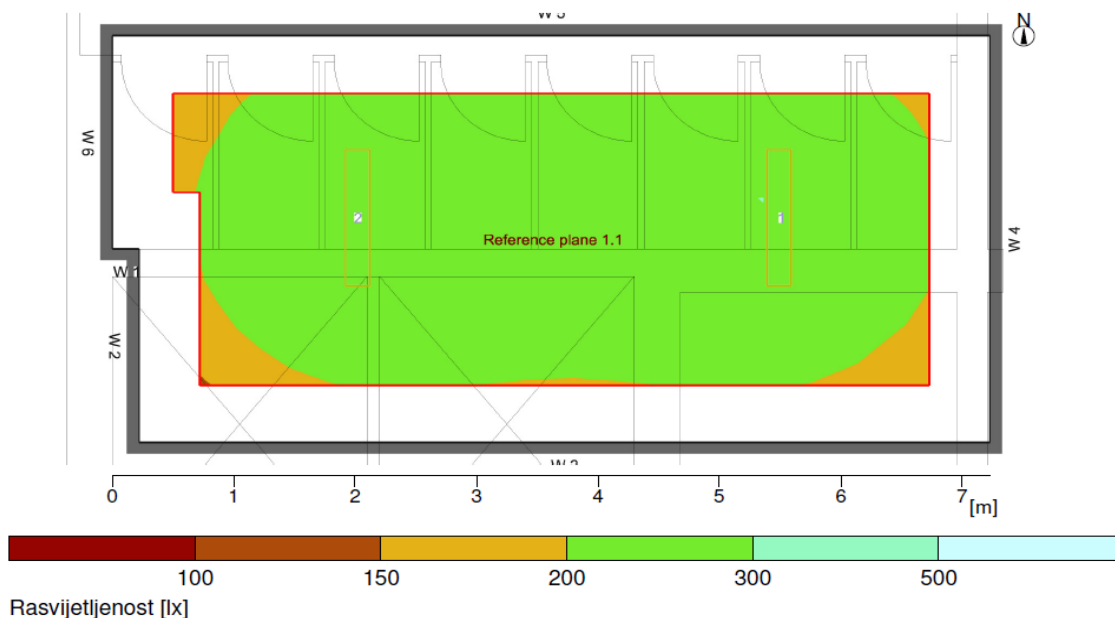
5	6	Intralighting	
		Tipska oznaka	: !12197433401
		Naziv svjetiljke	: Stropna nadgradna svj. 216 PR 3600 lm 30 W 840 FO 200x1200 mm IP43 white
		Žarulje	: 1 x 6xPCBL16-560x15-HV-840DU0_200mA 30.1 W / 3623.52 lm
26	1	AWEX	
		Tipska oznaka	: !ETE/2W/B/1/SA/AT/WH + ETE/PLX + PM26
		Naziv svjetiljke	: !Stropna nadgradna protupanična svj. EXIT M 2W 1h smjer do lje
		Žarulje	: 1 x ET/2W/B 3 W / 270 lm (0%)

Objekt : KONČAR MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. kat - Sanitarije

.14 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
3.70 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (25.44 m²)

9783.50 lm
85.8 W
3.37 W/m² (1.40 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Opća područja unutar zgrada - Prostorije za pauzu, sanitaciju i prvu pomoć
5.2.4 (EN 12464-1, 8.2011) Garderoba, prostorija za pranje, kupatila, toaleti (Ra >80.00)

Horizontalno

Eavg 242 lx (>= 200 lx)
Emin 167 lx
Emin/Em (Uo) 0.69 (>= 0.40)
Emin/Emaks (Ud) 0.59
UGR (1.5H 2.9H) <=18.7 (< 25.00)
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

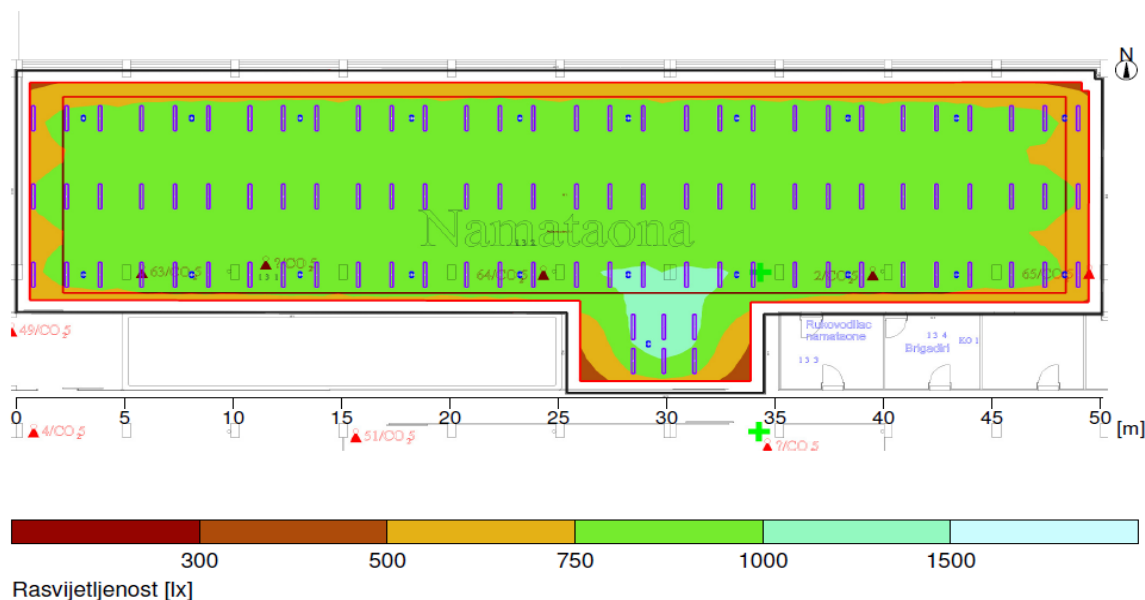
	Eavg		Uo	
Mp 1.6 (Strop)	42 lx	(>= 30 lx)	0.82	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	88 lx	(>= 50 lx)	0.54	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	101 lx	(>= 50 lx)	0.57	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	108 lx	(>= 50 lx)	0.50	(>= 0.10)
Md 1.4 (Zid)	118 lx	(>= 50 lx)	0.46	(>= 0.10)

Objekt : KONČAR MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. kat - Namataona

1.15 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (657.50 m²)

696373.75 lm
6044.4 W
9.19 W/m² (1.15 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Industrijske aktivnosti i radovi - Električna i elektronska industrija
5.11.2 (EN 12464-1, 8.2011) Namotavanje, mali kolut (Ra >80.00)
Horizontalno

Eavg 801 lx (>= 750 lx)
Emin 385 lx
Emin/Em (Uo) 0.48 (>= 0.70)
Emin/Emaks (Ud) 0.36
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

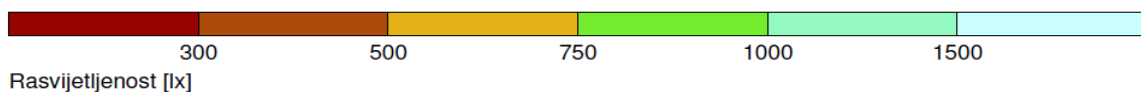
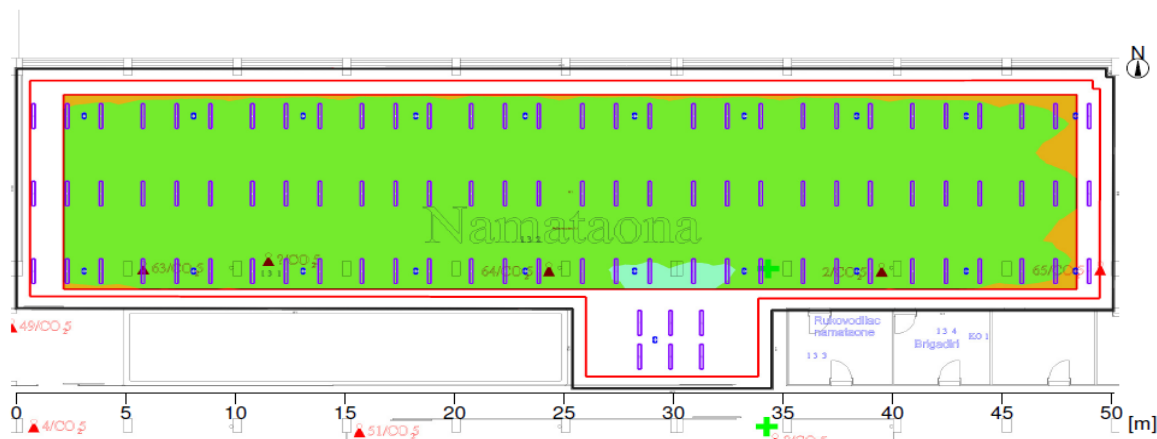
	Eavg	Uo
Mp 1.9 (Strop)	201 lx (>= 30 lx)	0.86 (>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	487 lx (>= 50 lx)	0.76 (>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	470 lx (>= 50 lx)	0.79 (>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	424 lx (>= 50 lx)	0.66 (>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	461 lx (>= 50 lx)	0.80 (>= 0.10)
Mp 1.5 (Zid)	456 lx (>= 50 lx)	0.72 (>= 0.10)
Mp 1.6 (Zid)	619 lx (>= 50 lx)	0.68 (>= 0.10)
Mp 1.7 (Zid)	424 lx (>= 50 lx)	0.68 (>= 0.10)
Mp 1.8 (Zid)	658 lx (>= 50 lx)	0.61 (>= 0.10)

Objekt : Koncar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. kat - Namataona

.16 Pregled rezultata, Mjerna površina 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina mjerne površine
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
0.75 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (657.50 m²)

696373.8 lm
6044.4 W
9.19 W/m²

Rasvjetljenosti

Srednja rasvjetljenost	Esr	825 lx
Minimalna rasvjetljenost	Emin	658 lx
Maksimalna rasvjetljenost	Emax	998 lx
Jednolikost Uo	Emin/Em	1:1.25 (0.8)
Jednolikost Ud	Emin/Emax	1:1.52 (0.66)

Tip Kom. Proizvod

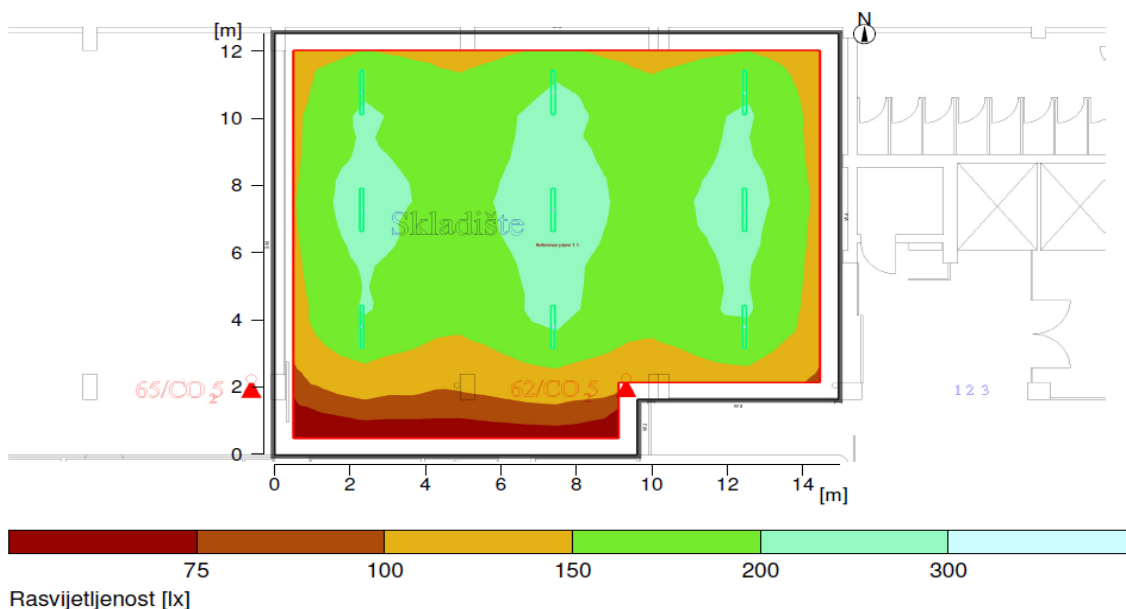
6	96	Intralighting	
		Tipska oznaka	: 15711424000
		Naziv svjetiljke	: 5700 7200 lm 62 W 840 FO L1277mm IP66
		Žarulje	: 1 x 4xPCBL64-560x23-C3T-HV-840 320mA 62 W / 7177.33 lm
33	21	AWEX	
		Tipska oznaka	: IETE/3W/B/1/SA/AT/WH + ETE/PEN
		Naziv svjetiljke	: Ovjesna protupanična svj. EXIT M 3W 1h
		Žarulje	: 1 x ET/3W/B 4.4 W / 350 lm (0%)

Objekt : Končar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. kat - Skladište (pored namatane)

.17 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
4.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (178.29 m²)

40338.00 lm
324.0 W
1.82 W/m² (1.12 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Opća područja unutar zgrada - Prostorije za skladištenje i hlađenje
5.4.1 (EN 12464-1, 8.2011) Prostorije za zalihe i skladištenje (Ra >60.00)
Horizontalno

Eavg 162 lx (>= 100 lx)
Emin 66 lx
Emin/Em (Uo) 0.41 (>= 0.40)
Emin/Emaks (Ud) 0.30
UGR (4.5H 5.4H) <=22.6 (< 25.00)
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

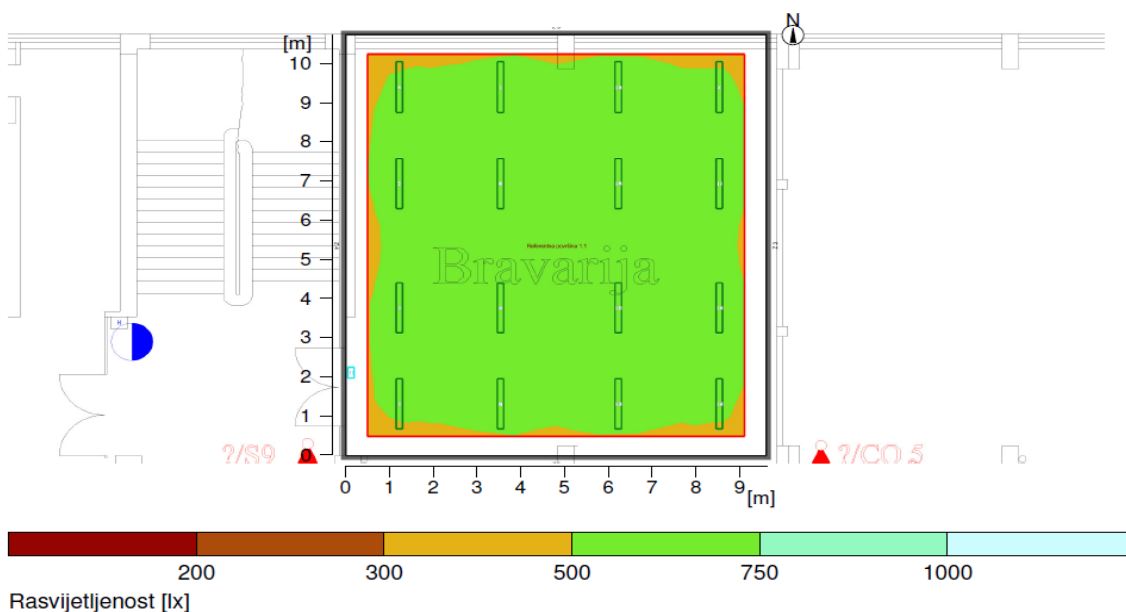
	Eavg		Uo	
Mp 1.7 (Strop)	45.6 lx	(>= 30 lx)	0.51	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	56.1 lx	(>= 50 lx)	0.63	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	43 lx	(>= 50 lx)	0.69	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	90.2 lx	(>= 50 lx)	0.67	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	98.6 lx	(>= 50 lx)	0.64	(>= 0.10)
Mp 1.5 (Zid)	103 lx	(>= 50 lx)	0.62	(>= 0.10)
Mp 1.6 (Zid)	95.8 lx	(>= 50 lx)	0.36	(>= 0.10)

Objekt : KONČAR MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. kat - Bravarija

.18 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (103.13 m²)

93421.37 lm
771.0 W
7.48 W/m² (1.33 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Industrijske aktivnosti i radovi - Obrada i prerada metala
5.18.5 (EN 12464-1, 8.2011) Prečišni strojevi; brušenje: tolerancija < 0,1 mm (Ra > 80.00)

Horizontalno

Eavg 562 lx (>= 500 lx)
Emin 474 lx
Emin/Em (Uo) 0.84 (>= 0.70)
Emin/Emaks (Ud) 0.75
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

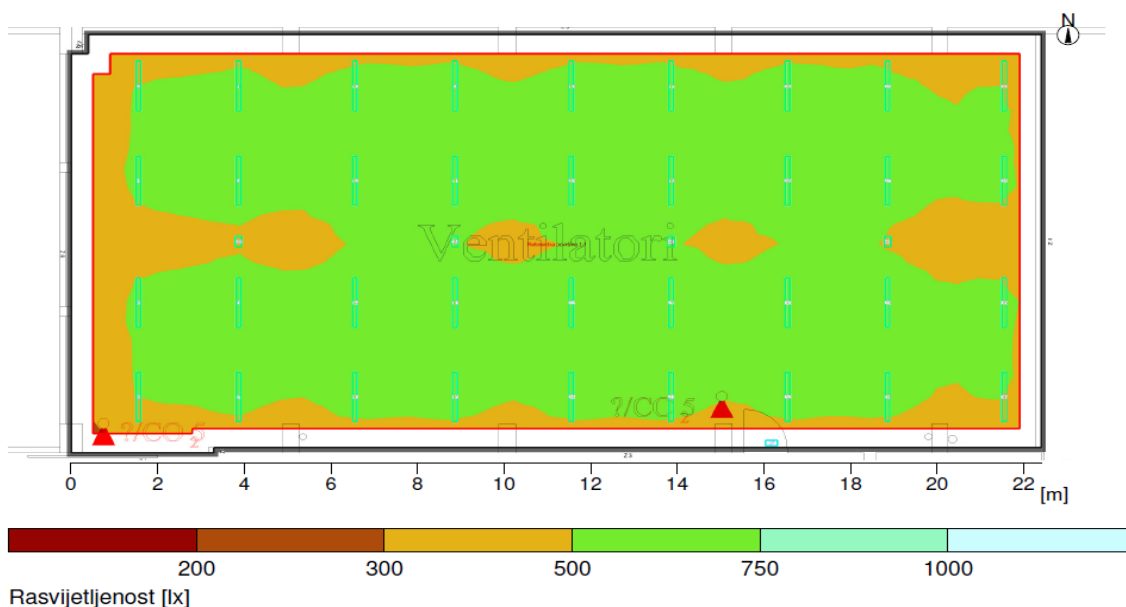
	Eavg		Uo	
Mp 1.5 (Strop)	146 lx	(>= 30 lx)	0.94	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	331 lx	(>= 50 lx)	0.65	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	464 lx	(>= 50 lx)	0.61	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	331 lx	(>= 50 lx)	0.65	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	444 lx	(>= 50 lx)	0.63	(>= 0.10)

Objekt : Koncar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. kat - Ventilatori

.19 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (240.57 m²)

163022.00 lm
1315.0 W
5.47 W/m² (1.07 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Industrijske aktivnosti i radovi - Električna i elektronska industrija
5.11.5 (EN 12464-1, 8.2011) Srednji montažni radovi, npr. upravljačke ploče (Ra >80.00)

Horizontalno

Eavg 511 lx (>= 500 lx)
Emin 367 lx
Emin/Em (Uo) 0.72 (>= 0.60)
Emin/Emaks (Ud) 0.62
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

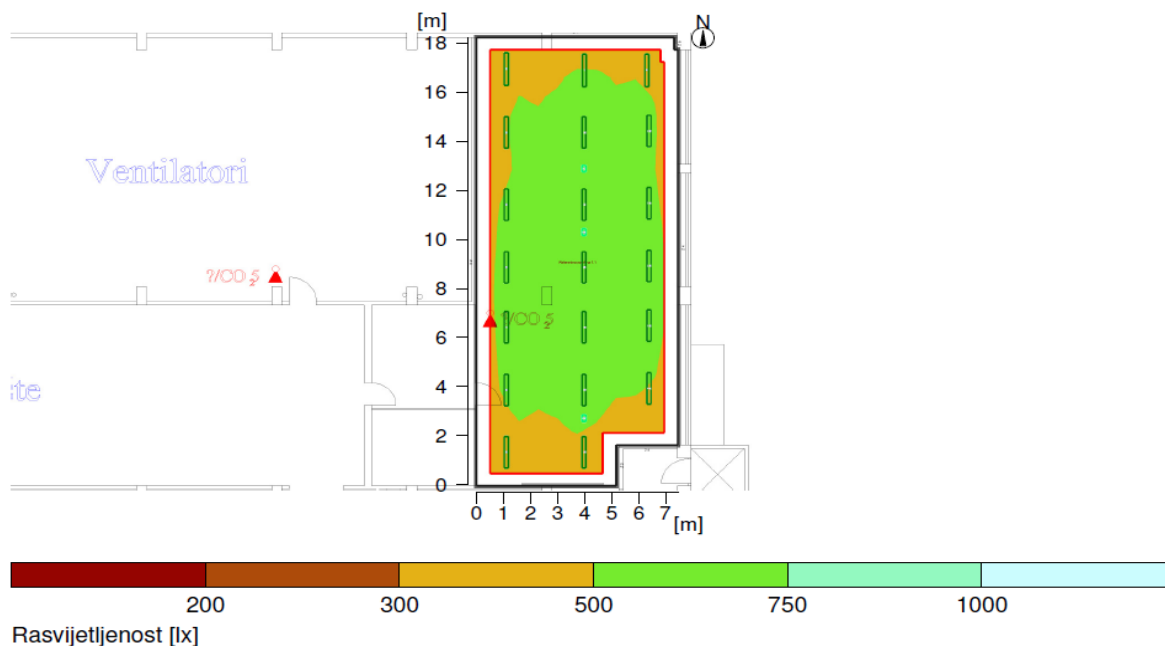
	Eavg	Uo
Mp 1.6 (Strop)	106 lx (>= 30 lx)	0.75 (>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	209 lx (>= 50 lx)	0.39 (>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	252 lx (>= 50 lx)	0.38 (>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	299 lx (>= 50 lx)	0.37 (>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	249 lx (>= 50 lx)	0.36 (>= 0.10)
Mp 1.5 (Zid)	235 lx (>= 50 lx)	0.41 (>= 0.10)

Objekt : KONČAR MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. Kat - Ispitna stanica ventilatori

.20 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (131.58 m²)

117489.21 lm
972.0 W
7.39 W/m² (1.47 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Eavg
Emin
Emin/Em (Uo)
Emin/Emaks (Ud)
Pozicija

Referentna površina 1.1

Horizontalno
503 lx
337 lx
0.67
0.56
0.75 m

Glavne površine

Mp 1.7 (Strop)
Mp 1.1 (Zid)
Mp 1.2 (Zid)
Mp 1.3 (Zid)
Mp 1.4 (Zid)
Mp 1.5 (Zid)
Mp 1.6 (Zid)

Eavg
178 lx
286 lx
313 lx
233 lx
417 lx
309 lx
401 lx

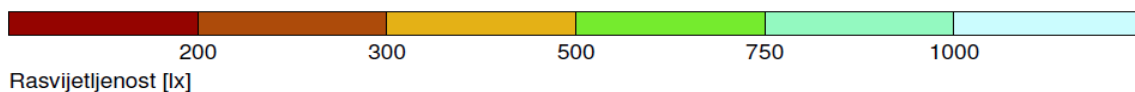
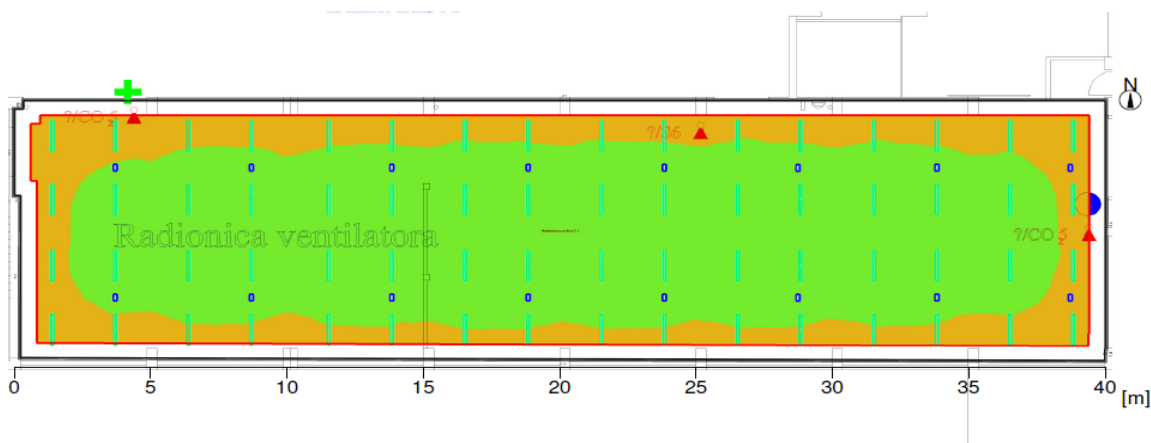
Uo
0.66
0.74
0.59
0.83
0.56
0.70
0.52

Objekt : KONČAR MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. kat - Radionica ventilatora

.21 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (424.02 m²)

292448.00 lm
2374.4 W
5.60 W/m² (1.13 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
Eavg 494 lx
Emin 334 lx
Emin/Em (Uo) 0.68
Emin/Emaks (Ud) 0.61
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

	Eavg	Uo
Mp 1.6 (Strop)	121 lx	0.86
Mp 1.1 (Zid)	320 lx	0.76
Mp 1.2 (Zid)	309 lx	0.69
Mp 1.3 (Zid)	319 lx	0.71
Mp 1.4 (Zid)	294 lx	0.72
Mp 1.5 (Zid)	288 lx	0.79

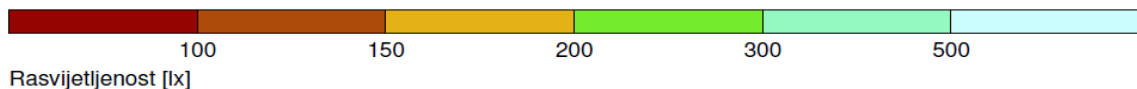
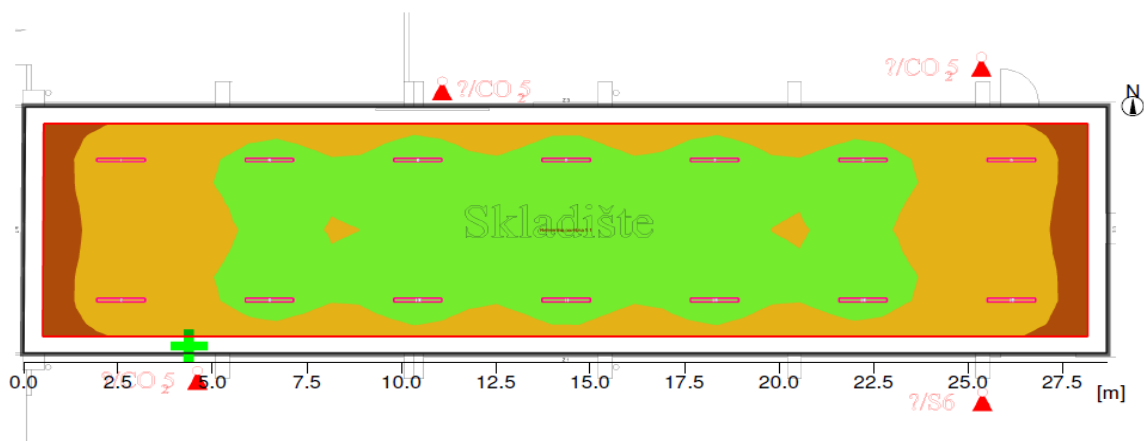
Tip Kom. Proizvod

Objekt : KONČAR MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. kat - Skladište

.22 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
4.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (210.72 m²)

62760.04 lm
509.6 W
2.42 W/m² (1.31 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Eavg
Emin
Emin/Em (Uo)
Emin/Emaks (Ud)
UGR (2.7H 10.4H)
Pozicija

Referentna površina 1.1

Horizontalno
185 lx
112 lx
0.61
0.52
≤22.6
0.75 m

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)
Mp 1.1 (Zid)
Mp 1.2 (Zid)
Mp 1.3 (Zid)
Mp 1.4 (Zid)

Eavg
37 lx
98 lx
67 lx
98 lx
67 lx

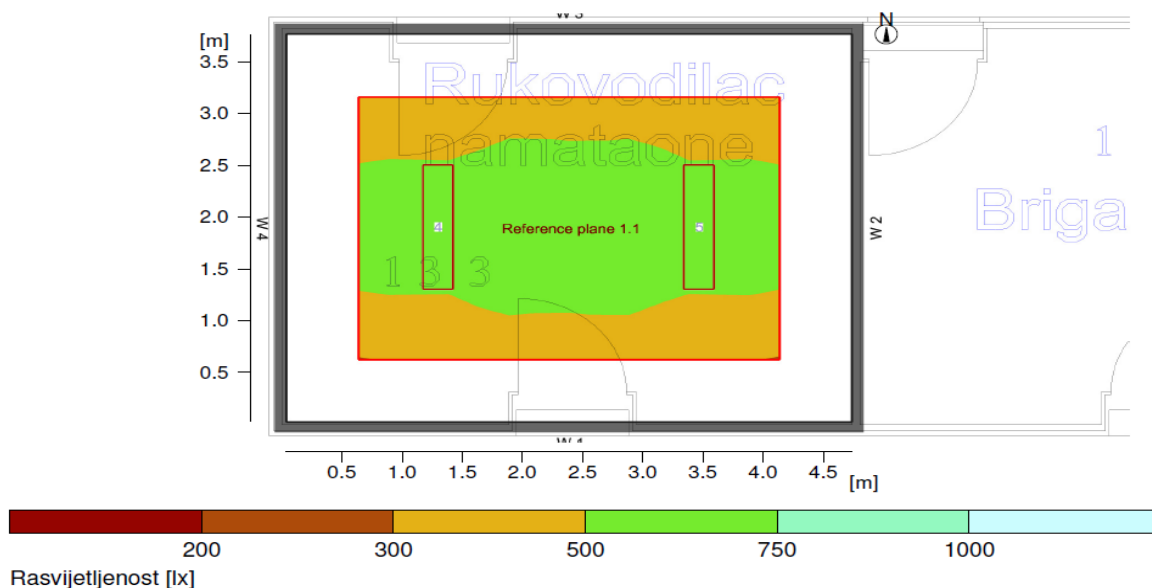
Uo
0.64
0.25
0.38
0.25
0.39

Objekt : Končar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. kat - Rukovodilac namataone

.23 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
2.70 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (17.57 m²)

8800.00 lm
90.0 W
5.12 W/m² (1.03 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Eavg
Emin
Emin/Em (Uo)
Emin/Emaks (Ud)
UGR (2.5H 3.2H)
Pozicija

Referentna površina 1.1

Horizontalno
498 lx
364 lx
0.73
0.55
≤16.8
0.75 m

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop)
Mp 1.1 (Zid)
Mp 1.2 (Zid)
Mp 1.3 (Zid)
Mp 1.4 (Zid)

Eavg
52 lx
99 lx
105 lx
102 lx
107 lx

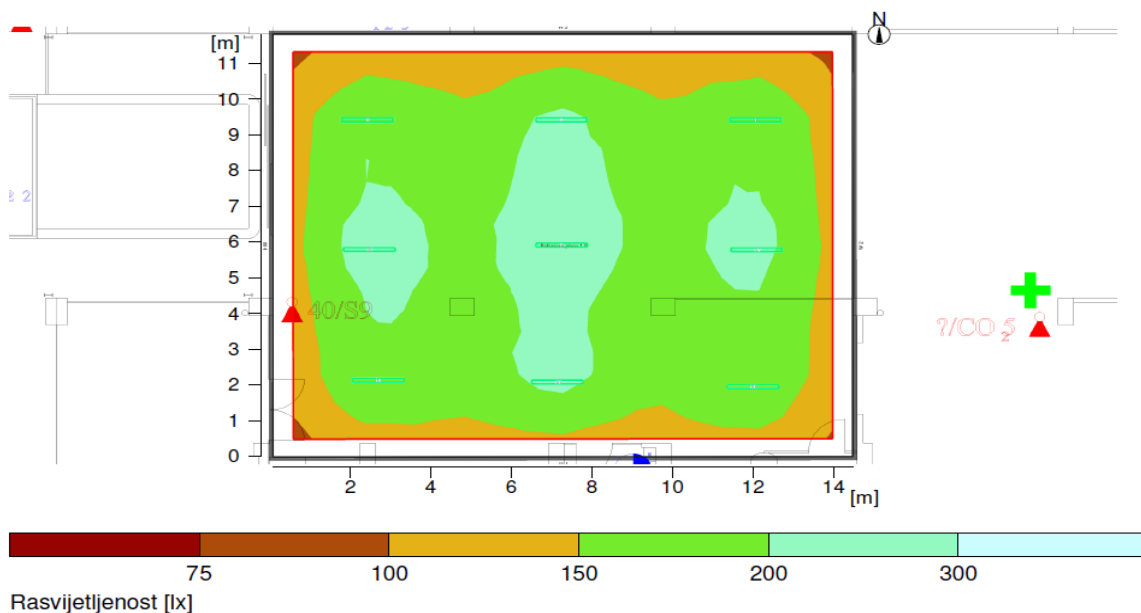
Uo
0.88
0.40
0.44
0.38
0.44

Objekt : Končar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. kat - Hall

.24 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
4.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (169.84 m²)

40338.00 lm
324.0 W
1.91 W/m² (1.12 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
Eavg 170 lx
Emin 114 lx
Emin/Em (Uo) 0.67
Emin/Emaks (Ud) 0.51
UGR (4.3H 5.2H) <=22.6
Pozicija 0.75 m (rot: 0°/0.06°)

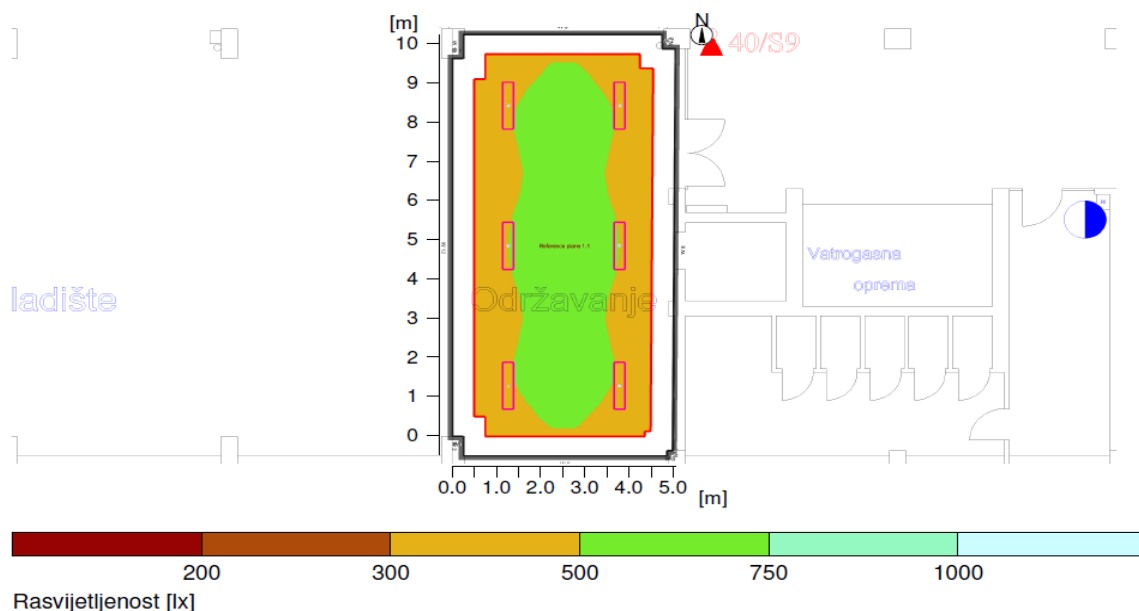
Glavne površine

	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	45.8 lx	0.72
Mp 1.1 (Zid)	101 lx	0.58
Mp 1.2 (Zid)	91.2 lx	0.60
Mp 1.3 (Zid)	93.6 lx	0.64
Mp 1.4 (Zid)	91.4 lx	0.60

Objekt : KONČAR MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. kat - Održavanje ured
.25 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
3.70 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (53.43 m²)

35704.68 lm
328.4 W
6.15 W/m² (1.25 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
Eavg 492 lx
Emin 328 lx
Emin/Em (Uo) 0.67
Emin/Emaks (Ud) 0.49
UGR (4.3H 2.0H) ≤17.8
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

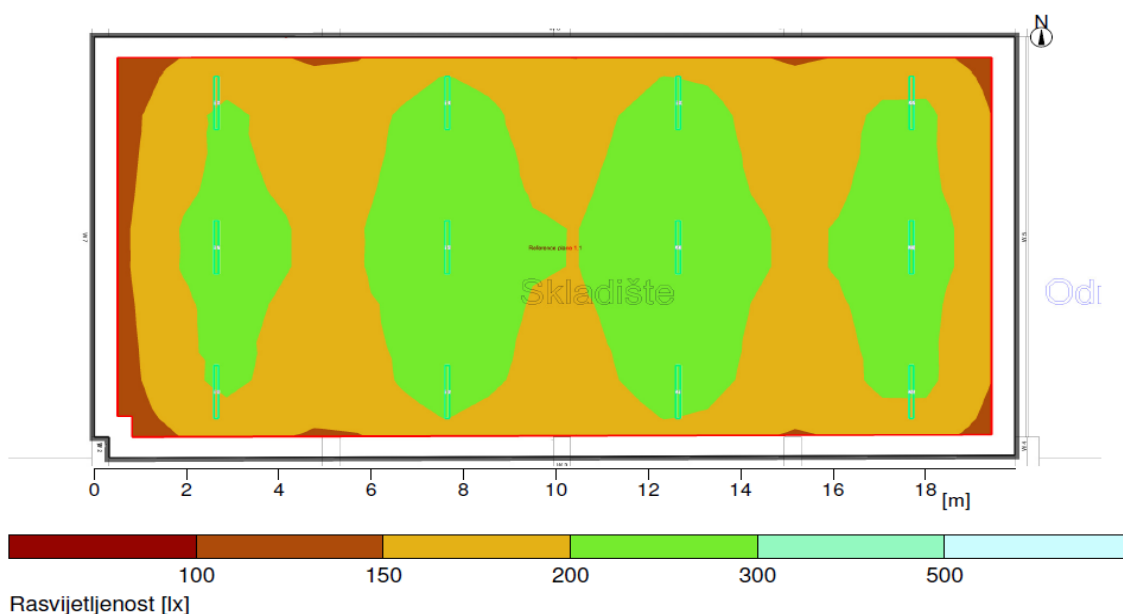
	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	77 lx	0.75
Mp 1.1 (Zid)	170 lx	0.35
Mp 1.2 (Zid)	176 lx	0.37
Mp 1.3 (Zid)	170 lx	0.35
Mp 1.4 (Zid)	173 lx	0.39

Objekt : Končar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020

 intra lighting

Sažetak, 1. kat - Skladište (pored strojnog namatanja)

.26 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
4.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (200.69 m²)

53784.00 lm
432.0 W
2.15 W/m² (1.16 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
Eavg 186 lx
Emin 125 lx
Emin/Em (Uo) 0.67
Emin/Emaks (Ud) 0.55
UGR (3.7H 7.2H) ≤23.0
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

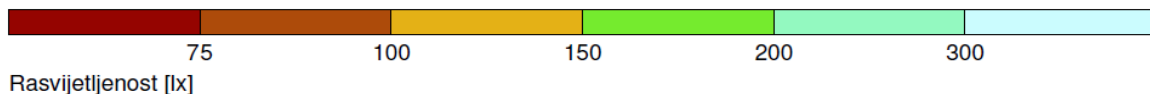
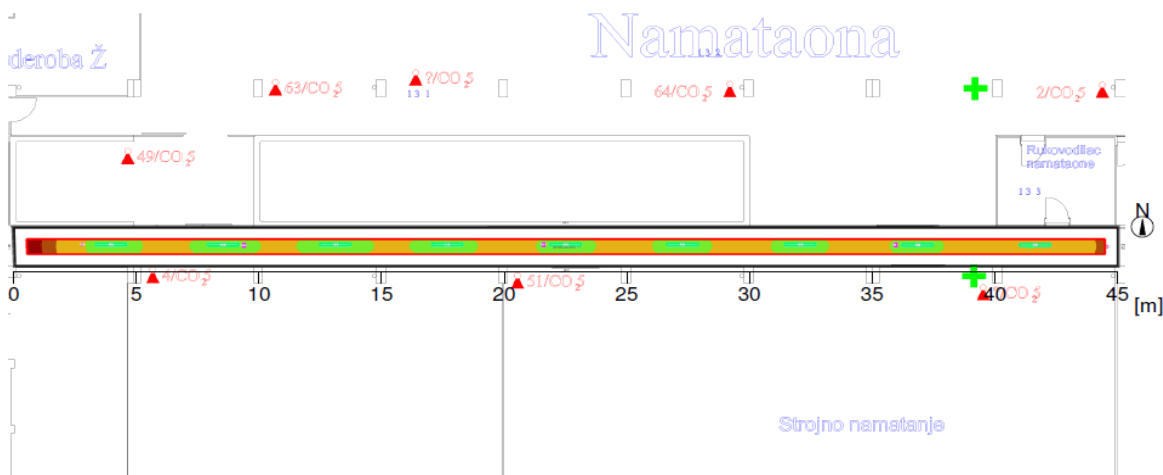
	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	46.6 lx	0.80
Mp 1.1 (Zid)	116 lx	0.62
Mp 1.2 (Zid)	117 lx	0.80
Mp 1.3 (Zid)	115 lx	0.55
Mp 1.4 (Zid)	102 lx	0.74

Objekt : Končar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. kat - Hodnik (pored namataone)

.27 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
4.50 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (74.68 m²)

41700.00 lm
347.6 W
4.65 W/m² (3.36 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
Eavg 139 lx
Emin 53 lx
Emin/Em (Uo) 0.38
Emin/Emaks (Ud) 0.33
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

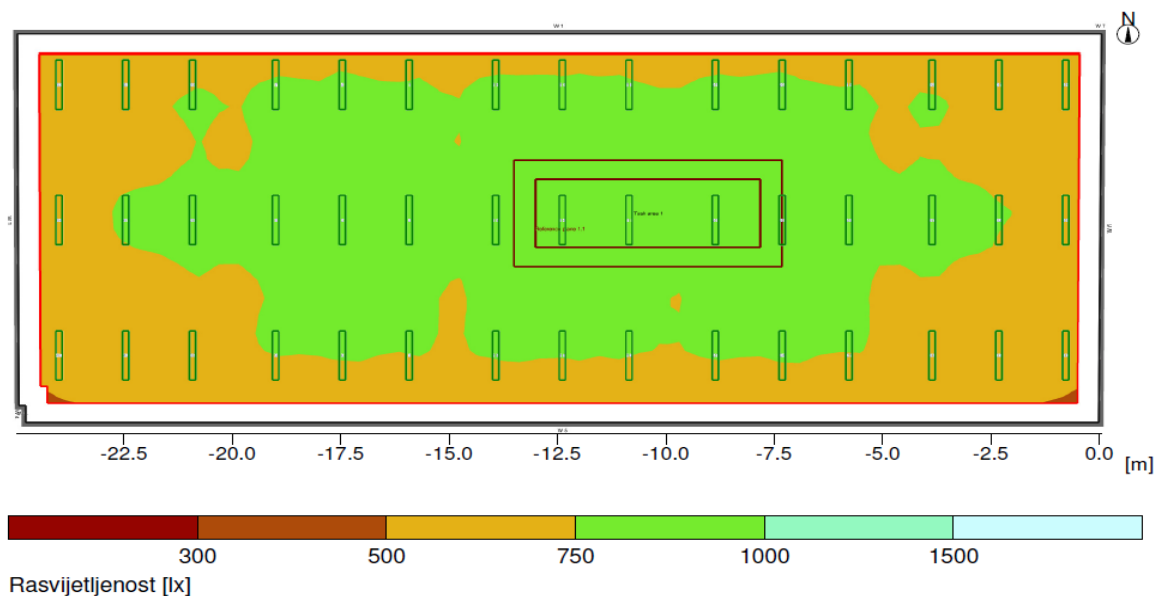
	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	57 lx	0.29
Mp 1.1 (Zid)	40 lx	0.52
Mp 1.2 (Zid)	116 lx	0.18
Mp 1.3 (Zid)	75 lx	0.39
Mp 1.4 (Zid)	120 lx	0.16

Objekt : Končar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. kat - Strojno namatanje

.28 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (250.67 m²)

261988.06 lm
2160.0 W
8.62 W/m² (1.22 W/m²/100lx)

Radno mjesto

Područje zadatka 1

Eavg 781 lx
Emin 738 lx
Emin/Em (Uo) 0.95
Pozicija 0.75 m

Područje zadatka

Okolica

Pozadina

758 lx
717 lx
0.95
698 lx
520 lx
0.74
0.75 m

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Eavg 704 lx (>= 750 lx)
Emin 520 lx
Emin/Em (Uo) 0.74 (>= 0.70)
Emin/Emaks (Ud) 0.65
Pozicija 0.75 m

Referentna površina 1.1

Industrijske aktivnosti i radovi - Električna i elektronska industrija
5.11.2 (EN 12464-1, 8.2011) Namotavanje, mali kolut (Ra >80.00)
Horizontalno

Glavne površine

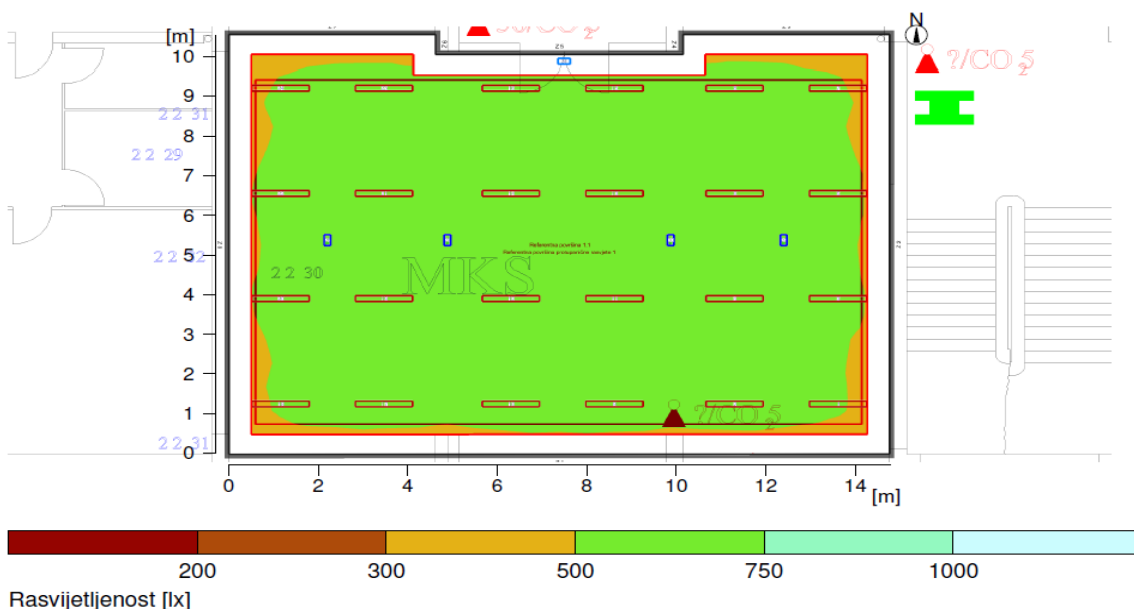
Mp 1.5 (Strop) Eavg 191 lx (>= 30 lx) Uo 0.92 (>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid) 473 lx (>= 50 lx) 0.66 (>= 0.10)

Objekt : KONČAR MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. Kat - MKS

.29 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (152.86 m²)

141397.05 lm
1172.6 W
7.67 W/m² (1.34 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Industrijske aktivnosti i radovi - Električna i elektronska industrija
5.11.5 (EN 12464-1, 8.2011) Srednji montažni radovi, npr. upravljačke ploče (Ra >80.00)

Horizontalno

Eavg 574 lx (>= 500 lx)
Emin 480 lx
Emin/Em (Uo) 0.84 (>= 0.60)
Emin/Emaks (Ud) 0.73
Pozicija 0.75 m (rot: 0°/0.03°)

Glavne površine

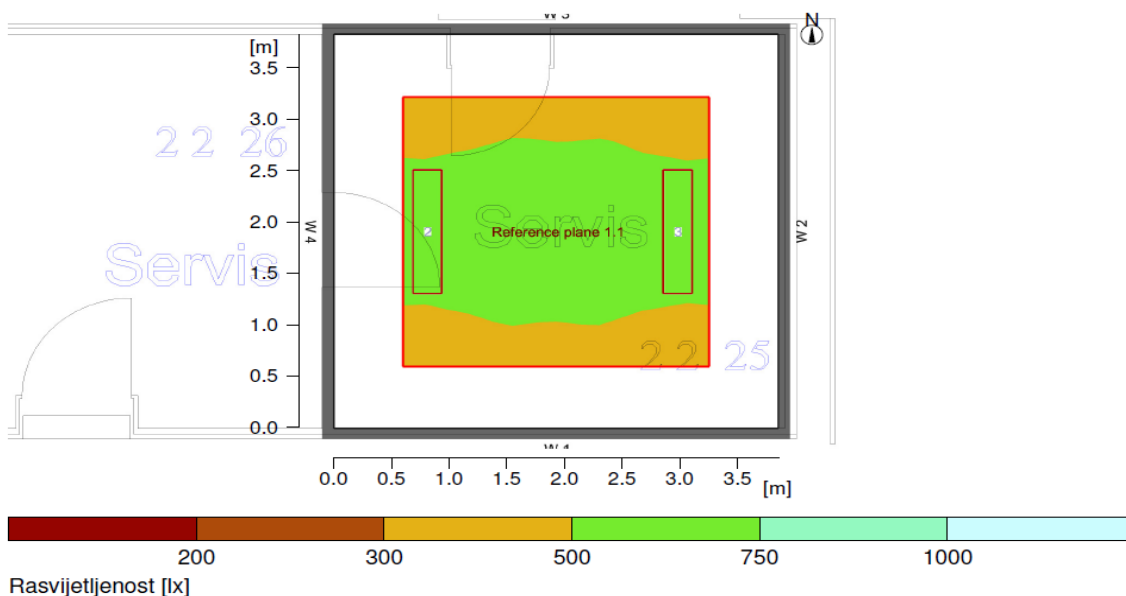
	Eavg		Uo	
Mp 1.7 (Strop)	157 lx	(>= 30 lx)	0.94	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	466 lx	(>= 50 lx)	0.62	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	356 lx	(>= 50 lx)	0.71	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	453 lx	(>= 50 lx)	0.64	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	540 lx	(>= 50 lx)	0.67	(>= 0.10)
Mp 1.5 (Zid)	449 lx	(>= 50 lx)	0.64	(>= 0.10)
Mp 1.6 (Zid)	354 lx	(>= 50 lx)	0.71	(>= 0.10)

Objekt : KONČAR MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. Kat - Servis ured

.30 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
2.70 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (14.73 m²)

8800.00 lm
90.0 W
6.11 W/m² (1.20 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Uredi
5.26.2 (EN 12464-1, 8.2011) Pisanje, tipkanje na pisaćem stroju, čitanje, obrada podataka (Ra >80.00)
Horizontalno
511 lx (>= 500 lx)
Emin
344 lx
Emin/Em (Uo)
0.67 (>= 0.60)
Emin/Emaks (Ud)
0.50
UGR (2.6H 2.6H)
<=16.9 (< 19.00)
Pozicija
0.75 m

Glavne površine

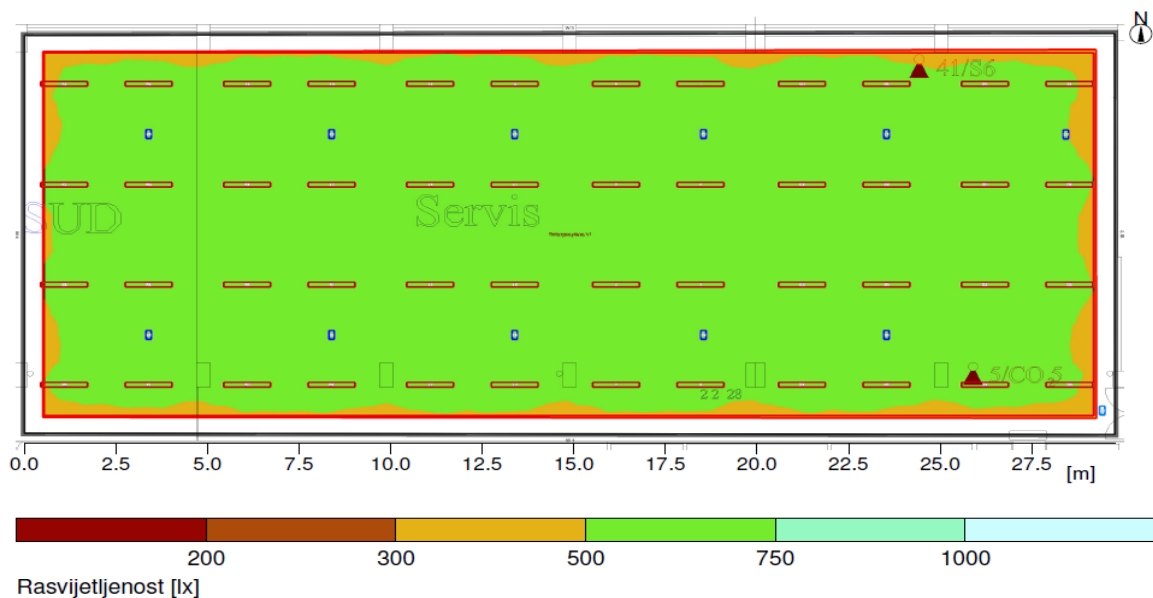
	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	63 lx (>= 30 lx)	0.87 (>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	109 lx (>= 50 lx)	0.48 (>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	198 lx (>= 50 lx)	0.35 (>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	109 lx (>= 50 lx)	0.48 (>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	215 lx (>= 50 lx)	0.35 (>= 0.10)

Objekt : KONČAR MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, 1. kat - Servis

.31 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
3.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (368.43 m²)

283573.97 lm
2355.4 W
6.39 W/m² (1.16 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
Eavg 550 lx
Emin 460 lx
Emin/Em (Uo) 0.83
Emin/Emaks (Ud) 0.71
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	132 lx	0.89
Mp 1.1 (Zid)	411 lx	0.47
Mp 1.2 (Zid)	292 lx	0.52
Mp 1.3 (Zid)	413 lx	0.47
Mp 1.4 (Zid)	311 lx	0.50

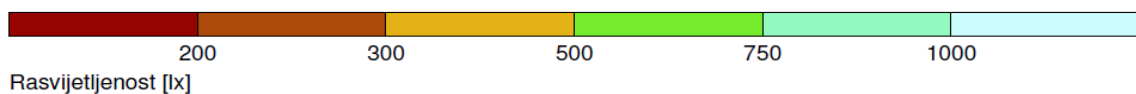
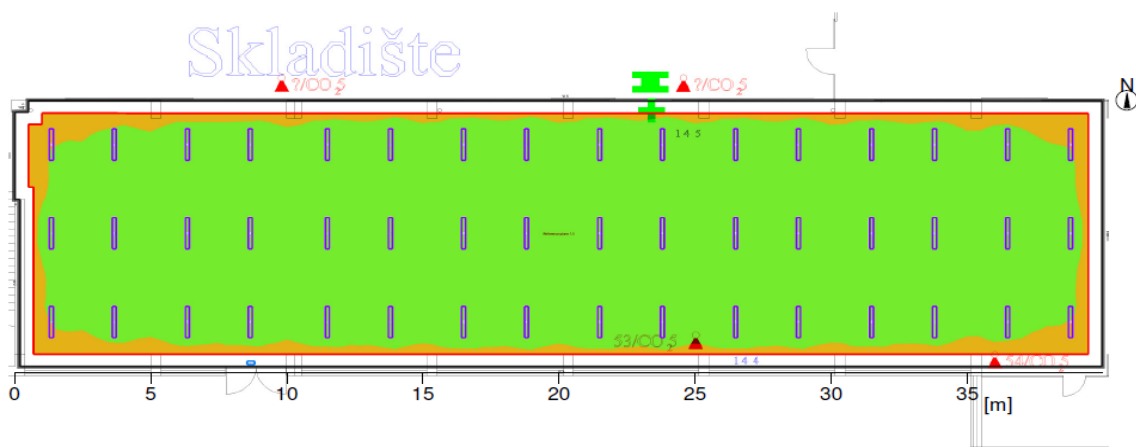
Tip Kom. Proizvod

Objekt : Koncar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, PR - Strojna obrada/montaža/ispitna stanica

.32 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
4.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (430.25 m²)

344781.97 lm
2979.0 W
6.92 W/m² (1.25 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
Eavg
Emin
Emin/Em (Uo)
Emin/Emaks (Ud)
Pozicija

555 lx
391 lx
0.71
0.61
0.75 m

Glavne površine

Mp 1.6 (Strop)
Mp 1.1 (Zid)
Mp 1.2 (Zid)
Mp 1.3 (Zid)
Mp 1.4 (Zid)
Mp 1.5 (Zid)

Eavg
145 lx
474 lx
334 lx
462 lx
336 lx
448 lx

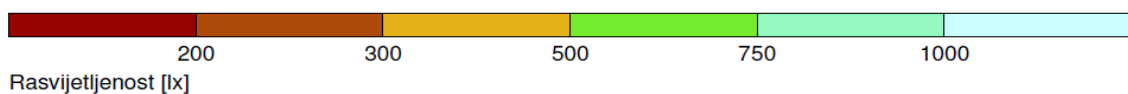
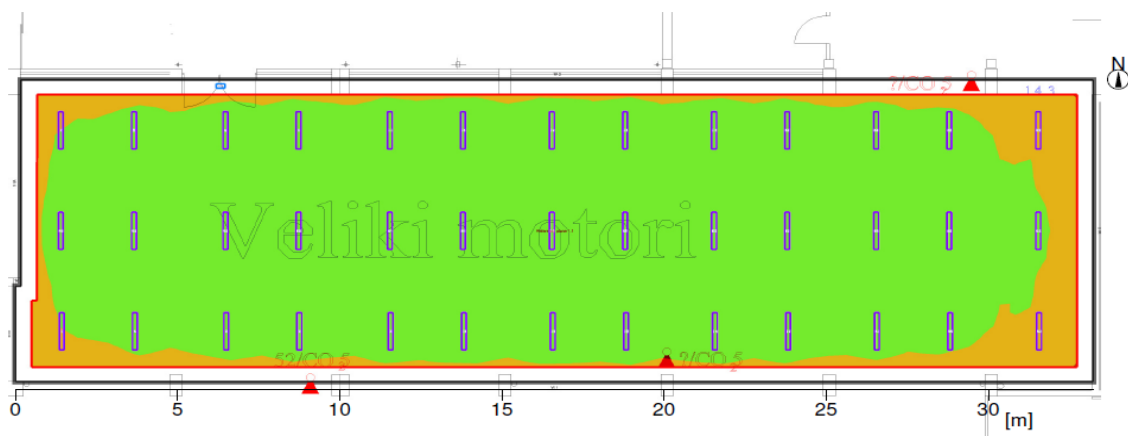
Uo
0.94
0.64
0.68
0.63
0.65
0.70

Objekt : Končar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020

 intra lighting

Sažetak, PR - Veliki motori

.33 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
4.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (342.85 m²)

280185.88 lm
2421.0 W
7.06 W/m² (1.27 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
Eavg 557 lx
Emin 349 lx
Emin/Em (Uo) 0.63
Emin/Emaks (Ud) 0.53
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

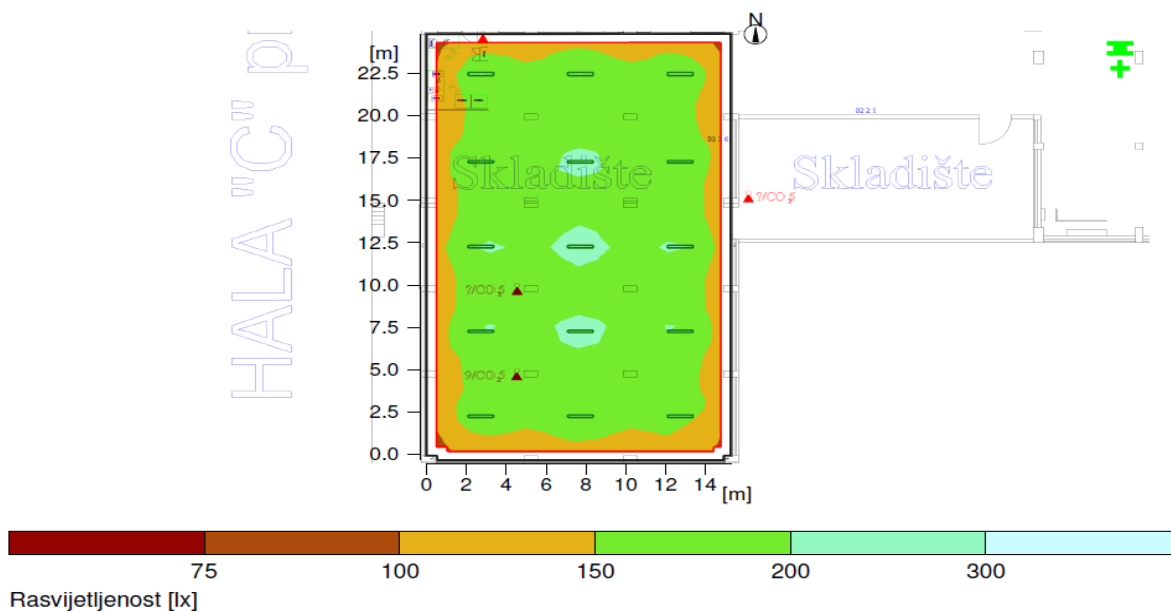
	Eavg	Uo
Mp 1.6 (Strop)	145 lx	0.88
Mp 1.1 (Zid)	335 lx	0.62
Mp 1.2 (Zid)	401 lx	0.69
Mp 1.3 (Zid)	336 lx	0.61
Mp 1.4 (Zid)	472 lx	0.65
Mp 1.5 (Zid)	440 lx	0.66

Objekt : Končar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, PR - Skladište

.34 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
4.50 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (382.77 m²)

87329.41 lm
720.0 W
1.88 W/m² (1.17 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
Eavg 160 lx
Emin 115 lx
Emin/Em (Uo) 0.72
Emin/Emaks (Ud) 0.57
UGR (4.7H 7.7H) <=26.4
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

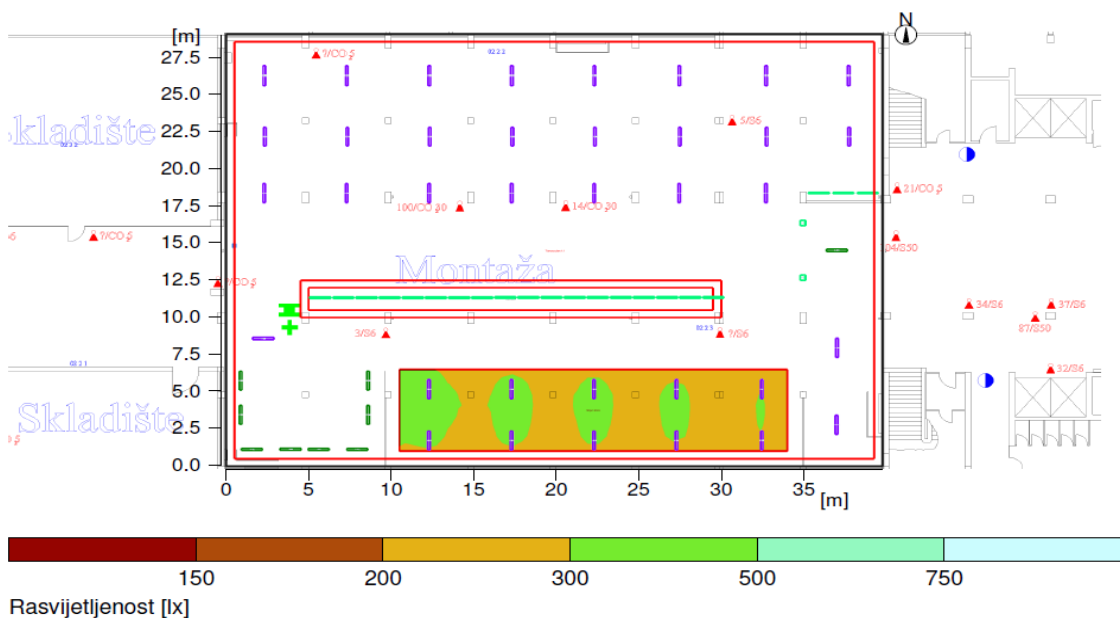
	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	42 lx	0.81
Mp 1.1 (Zid)	126 lx	0.70
Mp 1.2 (Zid)	94 lx	0.76
Mp 1.3 (Zid)	128 lx	0.62
Mp 1.4 (Zid)	90 lx	0.74

Objekt : Končar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, PR - Montaža

.35 Pregled rezultata, Strojna obrada



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina mjerne površine
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
0.75 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (1152.93 m²)

416551 lm
3521 W
3.05 W/m²

Rasvjetljenosti

Srednja rasvjetljenost
Minimalna rasvjetljenost
Maksimalna rasvjetljenost
Jednolikost Uo
Jednolikost Ud

Esr 278 lx
Emin 218 lx
Emax 355 lx
Emin/Em 1:1.28 (0.78)
Emin/Emax 1:1.63 (0.61)

Tip Kom. Proizvod

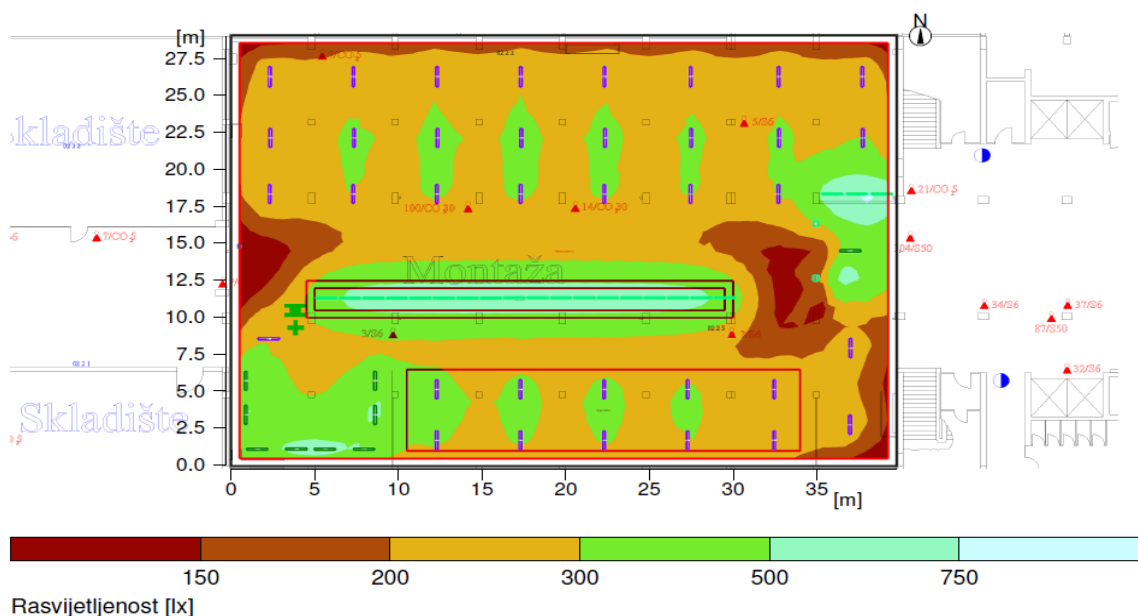
6	21	Intralighting	
		Tipaska oznaka	: I15711414000
		Naziv svjetiljke	: Stropna nadgradna svj. 5700 4500 lm 36 W 840 FO L1277mm IP 66
		Žarulje	: 1 x 2xPCBL64-560x23-C3T-HV-840 350mA 36 W / 4482 lm
7	8	Tipaska oznaka	: I15711422000
		Naziv svjetiljke	: Stropna nadgradna svj. 5700 5800 lm 48 W 840 FO L1277mm IP 66
		Žarulje	: 1 x 4xPCBL64-560x23-C3T-HV-840 250mA 48 W / 5821.96 lm

Objekt : Končar MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, PR - Montaža

.36 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (1152.93 m²)

416550.97 lm
3521.0 W
3.05 W/m² (1.09 W/m²/100lx)

Radno mjesto

Područje zadatka 1

Eavg 520 lx
Emin 339 lx
Emin/Em (Uo) 0.65
Pozicija 0.75 m

Područje zadatka

Okolica

Pozadina

444 lx
258 lx
0.58
266 lx
118 lx
0.44
0.75 m

Površina izračuna 1

Eavg
Emin
Emin/Em (Uo)
Emin/Emaks (Ud)
Pozicija

Referentna površina 1.1

Horizontalno
280 lx
118 lx
0.42
0.18
0.75 m

Glavne površine

Mp 1.5 (Strop) 77.3 lx
Mp 1.1 (Zid) 208 lx
Mp 1.2 (Zid) 240 lx
Mp 1.3 (Zid) 141 lx

Uo

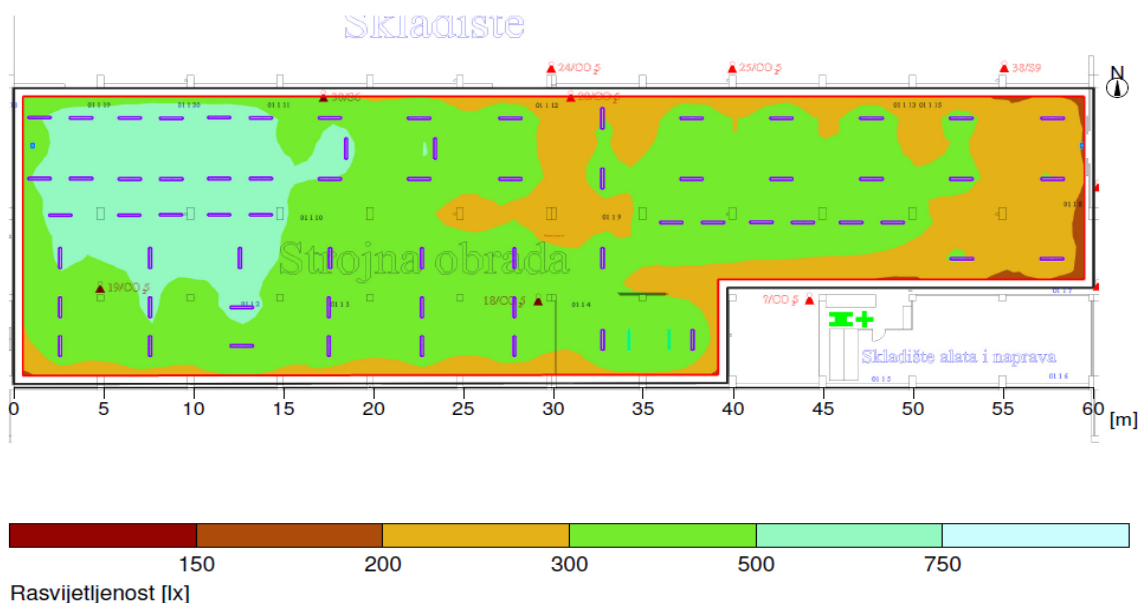
0.65
0.44
0.50
0.72

Objekt : KONČAR MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, PR - Strojna obrada

.37 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (967.11 m²)

483208.16 lm
4170.0 W
4.31 W/m² (1.16 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Industrijske aktivnosti i radovi - Obrada i prerada metala

5.18.4 (EN 12464-1, 8.2011) Grubi i srednji strojni radovi: tolerancije $\geq 0,1$ mm (Ra >80.00)

Horizontalno

Eavg 372 lx (≥ 300 lx)
Emin 192 lx
Emin/Em (Uo) 0.52 (≥ 0.60)
Emin/Emaks (Ud) 0.28
Pozicija 0.75 m

Glavne površine

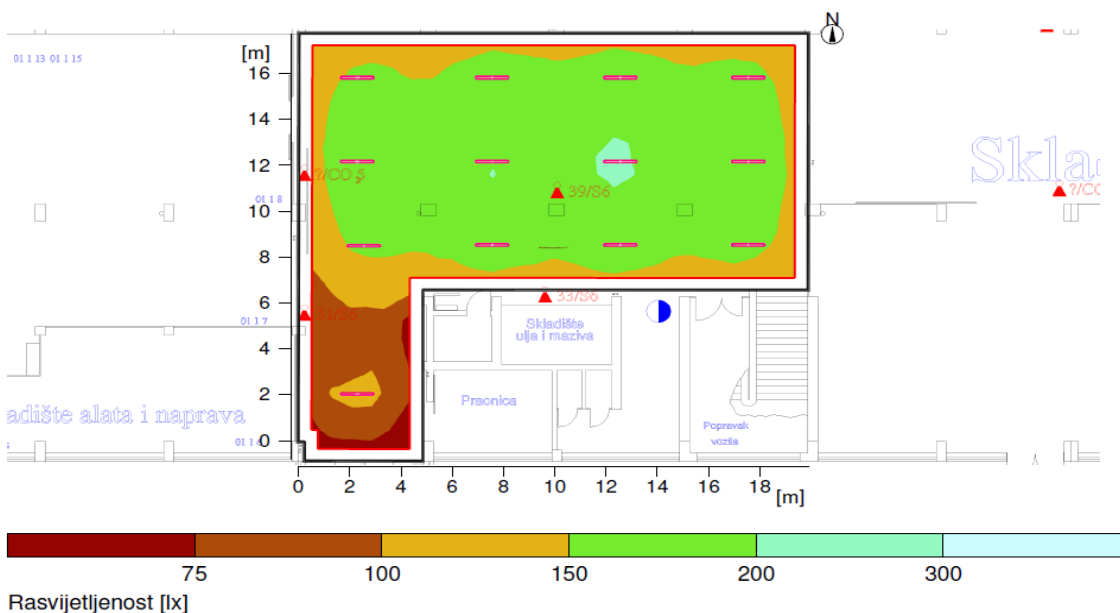
	Eavg		Uo	
Mp 1.7 (Strop)	96.1 lx	(≥ 30 lx)	0.62	(≥ 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	231 lx	(≥ 50 lx)	0.61	(≥ 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	237 lx	(≥ 50 lx)	0.75	(≥ 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	212 lx	(≥ 50 lx)	0.56	(≥ 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	143 lx	(≥ 50 lx)	0.63	(≥ 0.10)
Mp 1.5 (Zid)	281 lx	(≥ 50 lx)	0.42	(≥ 0.10)
Mp 1.6 (Zid)	304 lx	(≥ 50 lx)	0.62	(≥ 0.10)

Objekt : KONČAR MES
Prostor : Unutarnja rasvjeta
Broj projekta : 200001377
Datum : 11.11.2020



Sažetak, PR - Hall

.38 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
4.00 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (255.95 m²)

58277.18 lm
473.2 W
1.85 W/m² (1.20 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Korisnički profil

Referentna površina 1.1

Prometne zone unutar zgrada
5.1.1 (EN 12464-1, 8.2011) Prometna područja i hodnici (Ra >40.00)
Horizontalno

Eavg 154 lx (>= 100 lx)
Emin 77 lx
Emin/Em (Uo) 0.50 (>= 0.40)
Emin/Emaks (Ud) 0.40
Pozicija 0.00 m

Glavne površine

	Eavg		Uo	
Mp 1.7 (Strop)	38 lx	(>= 30 lx)	0.61	(>= 0.10)
Mp 1.1 (Zid)	53 lx	(>= 50 lx)	0.57	(>= 0.10)
Mp 1.2 (Zid)	49 lx	(>= 50 lx)	0.58	(>= 0.10)
Mp 1.3 (Zid)	101 lx	(>= 50 lx)	0.55	(>= 0.10)
Mp 1.4 (Zid)	91 lx	(>= 50 lx)	0.52	(>= 0.10)
Mp 1.5 (Zid)	101 lx	(>= 50 lx)	0.52	(>= 0.10)
Mp 1.6 (Zid)	75 lx	(>= 50 lx)	0.40	(>= 0.10)

Investitor: Končar MES
Adresa: Fallerovo šetalište 22, HR 10110 Zagreb
Građevina: Proizvodno građevina Končar MES
Lokacija : k.č. 363/19, k.o. Rudeš
Razina obrade: Elektrotehnički projekt/povećanje energetske učinkovitosti
ZOP RN-Z 223-2020
Broj projekta : 20/2020E
Mapa 1

9. .PROCJENA TROŠKOVA

Na osnovu Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju objekta građevine („Narodne novine“ broj 64/14, 41/15., 105/15., 61/16., 20/1, 118/19) članak 17, stavak 4 i članak 24, za mjere 1 i 2 EnU proizvođač pogon Končar MES, lokacija k.č. 363/19 k.o. Rudeš daje se iskaz procijenjenih troškova za

- Zamjena poboljšanje i/ili instalacija novih rasvjetnih sustava i njihovih komponenti
- Ugradnja pametnih brojala i uređaja za detaljno praćenje potrošnje električne energije :

1110545,56HKN

Investitor: Končar MES
Adresa: Fallerovo šetalište 22, HR 10110 Zagreb
Građevina: Proizvodni pogon Končar MES
Lokacija : k.č. 363/19, k.o. Rudeš
Razina obrade: Elektrotehnički projekt/povećanje energetske učinkovitosti
ZOP RN-Z 223-2020
Broj projekta : 20/2020E
Mapa 1

10. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI I GOSPODARANJEM OTADOM

Izvođač je dužan

- Izvesti sve radove prema tehničkoj dokumentaciji . zvedeni radovi moraju biti u skladu s tehničkim normativima i važećim standardima
- Upozoriti investitora na sve eventualne nedestotake u tehničkoj dokumentaciji koji bi mogli ugroziti sigurnost građevine, živote i zdravlje ljudi, promet ili susedne građevine

Elektromontažni radovi

Izvođač je dužan se pridržavati svih važećih zakona i propisa i to naročito Zakona o prostornom uređenju i gradnji, Zaaakona o zaštiti na radu , hrvatskih normi. Svi radovi moraju se izvesti solidno i stručno prema važećim propisima i pravilima dobrog zanata. Za sve radove treba primjenjivati važeće tehničke propise i norme. Sav materijal za izvedbu radova obavezan je dobiti izvođač radova , sve prema popisu opreme danom u predmetnoj projektnoj dokumentaciji, a u skladu sa važećim zakonskim propisima. Za sav ugrađeni materijal i opremu moraju se dostaviti odgovarajuće potvrde o kvaliteti isporučene opreme i odgovarajući ispitni izvještaji kojima se dokazuje kvalitete ugrađenog materijala.

Izvršilac je obavezan osigurati stalni nadzor nad izvedbom ugovorenih radova. Naručilac je obavezan prije početka radova , dostaviti izvođaču imena osoba ovlaštenih za obavljanja stručnog nadzora nad izvedbom radova.

Izvođač je obavezan imenovati svog ovlaštenog predstavnika rukovodioca radova prije početka radova i o tome pismeno izvijestiti naručitelja. Naručitelj se obvezuje da će osobe za nadzor nad izvedbom radova , osim Zakonom predviđenih aktivnosti, po potrebi kao i i napoziv izvođača radova obilaziti gradilište i s rukovoditeljem radova zajednički rješavati eventualno nastale probleme. Sve probleme u pogledu ugovorenih radova naručilac će rješavati sa izvođačem , preko osoba ovlaštenih za nadzor.

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19), a za vrijeme građenja na gradilištu je potrebno provoditi mjere zaštite zraka od onečišćenja, zaštitu od prekomjerne buke, zaštitu tla i podzemnih voda od onečišćenja, te ostala propisane mjere za zaštitu zdravlja ljudi. To znači da je potrebno tako organizirati gradnju da budu što manji deponiji materijala na gradilištu (uskладiti dopremu s ugradnjom). Isto tako uređaji koji se koriste na gradilištu bi trebali biti takvi da ne proizvode veliku (prekomjernu) buku.

Unutar obuhvata osigurati će se odvojeno skupljanje i privremeno skladištenje građevinskog otpada povjereno ovlaštenoj osobi. Sav otpadni materijal trebao bi se učestalo odvoziti na gradski deponij. Građevni otpad odložit će se na za to predviđenim lokacijama. Građevni otpad predviđen za odlaganje predaje se ovlaštenim osobama koje upravljaju odlagalištima otpada sukladno uvjetima propisanim posebnim propisom. Ukoliko opasni otpad odgovara definiciji opasnih tvari sukladno Zakonu o prijevozu opasnih tvari, tada se pri prijevozu na odgovarajući način primjenjuju i odredbe Zakona o prijevozu opasnih tvari.

Privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevinski i drugi materijal, otpad i sl. uklonit će se i dovesti zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilišta u uredno stanje prije izdavanja uporabne dozvole.

Gradilište će biti osigurano i ograđeno radi sigurnosti prolaznika i sprečavanja nekontroliranog pristupa ljudi gradilištu.

Nakon završene izgradnje zgrade sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevni materijal, otpad i slično moraju biti uklonjeni. Zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilištu mora biti dovedeno u uredno stanje prije izdavanja uporabne dozvole. To znači da treba demontirati kranove, ogradu, raščistiti ostatke deponija materijala i ostalo, odvozom na gradski deponij. Nakon toga treba maknuti sve kontejnere i nadstrešnice, urediti ogradu i ostalo sa ulične strane tako da se oslobodi ulica i dovede u prethodno stanje.

Štetne tvari komponente rasvjetih tijela

Rasvjetna tijela sadrže opasne tvari i komponente potrebne za rad, a štetne za okoliš i ljudsko zdravlje, kod nekih žarulja plinovi uzrokuju emisije stakleničkih plinova i svjetlosna oštećenja što je danas jedan od glavnih problema u zaštiti okoliša. Kako sadrže određenu količinu štetnih tvari tako sadrže i vrijedne, rijetke sirovine i elektroničke komponente zbog čega se ne smiju odlagati u običan komunalni otpad, nego se trebaju odvojeno prikupljati i reciklirati u skladu s pravilnikom o gospodarenju otpadnih električnih i elektroničkih uređaja Republike Hrvatske, kao i zakonskim direktivama Europske unije koje je Republika Hrvatska prihvatila .

Štetne tvari i komponente koje se mogu pronaći u većini današnjih žarulja su:

- živa (Hg)
- fosfor (P)
- plinovi
- tiskane pločice.

Zbog svojih karakteristika kao opasni otpad, rasvjetna tijela (fluorescentne cijevi i fluokompaktne žarulje) se prije recikliranja moraju propisno odložiti, nikako ih se ne smije miješati s komunalnim otpadom . Preporučuje se prije odvoza rasvjetnih tijela propisno sakupljanje istih koristeći kutije ili palete kao ambalažu koja će onemogućiti da se žarulje prilikom transporta ili samog odlaganja ne oštete i neispuste otrovne tvari u atmosferu.

Preporuka za odlaganje rasvjetnih tijela:

- ne lijepiti žarulje zajedno jer ih je teško odvojiti za postupak recikliranja.
- ambalažu treba napuniti kako bi se spriječilo pomicanje.
- osigurati da je dno ambalaže čvrsto za teret koji je u njima.
- ne prepuniti ambalažu kako ne bi došlo do pucanja.
- ne stavljati teške predmete na ambalažu u kojoj su žarulje.
- označiti ambalažu

- ako se radi o žaruljama različitih oblika koristiti čvrstu kartonsku kutiju kao ambalažu, zamotati pojedinu žarulju novinskim papirom ili je vratiti u originalnu ambalažu u kojoj je kupljena, te odložiti u kartonsku kutiju.
- ako ipak dođe do pucanja žarulje ostaviti je u ambalaži

Jedna fluorescentna žarulja nakon recikliranja daje kako je prikazano

- 80 %-90 % stakla
- 7 %-14 % metala (većinom aluminij i bakar)
- 1 %-3 % fosfora
- 4 %-5 % plastike
- oko 0,01 % žive

Nakon izvođenja radova potrebno je očistiti i urediti gradilište:

- prostor koji je bio namjenjen skadištenju dovesti u prvobitno stanje otklanjanjem otpadnog materijala i ambalaže
- sa prostora koji je služio kao skadište alata, mahanizacije ukloniti isti , a prostor dovesti u prvobitno stanje
- sav preostali demontažni materijal, potrebno je ukloniti na unaprijed pripremljenu deponiju
- sve privremene građevine izgrađene u sklopu pripremnih radova , opremu gradilišta, neiztrošeni materijal,otpd ili slično treba ukloniti sa gradilišta.

Investitor: Končar MES
Adresa: Fallerovo šetalište 22, HR 10110 Zagreb
Građevina: Proizvodni pogon Končar MES
Lokacija : k.č. 363/19, k.o. Rudeš
Razina obrade: Elektrotehnički projekt/povećanje energetske učinkovitosti
ZOP RN-Z 223-2020
Broj projekta : 20/2020E
Mapa 1

11. PROCJENA TROŠKOVA

Na osnovu Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju objekta građevine (NN 118/19) članak 17, stavak 4 i članak 24 za građevinu : fotonaponska elektrana na lokacija: k.č. 363/19 k.o. Rudeš daje se iskaz procjenjenih troškova u iznosu : 1110.545,50 HKN

Procjenjeni troškovi obuhvaćaju nabavku opreme i elektromontažne radove, uključivo sva ispitivanja i puštanje u rad na osnovu ovoga projekta

- Zamjena , poboljšanje instalacija naovih rasvjetnih sustava i njihovih komponenti
- Ugradnja pametnih brojila i urešaja za detaljno praćenje potrošnje električne energije

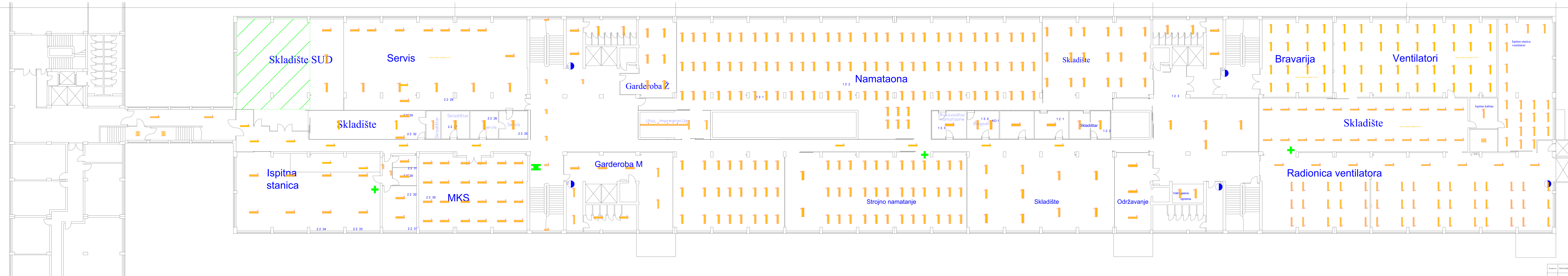
Projektant: Milenko Musulin, dipl.ing.el.

Investitor: Končar MES
Adresa: Fallerovo šetalište 22, HR 10110 Zagreb
Građevina: Proizvodno građevina Končar MES
Lokacija : k.č. 363/19, k.o. Rudeš
Razina obrade: Elektrotehnički projekt/povećanje energetske učinkovitosti
ZOP RN-Z 223-2020
Broj projekta : 20/2020E
Mapa 1

12. GRAFIČKI PRILOZI

Tlocrt prizemlja rasvjeta	01	1	MJ 1:100
Tlocrt kata rasvjeta	02	1	MJ 1:100
Situacija rasvjeta	03	1	MJ 1:100
Blok shema mjerenja i praćenja	04	1	

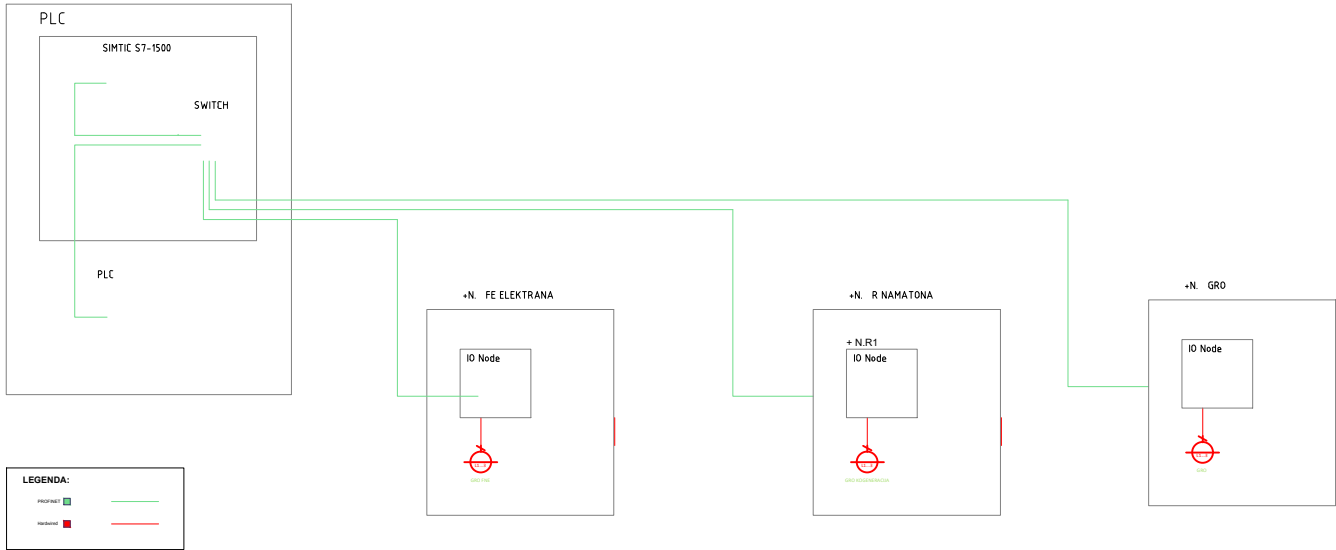
HALA "C" I kat




Opis	Pril.	Rele
134. Naponska linija napajanja 400V	134	
135. Naponska linija napajanja 400V	135	
136. Naponska linija napajanja 400V	136	
137. Naponska linija napajanja 400V	137	
138. Naponska linija napajanja 400V	138	
139. Naponska linija napajanja 400V	139	
140. Naponska linija napajanja 400V	140	
141. Naponska linija napajanja 400V	141	
142. Naponska linija napajanja 400V	142	
143. Naponska linija napajanja 400V	143	
144. Naponska linija napajanja 400V	144	
145. Naponska linija napajanja 400V	145	
146. Naponska linija napajanja 400V	146	
147. Naponska linija napajanja 400V	147	
148. Naponska linija napajanja 400V	148	
149. Naponska linija napajanja 400V	149	
150. Naponska linija napajanja 400V	150	
151. Naponska linija napajanja 400V	151	
152. Naponska linija napajanja 400V	152	
153. Naponska linija napajanja 400V	153	
154. Naponska linija napajanja 400V	154	
155. Naponska linija napajanja 400V	155	
156. Naponska linija napajanja 400V	156	
157. Naponska linija napajanja 400V	157	
158. Naponska linija napajanja 400V	158	
159. Naponska linija napajanja 400V	159	
160. Naponska linija napajanja 400V	160	
161. Naponska linija napajanja 400V	161	
162. Naponska linija napajanja 400V	162	
163. Naponska linija napajanja 400V	163	
164. Naponska linija napajanja 400V	164	
165. Naponska linija napajanja 400V	165	
166. Naponska linija napajanja 400V	166	
167. Naponska linija napajanja 400V	167	
168. Naponska linija napajanja 400V	168	
169. Naponska linija napajanja 400V	169	
170. Naponska linija napajanja 400V	170	
171. Naponska linija napajanja 400V	171	
172. Naponska linija napajanja 400V	172	
173. Naponska linija napajanja 400V	173	
174. Naponska linija napajanja 400V	174	
175. Naponska linija napajanja 400V	175	
176. Naponska linija napajanja 400V	176	
177. Naponska linija napajanja 400V	177	
178. Naponska linija napajanja 400V	178	
179. Naponska linija napajanja 400V	179	
180. Naponska linija napajanja 400V	180	
181. Naponska linija napajanja 400V	181	
182. Naponska linija napajanja 400V	182	
183. Naponska linija napajanja 400V	183	
184. Naponska linija napajanja 400V	184	
185. Naponska linija napajanja 400V	185	
186. Naponska linija napajanja 400V	186	
187. Naponska linija napajanja 400V	187	
188. Naponska linija napajanja 400V	188	
189. Naponska linija napajanja 400V	189	
190. Naponska linija napajanja 400V	190	
191. Naponska linija napajanja 400V	191	
192. Naponska linija napajanja 400V	192	
193. Naponska linija napajanja 400V	193	
194. Naponska linija napajanja 400V	194	
195. Naponska linija napajanja 400V	195	
196. Naponska linija napajanja 400V	196	
197. Naponska linija napajanja 400V	197	
198. Naponska linija napajanja 400V	198	
199. Naponska linija napajanja 400V	199	
200. Naponska linija napajanja 400V	200	

Gradnja	PROJEKTOVANJE	ELJEKTRICITETSKI PROJEKT	POSREDOVANJE
Lokacija	A 7363/ 19. n. o. Rudeš	POSREDOVANJE	POSREDOVANJE
Investitor	KOMAR HES d.o.o.	POSREDOVANJE	POSREDOVANJE
Projektant	POSREDOVANJE	POSREDOVANJE	POSREDOVANJE
Datum	2020	POSREDOVANJE	POSREDOVANJE
Skupno	2020	POSREDOVANJE	POSREDOVANJE
POSREDOVANJE	POSREDOVANJE	POSREDOVANJE	POSREDOVANJE

TEHNIČKA SOBA



Gradjevina:	PROIZVODNI POGON	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		Pečat		
		Projektant	M. Musulin	 E 1646 M. Musulin	MUSULIN MILENKO dipl.ing.el.	OVLASŦENI INŦENJER ELEKTROTEHNIKE
Lokacija:	k.č 363/ 19, k.o Rudeš	Potpis projektanta				
		Suradnik	-			
		Suradnik	-			
Investitor:	KOŦČAR MES d.d. Fallerovo šetalište 22, Zagreb	Suradnik	-	Polos d.o.o Zagreb, Korčulanska 1 email - polos.zg@gmail.com		
		Razina obrade	Glavni projekt			
		Knjiga/Mapa	1			
Sadržaj:	Tlocrt HALA C kat Blok shema mjerenja i praćenja	ZOP	RNZ 223-2020			
		Datum	prosinac 2020			
		Oznaka projekta	22-20E			
		Redni broj crteža	03			

Sjedište: Bartolići 49, HR-10000 Zagreb
Ured: Zagrebačka cesta 192, HR-10000 Zagreb
OIB: 92648549816
☎ 091 618 0 834 , Tel: +385 1 777 1473

Page | 1

Investitor:

Končar MES d.d..
Fallerovo šetalište 22
10000 Zagreb
OIB: 55300952447

ZOP: RN-Z-221-2020

T.D.: 221/2020

PRORAČUN UŠTEDA

Proizvodni pogon Končar MES na lokaciji k.č. 363/19 k.o. Zabok

Mjera 1 EnU	Zamjena, poboljšanje ili instalacija novih rasvjetnih sustava i njegovih komponenti
Mjera 2 EnU	Ostalo/ Ugradnja pametnih brojala i uređaja za detaljnije praćenje potrošnje energije
Mjera 3 OiE	Fotonaponska elektrana u industrijskom sektoru

PRILOG MAPA 1.

Glavni projektant: Milenko Musulin dipl.ing.el


MILENKO MUSULIN
dipl.ing.el.
OVLASTNI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE
E 1646

Projektant: Milenko Musulin dipl.ing.el


MILENKO MUSULIN
dipl.ing.el.
OVLASTNI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE
E 1646

Direktor: Mr. sc. Robert Stojković dipl.ing.el

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

SADRŽAJ:

Page | 2

1.	OPIS PROJEKTNE CJELINE.....	3
2.	MJERA 1 – EnU – ZAMJENA, POBOLJŠANJE ILI INSTALACIJA NOVIH RASVJETNIH SUSTAVA I NJEGOVIH KOMPONENTI	6
3.	MJERA 2 – OSTALO: ENU – UGRADNJA PAMETNIH BROJILA I UREĐAJA ZA DETALJNIJE PRAĆENJE POTROŠNJE ENERGIJE.....	11
4.	MJERE 3 – FOTONAPONSKA ELEKTRANA U INDUSTRIJSKOM SEKTORU.....	12
5.	SUMARNI PRIKAZ O ISKAZ ISPORUČENE ENERGIJE PO JEDINICI IZLAZNOG SUSTAVA PRIJE I NAKON PROVEDBE MJERA 14	
6.	CJELINA „PROIZVODNI POGON“ – ISKAZ ISPORUČENE ENERGIJE I EMISIJA CO ₂ PRIJE I NAKON PROVEDBE MJERA POVEĆANJA ENU I KORIŠTENJA OIE.....	15
7.	ISKAZ ISPORUČENE ENERGIJE I EMISIJA CO ₂ PRIJE I NAKON PROVEDBE MJERA POVEĆANJA ENU I KORIŠTENJA OIE – KOMPLETNA PROJEKTNA CJELINA.....	16
8.	REKAPITULACIJA LOGIKE INTERVENCIJE.....	17
9.	DODATAK 1 – PRORAČUN UŠTEDA.....	18

1. OPIS PROJEKTNE CJELINE

Proizvodni pogon Končar Mali električni strojevi d.d. (u daljnjem tekstu Končar MES d.o.o.), nalazi se na lokaciji k.č. 363/19 k.o. Rudeš, Fallerovo šetalište 22, Zagreb.

Page | 3

Društvo KONČAR-MES d.d. pripada dioničkom društvu "KONČAR-ELEKTROINDUSTRIJA" d.d., a potječe od ogranka firme SIEMENS koja je 21.01.1921. u Zagrebu na lokaciji Fallerovo šetalište utemeljila dioničko društvo "ELEKTRA". Od 1925. godine započinje serijska proizvodnja električnih proizvoda među kojima je i proizvodnja elektromotora po vlastitom projektu. 1946. godine tvrtka mijenja ime u Tvornica električnih strojeva "RADE KONČAR". Tijekom godina bilo je niz reorganizacija i promjena naziva, ali ne i promjena proizvodnog programa čime Društvo stječe ugled proizvođača elektromotora temeljenog na dugogodišnjoj tradiciji koji je sačuvan sve do danas. Godine 1996. mijenja se organizacijski oblik društva te od tada posluje kao dioničko društvo KONČAR – MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d. u sustavu KONČAR – ELEKTROINDUSTRIJA d.d.



Slika 1 Končar MES

Projektna cjelina koja je obuhvaćena ovim glavnim projektom sastoji se od cjeline „PROIZVODNI POGON“.

Cjelinom „PROIZVODNI POGON“ obuhvaćena je energetska obnova dijela proizvodnog pogona, odnosno svi proizvodni strojevi, uređaji i alati koji za napajanje koriste električnu energiju. Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže je 5.326,00kW, na OMM 71660029. Mjesto mjerenja električne energije je u VP 30kV =H5 i MP 30 kW=H4.

Unutar kompleksa Končar Elektroindustrija (lokacija Fallerovo šetalište 22) nalazi se i proizvodni pogon Končar mali električni strojevi d.d. (u daljnjem tekstu Končar MES). Proizvodni pogon preuzima električnu energiju preko kontrolnog brojala. Na osnovu podataka koje je dostavio investitor potrošnja električne energije u 2019. god prikazana je u tablici 1.

Tablica 1.

Energetska kartica 2019 Končar

GODINA	MJESEC	VT (kWh)	NT (kWh)	SNAGA (kW)
2019.	1	59327.560	16,87.570	347.260
2019.	2	66163.010	17219.490	433.470
2019.	3	62508.420	15244.830	466.180
2019.	4	57921.370	19926.930	469.440
2019.	5	63039.330	19855.570	485.850
2019.	6	44036.580	14437.580	494.560
2019.	7	60540.960	19209.500	492.270
2019.	8	30033.610	12057.300	468.490
2019.	9	62231.130	14445.630	409.080
2019.	10	58147.070	16292.780	316.260
2019.	11	65423.910	14653.540	294.720
2019.	12	52828.810	14590.600	296.740
		682201.760	194021.320	
Ukupno 2019			876223.080	

Unutar projektne cjeline „PROIZVODNI POGON“ kao energent se koristi električna energija. Ostali energenti se unutar projektne cjeline „PROIZVODNI POGON“ ne koriste.

Postojeće stanje za projektnu cjelinu (proizvodni pogon) prije provedbe mjera:

Opis	
Električna energija (podatak 2019g)	876223,80 kWh
Emisija stakleničkih plinova CO ₂ u 2019 g	289,154 [tCO ₂ / god]

Formula za izračun emisije stakleničkih plinova

$$E_{CO_2} = \frac{FES \times e}{1000}$$

$$E_{CO_2} = \frac{876223,80 \times 0,33}{1000} = 289,154 [tCO_2 / god]$$

za električnu energiju 0,330(kg/CO₂/kWh)

Mjere koje će se provesti unutar cjeline „PROIZVODNI POGON“ su:

- Mjera 1 EnU EnU – zamjena, poboljšanje ili instalacija novih rasvjetnih sustava i njegovih komponenti
- Mjera 2 EnU Ostalo/ Ugradnja pametnih brojala i uređaja za detaljnije praćenje potrošnje energije
- Mjera 3 OiE Fotonaponska elektrana u industrijskom sektoru

Nakon provedbe planiranih mjera, isporučena energija cjelini „PROIZVODNI POGON“ moći će se mjeriti korištenjem sljedećih razdjelnika (brojila) energije:

1. glavni razdjelnik – kontrolno brojilo kojim se prati ukupna potrošnja električne energije koju u svom radu koristi Naručitelj
2. razdjelnik FN elektrane – brojilo kojim će se pratiti količina proizvedene električne energije iz FN elektrane
3. razdjelnik sustava rasvjete – brojilo kojim će se pratiti potrošnja električne energije za potrebe sustava rasvjete u proizvodnom dijelu pogona

Page | 5

čime je osigurano da će se u kompletnoj cjelini „PROIZVODNI POGON“ nakon provedbe svih mjera mjerenjima moći dokazati ostvarenje energetske uštede odnosno povećanje korištenja obnovljivih izvora energije.

U početnom stanju prije provedbe mjera unutar cjeline „PROIZVODNI POGON“ nema udjela obnovljivih izvora energije.

2. MJERA 1 – EnU – ZAMJENA, POBOLJŠANJE ILI INSTALACIJA NOVIH RASVJETNIH SUSTAVA I NJEGOVIH KOMPONENTI

Predmet ove mjere je zamjena postojećih rasvjetnih svjetiljki s novim LED svjetiljkama. Na slikama 1 i 2 prikazana je postojeća rasvjeta u proizvodnom pogonu.



Slika 1



Slika 2

Pregledom postojećeg sustava odnosno osvjetljenosti u pojedinim prostorima, rasvjeta je neadekvatna (mjerenjem su dobiveni rezultati koji ne odgovaraju normi), te se u ovom slučaju radi se o rekonstrukciji sustava rasvjetne. U ovom slučaju ne mijenjaju se samo izvori svjetlosti već se rekonstruiraju kompletan sustav rasvjetne. Formula za izračun ušteda energije ostvarenih zamjenom, poboljšanjem ili instalacijom novih rasvjetnih sustava u zgradama uslužnog sektora i industriji promatraju se u slučaju rekonstrukcije.

$$UFES = \frac{P_{init} \times n_{hinit} \times N_{linit} - P_{new} \times n_{hnew} \times N_{lnew}}{1000}$$

gdje je:

UFES [kWh/ Jedinak/god]	Jedinična ušteda energije u neposrednoj potrošnji
P_{init} [W]	Instalirana snaga žarulje prije mjere
P_{new} [W]	Instalirana snaga žarulje nakon mjere
n_{hinit} [h/god]	Broj sati rada stare žarulje godišnje

n_{hnew} [h/god]	Broj sati rada nove žarulje godišnje Uobičajeno vrijedi da je $n_{hnew}=n_{hint}$ osim ako se kroz mjeru EnU ne uvede i nova strategija upravljanja rasvjetom. Učinak nove strategije upravljanja može se u obzir uzeti redukcijским faktorom r koji ovisi o primijenjenoj strategiji upravljanja rasvjetom, a pri tome vrijedi jednakost $n_{hnew}=n_{hint} \times r$
r	Redukcijski faktor koji ovisi o primijenjenoj strategiji upravljanja rasvjetom
n_h [h/god]	Referentni broj radnih sati sustava rasvjete godišnje
N_{init}	Broj žarulja prije mjere
N_{lnew}	Broj žarulja nakon mjere
N	Broj rekonstruiranih sustava ili podsustava rasvjete u projektu
FES [kWh/god]	Ukupne godišnje uštede energije u neposrednoj potrošnji

Snaga se u slučaju industrijskog sektora mora računati na način da se zbroje gubici u starteru i prigušnici te u transformatoru i mreži. U postojećim sustavima rasvjete sa živinim žaruljama ti gubici su oko 15% na prigušnici, a oko 4% u transformatoru i mreži te snagu same žarulje treba povećati za 19%. Prilikom ugradnje novih žarulja te zamjene prigušnice gubici uobičajeno iznose oko 10%, a u transformatoru i mreži ostaju oko 4% što znači da pri izračunu snagu žarulje treba povećati za 14%.

Potrebni podaci specifični za projekt

P_{init}	instalirana snaga prije mjere (W)
P_{new}	instalirana snaga nakon mjere (W)
$n_{hint} = n_{hnew}$	broj sati rada žarulje
N_{init}	broj žarulja prije mjere
N_{lnew}	broj žarulja nakon mjera
N	broj rekonstruiranih sustava rasvjete
UFES	jedinična ušteda energije (kWh/žarulja/god)

Prema naputu iz Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energiju, potrebno je snagu postojećeg sustava povećati za 19%, a snagu novo sustava za 14%. U tom slučaju treba računati sa slijedećim vrijednostima.

Potrebni ulazni podaci

Slučaj			a/prije mjera	b/ nakon mjera
P_{init}	Instalirana snaga prije mjere	W	98.290,00	
P_{new}	Instalirana snaga nakon mjere	W		54.300,00
n_{hint}	Broj sati rada stare žarulje godišnje	h/god	28.000,00	
n_{hnew}	Broj sati rada nove žarulje godišnje	h/god		50.000,00
r	Redukcijski faktor			
n_h	Referentni broj sati rada žarulje godišnje	h/god	1.600	
N_{init}	Broj svjetiljki prije mjere		1.178	
N_{lnew}	Broj svjetiljki nakon mjere			1.467
N	Broj rekonstruiranih sustava zaštite			
UFES	Jedinična ušteda energije	Kwh/svj./god		

U nedostatku podataka specifičnih za pojedini projekt, trebaju se koristiti referentne vrijednosti:

n_b [h/god]	1.600
r	1 – bez strategije upravljanja 0,9 – djelomično gašenje-paljenje (zoniranje prostorija) 0,9 – vremensko upravljanje 0,8 – senzori prisutnosti 0,8 – prilagodba intenzitetu dnevne svjetlosti
UFES* [kWh/ jedinica/god]	72,0 – zamjena 60 W žarulje sa žarnom niti s 15 W CFL žaruljom 83,2 – zamjena 60 W žarulje sa žarnom niti s 8 W LED žaruljom 11,2 – zamjena 15 W CFL žarulje s 8 W LED žaruljom 22,5 – zamjena T8 fluorescentne cijevi s T5 fluorescentnom cijevi 16 – zamjena elektromagnetske prigušnice elektroničkom 305,6 – zamjena 400 W živine žarulje 250 W metal halogenom žaruljom** 536,9 – zamjena 400 W živine žarulje s 135 W LED žaruljom 231,4 – zamjena 250 W metal halogene žarulje s 135 W LED žaruljom 202,4 – zamjena 250 W živine žarulje 150 W metal halogenom žaruljom 334,6 – zamjena 250 W živine žarulje 85 W LED žaruljom 132,2 – zamjena 150 W metal halogene žarulje s 85 W LED žaruljom

Smanjenje emisije stakleničkih plinova

$$E_{CO_2} = \frac{FES \times e}{1000}$$

za električnu energiju 0,330(kg/CO₂/kWh)

Životni vijek za energetska učinkovitiju rasvjetu koja se mijenja ((stavka 39, prilog C) Pravilnika o sustavu praćenja , mjerenja i verifikacija ušteda energije (NN 33/20)) je 12 god.

P_{init} = Početno stanje / električna snaga rasvjetnih svjetiljki/ **98,29 kW**

P_{new} = Snaga svjetiljki nakon zamjene **54,30 kW**

Snaga sustava rasvjete se u slučaju industrijskog sektora mora računati na način da se zbroje gubici u starteru i prigušnici te u transformatoru i mreži. U postojećim sustavima rasvjete sa živinim žaruljama ti gubici su oko 15% na prigušnici, a oko 4% u transformatoru i mreži te snagu same žarulje treba povećati za 19%. Prema tome je:

F_{init} = **1,19** – faktor gubitaka u starteru, prigušnici i mreži za postojeću rasvjetu

F_{new} = **1,14** – faktor gubitaka u starteru, prigušnici i mreži za novu rasvjetu

IZRAČUN ISPORUČENE ENERGIJE SUSTAVU RASVJETE – PRIJE PROVEDBE MJERE:

$$E_{\text{isp(prije provedbe mjere)}} = (P_{\text{init}} \times F_{\text{init}} \times \eta_{\text{r}}) / 1000$$

$$E_{\text{isp(prije provedbe mjere)}} = (98,29 \text{ kW} \times 1,19 \times 1600 \text{ h}) / 1000$$

$$E_{\text{isp(prije provedbe mjere)}} = 187.144,16 \text{ kWh}$$

Emisije stakleničkih plinova izračunavaju se po sljedećoj formuli

$$E_{\text{CO2(prije provedbe mjere)}} = (E_{\text{isp}} \times e) / 1000 \text{ [tCO}_2 \text{ / god]} \dots\dots\dots(2)$$

Za električnu energiju faktor „e” iznosi 0,330(kgCO₂/kWh) pa iz toga slijedi:

$$E_{\text{CO2(prije provedbe mjere)}} = (187.144,16 \text{ kWh} \times 0,33 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}) / 1000$$

$$E_{\text{CO2(prije provedbe mjere)}} = 61.757,56 \text{ tCO}_2 \text{ / god}$$

IZRAČUN ISPORUČENE ENERGIJE SUSTAVU RASVJETE – NAKON PROVEDBE MJERE:

$$E_{\text{isp(nakon provedbe mjere)}} = (P_{\text{new}} \times F_{\text{new}} \times \eta_{\text{r}}) / 1000$$

$$E_{\text{isp(nakon provedbe mjere)}} = (54,30 \text{ kW} \times 1,14 \times 1600 \text{ h}) / 1000$$

$$E_{\text{isp(nakon provedbe mjere)}} = 99.043,20 \text{ kWh}$$

Emisije CO₂ nakon provedbe mjera će iznositi:

$$E_{\text{CO2(nakon provedbe mjere)}} = (99.043,20 \text{ kWh} \times 0,33 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}) / 1000$$

$$E_{\text{CO2(nakon provedbe mjere)}} = 32.684,26 \text{ tCO}_2 \text{ / god}$$

IZRAČUN UŠTEDE ISPORUČENE ENERGIJE NAKON PROVEDBE MJERE:

$$\Delta E_{\text{isp}} = E_{\text{isp(prije provedbe mjere)}} - E_{\text{isp(nakon provedbe mjere)}}$$

$$\Delta E_{\text{isp}} = 187.144,16 \text{ kWh} - 99.043,20 \text{ kWh}$$

$$\Delta E_{\text{isp}} = 88.100,96 \text{ kWh}$$

Smanjenje emisija stakleničkih plinova računa se izrazom :

$$\Delta E_{\text{CO2}} = E_{\text{CO2(prije provedbe mjere)}} - E_{\text{CO2(nakon provedbe mjere)}}$$

$$\Delta E_{\text{CO2}} = 61.757,56 \text{ tCO}_2 \text{ / god} - 32.684,26 \text{ tCO}_2 \text{ / god}$$

$$\Delta E_{\text{CO2}} = 29,07 \text{ tCO}_2 \text{ / god}$$

Uštede ostvarene provedbom mjere 1 iznose:

$$\Delta E_{\text{isp}} = 88.100,96 \text{ kWh}$$

$$\Delta E_{\text{CO2}} = 29,07 \text{ tCO}_2 \text{ / god}$$

U sljedećoj tablici prikazano je stanje isporučene energije i emisija CO₂ unutar projektne cjeline prije i nakon provedbe mjere 1:

MJERA 1 – EnU – ZAMJENA, POBOLJŠANJE ILI INSTALACIJA NOVIH RASVJETNIH SUSTAVA I NJEGOVIH KOMPONENTI			
ENERGENT		ISPORUČENA ENERGIJA	EMISIJA CO ₂
		(kWh)	(t CO ₂ /kWh)
Električna energija	prije provedbe mjere	876.223,80 kWh	289,15 t CO ₂ /god
Električna energija	nakon provedbe mjere	788.122,84 kWh	260,08 t CO ₂ /god
Smanjenje :		88.100,96 kWh	29,07 t CO ₂ /god

3. MJERA 2 – OSTALO: ENU – UGRADNJA PAMETNIH BROJILA I UREĐAJA ZA DETALJNIJE PRAĆENJE POTROŠNJE ENERGIJE

Sustav mjerenja i nadzor- uvođenje mjernog sustava za nadzor potrošnje električne energije nakon uvedenih mjera

Nakon provedbe planiranih mjera, isporučena energija cjelini „PROIZVODNI POGON“ moći će se mjeriti korištenjem sljedećih razdjelnika (brojila) energije:

1. glavni razdjelnik – kontrolno brojilo kojim se prati ukupna potrošnja električne energije koju u svom radu koristi Naručitelj
2. razdjelnik FN elektrane – brojilo kojim će se pratiti količina proizvedene električne energije iz FN elektrane
3. razdjelnik sustava rasvjete – brojilo kojim će se pratiti potrošnja električne energije za potrebe sustava rasvjete u proizvodnom dijelu pogona

Čime je osigurano da će se u kompletnoj cjelini „PROIZVODNI POGON“ nakon provedbe svih mjera mjerenjima moći dokazati ostvarenje energetske uštede odnosno povećanje korištenja obnovljivih izvora energije.

U razdjelnik(e) će se montirati mjerni uređaji sa sklopnom opremom koji će mjerne podatke putem komunikacijske veze prenositi na računalo. Korištenje ovog sustava omogućuje krajnjem korisniku detaljnu analizu potrošnje električne energije u većoj vremenskoj rezoluciji (15 minutno, satno, višesatno, dnevno) na osnovi koje se potrošnja može optimizirati.

Na osnovu prikupljenih podataka kreiraju se grafovi u vremenskoj bazi i izvještaji za daljnju analizu i arhiviranje proizvodnje i potroška energenata. PC aplikacija spremat će podatke u povijesne baze podataka koje će biti dostupne za pregled putem web sučelja.

Provedbom ove mjere se **ne ostvaruje direktno smanjenje isporučene energije**, ali se provedbom mjere korisniku omogućava mjerenje, praćenje, analiza i planiranje potrošnje u cilju racionalnije potrošnje svih mjerenih energenata i emisija CO₂.

U sljedećoj tablici prikazano je stanje isporučene energije i emisija CO₂ unutar projektne cjeline prije i nakon provedbe mjere 2:

Mjera 2 OSTALO: ENU – UGRADNJA PAMETNIH BROJILA I UREĐAJA ZA DETALJNIJE PRAĆENJE POTROŠNJE ENERGIJE			
ENERGENT		ISPORUČENA ENERGIJA	EMISIJA CO ₂
		(kWh)	(t CO ₂ /kWh)
Električna energija	prije provedbe mjere	788.122,84 kWh	260,08 (t CO ₂ /god)
Električna energija	nakon provedbe mjere	788.122,84 kWh	260,08 (t CO ₂ /god)
Smanjenje :		0,00 kWh	0,00 (t CO ₂ /god)

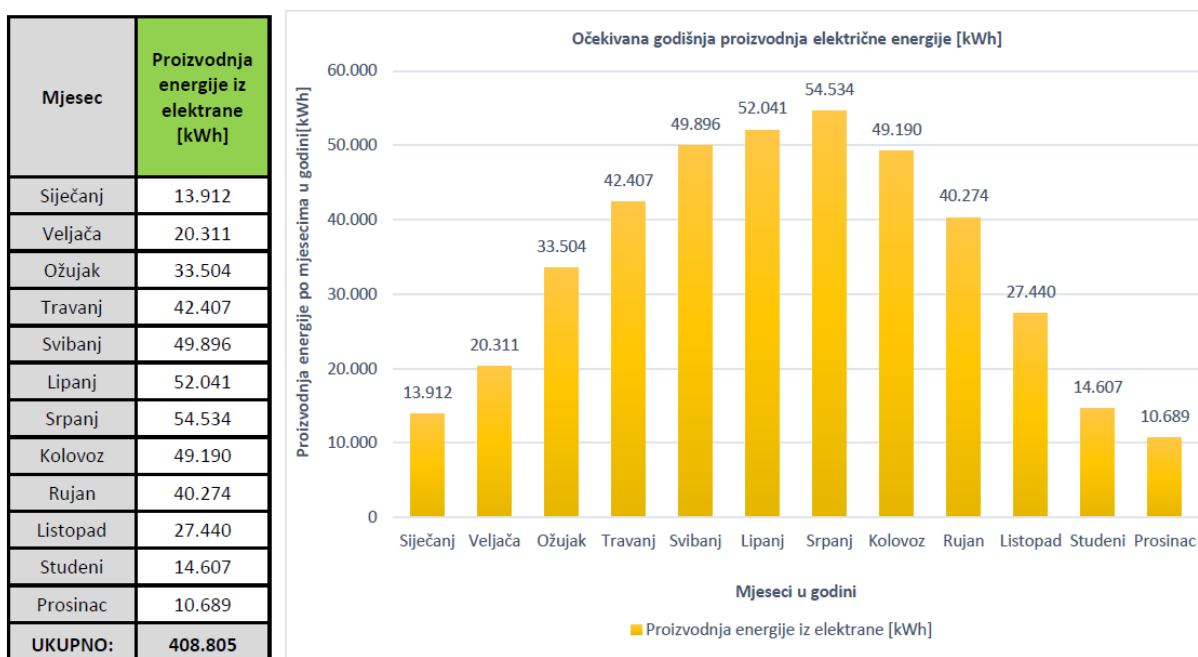
4. MJERE 3 – FOTONAPONSKA ELEKTRANA U INDUSTRIJSKOM SEKTORU

Page | 12

OIE –fotonaponske elektrane u industrijskom sektoru postavljanje novog sustava za proizvodnju električne energije iz energije sunca odnosno izgradnja fotonaponske elektrane nazivne snage 350 kW čija se izgradnja planira na krovu postojeće građevine u vlasništvu KONČAR – MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., a svrha izgradnje fotonaponske elektrane je proizvodnja električne energije za vlastitu potrošnju Društva. Za izgradnju fotonaponske elektrane je ishođena elektroenergetska suglasnost od strane HEP ODS-a.

Godina proizvodnje dijela proizvodnog pogona je 1964. god. Za referentni dio dijela proizvodnog pogona korišteni su podaci za proizvodni stroj za ličenje elektromotora, 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.

Procjena očekivane godišnje proizvodnje energije sunčane elektrane dobivena je računalnom simulacijom u programskom paketu PVsyst v6.49 i iznosi 408.805 kWh. Stvarna proizvodnja elektrane može odstupati zbog meteoroloških odstupanja te načina održavanja elektrane. Najveća mjesečna proizvodnja očekuje se u srpnju i iznosi 54.534 kWh, dok se najmanja mjesečna proizvodnja očekuje u prosincu i iznosi 10.689 kWh. Graf u nastavku prikazuje godišnju energetska bilancu proizvodnje energije po mjesecima:



U sljedećoj tablici prikazano je stanje isporučene energije i emisija CO₂ unutar projektne cjeline prije i nakon provedbe mjere 3:

Mjera 3 OIE – FOTONAPONSKE ELEKTRANE U INDUSTRIJSKOM SEKTORU			
ENERGENT		ISPORUČENA ENERGIJA	EMISIJA CO ₂
		(kWh)	(t CO ₂ /kWh)
Električna energija	prije provedbe mjere	788.122,84 kWh	260,08 (t CO ₂ /god)
Električna energija	nakon provedbe mjere	379.317,84 kWh	125,17 (t CO ₂ /god)
Smanjenje :		408.805,00 kWh	134,91 (t CO ₂ /god)

Konačno stanje isporučene energije i emisija CO₂ nakon provedbe svih mjera unutar cjeline „PROIZVODNI POGON“ iznosi:

$$E_{\text{isp}} = 379.317,84 \text{ kWh}$$

$$Q_{\text{CO}_2} = 125,17 \text{ t CO}_2/\text{god}$$

5. SUMARNI PRIKAZ O ISKAZ ISPORUČENE ENERGIJE PO JEDINICI IZLAZNOG SUSTAVA PRIJE I NAKON PROVEDBE MJERA

Page | 14

Za izlaznu jedinicu sustava za cjelinu „PROIZVODNI POGON“ koristit će se podatak o ukupnoj količini proizvedenih proizvoda (u kilogramima) za 2019. godinu.

Prema evidenciji Naručitelja u 2019. godini je proizvedeno 1.336.625 kg proizvoda.

ISKAZ ISPORUČENE ENERGIJE PO JEDINICI IZLAZNOG SUSTAVA CJELINI "PROIZVODNI POGON" PRIJE I NAKON PROVEDBE MJERA				
		POKAZATELJ	Jedinica mjere	Iskaz količina
R. br.	Način izračuna	STANJE PRIJE PROVEDBE MJERA POVEĆANJA EnU i OIE		
1		Isporučena energija prije provedbe mjera (električna energija)	kWh	876.223,80
2		Isporučene količine izlaznih jedinica sustava - količina proizvedenih proizvoda u kilogramima	kg	1.336.625,00
3	= 1 / 2	Omjer isporučene energije po izlaznoj jedinici sustava prije provedbe mjere	kWh / kg	0,65555
R. br.	Način izračuna	STANJE NAKON PROVEDBE MJERA POVEĆANJA EnU i OIE		
4		Isporučena energija nakon provedbe mjera	kWh	379.317,84
5	= 1 - 4	Smanjenje isporučene energije nakon provedbe mjera	kWh	496.905,96
6	= 4 / 2	Omjer isporučene energije po izlaznoj jedinici sustava nakon provedbe mjera	kWh / kg	0,28379
7	= 3 / 6	Omjer isporučene energije po izlaznoj jedinici sustava prije i nakon provedbe mjera	/	2,3100

6. CJELINA „PROIZVODNI POGON” – ISKAZ ISPORUČENE ENERGIJE I EMISIJA CO₂ PRIJE I NAKON PROVEDBE MJERA POVEĆANJA ENU I KORIŠTENJA OIE

Page | 15

CJELINA "PROIZVODNI POGON"						
Iskaz isporučene energija i emisije CO ₂ prije i nakon provedbe mjera za potrebe proizvodnog pogona:						
NAZIV MJERE	IEpp_prije	IEpp_nakon	Smanjenje isporučene energije ΔIEpp	CO ₂ _IE_pp_prije	CO ₂ _IE_pp_nakon	Smanjenje emisija CO ₂ ΔCO ₂ _IE_pp
Mjera 1 ENU – ZAMJENA, POBOLJŠANJE ILI INSTALACIJA NOVIH RASVJETNIH SUSTAVA I NJEGOVIH KOMPONENTI	876.223,80 kWh	788.122,84 kWh	88.100,96 kWh	289,15 tCO ₂ /god	260,08 tCO ₂ /god	29,07 tCO ₂ /god
Mjera 2 Enu OSTALO: ENU – UGRADNJA PAMETNIH BROJILA I UREĐAJA ZA DETALJNIJE PRAĆENJE POTROŠNJE ENERGIJE	788.122,84 kWh	788.122,84 kWh	0,00 kWh	260,08 tCO ₂ /god	260,08 tCO ₂ /god	0,00 tCO ₂ /god
UKUPNO	876.223,80 kWh	788.122,84 kWh	88.100,96 kWh	289,15 tCO₂/god	260,08 tCO₂/god	29,07 tCO₂/god
Iskaz količine energije dobivene iz OIE i emisija CO ₂ prije i nakon provedbe mjera za potrebe proizvodnog pogona:						
NAZIV MJERE	OIEpp_prije	OIEpp_nakon	Povećanje korištenja OIE ΔOIEpp	CO ₂ _OIE_pp_prije	CO ₂ _OIE_pp_nakon	Smanjenje emisija CO ₂ ΔCO ₂ _OIE_pp
MJERA 3 OIE – FOTONAPONSKE ELEKTRANE U INDUSTRIJSKOM SEKTORU	788.122,84 kWh	379.317,84 kWh	408.805,00 kWh	260,08 tCO ₂ /god	125,17 tCO ₂ /god	134,91 tCO ₂ /god
UKUPNO	788.122,84 kWh	379.317,84 kWh	408.805,00 kWh	260,08 tCO₂/god	125,17 tCO₂/god	134,91 tCO₂/god
CJELINA "PROIZVODNI POGON"	APSOLUTNI IZNOS	RELATIVNI IZNOS				
Smanjenje isporučene energije cjelini "PROIZVODNI POGON":	496.905,96 kWh	56,71%				
Smanjenje emisija CO ₂ u cjelini "PROIZVODNI POGON":	163,98 tCO ₂ /god	56,71%				
Ušteda energije u proizvodnim industrijama – cjelina "PROIZVODNI POGON":			88.100,96 kWh			
Povećanje količine OIE u bruto konačnoj potrošnji energije – cjelina "PROIZVODNI POGON":			408.805,00 kWh			
Smanjenje emisija CO ₂ – cjelina "PROIZVODNI POGON" (IE + OIE):			163,98 tCO ₂ /god			

7. ISKAZ ISPORUČENE ENERGIJE I EMISIJA CO₂ PRIJE I NAKON PROVEDBE MJERA POVEĆANJA ENU I KORIŠTENJA OIE - KOMPLETNA PROJEKTNJA CJELINA

KOMPLETNA PROJEKTNJA CJELINA						
Iskaz isporučene energije prije i nakon provedbe mjera za potrebe kompletne projektne cjeline:						
NAZIV CJELINE	IEpc_prije	IEpc_nakon	Smanjenje isporučene energije ΔIEpc	CO ₂ _IE_pc_prije	CO ₂ _IE_pc_nakon	Smanjenje emisija CO ₂ ΔCO ₂ _IE_pc
CJELINA "PROIZVODNI POGON":	876.223,80 kWh	788.122,84 kWh	88.100,96 kWh	289,15 tCO ₂ /god	260,08 tCO ₂ /god	29,07 tCO ₂ /god
UKUPNO	876.223,80 kWh	788.122,84 kWh	88.100,96 kWh	289,15 tCO ₂ /god	260,08 tCO ₂ /god	29,07 tCO ₂ /god
Iskaz količine energije dobivene iz OIE prije i nakon provedbe mjera za potrebe kompletne projektne cjeline:						
NAZIV CJELINE	OIEpc_prije	OIEpc_nakon	Povećanje korištenja OIE ΔOIEpc	CO ₂ _OIE_pc_prije	CO ₂ _OIE_pc_nakon	Smanjenje emisija CO ₂ ΔCO ₂ _OIE_pc
CJELINA "PROIZVODNI POGON":	788.122,84 kWh	379.317,84 kWh	408.805,00 kWh	260,08 tCO ₂ /god	125,17 tCO ₂ /god	134,91 tCO ₂ /god
UKUPNO	788.122,84 kWh	379.317,84 kWh	408.805,00 kWh	260,08 tCO ₂ /god	125,17 tCO ₂ /god	134,91 tCO ₂ /god
Ušteda energije u proizvodnim industrijama - kompletne projektne cjeline:		88.100,96 kWh				
Povećanje količine OIE u bruto konačnoj potrošnji energije - kompletne projektne cjeline:		408.805,00 kWh				
Smanjenje emisija CO ₂ - kompletne projektne cjeline:		163,98 tCO ₂ /god				

8. REKAPITULACIJA LOGIKE INTERVENCIJE

Projektnim prijedlogom će se provesti mjere povećanja energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije kojima je svrha ostvariti sljedeći cilj:

1. smanjiti količinu isporučene energije proizvodnom pogonu Naručioca za 56,71% u odnosu na količinu isporučene energije prije provedbe mjera;

U nastavku je tablica s prikazom rekapitulacije logike intervencije projektnog prijedloga:

Podaktivnosti / opis mjere	Rezultati	Pokazatelji Poziva	Predloženi ciljevi projektnog prijedloga
Podaktivnost 1: Energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije u proizvodnim pogonima			
Mjera 1 ENU – ZAMJENA, POBOLJŠANJE ILI INSTALACIJA NOVIH RASVJETNIH SUSTAVA I NJEGOVIH KOMponenti	Ušteđena isporučena energija projektnoj cjelini „PROIZVODNI POGON“ za 88.100,96 kWh	Ušteda energije u proizvodnim industrijama	1. Smanjiti količinu isporučene energije projektnoj cjelini „PROIZVODNI POGON“ za 496.905,96 kWh odnosno za 56,71%
Mjera 2 OSTALO: ENU – UGRADNJA PAMETNIH BROJILA I UREĐAJA ZA DETALJNIJE PRAĆENJE POTROŠNJE ENERGIJE	Ušteđena isporučena energija projektnoj cjelini „PROIZVODNI POGON“ za 0,00 kWh	Ušteda energije u proizvodnim industrijama	
MJERA 3 – OIE – FOTONAPONSKE ELEKTRANE U INDUSTRIJSKOM SEKTORU	Povećana količina obnovljive energije u bruto konačnoj potrošnji dijela cjeline „PROIZVODNI POGON“ za 408.805,00 kWh	Količina obnovljive energije u bruto konačnoj potrošnji energije u proizvodnim industrijama	

Page | 18

[illegible][illegible]

SE KONČAR Fallerovo – dogradnja GIM & MES

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ZA POVEĆANJE ENU I KORIŠTENJE OIE ZGRADE PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE MAPA II

Oznaka tehničke dokumentacije: GPE-2020-76

Zajednička oznaka projekta: RN-Z-222-2020 / RN-Z-223-2020

Varaždin, prosinac 2020.

Građevina:

Sunčana elektrana Končar - Fallerovo

817,92 kW – dogradnja Končar GIM (450 kW) i Končar MES (350 kW)

Lokacija:

Fallerovo šetalište 22, Zagreb

k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1; k.o. Rudeš

Investitori:

KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860

KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229

Glavni projektanti:

ZOP - RN-Z-222-2020: **Anka Ferić Marković, dipl. ing. arh.**

ZOP - RN-Z-223-2020: **Milenko Musulin, dipl. ing. el.**

Projektant elektrotehničkog projekta – fotonaponske elektrane:

Bruno Pomper, mag. ing. el.

ovlašteni inženjer elektrotehnike



Suradnici:

Lidija Kovačić, mag. ing. el.

Hrvoje Mintas, mag. ing. el.

Rajko Kušen, mag. ing. el.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	<u>GRAĐEVINA:</u> Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES	GPE-2020-76	12.2020.	2/102
	<u>INVESTITORI:</u> KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš			

POPIS MAPA (ZOP: RN-Z-222-2020)

MAPA 1

Vrsta projekta: **ARHITEKTONSKI PROJEKT**
 Projektna tvrtka: SPECULUM d.o.o., Bartolići 49, Zagreb
 Broj projekta: 15-2020-A
 Projektant: Anka Ferić Marković, dipl. ing. arh.

MAPA 2

Vrsta projekta: **GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – ZA POVEĆANJE ENU I KORIŠTENJE OIE ZGRADE PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE**
 Projektna tvrtka: SOLVIS d.o.o., Ulica Vesne Parun 15, 42000 Varaždin
 Broj projekta: GPE-2020-76
 Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.

MAPA 3

Vrsta projekta: **PROJEKT FIZIKE ZGRADE PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
 Projektna tvrtka: SPECULUM d.o.o., Bartolići 49, Zagreb
 Broj projekta: 15-2020-F
 Projektant: Anka Ferić Marković, dipl. ing. arh, Drago Mlinarek bacc. ing. aedif

MAPA 4

Vrsta projekta: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT ZAMJENA PROIZVODNIH STROJEVA**
 Projektna tvrtka: Inkos d.o.o., Trešnjevačka 42, Brezje, Sveta Nedelja
 Broj projekta: 05/2020
 Projektant: Želimir Kosmina, dipl. ing. el.

MAPA T

Vrsta projekta: **TROŠKOVNIK**

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	<u>GRAĐEVINA:</u> Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES	GPE-2020-76	12.2020.	3/102
	<u>INVESTITORI:</u> KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš			

POPIS MAPA (ZOP: RN-Z-223-2020)

MAPA 1

Vrsta projekta: **GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – NISKONAPONSKE INSTALACIJE I SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE**
Mjera 1- Zamjena, poboljšanje rasvjetnih sustava
Mjera 2 – Ostalo/Uvođenje sustava mjerenja električne energije i Potrošnje CO₂

Projektna tvrtka: SPECULUM d.o.o., Bartolići 49, Zagreb

Broj projekta: 21/2020

Projektant: Milenko Musulin, dipl. ing. el.

MAPA 2

Vrsta projekta: **GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – ZA POVEĆANJE ENU I KORIŠTENJE OIE ZGRADE PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE**

Projektna tvrtka: SOLVIS d.o.o., Ulica Vesne Parun 15, 42000 Varaždin

Broj projekta: GPE-2020-76

Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.

MAPA T

Vrsta projekta: **TROŠKOVNIK**

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE		OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES		GPE-2020-76	12.2020.	4/102
	INVESTITORI:				
	KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš				
SADRŽAJ:					
1. OPĆI DIO..... 6					
1.1. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA 6					
1.2. RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE..... 11					
1.3. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA..... 13					
1.4. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I PROPISA..... 14					
1.5. IZJAVA PROJEKTANTA O JEDNOSTAVNIM RADOVIMA..... 16					
1.6. DOKAZI LEGALNOSTI 17					
1.7. UGOVOR O POSLOVNO – TEHNIČKOJ SURADNJI 22					
2. UVJETI PROJEKTIRANJA 24					
2.1. PROJEKTNI ZADATAK..... 24					
2.2. ČESTICA 363/20 - IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA..... 25					
2.3. ČESTICA 363/19 - IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA..... 26					
2.4. ČESTICA 363/18 - IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA..... 27					
2.5. ČESTICA 363/1 - IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA..... 28					
2.6. ČESTICA 363/20 - IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE 29					
2.7. ČESTICA 363/19 - IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE 32					
2.8. ČESTICA 363/18 - IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE 34					
2.9. ČESTICA 363/1 - IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE 35					
2.10. SUGLASNOST ZA GRAĐENJE – KONČAR - ELEKTROINDUSTRIJA D.D. 37					
2.11. SUGLASNOST ZA GRAĐENJE – KONČAR INSTITUT ZA ELEKTROTEHNIKU D.D. 39					
2.12. ELABORAT OPTIMALNOG TEHNIČKOG RJEŠENJA PRIKLJUČENJA (EOTRP) – NASLOVNA STRANICA 41					
2.13. ELEKTROENERGETSKA SUGLASNOST 43					
3. TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE 52					
3.1. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZA PRIMJENU PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE NA RADU..... 52					
3.2. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZA PRIMJENU PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA 53					
4. TEHNIČKI OPIS SUNČANE ELEKTRANE..... 54					
4.1. POSTOJEĆE STANJE..... 54					
4.2. OPĆENITO 64					
4.3. PRIKLJUČENJE SUNČANE ELEKTRANE NA DISTRIBUCIJSKU MREŽU TE PARALELNI RAD S MREŽOM 66					
4.4. SUSTAV NADZORA I UPRAVLJANJA RADOM SUNČANE ELEKTRANE 67					
4.5. MONTAŽA FOTONAPONSKIH MODULA 67					
4.6. RAZVODNI ORMARI SUNČANE ELEKTRANE GRO-SE GIM I GRO-SE MES 67					
4.6.1. Zaštita strujnih krugova sunčane elektrane i zaštita od električnog udara 68					
4.7. RAZVOD KABELA 68					
4.8. GROMOBRANSKA INSTALACIJA, UZEMLJENJE I IZJEDNAČENJE POTENCIJALA 69					
5. TEHNIČKI PRORAČUNI..... 70					
5.1. PRORAČUN PRILIKA NA DC RAZVODU 71					
5.1.1. Proračun DC kabela na ulaznoj strani izmjenjivača 72					
5.1.2. Proračun gubitaka na DC strani elektrane..... 72					
5.2. PRORAČUN PRILIKA NA AC RAZVODU..... 76					
5.2.1. Odabir AC kabela na izlaznoj strani izmjenjivača 76					
5.2.2. Kontrola naponskog nadvišenja izmjenjivača u odnosu na napon mreže 76					
5.2.3. Proračun gubitaka na AC strani elektrane 77					
5.2.4. Doprinos elektrane struji kratkog spoja 78					
5.3. UKUPNI GUBICI ELEKTRANE 78					
5.4. UKUPNA UČINKOVITOST SUNČANE ELEKTRANE 79					
6. PROCJENA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE I PRORAČUN UŠTEDA 80					
6.1. PRORAČUN PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE I OSTVARENIH UŠTEDA - PROJEKTNJA CJELINA KONČAR GIM 80					

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	5/102

6.2. PRORAČUN PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE I OSTVARENIH UŠTEDA - PROJEKTNJA CJELINA KONČAR MES
81

7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE 82

7.1.	OPĆENITO	82
7.1.1.	<i>Osiguranje kvalitete.....</i>	82
7.1.2.	<i>Osiguranje kvalitete tehničke dokumentacije</i>	82
7.1.3.	<i>Uvjeti za izvođenje radova</i>	83
7.2.	TEHNIČKI UVJETI	85
7.2.1.	<i>Posebni tehnički uvjeti gradnje i gospodarenje otpadom</i>	85
7.2.2.	<i>Preuzimanje opreme.....</i>	86
7.2.3.	<i>Izvođenje i ispitivanje električnih instalacija.....</i>	87
7.2.4.	<i>Pokusni rad.....</i>	88
7.2.5.	<i>Održavanje instalacija i opreme</i>	88

8. NACRTNI DIO..... 89

8.1.	SITUACIJA I DISPOZICIJA FN MODULA	89
8.2.	SHEMA GROMOBRANSKE INSTALACIJE	90
8.3.	SPAJANJE FN NIZOVA NA IZMJENJIVAČE I TRASE DC I AC KABELA	91
8.4.	JEDNOPOLNA SHEMA REKONSTRUKCIJE GTS I PRIKLJUČENJA SE	92
8.5.	JEDNOPOLNA SHEMA IZMJENJIVAČA GIM-1 - GIM-9	93
8.6.	JEDNOPOLNA SHEMA IZMJENJIVAČA MES-1 - MES-7	94
8.7.	JEDNOPOLNA SHEMA +GRO-SE GIM I PRIKLJUČAK NA NN BLOK.....	95
8.8.	JEDNOPOLNA SHEMA +GRO-SE MES I PRIKLJUČAK NA NN BLOK.....	96
8.9.	TROPOLNA SHEMA +GRO-SE GIM	97
8.10.	TROPOLNA SHEMA +GRO-SE MES	98
8.11.	SHEMA RAZMJENE SIGNALA IZMEĐU KORISNIKA MREŽE I HEP-ODS-A	99

9. PRILOG 1: FOTODOKUMENTACIJA..... 100

10. PRILOG 2. PRORAČUN UŠTEDA - SUKLADNO NATJEČAJU KK.04.I.I.03 101

11. PRILOG 3. TEHNOLOŠKA LINIJA LAKRINICE MALIH MOTORA – KONČAR MES 102

GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES

INVESTITORI:
KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860,
KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229
LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš

GPE-
2020-76

12.2020.

6/102

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

GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES

INVESTITORI:
KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860,
KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229
LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš

GPE-
2020-76

12.2020.

7/102


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.

GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES

INVESTITORI:
KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860,
KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229
LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš

GPE-
2020-76
12.2020.
8/102

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.

GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES

INVESTITORI:
KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860,
KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229
LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš

GPE-
2020-76

12.2020.

9/102


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

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

Stranica: 4 od 5

GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES

INVESTITORI:

KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860,
KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229
LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš

GPE-
2020-76

12.2020. 10/102


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



	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	11/102

1.2. 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 Matic, dipl.ing.el.

Dostaviti:

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



	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	13/102

1.3. 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. 2020-76/1 **o imenovanju projektanta elektrotehničkog projekta**

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

GRAĐEVINA: SE KONČAR Fallerovo – dogradnja GIM & MES
Fallerovo šetalište 22, Zagreb
k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1; k.o. Rudeš

INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb,
OIB: 62216735860
KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb,
OIB: 75531206229 imenuju se:

PROJEKTANT: **BRUNO POMPER, mag. ing. el., ovlaštenu 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



	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	<u>GRAĐEVINA:</u> Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES	GPE-2020-76	12.2020.	14/102
	<u>INVESTITORI:</u> KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš			

1.4. 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. 2020-76/2 **o usklađenosti glavnog elektrotehničkog projekta sa zakonima i propisima**

FAZA PROJEKTA: GLAVNI

OZNAKA: GPE-2020-76

ZOP: RN-Z-222-2020 / RN-Z-223-2020

GRAĐEVINA: SE KONČAR Fallerovo – dogradnja GIM & MES
Fallerovo šetalište 22, Zagreb
k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1; k.o. Rudeš

INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb,
OIB: 62216735860
KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb,
OIB: 75531206229

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

- Elektroenergetska suglasnost broj 400100-202239-0022 izdana 02.02.2021. od strane HEP-ODS-a d.o.o.
- Elaborat optimalnog tehničkog rješenja priključenja broj 400100-202239-0018 izdan u siječnju 2021. 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 energetske 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),

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	15/102

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 dopuštjenjima 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



	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	16/102

1.5. 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. 2020-76/3 da postavljanje sustava fotonaponskih modula pripada u jednostavne radove

GRAĐEVINA:	SE KONČAR Fallerovo – dogradnja GIM & MES Fallerovo šetalište 22, Zagreb k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1; k.o. Rudeš
PRIKLJUČNA SNAGA:	817,92 kW
INSTALIRANA AC SNAGA:	817,92 kW
INVESTITORI:	KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860 KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229

Dogradnja 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 sljedećih dokumenata za zgrade na kojima je ovim projektom predviđena izgradnja integrirane sunčane elektrane kao jednostavne građevine:

- Građevna dozvola broj: 12753-III-2-5-1946, Zagreb, 6.9.1946 god.
- Rješenje o izvedenom stanju Klasa: UP/I-350-05/13-007/22903, URBROJ: 251-13-22-1/041-18-21

priloženih u poglavlju 1.6., kojima se u smislu Zakona o gradnji dokazuje legalnost postojećih objekata.

Varaždin, prosinac 2020.

PROJEKTANT:

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



	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	17/102

1.6. Dokazi legalnosti

BILJEZI NA 3 STRANI

GRADSKI NARODNI ODBOR U ZAGREBU
 Gradj.odjel-Cirilometodska 5.II
 Broj:12753-III-2-5-1946
 Predmet:Elektroindustrija Hrvatske
 /Elih/ gradjenje montažne hale
 radionice i skladišta
 Zagreb,Wne 6.IX.1946

RJEŠENJE:

U rješenju molbe Elektroindustrije Hrvatske (ELIH) ,zaprimljene 20.XII.1945 pod br.13284-III-1-2-1945 kao i molbe primljene dne 8.VI.1946 pod brojnim brojem,a na osnovu zapisnika o povjerenstvenom očevidu izvršenom 9.I.1946.,izdaje G.N.O.,na osnovu §-a 89 građevinskog zakona

GRADJEVNU DOZVOLU

ZA izgradnju montažne hale "A"/dvokatne radionice "B" te dvokatnog skladišta "C" zajedno sa spojnim hodnicima u bloku kombinata "ELIH" u Kustošiji na kat.čest.1249/181-/225,1356/315-/317,1356/330-/331,1356/333-/335,1356/347-/350,1356/352-/354,1356/368-/372,1356/393-/416,1356/492-/494,1356/1a-1d,1356/314,1356/332,1356/351 i 1356/329 p.o.Vrapče uz ove uvjete:

1. Gradjevina se ima izvesti prema odredbenam nacrtima koji se prilažu ovoj dozvoli u 2 primjerka za svaki objekt te prema odobrenim priloženim statičkim računima.

2. montažna hala (A),dvokatna radionica (B) i dvokatno skladište (C) imaju se smjestiti u građevnim pravcima,koji su u naravi iskorišćeni.

3. kat.čestice 1249/181-/225,1356/315-/317,1356/330-/331,1356/333-/335,1356/347-/350,1356/352-/354,1356/368-/372,1356/393-/416,1356/492-/494,1356/1a-1d,1356/314,1356/332,1356/351 i 1356/329,imaju se smjestiti u jednu česticu,za koju se ima ishoditi proglašenje gradilištem po G.N.O.-u

4. predloženi nacrti montažne hale (A) i dvokatne radionice (B) imaju se nadopuniti o nacrtima temelja.

5. predloženi statistički računi imaju se nadopuniti:
 a./ s potpunim šemama svih armiranobetonskih konstrukcija po spratovima,a naročito s šemom stupova i temelja.
 b./ s potpunim proračunom pojedinačnih i kontinuiranih temelja.

6. kod dimenzioniranja donjeg pojasa rešetkastih "šed" nosača treba uzeti u račun spustanje srednjih ležajeva.

7. iznimno se odobrava pri dimenzioniranju armirano-betonskih konstrukcija primjena dodatka švicarskim propisima od 7 III.1941.-Normenblatt № 112 no uz istovremenu upotrebu visokovrijednog betona.

8./ za prekoračeno dozvoljeno opterećenje tla, ima se dokazati njegova veća nosivost.

9./ za izvedbu kanalizacije odnosno uređaja za čišćenje kanalske vode, za ugradbu toplinske instalacije, te ugradbu dizala imaju se zatražiti posebne građevne dozvole.

10./ za ugradbu industrijskog postrojenja u montažnoj hali i radionici ima se zatražiti posebna dozvola uz priklop nacрта, opisa rada i tehničkog opisa.

11./ uporabna dozvola neće se moći podijeliti prije nego što bude udovoljeno prednjim uvjetima.

Poziva se molitelj, da prije kopanja javnog tla za postavu lan-tena, ili za koju drugu svrhu, električne centrala zatraži naznaku gdje se nalazi kabelski vod, da se tako spriječi oštećenje voda i ukloni eventualna opasnost za osobe kod zaposlene kod gradjenja, nadalje da dan početka gradnje javi G.N.O.-u najmanje 24 sata ranije i to pismenom podneskom u kojemu treba naznačiti i ime izvodjača gradjevine, te konačno da 24 sata ranije prijavi dovršenje zidanja temelja do razinske crte radi kontrole ove i regulacijske linije.

Na mjestu gradjenja imaju se držati odobreni nacrti i statički računi te građevna dozvola na uvid kontrolnim organima.

Nakon dovršenja gradjenja ima se u smislu §-a 91 gradj. zakona zatražiti dozvola za uporabu gradjevine.

Za slaganje građevnog materijala određuje se vlastito zemljište. Gradska građevna pristojba u iznosu od Din. 426.616.--, uplaćena je kod Grad. štedionice u Zagrebu 30.VII.1946.

Taksa iz Tbe. 22. Zakona o taksema u iznosu od Din. 3.000.-- nalijepljena je i poništena na dozvoli, koja se uručuje molitelju.

Taksa iz Tbe. 1, 46 i 48 Zak. o taksema u iznosu od Din. 30.-- nalijepljena je i poništena na molbi.

Protiv ovog rješenja ima nezadovoljna stranka pravo žalbe Ministarstvu građevina u Zagrebu u roku od 15 dana. Žalba se ima predati kod ovog G.N.O.-a te biljegovati državnim biljegom od Din. 30.--

O tom se obavještuje:

1. Elektroindustrija Hrvatske (ELIH) Zagreb, Bogovićeve 1.
2. Zemelj. gradj. projektantni zavod Hrvatske, Zagreb, Vlasčka 65
3. Financijalni odjel VII. rajona, Zagreb, VII. rajon G.N.O. Zagreb
4. Gradjevno upravni odsjek G.O.S. Zagreb
5. VII. rajon G.N.O. Zagreb
6. Oblasna insp. rada, Zagreb, Branimirova 15
7. Industrijski odjel G.N.O.-a Zagreb
8. Javni tužioc-odjel opć. nadzora, Zagreb

Smrt fašizmu-Sloboda narodu!

Pročelnik,
 Gradj. odjela G.N.O.



GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES

INVESTITORI:

KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860,
KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229
LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš

GPE-
2020-76

12.2020. 19/102



REPUBLIKA HRVATSKA
GRAD ZAGREB

**GRADSKI URED ZA PROSTORNO UREĐENJE,
IZGRADNJU GRADA, GRADITELJSTVO,
KOMUNALNE POSLOVE I PROMET**

Odjel za graditeljstvo
Središnji odsjek za graditeljstvo
Trg Stjepana Radića 1, Zagreb



Klasa: UP/I-350-05/13-007/22903

Urbroj: 251-13-22-1/041-18-21

Zagreb, 17.12.2018.

Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet, Odjel za graditeljstvo, Središnji odsjek za graditeljstvo, na temelju odredbe čl. 8.st.2. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama (NN br. 86/12, 143/13, 65/17), u predmetu izdavanja rješenja o izvedenom stanju, koji se vodi po zahtjevu KONČAR-GENERATORI I MOTORI d.o.o. (OIB: 62216735860) iz Zagreba, Fallerovo šetalište 22, zastupano po Tatjani Liktar Elez (OIB: 84943121394) iz Zagreba, Stubička 16, donosi

RJEŠENJE O IZVEDENOM STANJU

I. Ozakonjuju se nezakonito rekonstruirani dijelovi gospodarsko proizvodne hale s pratećim sadržajima (zahtjevna zgrada) na k.č.br. 363/20, k.o. Rudeš, s adresom Zagreb, Fallerovo šetalište 22, sljedećih prostornih pokazatelja:

- namjena zgrade: gospodarsko-proizvodna;
- stupanj dovršenosti zgrade: završena zgrada;
- zahtjevnost zgrade: zahtjevna zgrada koja je dograđena sa južne i istočne strane;

a u svemu kao u "Arhitektonskoj snimci izvedenog stanja" oznake TD 8/17, od studenog 2017. godine, izrađenoj po ovlaštenoj arhitektici Tatjani Liktar Elez, dipl. ing. arh. (A 3561) iz trgovačkog društva "Metar milimetar" d.o.o. iz Zagreba, Fallerovo šetalište 22 i "Geodetskom snimku izvedenog stanja" oznake 53/2017 od 30.10.2017. godine koji je izradio ovlašten inženjer geodezije Zdenko Dasović, ing.geod., broj ovlaštenja Geo 742, koje čine sastavni dio ovog rješenja.

II. Arhitektonska snimka izvedenog stanja i geodetska snimka iz točke I izreke ovoga rješenja, sastavni su dijelovi ovoga rješenja, a što je na njima navedeno i ovjereno potpisom službenika i pečatom ovoga Ureda.

III. Ispitivanje ispunjavanja lokacijskih uvjeta, bitnih zahtjeva za građevinu, te drugih uvjeta i zahtjeva, nije prethodilo donošenju ovoga rješenja.

IV. Sukladno odredbi čl. 32. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama Ovo rješenje nema pravnih učinaka na vlasništvo i druga stvarna prava na zgradi za koju se donosi i zemljište na kojem je zgrada izgrađena.

V. Zgrada za koju se donosi ovo rješenje može se sukladno posebnim propisima rabiti, rekonstruirati, priključiti na komunalne vodne građevine, elektroenergetsku mrežu i drugu infrastrukturu, za obavljanje djelatnosti u istoj može izdati rješenje prema posebnom zakonu, te se prema posebnom zakonu može izdati potvrda da njezin posebni dio predstavlja samostalnu uporabnu cjelinu

UP/I-350-05/13-007/22903

VI. Sukladno odredbi čl. 20.st.2. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama, po pravomoćnosti ovog rješenja, za zgradu iz toč. I ove izreke, može se podnijeti zahtjev za utvrđivanje građevne čestice.

VII. Sukladno odredbi čl. 22.st.1. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama podnositelji zahtjeva/vlasnici zgrade, dužni su, po izvršnosti ovog rješenja, platiti komunalni doprinos i vodni doprinos u skladu sa posebnim propisima.

O b r a z l o ž e n j e

KONČAR-GENERATORI I MOTORI (OIB: 62216735860) iz Zagreba, Fallerovovo šetalište 22, zastupano po Anti Grebenaru (OIB: 52612270856) iz Dugog Sela, 30. svibnja 1, podnijeli su dana 27.06.2013. godine zahtjev za donošenje rješenja o izvedenom stanju za ozakonjenje građevine iz točke I izreke ovoga rješenja.

Tijekom postupka identificirana je potreba za dodatnim ozakonjenem predmetne građevine te je zahtjev proširen te je dostavljeno:

- 3 primjerka "Arhitektonske snimke izvedenog stanja" oznake TD 8/17, od studenog 2017. godine, izrađenoj po ovlaštenoj arhitektici Tatjani Liktar Elez, dipl. ing. arh. (A 3561) iz trgovačkog društva "Metar milimetar" d.o.o. iz Zagreba, Fallerovo šetalište 22;
- 3 primjerka "Geodetskom snimku izvedenog stanja" oznake 53/2017 od 30.10.2017. godine koji je izradio ovlašten inženjer geodezije Zdenko Dasović, ing.geod., broj ovlaštenja Geo 742, koje čine sastavni dio ovog rješenja;
- Izjavu ovlaštenog inženjera građevinarstva Antonia Maglova, dipl.ing.građ. da predmetna građevina ispunjava bitni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti od srpnja 2015. godine;

Također, dana 12.10.2018. u ovaj ured zaprimljen je dopis kojim se dostavlja nova punomoć za Tatjanu Liktar Elez, dipl.ing.arh. te se opozivaju sve druge ranije punomoći.

Dokaz pravnog interesa: izvadak iz zemljišne knjige Općinskog građanskog suda u Zagrebu, Zemljišnoknjižni odjel, broj z.k.ulotka 10534 k.o. Vrapče za z.k.č.br. 1356/675 gdje je kao vlasnik zgrada upisano trgovačko društvo "Končar-generatori i motori" d.d. iz Zagreba, Fallerovo šetalište 22.

Prema dostavljenoj dokumentaciji nezakonito rekonstruirana zgrada predstavlja u smislu čl. 2. st. 1.Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama, nezakonito rekonstruiranu zgradu, jer je rekonstruirana bez akta kojim se odobrava građenje, do okončanja aerofotogrametrijskog snimanja započetog 21.lipnja 2011. Dijelovi koji se ozakonjuju ovim Rješenjem prikazani su u navedenoj arhitektonskoj snimci.

Također je utvrđeno da se zgrada ne nalazi na površinama, koridorima ili područjima na kojima je odredbom čl. 6. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama isključena mogućnost ozakonjenja.

Uvidom u digitalnu ortofoto kartu Državne geodetske uprave utvrđeno je da je predmetna zgrada evidentirana na temelju aerofotogrametrijskog snimanja započetog 21. lipnja 2011., te je suglasno odredbi čl. 16. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama, napravljen njegov ispis dana 26.10.2018. godine koji zajedno sa službenom bilješkom prileži spisu predmeta.

Nadalje, predmetna zgrada prema Odluci o donošenju Generalnog urbanističkog plana Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 16/07, 08/09 i 7/2013), nalazi se prema kartografskom prikazu "Korištenje i namjena prostora" u zoni gospodarske namjene (oznaka G), a prema kartografskom prikazu "Uvjeti za korištenje, uređenje i zaštitu prostora": 4a "Urbana pravila" u zoni "Uređenje, zaštita i urbana obnova kompleksa jedne namjene" (oznaka 2.10) gdje se visina i broj etaža građevine određuje ovisno o tehnologiji i namjeni. Navedenom rekonstrukcijom nije se promijenila etažnost zgrade.

GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES

INVESTITORI:

KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860,
KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229
LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš

GPE-
2020-76

12.2020. 21/102

UP/I-350-05/13-007/22903

Temeljem odredbe čl. 25. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama, u cjelosti je plaćena naknada za zadržavanje nezakonite zgrade u prostoru prema rješenju ovog Ureda, Odjel za komunalne poslove i zelenilo, Odsjek za komunalne poslove, Klasa: UP/I-363-02/18-019/2776, Urbroj: 251-13-32-1/011-18-3-IH od 29.11.2018. godine, u iznosu od 40.457,59 kn. (uplatnica prileži spisu)

Nadalje, temeljem odredbi čl. 17. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama, prije donošenja rješenja o izvedenom stanju upravno tijelo je dužno strankama pružiti mogućnost uvida u spis radi izjašnjenja. Vlasnici i nositelji drugih stvarnih prava na čestici zemljišta iz točke I ovog rješenja te vlasnici i nositelji drugih stvarnih prava na česticama zemljišta koje neposredno graniči s tim zemljištem te Grad Zagreb kao jedinica lokalne samouprave na čijem se području nalazi nezakonito izgrađena zgrada, pozvani su na dan 09.11.2018. na uvid u spis predmeta radi izjašnjenja pozivom od 26.10.2018. koji im je dostavljen javnom objavom na oglasnoj ploči ovog upravnog tijela od 30.10.2018. do 07.11.2018.godine. Pozivu ovog Ureda stranke se nisu odazvale osobno niti putem opunomoćenika.

Slijedom naprijed provedenog postupka i utvrđenja da su ispunjeni osnovni uvjeti za ozakonjenje zgrade propisani čl. 5. Zakona o postupanju s nezakonito izgrađenim zgradama, da su zahtjevu priloženi svi propisani dokumenti, snimka izvedenog stanja u skladu s izvedenim stanjem te da je plaćena naknada za zadržavanje nezakonito izgrađene zgrade u prostoru, a sve kako je to propisano odredbom čl. 18. istog Zakona, donesena je odluka kao u toč. I izreke.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu graditeljstva i prostornog uređenja u roku od 15 dana od dana njegova primitka. Žalba se predaje u pisanom obliku ili usmeno na zapisnik ovom nadležnom upravnom tijelu, uz upravnu pristojbu od 50 kn po Tarifi br. 3. Tarife Zakona o upravnim pristojbama (Narodne novine br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/03, 17/04, 141/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10 i 126/11). Pristojba na ovo rješenje prema T. br. 1. i 2. u iznosu od 70,00 kn plaćena je upravnim biljezima nalijepljenim i poništenim na podnesku.

Pripremila: Mia Marin, mag. ing. arh.

Voditelj odsjeka za graditeljstvo

Nenad Koprivnjak, dipl. ing. građ.

Dostaviti:

1. Tatjana Likar Elez, Zagreb, Stubička 16
(po punomoći trgovačkog društva Končar-generatori i motori d.o.o. iz Zagreba, Fallerovo šetalište 22)
2. Oglasna ploča-8 dana
3. Evidencija, ovdje
4. Arhiva, ovdje

Na znanje:

1. Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, Građevinska inspekcija, Zagreb, Ulica Republike Austrije 20

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	22/102

1.7. Ugovor o poslovno – tehničkoj suradnji

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, energetska obnova 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 projektne 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 dogovarati će se pisanim dokumentima, kao i sve eventualne izmjene međusobnih dogovora i ugovora i svi eventualni problemi 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 energetska učinkovitost ili drugih tvrtki, ustanova, organizacija i pojedinaca koji su dijelom uključeni u međusobno dogovoreni posao.

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 prestanka važenja ovog Ugovora.

Članak 5.

Ugovor se sklapa na neodređeno vrijeme i stupa na snagu danom potpisa objiju strana.

Svaka strana može raskinuti Ugovor ako druga učini težu povredu ovog Ugovora, kao što su nepoštivanje odredbi ovog Ugovora i kršenja dobrih poslovnih 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/

Za SOLVIS:
Stjepan Talan
/član uprave/

(pečat i potpis)



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

(pečat i potpis)



SOLVIS
Varaždin

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE- 2020-76	12.2020.	24/102

2. UVJETI PROJEKTIRANJA

2.1. Projektni zadatak

Na ravnim krovovima postojećih građevina u vlasništvu tvrtka KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d. i KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., na k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18 i 363/1, k.o. Rudeš, na lokaciji Fallerovo šetalište 22, 10000 Zagreb, planira se dograditi postojeća sunčana elektrana SE Končar Fallerovo sa postojeće priključne snage 17,92 kW na priključnu snagu 817,92 kW odnosno za 800 kW. Dogradnja investitora KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d. iznosi 450 kW a KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d. 350 kW.

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 manja od zakupljene snage kupca u smjeru preuzimanja (5.632 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 30 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 osmisлити 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.

Investitori:

KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d.,



KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d.



2.2. Čestica 363/20 - izvod iz katastarskog plana

Firefox

<https://oss.uredjenazemlja.hr/public/gwt/OSSViewerPrint.html>


REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
GRADSKI URED ZA KATASTAR I GEODETSKE POSLOVE

NESLUŽBENA VERZIJA

K.o. RUDEŠ, 335614
k.č. br.: 363/20

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Približno mjerilo ispisa 1: 2000

Izvorno mjerilo plana 1:1



Datum ispisa: 01.02.2021

2.3. Čestica 363/19 - izvod iz katastarskog plana

Firefox

<https://oss.uredjenazemlja.hr/public/gwt/OSSViewerPrint.html>


REPUBLIKA HRVATSKA
 DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
 GRADSKI URED ZA KATASTAR I GEODETSKE POSLOVE

NESLUŽBENA VERZIJA

K.o. RUDEŠ, 335614
 k.č. br: 363/19

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Približno mjerilo ispisa 1: 2000
 Izvorno mjerilo plana 1:1000



Datum ispisa: 01.02.2021

2.4. Čestica 363/18 - izvod iz katastarskog plana

Firefox

<https://oss.uredjenazemlja.hr/public/gwt/OSSViewerPrint.html>


REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
GRADSKI URED ZA KATASTAR I GEODETSKE POSLOVE

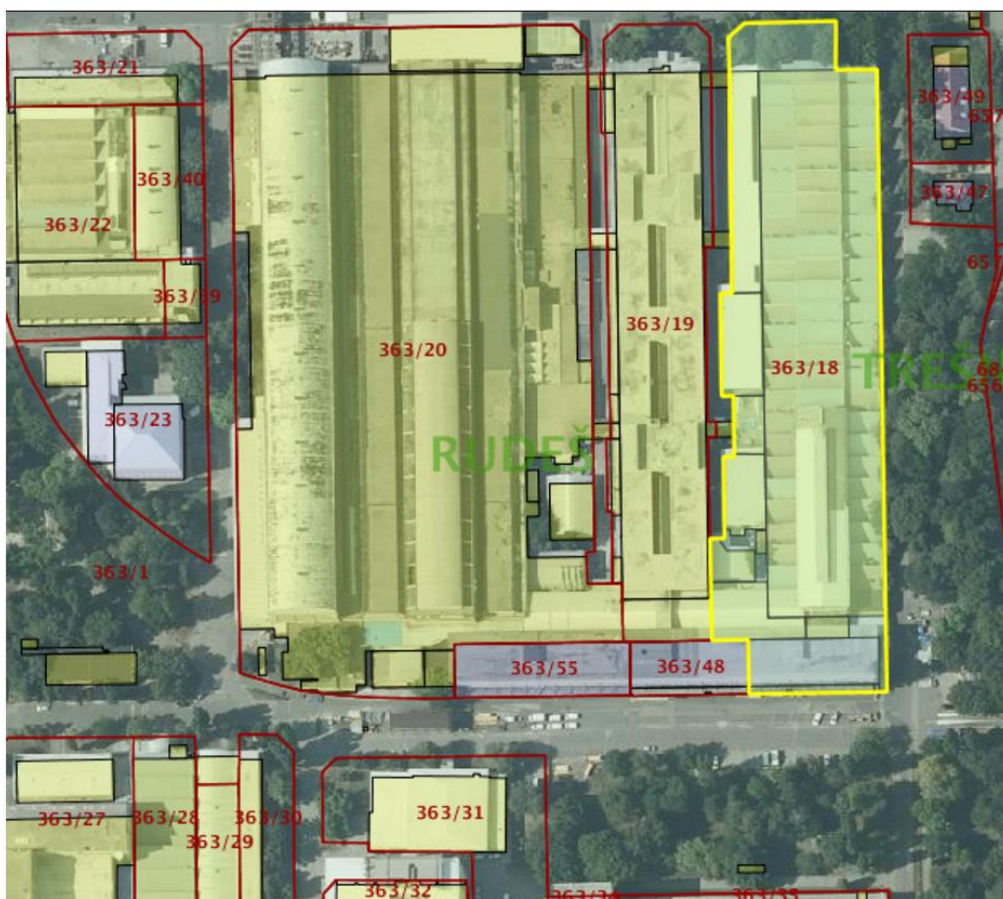
NESLUŽBENA VERZIJA

K.o. RUDEŠ, 335614
 k.č. br.: 363/18

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Približno mjerilo ispisa 1: 2000

Izvorno mjerilo plana 1:1000



Datum ispisa: 01.02.2021

2.5. Čestica 363/1 - izvod iz katastarskog plana

Firefox

<https://oss.uredjenazemlja.hr/public/gwt/OSSViewerPrint.html>


REPUBLIKA HRVATSKA
 DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
 GRADSKI URED ZA KATASTAR I GEODETSKE POSLOVE

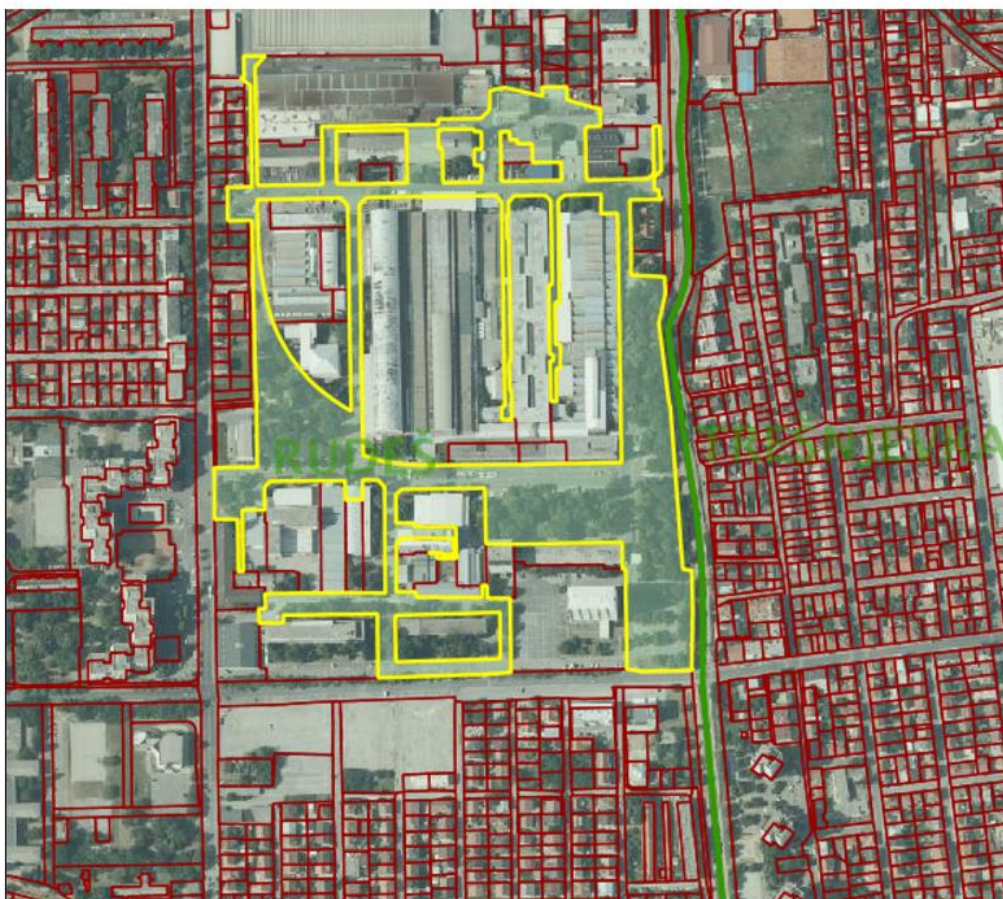
NESLUŽBENA VERZIJA

K.o. RUDEŠ, 335614
 k.č. br.: 363/1


IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Približno mjerilo ispisa 1: 5000

Izvorno mjerilo plana 1:1000



Datum ispisa: 01.02.2021

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	29/102

2.6. Čestica 363/20 - izvadak iz zemljišne knjige



REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski građanski sud u Zagrebu
ZEMLJIŠNOKNJIŽNI ODJEL ZAGREB
Stanje na dan: 31.01.2021. 22:53

Katastarska općina: 335606, VRAPČE

Broj zadnjeg dnevnika: Z-48771/2020
Aktivne plombe:

NESLUŽBENA KOPIJA

Verificirani ZK uložak

Broj ZK uložka: 10534

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

A Posjedovnica PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
1.	1356/675	FALLEROVO ŠETALIŠTE			27464	
		GOSPODARSKO DVORIŠTE			194	
		GOSPODARSKO DVORIŠTE			446	
		GOSPODARSKO DVORIŠTE			166	
		GOSPODARSKO DVORIŠTE			258	
		GOSPODARSKO DVORIŠTE			354	
		GOSPODARSKO DVORIŠTE			1085	
		GOSPODARSKA ZGRADA proizvodna hala s pratećim sadržajem			23357	
		GOSPODARSKA ZGRADA velika nadstrešnica nad skladištem			686	
		GOSPODARSKA ZGRADA mala nadstrešnica nad skladištem			195	
		GOSPODARSKA ZGRADA trafostanica			25	
		GOSPODARSKA ZGRADA natkriveno skladište			227	
		GOSPODARSKA ZGRADA stolarska radionica			130	
		GOSPODARSKA ZGRADA skladišno proizvodna hala			295	
		GOSPODARSKA ZGRADA za smještaj transformatora			46	
2.	1356/815	FALLEROVO ŠETALIŠTE			1121	
		POSLOVNA ZGRADA			1121	
		UKUPNO:			28585	

DRUGI ODJELJAK

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
------	---------------	-----------

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	30/102

Katastarska općina: 335606, VRAPČE

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Verificirani ZK uložak
Broj ZK uložka: 10534

DRUGI ODJELJAK

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
	Zaprimljeno 11.11.2019.g. pod brojem Z-52902/2019	
	ZABILJEŽBA, da je za upis 8 gospodarskih zgrada na kčbr. 1356/675 priloženo rješenje o izvedenom stanju Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet klasa: UP/I 350-05/2013-007/425 urbroj: 251-13-22/602-2014-10 od 13.03.2014., rješenje o izvedenom stanju Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet klasa: UP/I 350-05/2013-007/426 urbroj: 251-13-22/602-2014-8 od 13.03.2014., rješenje o izvedenom stanju Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet klasa: UP/I 350-05/2013-007/257 urbroj: 251-13-22/602-2014-8 od 13.03.2014., rješenje o izvedenom stanju Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet klasa: UP/I 350-05/2013-007/259 urbroj: 251-13-22/602-2014-9 od 14.03.2014., rješenje o izvedenom stanju Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet klasa: UP/I 350-05/2013-007/258 urbroj: 251-13-22/602-2014-10 od 14.03.2014., rješenje o izvedenom stanju Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet klasa: UP/I 350-05/2014-007/12 urbroj: 251-13-22/602-2014-12 od 28.07.2014., rješenje o izvedenom stanju Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet klasa: UP/I 350-05/2015-007/148 urbroj: 251-13-22-6/002-15-10 od 13.11.2015., rješenje o izvedenom stanju Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet klasa: UP/I 350-05/2015-007/160 urbroj: 251-13-22-6/002-16-11 od 14.01.2016., rješenje o izvedenom stanju Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet klasa: UP/I 350-05/13-007/22903 urbroj: 251-13-22-1/041-18-21 od 17.12.2018.	
	Zaprimljeno 11.11.2019.g. pod brojem Z-52902/2019	
3.1	ZABILJEŽBA, da je evidentiranje poslovne zgrade (površina 1121 m2) na kčbr. 363/55 k.o. Rudeš u katastru, nije priložena uporabna dozvola.	

B

Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
1.	Vlasnički dio: 1/1 KONČAR - GENERATORI I MOTORI D.D., FALLEROVO ŠETALIŠTE BR. 22, ZAGREB	

C

Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
91.	Zaprimljeno 11.06.2010. broj Z-29994/10		
91.1	Temeljem brisovnog očitovanja od 04.05.2010. godine i punomoći br. 1312/2009 od 08.12.2009.(koja se u izvorniku nalazi u zbirci isprava posl.br. Z-901/10) uknjižuje se brisanje založnih prava uknjiženih u korist Zagrebačke banke d.d., OIB 92963223473 radi osiguranja novčanih tražbina: u iznosu od 128.710,00 EUR-a pod posl.br. Z-41497/05, u iznosu od 102.968,00 EUR-a pod posl.br. Z-41497/05 i u iznosu od 97.562,00 EUR-a pod posl.br. Z-85381/06.		BRISANJE NA C51, C-52 I C-56.
134.	Zaprimljeno 04.10.2019.g. pod brojem Z-46726/2019		
134.1	UKNJIŽBA, ZALOŽNO PRAVO, UGOVOR O ZALOŽNOM PRAVU 01.10.2019, PUNOMOĆ BR. 3055/2019 28.08.2019, radi osiguranja novčane tražbine u iznosu od 10.000.000,00 HRK (slovima: desetmilijuna kuna), uvećano za sve ugovorene kamate i troškove te prema uvjetima iz ugovora, za korist: ZAGREBAČKA BANKA D.D., OIB: 92963223473, TRG BANA JOSIPA JELAČIĆA 10, 10000 ZAGREB	10.000.000,00 HRK	
135.			

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	31/102

Katastarska općina: 335606, VRAPČE

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Verificirani ZK uložak
Broj ZK uložka: 10534

C

Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
135.1	Zaprimljeno 14.10.2020.g. pod brojem Z-45432/2020 UKNJIŽBA, ZALOŽNO PRAVO, UGOVOR O ZALOŽNOM PRAVU 12.10.2020, radi osiguranja novčane tražbine u iznosu od 35.000.000,00 HRK (slovima: tridesetpetmilijunakuna), uvećano za sve ugovorene kamate i troškove te prema ostalim uvjetima iz ugovora, za korist: ZAGREBAČKA BANKA D.D., OIB: 92963223473, TRG BANA JOSIPA JELAČIĆA 10, 10000 ZAGREB	35.000.000,00 HRK	

Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju zemljišne knjige na datum 31.01.2021.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	32/102

2.7. Čestica 363/19 - izvadak iz zemljišne knjige



REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski građanski sud u Zagrebu
ZEMLJIŠNOKNJŽNI ODJEL ZAGREB
Stanje na dan: 31.01.2021. 22:53

Katastarska općina: 335606, VRAPČE

Broj zadnjeg dnevnika: Z-29612/2007
Aktivne plombe:

NESLUŽBENA KOPIJA

Verificirani ZK uložak

Broj ZK uložka: 222248

ETAŽNO VLASNIŠTVO S ODREĐENIM OMJERIMA

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

A

Posjedovnica PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
1.	1356/674	PROIZVODNA HALA B TLOCRTNE POVRŠINE 5671 ČM OZNAČENA U KOPIJI KATASTARSKOG PLANA BROJEM CXVIII, DIO PROIZVODNE HALE TLOCRTNE POVRŠINE 454 ČM U KOPIJI KATASTARSKOG PLANA OZNAČENA BROJEM CXIX, SKLADIŠTE TLOCRTNE POVRŠINE 90 ČM U KOPIJI KATASTARSKOG PLANA OZNAČENA BROJEM CXXI, SKLADIŠTE TLOCRTNE POVRŠINE 202 ČM U KOPIJI KATASTARSKOG PLANA OZNAČENA BROJEM CXXII, SKLADIŠTE TLOCRTNE POVRŠINE 74 ČM U KOPIJI KATASTARSKOG PLANA OZNAČENO BROJEM CXXIII I DVORIŠTE POV.	1	457	7398	
		UKUPNO:	1	457	7398	

B

Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
2.	Suvlasnički dio: 2680/10000 ETAŽNO VLASNIŠTVO (E-1) poslovni prostor oznake PP1 u prizemlju proizvodne hale oznake CXIX i u dijelu prizemlja proizvodne hale oznake CXVIII, ukupne površine 3.890,60m2, s pridruženim skladištima: oznake CXX, tlocrtne površine 31,00m2, oznake CXXI tlocrtne površine 90,00m2 i oznake CXXII tlocrtne površine 202,00m2, kao sporednim dijelovima KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI D.D., OIB: 75531206229, FALLEROVO ŠETALIŠTE 22, 10000 ZAGREB	
3.	Suvlasnički dio: 1104/10000 ETAŽNO VLASNIŠTVO (E-2) poslovni prostor oznake PP2 u dijelu prizemlja proizvodne hale oznake CXVIII, ukupne površine 1.632,00m2, s pridruženim skladištem oznake CXXIII, tlocrtne površine 74,00m2, kao sporednim dijelovima KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI D.D., OIB: 75531206229, FALLEROVO ŠETALIŠTE 22, 10000 ZAGREB	
4.	Suvlasnički dio: 2603/10000 ETAŽNO VLASNIŠTVO (E-3) poslovni prostor oznake PP3 na 1. katu proizvodne hale oznake CXIX i na dijelu 1. kata proizvodne hale oznake CXVIII, ukupne površine 3.935,00 m2 KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI D.D., OIB: 75531206229, FALLEROVO ŠETALIŠTE 22, 10000 ZAGREB	
5.	Suvlasnički dio: 813/10000 ETAŽNO VLASNIŠTVO (E-4) poslovni prostor oznake PP4 na dijelu 1. kata proizvodne hale oznake CXVIII, ukupne površine 1.228,00 m2 KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI D.D., OIB: 75531206229, FALLEROVO ŠETALIŠTE 22, 10000 ZAGREB	

GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES

INVESTITORI:

KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860,
KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229
LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš

GPE-
2020-76

12.2020. 33/102

Katastarska općina: 335606, VRAPČE

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Verificirani ZK uložak

Broj ZK uložka: 222248

ETAŽNO VLASNIŠTVO S ODREĐENIM OMJERIMA
B
Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
6.	Suvlasnički dio: 366/10000 ETAŽNO VLASNIŠTVO (E-5) poslovni prostor oznake PP5, na dijelu 2. kata proizvodne hale oznake CXVIII, ukupne površine 553,30 m2 KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI D.D., OIB: 75531206229, FALLEROVO ŠETALIŠTE 22, 10000 ZAGREB	
7.	Suvlasnički dio: 300/10000 ETAŽNO VLASNIŠTVO (E-6) poslovni prostor oznake PP6, na dijelu 2. kata proizvodne hale oznake CXVIII, ukupne površine 454,00 m2 KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI D.D., OIB: 75531206229, FALLEROVO ŠETALIŠTE 22, 10000 ZAGREB	
8.	Suvlasnički dio: 41/10000 ETAŽNO VLASNIŠTVO (E-7) poslovni prostor oznake PP7, na dijelu 2. kata proizvodne hale oznake CXVIII, ukupne površine 62,00 m2 KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI D.D., OIB: 75531206229, FALLEROVO ŠETALIŠTE 22, 10000 ZAGREB	
9.	Suvlasnički dio: 299/10000 ETAŽNO VLASNIŠTVO (E-8) poslovni prostor oznake PP8 na dijelu 2. kata proizvodne hale oznake CXVIII, ukupne površine 452,00 m2 KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI D.D., OIB: 75531206229, FALLEROVO ŠETALIŠTE 22, 10000 ZAGREB	
10.	Suvlasnički dio: 349/10000 ETAŽNO VLASNIŠTVO (E-9) poslovni prostor oznake PP9 na dijelu 2. kata, proizvodne hale oznake CXVIII, ukupne površine 527,00 m2 KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI D.D., OIB: 75531206229, FALLEROVO ŠETALIŠTE 22, 10000 ZAGREB	
11.	Suvlasnički dio: 1445/10000 ETAŽNO VLASNIŠTVO (E-10) poslovni prostor oznake PP10 na 2. katu proizvodne hale oznake CXIX i na dijelu 2. kata proizvodne hale oznake CXVIII, ukupne površine 2.184,00 m2 KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI D.D., OIB: 75531206229, FALLEROVO ŠETALIŠTE 22, 10000 ZAGREB	

C
Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
	Tereta nema!		

Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju zemljišne knjige na datum 31.01.2021.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	34/102

2.8. Čestica 363/18 - izvadak iz zemljišne knjige



NESLUŽBENA KOPIJA

REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski građanski sud u Zagrebu
 ZEMLJIŠNOKNJIŽNI ODJEL ZAGREB
 Stanje na dan: 31.01.2021. 22:53

Verificirani ZK uložak

Katastarska općina: 335606, VRAPČE

Broj ZK uložka: 21260

Broj zadnjeg dnevnika: Z-12068/2016

Aktivne plombe:

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

A

Posjedovnica PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
1.	1356/666	GOSPODARSKA ZGRADA FALLEROVO ŠETALIŠTE I GOSPODARSKO DVORIŠTE GOSPODARSKA ZGRADA GOSPODARSKO DVORIŠTE			2316 1759 557	
		UKUPNO:			2316	

DRUGI ODJELJAK

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
	Zaprimljeno 11.03.2016. broj Z-12068/16 Zabilježuje se u posjedovnici uložka da je za evidentiranje gospodarske zgrade (1759 m2) u katastru 3.1 priloženo:pravomoćno rješenje o izvedenom stanju Gradskog ureda za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet, Odjel za graditeljstvo, Peti područni odsjek za graditeljstvo, Park stara Trešnjevka 2, Zagreb, klasa:UP/I-350-05/2015-007/157, ur.broj:251-13-22/602-2015-8 od 18.kolovoza 2015.	ZABILJEŽBA

B

Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
1.	Vlasnički dio: 1/1 KONČAR-ELEKTROINDUSTRIJA D.D., OIB: 45050126417, FALLEROVO ŠETALIŠTE BR. 22, ZAGREB	

C

Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
	Tereta nema!		

Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju zemljišne knjige na datum 31.01.2021.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	35/102

2.9. Čestica 363/1 - izvadak iz zemljišne knjige



REPUBLIKA HRVATSKA

Općinski građanski sud u Zagrebu
ZEMLJIŠNOKNJIŽNI ODJEL ZAGREB
Stanje na dan: 31.01.2021. 22:53

Katastarska općina: 335606, VRAPČE

Broj zadnjeg dnevnika: Z-42438/2020

Aktivne plombe:

NESLUŽBENA KOPIJA

Verificirani ZK uložak

Broj ZK uložka: 10742

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

A Posjedovnica PRVI ODJELJAK

Rbr.	Broj zemljišta (kat. čestice)	Oznaka zemljišta	Površina			Primjedba
			jutro	čhv	m2	
1.	1250/9	ORANICA DRVINJE			208	
2.	1250/10	PUT DRVINJE			79	
3.	1250/15	DVORIŠTE, GABOŠKA			172	
4.	1250/19	ORANICA		65,4		
5.	1250/20	ORANICA		65,3		
6.	1250/21	ORANICA		65,1		
7.	1250/146	ORANICA GABOŠKA			28	
8.	1250/150	DVORIŠTE, DRVINJE			185	
9.	1356/79	KUĆA BR. 49, ZGRADA I DVORIŠTE, DRVINJE			504	
10.	1356/83	ORANICA		60,1		
11.	1356/84	ORANICA		60,1		
12.	1356/85	ORANICA		60,1		
13.	1356/87	ORANICA DRVINJE			281	
14.	1356/92	ORANICA DRVINJE			121	
15.	1356/95	ORANICA		60,1		
16.	1356/96	ORANICA		60,1		
17.	1356/97	ORANICA		60		
18.	1356/98	ORANICA		60,1		
19.	1356/99	ORANICA		60,1		
20.	1356/100	PUT DRVINJE			100	
21.	1356/778	PUT DRVINJE			30	
		UKUPNO:		676,5	1708	

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	36/102

Katastarska općina: 335606, VRAPČE

IZVADAK IZ ZEMLJIŠNE KNJIGE

Verificirani ZK uložak
Broj ZK uložka: 10742

DRUGI ODJELJAK

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
3.2	Zaprimljeno 06.10.2006. broj Z-64289/06	ZABILJEŽBA
	Zabilježuje se da kod upisa kuće br. 49 i zgrade sagrađene na čk. br. 1356/79 nisu priložene građevna i uporabna dozvola, a u smislu čl. 141 Zakona o gradnji (N.N. 175/03).	
5.2	Zaprimljeno 11.06.2007. broj Z-39447/07	ZABILJEŽBA
	Zabilježuje se da kod upisa kuće br. 24 Gaboška, sagrađene na čk. br. 1250/15 nisu priložene građevna i uporabna dozvola, a u smislu čl. 141 Zakona o gradnji (N.N. 175/03).	

B

Vlastovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Primjedba
1.	Vlasnički dio: 1/1 KONČAR - ELEKTROINDUSTRIJA D.D., FALLEROVO ŠETALIŠTE BR. 22, ZAGREB	

C

Teretovnica

Rbr.	Sadržaj upisa	Iznos	Primjedba
	Tereta nema!		

Potvrđuje se da ovaj izvadak odgovara stanju zemljišne knjige na datum 31.01.2021.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	37/102

2.10. Suglasnost za građenje – Končar - Elektroindustrija d.d.

Končar – Mali električni strojevi d.d.

Fallerovo šetalište 22

10000 Zagreb

Končar – Elektroindustrija d.d. u svojstvu vlasnika nekretnine upisane u zemljišnim knjigama Zemljišnoknjižnog odjela, Općinskog građanskog suda u Zagrebu u zk ulošku 10509 z.k.č. 1356/673 k.o. Vrapče (335606), površine 2 jutra i 159 čhv i posjednika upisanog u katastru u posjedovnom listu broj 5248 za k.č. 363/18 k.o. Rudeš (335614), površine 12.083 m² i kao suvlasnika u 76083/79866 dijela nekretnine upisane u zemljišnim knjigama Zemljišnoknjižnog odjela, Općinskog građanskog suda u Zagrebu u zk ulošku 10502 z.k.č. 1356/427 k.o. Vrapče (335606), površine 77.949 m² i posjednika upisanog u katastru u posjedovnom listu broj 5242 za k.č. 363/1, k.o. Rudeš površine 65.203 m², koju zajednički zastupaju članovi Uprave Miki Huljić i Josip Ljulj, na zahtjev Končar – Malih električnih strojeva d.d. upućenog elektroničkom poštom 29. siječnja 2021. radi odobrenja polaganja elektroenergetskog kabla za priključenje sunčane elektrane koju podnositelj zahtjeva namjerava izgraditi na k.č. 363/19 k.o. Rudeš (335614) dana 02. veljače 2021. daje sljedeću

Suglasnost

I Dopušta se podnositelju zahtjeva Končar – Mali električni strojevi d.d., OIB: 75531206229, Zagreb, Fallerovo šetalište 22 prekop zemljišta i polaganje elektroenergetskog kabla preko zemljišta k.č. 363/18 k.o. Rudeš (335614) iz posjedovnog lista broj 5248 prema stanju u katastru, što odgovara zkč 1356/673 k.o. Vrapče (335606) iz zk uloška 10509 prema stanju upisa u zemljišnim knjigama u vlasništvu Končar – Elektroindustrije d.d. i preko dijela zemljišta k.č. 363/1 k.o. Rudeš (335614) iz posjedovnog lista broj 5242 prema stanju u katastru, čiji dio odgovara zkč 1356/427 k.o. Vrapče(335606) iz zk uloška 10502 prema stanju upisa u zemljišnim knjigama u suvlasništvu Končar – Elektroindustrije d.d. u 76083/79866 dijela nekretnine, u svrhu polaganja elektroenergetskog kabla za priključenje sunčane elektrane, koju podnositelj zahtjeva namjerava izgraditi na nekretnini k.č. 363/19 k.o. Rudeš (335614) na EE priključak.

II Navedena suglasnost daje se pod uvjetima ispunjenja obveza Končar – Malih električnih strojeva d.d. kako slijedi:

1. da Končar – Mali električni strojevi d.d. dostave Končar – Energetici i uslugama d.o.o., koja gospodari nekretninama u vlasništvu Končar – Elektroindustrije d.d. nacrt iz kojeg je razvidna pozicija polaganja kabela, odnosno podlogu za katastar vodova,
2. da Končar – Mali električni strojevi d.d. nakon izvedenih radova prekopanu površinu zemljišta dovedu u prvobitno stanje.

Član Uprave:


Josip Ljulj

»KONČAR« d.d. ZAGREB
FALLEROVO ŠETALIŠTE 22
5

Član Uprave:


Miki Huljić

GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES

INVESTITORI:
KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860,
KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229
LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš

GPE-
2020-76

12.2020. 38/102

Ja, javni bilježnik **MARIJA BAKOVIĆ**, Zagreb, M.Matošeca 3,
 potvrđujem da je stranka:

JOSIP LJULJ, OIB 50920486714, ZAGREB, LIPOVEČKA 17, kao član uprave trgovačkog društva, zastupa zajedno, s jednim članom uprave, **KONČAR, d.d., MBS 080040936, OIB 45050126417, Zagreb, Grad Zagreb, Fallerovo šetalište 22**, priznala potpis na pismenu kao svoj. Potpis na pismenu je istinit. Istovjetnost podnositelja pismena utvrdila sam temeljem osobne iskaznice br. 105318616 PU ZAGREBAČKA, ovlaštenje za zastupanje utvrđeno je uvidom u sudski registar elektroničkim putem na današnji dan.

MIKI HULJIĆ, OIB 01484100312, ZAGREB, GRAD ZAGREB, VRANOVINSKI OGRANAK I. 4, kao član uprave trgovačkog društva, zastupa zajedno, s jednim članom uprave, **KONČAR, d.d., MBS 080040936, OIB 45050126417, Zagreb, Grad Zagreb, Fallerovo šetalište 22**, priznala potpis na pismenu kao svoj. Potpis na pismenu je istinit. Istovjetnost podnositelja pismena utvrdila sam temeljem osobne iskaznice br. 110794818 PU Zagrebačka, ovlaštenje za zastupanje utvrđeno je uvidom u sudski registar elektroničkim putem na današnji dan.

Javnobilježnička pristojba za ovjeru po tar. br. 11. st. 4. ZJP naplaćena u iznosu 20,00 kn.

Javnobilježnička nagrada po čl. 19. st. 1. PPJT zaračunata u iznosu od 60,00 kn uvećana za PDV u iznosu od 15,00 kn.

Broj: OV-2382/2021

Zagreb, 04.02.2021.



Javni bilježnik
MARIJA BAKOVIĆ

Za javnog bilježnika
 javnobilježnički prisjednik
 Lea Globočnik

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	39/102

2.11. Suglasnost za građenje – Končar Institut za elektrotehniku d.d.

Končar – Mali električni strojevi d.d.
 Fallerovo šetalište 22
 10000 Zagreb

Končar – Institut za elektrotehniku d.d. u svojstvu suvlasnika u 3783/79866 dijela nekretnine upisane u zemljišnim knjigama Zemljišnoknjižnog odjela, Općinskog građanskog suda u Zagrebu u zk ulošku 10502 z.k.č. 1356/427 k.o. Vrapče (335606), površine 77.949 m², koji zastupa predsjednik Uprave Siniša Marijan, na zahtjev Končar – Malih električnih strojeva d.d. upućenog elektroničkom poštom 03. veljače 2021. radi odobrenja polaganja elektroenergetskog kabla za priključenje sunčane elektrane koju podnositelj zahtjeva namjerava izgraditi na k.č. 363/19 k.o. Rudeš (335614) dana 04. veljače 2021. daje sljedeću


Suglasnost

I Dopušta se podnositelju zahtjeva Končar – Mali električni strojevi d.d., OIB: 75531206229, Zagreb, Fallerovo šetalište 22 prekop zemljišta i polaganje elektroenergetskog kabla preko dijela zemljišta zkč 1356/427 k.o. Vrapče(335606) iz zk uloška 10502 prema stanju upisa u zemljišnim knjigama u suvlasništvu Končar – Instituta za elektrotehniku d.d. u 3783/79866 dijela nekretnine, u svrhu polaganja elektroenergetskog kabla za priključenje sunčane elektrane, koju podnositelj zahtjeva namjerava izgraditi na nekretnini k.č. 363/19 k.o. Rudeš (335614) na EE priključak.

II Navedena suglasnost daje se pod uvjetima ispunjenja obveza Končar – Malih električnih strojeva d.d. kako slijedi:

1. da Končar – Mali električni strojevi d.d. dostave Končar – Institutu za elektrotehniku d.d. nacrt iz kojeg je razvidna pozicija polaganja kabela, odnosno podlogu za katastar vodova,
2. da Končar – Mali električni strojevi d.d. nakon izvedenih radova prekopanu površinu zemljišta dovedu u prvobitno stanje.

Predsjednik Uprave:

Siniša Marijan

KONČAR - Institut za elektrotehniku d.d.
ZAGREB 4

GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES

INVESTITORI:
KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860,
KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229
LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš

GPE-
2020-76

12.2020. 40/102

Ja, javni bilježnik **MARIJA BAKOVIĆ**, Zagreb, M.Matošeca 3,
potvrđujem da je stranka:

SINIŠA MARIJAN, OIB 04463734206, ZAGREB, GRAD ZAGREB, LABINSKA ULICA 12,
kao predsjednik uprave trgovačkog društva **KONČAR - INSTITUT ZA ELEKTROTEHNIKU**
d.d., MBS 080143769, OIB 37724368086, Zagreb, Grad Zagreb, Fallerovo šetalište 22, priznala
potpis na pismenu kao svoj. Potpis na pismenu je istinit. Istovjetnost podnositelja pismena utvrdila
sam temeljem osobne iskaznice br. 114996592 PU Zagrebačka, ovlaštenje za zastupanje utvrđeno je
uvidom u sudski registar elektroničkim putem na današnji dan.

Javnobilježnička pristojba za ovjeru po tar. br. 11. st. 4. ZJP naplaćena u iznosu 10,00 kn.
Javnobilježnička nagrada po čl. 19. st. 1. PPJT zaračunata u iznosu od 30,00 kn uvećana za PDV u
iznosu od 7,50 kn.

Broj: OV-2384/2021
Zagreb, 04.02.2021.



Javni bilježnik
MARIJA BAKOVIĆ

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	41/102

2.12. Elaborat optimalnog tehničkog rješenja priključenja (EOTRP) – naslovna stranica



ELABORAT OPTIMALNOG TEHNIČKOG RJEŠENJA PRIKLJUČENJA GRAĐEVINE NA DISTRIBUCIJSKU ELEKTROENERGETSKU MREŽU

Končar – Energetika i usluge d.o.o.
(kupac 5632 kW s vlastitom proizvodnjom 817,92 kW)

Zagreb, siječanj 2021.

GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES

INVESTITORI:

KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860,
KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229
LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš

GPE-
2020-76

12.2020. 42/102



Naslov: **ELABORAT OPTIMALNOG TEHNIČKOG RJEŠENJA
PRIKLJUČENJA GRAĐEVINE NA DISTRIBUCIJSKU
ELEKTROENERGETSKU MREŽU – Končar – Energetika i
usluge d.o.o. (kupac 5632 kW s vlastitom proizvodnjom
817,92 kW)**

EOTRP BROJ: 400100-202239-0018

IZVOĐAČ: HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.

NARUČITELJ: Končar – Energetika i usluge d.o.o.

AUTORI: Tomislav Cerovečki, dipl. ing.

Matej Cvitanović, dipl. ing.

Filip Damjanović, mag. ing.

Roko Ivković, mag. ing.

Aleksandar Milković, dipl.ing.

Iva Širić, dipl. ing.

Voditelj Odjela za pristup mreži

Direktor Sektora za upravljanje imovinom



Iva Širić, dipl. ing.



Krešimir Ugarković, dipl. ing.

HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.

ZAGREB, Ulica grada Vukovara 37 4

Zagreb, siječanj 2021.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	43/102

2.13. Elektroenergetska suglasnost

TELEFON 01/6322466
 TELEFAX 01/6171282
 POŠTA 10000 ZAGREB
 IBAN HR1023400091510077619

KONČAR - ENERGETIKA I USLUGE D.O.O.
 FALLEROVO ŠETALIŠTE 22
 10000 ZAGREB

NAŠ BROJ I ZNAK 44/1563/21VR

VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET Elektroenergetska suglasnost

DATUM 02.02.2021.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Uredbe o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu i Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu, u postupku pokrenutom na zahtjev vlasnika/investitora građevine KONČAR - ENERGETIKA I USLUGE D.O.O., FALLEROVO ŠETALIŠTE 22, 10000 ZAGREB, OIB: 00160548872 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva) izdaje

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)

Broj: 400100-202239-0022

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 29.01.2021. godine, pod urudžbenim brojem 2011, za POSLOVNA GRAĐEVINA SA SE ZA VLASTITE POTREBE (POVEĆANJE SNAGE POSTOJEĆE ELEKTRANE) (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji: ZAGREB, FALLEROVO ŠETALIŠTE 22, k.č.br. 363/1, 363/20, 363/19, k.o. RUDEŠ

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

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: poslovni

Vrsta elektrane: SUNČANA ELEKTRANA

Ukupna instalirana snaga elektrane: 817,92 kVA

Predviđiva godišnja proizvodnja električne energije: 500.000 kWh.

Predviđiva godišnja potrošnja električne energije: 3.000.000 kWh.

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

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

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

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

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

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

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	44/102

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

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

1. IZVEDBA PRIKLJUČKA

2.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 5.632,00 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 5.632,00 kW na OMM broj 71660029.

Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 817,92 kW

Postojeća priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 17,92 kW na OMM broj 71660029.

Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 30 kV.

Mjesto priključenja na mrežu: postojeća SN mreža

Napajanje mjesta priključenja iz: TS 110/30/20 kV Jarun, izvod VP 30 kV =B8.

2.2. Opis izvedbe priključka

Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: kabelski završeci korisnikovog elektroenergetskog kabela u HEP ODS-ovom susretnom postrojenju, polje 30 kV =H5

Uređaj za odvajanje smješten je u: VP 30 kV =H5

2.3. Obračunska mjerna mjesta

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

Mjesta mjerenja električne energije: VP 30 kV =H5 i MP 30 kV =H4

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 trolnog kratkog spoja u mreži:

- 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 30 i 35 kV: 1,5%.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	45/102

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 kabele 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: izmjenjivač

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

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

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

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

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

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

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

Podešenja 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.

Uzemljivač Građevine treba biti projektiran na način da zadovolji sve propisane uvjete iz važećih pravilnika i normi uzimajući u obzir da je nultočka transformatora 110/30 kV u TS 110/30/20 kV Jarun uzemljena preko otpornika.

Mreža HEP ODS-a je opremljena sustavom mrežnog tonfrekventnog upravljanja (MTU) upravljačke frekvencije 283,33 Hz, sa signalom koji se injektira paralelno.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	46/102

Za zaštitu od unutarnjih kvarova i odvajanje postrojenja od mreže je nužno postojanje uređaja za odvajanje korisnika mreže na srednjem naponu.

Korisnikov uređaj za odvajanje ne treba sadržavati funkcije zaštite za odvajanje ako se sustav zaštite za odvajanje može realizirati preko drugih uređaja u instalaciji korisnika mreže.

Elektranu treba projektirati tako da bude omogućena razmjena minimalnog opsega informacija na sučelju elektrane i mreže, definiranog u Prilogu 5.

Zaštita za odvajanje korisnika mreže mora biti odvojena od zaštite generatora ili izmjenjivača, odnosno treba djelovati kao nadređena zaštita zaštiti generatora ili izmjenjivača.

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;

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	47/102

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.

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.

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 energetske 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
5. Razmjena informacija na sučelju elektrane i mreže

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS
- Pismohrani

Direktor:

Nikola Šulentić, dipl.ing.

HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.
 ZAGREB, Ulica grada Vukovara 37 1

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	<u>GRAĐEVINA:</u> Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES	GPE-2020-76	12.2020.	48/102
	<u>INVESTITORI:</u> KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš			

6

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
71660029	PP + SE (Končar Fallerovo)	KUPAC S VLASTITOM PROIZVODNjom	30,00	5.632,00	817,92	0,95 ind. - 1	1	3

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

Prilog 2. Prikaz postojeće i planirane distribucijske elektroenergetske mreže na lokaciji



GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES

INVESTITORI:

KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860,

KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229

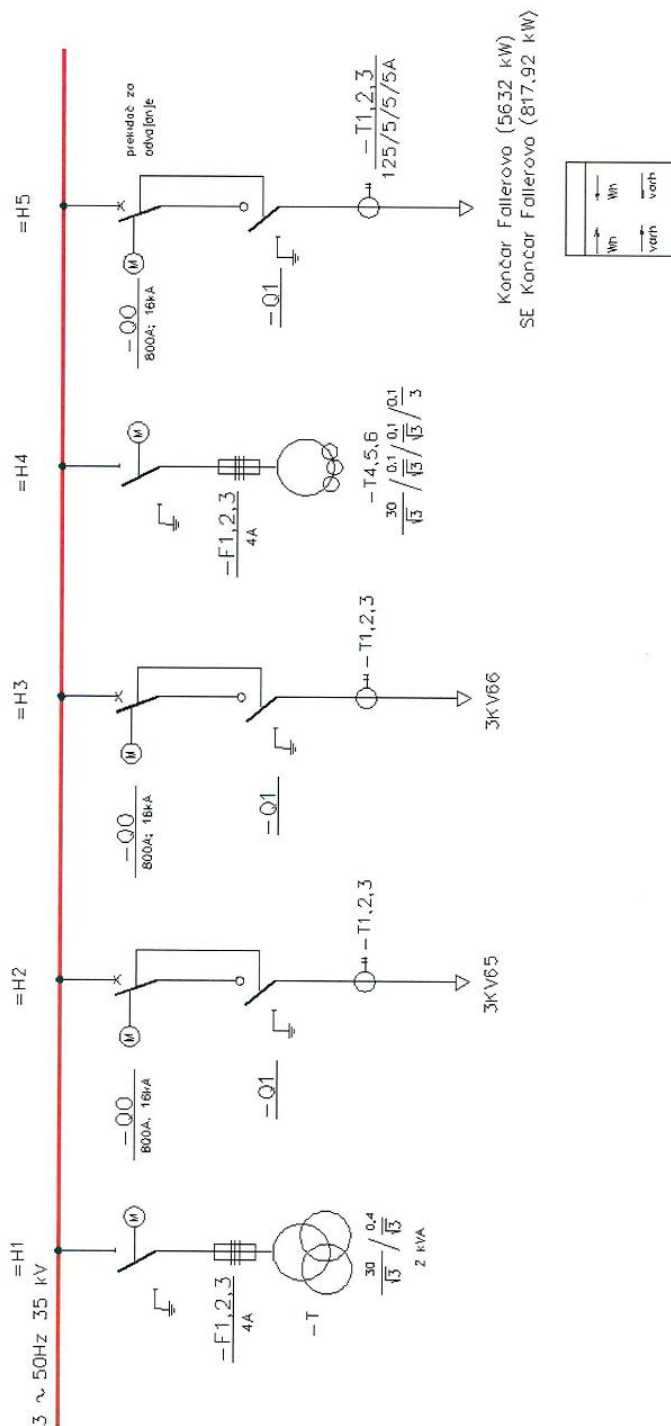
LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš

GPE-
2020-76

12.2020.

50/102

Prilog 3. Jednopolna shema susretnog postrojenja



	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	51/102

Prilog 5.

Minimalni zahtjevi na razmjenu podataka u stvarnom vremenu na sučelju elektrane i distribucijske mreže:

Signali stanja elektrane koji se dostavljaju Operatoru distribucijskog sustava:

- signali iz SN razvoda Korisnika:
 - Signali stanja svih sklopnih elemenata od Polja prema mreži do uključivo Glavnog prekidača (Korisnikovog uređaja za odvajanje). Stanje zemljospojnika je potrebno opisati s posebnim signalom za stanje uzemljeno i posebnim signalom za stanje neuzemljeno.
- zbirni signal prorade zaštite u postrojenju Korisnika.

Signali stanja mreže koji se dostavljaju elektrani:

- signali iz SN razvoda Susretnog postrojenja:
 - signali stanja svih sklopnih elemenata u Vodnom polju prema elektrani
- nestanak mrežnog napona
- prorada zaštite na Mrežnom prekidaču za odvajanje.

Blokadni uvjeti na uključenje Mrežnog uređaja za odvajanje (dvostruki signali):

- polje prema mreži uzemljeno
- generatorski prekidač (Logika: barem 1) uključen (nije potrebno za sunčane elektrane)
- glavni prekidač uključen (samo ako je na njemu moguća sinkronizacija – tj. ako elektrana ima mogućnost izoliranog pogona)
- kvar signalizacije i međupoložaj.

Signalni krugovi mjerodavni za blokadne uvjete na Mrežni uređaj za odvajanje izvode se signalnim kabelom, a napojeni su pomoćnim naponom iz susretnog postrojenja kada udaljenost između elektrane i susretnog postrojenja to dopušta. Ako je udaljenost velika koristi se primjereno rješenje komunikacije (optika, radio, wireless link, ...) uz osigurano pričuvno napajanje za signalizaciju i komunikaciju.

Razmjena signala za potrebe tehničkog sustava upravljanja se u pravilu realizira svjetlovodnim kabelom, nezavisno o razmjeni signala blokadnih uvjeta signalnim kabelom. Signalni i optički kabeli za razmjenu podataka na sučelju elektrane i mreže dio su (projekta) elektrane i u pravilu se polažu u trasi energetskog kabela od elektrane prema susretnom postrojenju.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES	GPE-2020-76	12.2020.	52/102
	INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš			

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 mm². 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 postaviti 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 postaviti 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.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	53/102

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 probijem 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.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	<u>GRAĐEVINA:</u> Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES	GPE-2020-76	12.2020.	54/102
	<u>INVESTITORI:</u> KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš			

4. TEHNIČKI OPIS SUNČANE ELEKTRANE

4.1. Postojeće stanje

Na predmetoj lokaciji (Fallerovo šetalište 22, 10000 Zagreb) nalazi se više proizvodnih pogona pod zajedničkim priključkom na elektroenergetsku mrežu HEP ODS-a koji je u vlasništvu Končar – Energetika i usluge d.o.o.

Priključna snaga kompleksa je 5.632 kW u smjeru preuzimanja i 17,92 kW u smjeru predaje što se odnosi na postojeću sunčanu elektranu u vlasništvu Končar – Energetika i usluge d.o.o.-a.

Unutar predmetnog kompleksa nalaze se proizvodni pogoni investitora KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d. i KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d.

Oba proizvodna pogona preuzimaju energiju preko pripadajućih kontrolnih brojila preko kojih je moguće mjeriti potrošnju električne energije svakog od pogona.

Ovim projektom definirane su dvije projektne cjeline:

Projektna cjelina Končar GIM:

OIE –fotonaponske elektrane u industrijskom sektoru postavljanje novog sustava za proizvodnju električne energije iz energije sunca odnosno izgradnja fotonaponske elektrane nazivne snage 450 kW čija se izgradnja planira na krovu postojeće građevine u vlasništvu KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., a svrha izgradnje fotonaponske elektrane je proizvodnja električne energije za vlastitu potrošnju Društva. Za izgradnju fotonaponske elektrane je ishođena elektroenergetska suglasnost od strane HEP ODS-a.

Godina proizvodnje dijela proizvodnog pogona je **1982. god.** Za referentni dio dijela proizvodnog pogona korišteni su podaci za proizvodni stroj „**Uljna stanica**“, 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.

Tablica u nastavku daje iskaz strojeva korištenih u proizvodnom procesu:

Red. br.	Postojeći proizvodni stroj	Godina proizvodnje	PROCJENA SATI RADA GODIŠNJE (sati)	Snaga (kW)	Procjena prosječne ukupne snage (kW)
1.1.	Vertikalni tokarski stroj TOV 7	1924.	80	37	20,35
1.2.	Vertikalna glodalica (GLV 17) M 6560	1977.	299	13	7,54
1.3.	Horizontalna bušilica BUH C (BUH 8 i BUH 9)	1963.	354	20	11
1.4.	Vertikalni tok.str. WEBSTER BENNET (TOV 9)	1962.	1.122	16	7,52
1.5.	Vertikalni tokarski stroj TOV A (TOV 10)	1976.	2.238	45	27
1.6.	Horizon.bušilica-glodalica BUH A (BUH 10)	1976	960	22	12,76
1.7.	Horizon.bušilica-glodalica BUH 12	1977.	476	53	24,38
1.8.	Stupna bušilica YOSHIDA i SB3	1970.	1.261	3,5	2,1
1.9.	Obradni centar RAPID 1R/6 CNC	1985	241	108	32,4
1.10.	RAD.BUŠILICA AE 63	1970.	25	11	6,6
1.11.	RAD.BUŠILICA (Rb 3) COLB	1952	555	24	17,76
2.1.	Tokarski stroj (TOŠ 18) M1 A670	1976	318	100	80
2.2.	Tokarski stroj TOŠ F (TOŠ 55)	1962	54	35	28

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE				OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš				GPE-2020-76	12.2020.	55/102



2.3.	Tokarski stroj TOŠ F (TOŠ 17) - CNC	1977	660	55	44
3.1.	Tokarski stroj TOŠ D (TOŠ 7 + TOŠ 13)	1976.	384	28	22,4
3.2.	Tokarski stroj TOŠ E (TOŠ 15)	1976.	380	35	28
3.3.	TOK.STR. EEN 630/2000 CNC	1976.	500	25	20
4.1.	Impregnacija	2011.	984	20	8
4.2.	Peć 11	1988.	1140	62,5	18,75
4.3.	Peć A hala	2011.	670	80	24
4.4.	Peć 9, (10, 12)	1987.	600	37,5	11,25
5.1.	Pečenje i prešanje polnog namota	1959.	684	91	60,06
5.2.	Agregat za pečenje polova	1964.	616	210,7	84,28
6.	Uljna stanica	1982.	4800	180,6	71,48






Projektna cjelina Končar MES:

OIE –fotonaponske elektrane u industrijskom sektoru postavljanje novog sustava za proizvodnju električne energije iz energije sunca odnosno izgradnja fotonaponske elektrane nazivne snage 350 kW čija se izgradnja planira na krovu postojeće građevine u vlasništvu KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., a svrha izgradnje fotonaponske elektrane je proizvodnja električne energije za vlastitu potrošnju Društva. Za izgradnju fotonaponske elektrane je ishođena elektroenergetska suglasnost od strane HEP ODS-a.

Godina proizvodnje dijela proizvodnog pogona je **1964. god.** Za referentni dio dijela proizvodnog pogona korišteni su podaci za proizvodni stroj za ličenje elektromotora, 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.

Tablica u nastavku daje iskaz strojeva korištenih u proizvodnom procesu:

Cod e	Grupa	Cod e	Podgrupa	Stroj, oprema, uređaj, vozilo	Oznaka	God, proiz ,	Glavne karakteristike	Točnost- obrade, pozicioniranje, ponovljivost	Upravljačka jedinica	Slika
1.0	CUTTING	1.1		Automatic band saw	Kasto Twin A4	2011	Cutting range, round: 400 mm Cutting range, flat (w x h): 400 x 400 mm Smallest diameter to be cut: 10 mm Sawband dim.: 5.090 x 34 x 1,1 mm	Accuracy: 0,5		
3.0	MACHINING CENTERS	3.1	Bohr- werk	Horizontal milling	BOHR- WERK UNION BFT63	1971	Table size: 860x1040mm	Accuracy: 0,1		 S 071






GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE							OZNAKA TD	DATUM	LIST	
GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš							GPE-2020-76	12.2020.	56/102	
		3.2	CNC horizontal	CNC horizontal milling machining center	HELLER MC 25	2000	Pallet size: 500 x 630 mm Longitudinal stroke: X axis 800 mm Vertical stroke: Y axis 800 mm Transverse stroke: Z axis 800 mm Spindle speed range : 45 - 8000 rpm Max. drive power at the spindle: 20 KW Workpiece dimensions: $\phi 900 \times 1000$ Spindle taper: DIN 69871 ISO 40 Magazine places: 40	Positioning Accuracy of Linear Axes: 0.007 mm Pallet changing accuracy in X-, Y- Z-axis: 0.01 mm	Sinumerik 840D	 S 083
4.0	TURNING	4.1	Horizontal	Lathe	BOEHRINGE R D530/1600	1987	Turning diameter over bed: $\phi 530$ mm Max. Turning length: 1600 mm Tailstock MK5	accuracy: 0,02 Positioning : 0,02 Repeatability: 0,02		 S 116
		4.2	Karusel	Vertical lathe	KARUSEL	1976	Table size: 1300mm Max, workpiec diameter: 1400mm Max, workpiec height: 1000mm Max, workpiece weight:: 250 kg	Accuracy: 0,03 Positioning: 0,1		 S 055
		4.3	CNC	CNC lathe machining center	MORI SEIKI NL2500/1250	2008	Max. turning diameter: $\phi 356$ mm Max. turning length: 1250 mm Max. spindle speed: 4000 rpm Number of tool stations: 12 Tailstock MK5	Accuracy: 0,002 Positioning: 0,002 Repeatability: 0,002	MSX-850BM III	 S 045
				CNC lathe machining center	OKUMA LU3000EX	2015	Max. turning diameter: $\phi 380$ mm Max. turning length: 600 mm Max. spindle speed: 5000 rpm Automatic steady rest	Accuracy: 0,005 Positioning: 0,005 Repeatability: 0,005		

GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES

INVESTITORI:
KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860,
KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229
LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš

GPE-
2020-76

12.2020. 57/102

				CNC lathe machining center	DAEWOO PUMA 280	2007	Max. turning diameter: ϕ 420 mm Max. turning length: 1078 mm Max. spindle speed: 3500 rpm Number of tool stations: 12 Tailstock MK5	Accuracy: 0,02 Positioning: 0,02 Repeatability: 0,02	Fanuc 21i TB		S 034
				CNC lathe	DAEWOO PUMA 240	2006	Max. turning diameter: ϕ 300 mm Max. turning length: 560 mm Max. spindle speed: 4000 rpm Number of tool stations: 12 Tailstock MK4	Accuracy: 0,02 Positioning: 0,02 Repeatability: 0,02	Fanuc D it		S 111
				CNC lathe machining center	OKUMA MULTUS-B300W	2011	Max. turning diameter: ϕ 356 mm Max. turning length: 1250 mm Max. spindle speed: 4000 rpm Number of tool stations: 40	Accuracy: 0,005 Positioning: 0,005 Repeatability: 0,005			
				CNC lathe machining center	OKUMA MULTUS-B300W II	2013	Max. turning diameter: ϕ 356 mm Max. turning length: 1250 mm Max. spindle speed: 4000 rpm Number of tool stations: 40	Accuracy: 0,005 Positioning: 0,005 Repeatability: 0,005			
				CNC lathe machining center	OKUMA MULTUS-B400W II		Max. turning diameter: ϕ 710 mm Max. turning length: 1500 mm Max. spindle speed: 3800 rpm Number of tool stations: 40	Accuracy: 0,005 Positioning: 0,005 Repeatability: 0,005			

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE							OZNAKA TD	DATUM	LIST		
<div>GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES</div> <div>INVESTITORI:</div> <div>KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860,</div> <div>KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229</div> <div>LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš</div>							GPE-2020-76	12.2020.	58/102		
				CNC lathe	TRAUB 300	1990	Max. turning diameter: ϕ 170 mm Max. turning length: 500 mm Max. spindle speed: 5600 rpm Number of tool stations: 12 Tailstock MK4 Tailstock MK5	Accuracy: 0,02 Repeatability: 0,02 Positioning: 0,02	System TX8F		S 050
				CNC lathe	TU-480 Prvomajska	1987	Max. turning diameter: ϕ 420 mm Max. turning length: 890 mm Max. spindle speed 3150 rpm Number of tool stations: 12 Tailstock MK4 Machine reparation made in 2016.	Accuracy: 0,02 Positioning: 0,02 Repeatability: 0,02	Sinumerik 810		S 107
				Double moving column type turning lathe	AXA VTC 2	2011	Traverse ranges: Z1/Z2 = each 300mm X1/X2 = each 600 mm Max Output: 200 kW Speed range: 30 - 6000 rpm Max. Torque: 95 Nm Max. Swivelling range ϕ 520 mm		Sinumerik 840D		
5.0	SLOTING	5.1	CNC	Vertical slotting machine	FRÖMAG Rapida E32-3-425-1-APC	2016	Keyway widths: 2 - 32 mm Keyway length max.: 425 mm Min. Bores: 10 mm Infeed rate: 0,01 - 1,5 mm Cutting speed: 0 - 30 m/min Machine table: 640 x 600 mm				
7.0	MILLING	7.3	CNC	CNC mill	HAAS VF2	2003	Table size: 900x350 mm Longitudinal stroke: X axis 850 mm Longitudinal stroke: Y axis 300 mm Vertical stroke: Z axis 350 mm Max. spindle speed 10000 rpm Spindle taper: ISO 40 Number of tool stations: 12	Accuracy: 0,02 Positioning: 0,02 Repeatability: 0,02	Haas Fanuc		S 037

GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES

INVESTITORI:
KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860,
KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229
LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš

GPE-
2020-76
12.2020. 59/102



						HAAS Mini Mill	2005	Table size: 900x300 mm Hod stola : x 400 mm Hod stola: y 300 mm Hod stola: z 250 mm Max. spindle speed :10000 rpm Spindle taper: ISO 40 Number of tool stations: 10	Accuracy: 0,02 Positioning: 0,02 Repeatability: 0,02	Haas Fanuc	
						HAAS VF3	2016	Table size: 1220x460 mm Longitudinal stroke: X axis 1016 mm Longitudinal stroke: Z axis 635 mm Vertical stroke: Y axis 660 mm Spindle taper: ISO 40 Number of tool stations: 20	Accuracy: 0,02 Positioning: 0,02 Repeatability: 0,02	Maho 432	
						HAAS VF540XT	2012	Table size: 1575x584 mm Longitudinal stroke: X axis 1524 mm Longitudinal stroke: Z axis 635 mm Vertical stroke: Y axis 508 mm Max. spindle speed 8100 rpm Spindle taper: ISO 40 Number of tool stations: 40	Accuracy: 0,02 Positioning: 0,02 Repeatability: 0,02		
						XYZ PROTOTRAK SMX 4000	2014	Table size: 1474x356 mm Longitudinal stroke: X axis 1016 mm Longitudinal stroke: Z axis 596 mm Vertical stroke: Y axis 508 mm Max. spindle speed 5000 rpm Spindle taper: ISO 40			
						SOK 40	2011	Max, workpiece length: 400 mm Min, workpiece length: 135 mm Max, workpiece diameter: 40 mm Min, workpiece diameter: 20 mm Max. spindle speed 4000 rpm	accuracy: 0,01 Positioning : 0,01 Repeatability: 0,01	Sinumerik 840D	

S 031

<div></div>		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE						OZNAKA TD	DATUM	LIST
		GRADEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš						GPE-2020-76	12.2020.	50/102
8.0	DRILLING	8.1	Radial	Radial drill		1976	Tool holder MK4			S 060
		8.6	Pillar	Drilling line/taping	DALMA	1985	Tool holder MK3			S 080
9.0	GRINDING	9.2	CNC	Circular grinder (outside/inside diameter)	OKAMOTO OGM-3150 UNCIII	2016	Max. grinding length: 1500mm Max.grinding diameter: 300mm Max, workpiece weight: 150 kg			
			Circular	Circular grinder	KIKINDA D15/1100	1989	Max. grinding length: 1100mm Max.grinding diameter: 360mm Max, workpiece weight: 300kg	Accuracy: 0,01		S 041
19.0	SURFACE PROTECTION	19.2	Equipment for protective coatings	Lowpressure finefinish spray pump	GRACO TRITON	2016	Maximum fluid working pressure: 7 bar Maximum incoming air pressure: 7 bar			

		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE					OZNAKA TD	DATUM	LIST
		GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš					GPE-2020-76	12.2020.	51/102
		19.3	Equipment for protective coatings	Highpressure plural component sprayer	GRACO XM7	2016	Max. Pressure: 500 bar Mixed ratio: 1:1 - 10:1 (0,1 step) Max. Flow rate: 11,4 l/min		
			Sand Blast machine	Sand Blast Cleaning Machine	Vespa SF RAC 6x3,5x3	2016	Abrasive: Nonmagnetic corundum Airflow required per nozzle: 5000 l/m Inside dimension(LxVxH): 6x3.5x3 m Dor dimensions (WxH): 3x2.8 m		
			Blast Machine	Hook Shot Blast Cleaning Machine	SCM 2R	1993	Max. diameter of the workpieces :600mm Max. hight of the workpieces:1000m Signle hook weight: 3,5 kN Number of hook's: 6 Shot blasting amount: 6-12 grozd/sat		 S1 043
24.0	BALANCING	24.1	Dynamic	Horizontal balancing machine	SCHENCK HS 30BU	2007	Max. rotor weight : 700 kg Max. rotor diameter: 420 mm Journal diameter range: 9-140 mm Max.distance between bearing center: 65-1300 mm Class: Q1;Q2,5;Q6,3		 S 066
27.0	TESTING	27.3	Electric	Dinamo scales	Dynamometer 1DS541N	1988	Max. Power: 5,5kW Max. Speed: 3000 rpm		

<div></div>		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE						OZNAKA TD	DATUM	LIST
		GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš						GPE-2020-76	12.2020.	52/102
					Vibro-meter	1991	Max. Power: 5kW Max. Speed: 6000 rpm			
					ECB-200	2005	Max. Power: 120kW Max. Speed: 4000 rpm			
					TEST STATION	2011	Max. Power: 250kW			
28.0	SHEET METAL FORMING AND WELDING	28.1	Bending rolls	Bending rolls	BIKO B4 2020	2014	Max bending capacity: 8mm Max prebending capacity: 6mm Maximum sheet width: 2000 No of rollers: 4 Rolling speed: 5 m/min Hydraulic power: 7,5 hp Upper roller diameter: 205 mm Lower rollers diameter: 180 mm			
		28.2	Sheet welding	Plasma welding -longitudinal welding of bent sheet	VASTROJ L – 1500 – 1G/LCD Plazma	2014	Max sheet thickness: 6mm Power: 4kWA Minimun diameter: 250 mm Maximun diameter: 1600 mm Maximum length of welding: 1500 mm			
		28.3	Flanging machine	Flanging machine	LUCAS VBH 1200	2014	Max sheet thickness: 6mm Minimum diameter: 200 mm Maximum diameter: 1616 mm Height of workpiece : from 150 to 1400 mm Diameter of punched holes: from 3 to 24 mm Flange radii: 4, 20, 40, 100 Options: Reflanging, curling			

<div></div>		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE					OZNAKA TD	DATUM	LIST
		GRADEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš					GPE-2020-76	12.2020.	53/102
			Washing Machines	Chamber Washing Machines	BUPI powertec DB 4HP	2011	Width: 2000 mm Depth: 1600 mm Total height: 1990 mm Wash load weight (working load) max: 900 Kg		
29	LINIJA ZA LIČENJE MOTRA U MM		Surface paiting	PAITING	OPLY	1964	vidi tehnički opis u PRILOG-u 3 glavnog projekta		

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE		OZNAKA TD	DATUM	LIST
	<u>GRAĐEVINA:</u> Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES		GPE-2020-76	12.2020.	54/102
	<u>INVESTITORI:</u> KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš				

4.2. Općenito

U Zagrebu, na ravnim krovovima objekata u vlasništvu investitora KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d. 450 kW i KONČAR MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d. 350 kW planira se dograditi sunčana elektrana SE Končar Fallerovo za proizvodnju električne energije za vlastitu potrošnju korisnika distribucijske mreže na lokaciji. Korišteni fotonaponski moduli na krovovima bit će smješteni na aluminijsku konstrukciju za montažu modula predviđenu za montažu na ravan krov.

	POSTOJEĆE STANJE	DOGRADNJA CJELINE „KONČAR MES“ PREDVIĐENA OVIM PROJEKTOM	DOGRADNJA CJELINE „KONČAR GIM“ PREDVIĐENA OVIM PROJEKTOM	STANJE NAKON PROVEDBE PROJEKTA
Naziv proizvodnog postrojenja	SE Končar Fallerovo			
Način rada elektrane	Paralelno s elektroenergetskom distribucijskom mrežom			
Priključna snaga	17,92 kW	350 kW	450 kW	817,92 kW
Broj i snaga FN modula	64 x 280 W = 17,92 kW _p	1.304 x 330 W = 430,32 kW _p	1.632 x 330 W = 538,56 kW _p	968,88 kW _p
Broj i snaga DC/AC izmjenjivača	17,5 kW	7 x 50 kW = 350 kW	9 x 50 kW = 450 kW	817,5 kW
Predviđena godišnja proizvodnja	20.170 kWh	408.805 kWh	511.632 kWh	940.607 kWh

Proizvodnja električne energije dogradnje sunčane elektrane odvijat će se u 2.936 fotonaponskih modula koji će električki biti povezani u 150 fotonaponskih nizova (prema shemama spajanja u nacrtanom dijelu ovog glavnog projekta) koji se spajaju na priključnice MPPT ulaza izmjenjivača. Za predmetnu dogradnju elektrane odabrani su monokristalični fotonaponski moduli snage 330 W_p (-0/+4,9 W_p) te 16 trofaznih izmjenjivača pojedinačne maksimalne izlazne snage 50 kW koji daje ukupnu instaliranu AC snagu dogradnje sunčane elektrane od 800 kW. Fotonaponski se izmjenjivači postavljaju na krov objekta.

Što se odabranog fotonaponskog modula tiče, radi se o standardnom energetsom fotonaponskom modulu sa 60 serijski spojenih monokristaličnih silicijskih ćelija, težine 18,9 kg i dimenzija 1.660 mm x 1000 mm x 35 mm. Osnovni tehnički podaci korištenih fotonaponskih modula nalaze se u tabeli ispod.

Nazivna snaga	P _{MPP} [W]	330
Učinkovitost	%	19,88
Struja kratkog spoja	I _{SC} [A]	10,30
Napon praznog hoda	U _{OC} [V]	40,50
Nazivna struja	I _{MPP} [A]	9,74
Nazivni napon	U _{MPP} [V]	33,88
Maksimalni napon sustava	[V]	1.500
Temperaturni koeficijent P _{MPP}	[%/K]	-0,42
Temperaturni koeficijent I _{SC}	[%/K]	0,05
Temperaturni koeficijent U _{OC}	[%/K]	-0,33
Dimenzije	[mm]	1.660 × 1000 × 35
Masa	[kg]	18,9
Tehnologija	60 ćelija, monokristalični Si	

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	55/102

Kod dimenzioniranja izmjenjivača za zadano fotonaponsko polje odabran je izmjenjivač koji svojim ulaznim naponskim i strujnim ograničenjima pokriva radno područje fotonaponskog polja u svim uvjetima. Sustav je projektiran za maksimalni napon od 1.000 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 6 nezavisna sustava za praćenje točke maksimalne snage (MPPT) fotonaponskog polja te se na njega mogu spojiti 12 modulska niza elektrane. Predmetni izmjenjivač je bez transformatora, nazivne snage 50 kW i najveće učinkovitosti 98,1%, s ugrađenom zaštitom od otočnog pogona te RS485 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	75.000 W
Broj MPPT ulaza/broj priključnica po ulazu	6 / 2
Maksimalna struja na DC ulazu/po MPPT-u	30 A / 30 A
Minimalni napon na DC ulazu	150 V
Maksimalni napon na DC ulazu	1.000 V
Nazivno područje MPPT-a	500 V – 800 V
Izlazni napon iz pretvarača	400 V, 3 faze, 50 Hz
Nazivna izlazna snaga (AC strana)	50.000 W
Maksimalna izlazna snaga (AC strana)	50.000 VA
Maksimalna izlazna struja (AC strana)	72,5 A
Noćna potrošnja	4,8 W
Maksimalni stupanj iskoristivosti / Euro-eta iskoristivost	98,1% / 97,8%
Zaslon	LED indikator
Stupanj zaštite po IEC 60529	IP65
Dimenzije (Š x V x D)	621 mm x 733 mm x 569 mm
Sprečavanje otočnog rada DIN VDE0126-1-1	Da

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

AC izlazi izmjenjivača priključuju se kabelima NA2XY 4x95 mm² na zaštitne elemente u pripadajućim razvodnim ormarima sunčane elektrane +GRO-SE GIM odnosno +GRO-SE MES koji se dalje kabelima 2 x 4 x FG16R16 1 x 240 mm² priključuju na pripadajuće transformatorske stanice. Tako se +GRO-SE GIM priključuje na dva 400 A prekidača u rekonstruiranom NN bloku TS E2, dok se +GRO-SE MES priključuje direktno na sabirnice u NN bloku TS A2 (prije NN izvoda BR1) preko 630 A osigurač-rastavne sklopke u spojnomo ormaru +R1.

Opisanim priključenjem elektrane, proizvedena će se električna energija predavati u niskonaponsku odnosno srednjenaponsku instalaciju Korisnika mreže na lokaciji gdje će se u glavini trošiti za vlastite potrebe, a eventualni višak koji se ne očekuje će se preko glavne trafostanice GTS i u njoj smještenog obračunsko mjernog mjesta (OMM) na 30 kV naponskoj razini predavati u srednjenaponsku elektroenergetsku distribucijsku mrežu HEP-ODS Elektre Zagreb. Sukladno važećoj EES, priključna snaga u smjeru proizvodnje na predmetnom OMM povećana je sa 17,92 kW na 817,92 kW.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	56/102

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

Postojeća električna instalacija Korisnika mreže (kupca s vlastitom elektranom) priključena je preko obračunskog mjernog mjesta (OMM br. 71660029 čija ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže iznosi 5.632 kW, a u smjeru predaje u mrežu 17,92 kW) na 30 kV srednjenaponsku distribucijsku elektroenergetsku mrežu.

Mjesto priključenja Korisnika mreže na elektroenergetsku mrežu ostat će postojeće, a sve u skladu s važećom elektroenergetskom suglasnošću (EES broj: 400100-202239-022 od 02.02.2021.). Mjesto mjerenja isporučene električne energije ostat će na SN strani, na postojećem OMM-u s neizravnim mjerenjem preko strujnih i naponskih mjernih transformatora te dvosmjernog brojila. Sukladno Mrežnim pravilima distribucijskog sustava HEP-ODS-a (NN 74/2018, 52/2020), a zbog promjene na postojećem priključku Korisnika mreže - kupca s vlastitom elektranom PP + SE (KONČAR Fallerovo) odnosno zbog priključenja dogradnje sunčane elektrane, sve sukladno jednopolnoj shemi iz nacrtanog dijela dokumentacije, predviđena je rekonstrukcija glavne trafostanice GTS u svrhu uspostavljanja minimalnih zahtjeva na električnu zaštitu na dolazu u SN instalaciju Korisnika mreže u rasklopištu.


HEP-ODS u glavnoj trafostanici nema svoje susretno postrojenje odnosno sklopni blok u svojem vlasništvu odnosno nadležnosti te zbog toga postoji potreba za uspostavljanjem mjesta razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Korisnika mreže i HEP-ODS-a. Navedeno će se se izvesti rekonstrukcijom GTS tako što će se demontirati tri postojeće 30 kV ćelije sa svom pripadajućom opremom (A01 TS JARUN 65, A02 MJERNA Č., A03 TS „PLIVA“ 66) što je u obavezi Korisnika mreže te će se na oslobođenom mjestu postaviti susretno postrojenje HEP-ODS-a u vidu 38 kV metalom oklopljenog, plinom SF₆ izoliranog sklopnog bloka s pet sklopnih modula - polja te mrežnim prekidačem za odvajanje u polju =H5 s pripadajućim terminalom polja, sve sukladno važećoj EES. U istom polju =H5 uspostaviti će se i prethodno spomenuto mjesto razgraničenja u vidu kabelskih završetaka novog elektroenergetskog kabela u vlasništvu Korisnika mreže kojim će se njegova instalacija priključiti na susretno postrojenje HEP-ODS-a, sve unutar GTS.

Korisnik mreže na svojoj strani kabela također mora imati prekidač za odvajanje na kojemu se može odvojiti odnosno može istovremeno odvojiti sva društva priključena u GTS od distribucijske mreže. Navedeno se može realizirati isključivo demontažom opreme iz rezervne ćelije A06 te montažom novog 38 kV metalom oklopljenog, plinom SF₆ izoliranog sklopnog modula (vodnog polja) u ispražnjelo mjesto u toj ćeliji te njegovo spajanje na postojeće zrakom izolirane 30 kV sabirnice u GTS. Predmetno 38 kV vodno polje imat će ugrađenu tropoložajnu rastavnu sklopku na ulazu te SN prekidač s prigradenim terminalom polja s implementiranim nadstrujnim te zemljospojnom zaštitom. Kabelska veza između predmetnog vodnog polja i susretnog postrojenja HEP-ODS-a bit će izvedena 35 kV energetskim kabelima XHE 49 3x1x240 mm². Zbog vrlo visokih struja koje se mogu pojaviti u normalnom pogonu Korisnika mreže vezanih za ispitivanja koja se odvijaju na lokaciji, sva navedena polja te njima pripadajuća sklopna oprema (prvenstveno prekidači) predviđena za predmetnu rekonstrukciju odnosno ugradnju, u susretnom postrojenju te u postrojenju Korisnika mreže, moraju biti nazivne struje od 1.250 A.

Sukladno važećoj EES, postrojenje Korisnika mreže uvodi se u SDV te u tu svrhu Korisnik mreže treba u GTS predvidjeti mjesto za ormar SDV-a. Sami signalizacija između Korisnika mreže i HEP-ODS-a izvodi se svjetlovodnim kablom te ugradnjom dodatnog ormara +RS u tu svrhu na strani Korisnika mreže, a podaci o razmjeni signala u stvarnom vremenu između postrojenja Korisnika mreže i HEP-ODS-a donose se u nastavku te su prikazani i na shemi u nacrtanom dijelu dokumentacije:

➔ Signali stanja proizvodnog postrojenja koji se dostavljaju Operatoru distribucijskog sustava:

- Osigurač-rastavna sklopka A06-Q1 u Polju prema mreži – uklopljena
- Osigurač-rastavna sklopka A06-Q1 u Polju prema mreži – isklopljena
- Osigurač-rastavna sklopka A06-Q1 u Polju prema mreži – uzemljena
- Osigurač-rastavna sklopka A06-Q1 u Polju prema mreži – izemljena
- Prekidač za odvajanje Korisnika mreže A06-Q0 u Polju prema mreži - uključen
- Prekidač za odvajanje Korisnika mreže A06-Q0 u Polju prema mreži - isključen
- Prorada zaštite na Prekidaču za odvajanje Korisnika mreže A06-Q0

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	57/102

➔ Signali stanja mreže koji se dostavljaju Korisniku mreže:

- Osigurač-rastavna sklopka =H5-Q1 u Polju prema korisniku – uklopljena
- Osigurač-rastavna sklopka =H5-Q1 u Polju prema korisniku – isklopljena
- Osigurač-rastavna sklopka =H5-Q1 u Polju prema korisniku – uzemljena
- Osigurač-rastavna sklopka =H5-Q1 u Polju prema korisniku – izemljena
- Mrežni prekidač za odvajanje =H5-Q0 u Polju prema korisniku - uključen
- Mrežni prekidač za odvajanje =H5-Q0 u Polju prema korisniku - isključen
- Prorada zaštite na Mrežnom prekidaču za odvajanje =H5-Q0
- Mrežni napon prisutan

Blokadni uvjeti na uključanje mrežnog uređaja za odvajanje (dvostruki signali):

- Polje prema mreži uzemljeno
- Kvar signalizacije i međupoložaj

4.4. Sustav nadzora i upravljanja radom sunčane elektrane

Mjerenje proizvedene električne energije iz elektrane integrirano je u samim izmjenjivačima. Mjerenje potrošnje električne energije i predaje viškova proizvedene energije u mrežu izvodi se preko obračunskog mjernog mjesta Korisnika mreže odnosno očitavanja brojila od strane HEP-ODS-a.

Izmjenjivači čine sustav nadzora i praćenja rada elektrane prikazan na tropolnoj 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 kumulativno i za svaki izmjenjivač zasebno te pristup trenutnim vrijednostima izmjenjivača (DC i AC struje i naponi, snaga, itd.).


4.5. Montaža fotonaponskih modula

Sunčana elektrana sastoji se od fotonaponskih modula poredanih u redove i nizove postavljenim po krovovima objekta 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 vjetera i snijega. Montaža fotonaponskih modula na krov objekta izvodi se tipskim rješenjem. Za montažu modula koriste se aluminijski nosači na gumenim podloškama na koje se pak montiraju pomoću srednjih i krajnjih stezaljki fotonaponski moduli.

4.6. Razvodni ormari sunčane elektrane GRO-SE GIM i GRO-SE MES

Razvodni ormari sunčane elektrane +GRO-SE GIM i +GRO-SE MES predviđeni su za montažu na zidove unutar trafostanica TS E2, odnosno TS A2, na čije se niskonaponske blokove priključuju. Tako se +GRO-SE GIM priključuje na dva 400 A prekidača u rekonstruiranom NN bloku TS E2, dok se +GRO-SE MES priključuje direktno na sabirnice u NN bloku TS A2 (prije NN izvoda BR1) preko 630 A osigurač-rastavne sklopke u spojnom ormaru +R1. Lokacije ormara +GRO-SE GIM i +GRO-SE MES naznačene su u nacrtnom dijelu ovog glavnog projekta.

AC kabele od izmjenjivača u ormare ulaze s njihove donje strane, kao i kabele prema NN blokovima pripadajućih trafostanica. 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 elektrane 1 i 2 s prigradenim naponskim okidačima.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	58/102

Ormare je potrebno opskrbiti oznakama 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 trolpolnu 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 same izmjenjivače. Navedena zaštita sastoji se od prenaponske zaštite ostvarene DC odvodnicima prenapona tipa I+II.

Zaštita izmjeničnih (AC) strujnih krugova smještena je u razvodnim ormarima sunčane elektrane +GRO-SE GIM i +GRO-SE MES i u samim izmjenjivačima.

Prenaponska zaštita u ormarima +GRO-SE GIM i +GRO-SE MES ostvarena je odvodnikom prenapona tip I+II čiji se izvod štiti osigurač-rastavljačem s ulošcima osigurača 50 A, gG. Zaštita od indirektnog dodira na izlazu izmjenjivača ostvarena je četveropolnim zaštitnim uređajem diferencijalne struje (RCD/FID sklopka) nazivne struje 80 A i iznosa struje greške od 300 mA (tip A). Nadstrujna zaštita na izlazu svakog izmjenjivača osigurana je trolpolnim automatskim prekidačem nazivne struje od 80 A, B karakteristike.

Nadstrujna zaštita na izlazu ormara +GRO-SE GIM osigurana je trolpolnim glavnim prekidačem elektrane 1 nazivne struje od 800 A. Navedeni prekidač ima prigraden naponski okidač na koji djeluje isklonno tipkalo (gljiva) te prigraden relej s naponskim i frekvencijskim zaštitama, sve prema shemama u nacrtom dijelu ovog glavnog projekta. Nadstrujna zaštita kabela između +GRO-SE GIM ormara i NN bloka TS E2 realizirana je pomoću dva 400 A prekidača u rekonstruiranom NN bloku TS E2.

Nadstrujna zaštita na izlazu ormara +GRO-SE MES osigurana je trolpolnim glavnim prekidačem elektrane 2 nazivne struje od 630 A. Navedeni prekidač ima prigraden naponski okidač na koji djeluje isklonno tipkalo (gljiva) te prigraden relej s naponskim i frekvencijskim zaštitama, sve prema shemama u nacrtom dijelu ovog glavnog projekta. Nadstrujna zaštita kabela između +GRO-SE MES ormara i NN bloka TS A2 realizirana je pomoću preko 630 A osigurač-rastavne sklopke u spojnom ormaru +R1, koji se priključuje direktno na sabirnice u NN bloku TS A2.

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 kabelaške 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 mm² s finožičnim pokositrenim bakrenim užetom kao vodičem, prilagođen vanjskoj montaži i otporan na atmosferske i vremenske utjecaje (temperatura, led, UV zračenje, ozon) te hidrolizu.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	59/102

Izlazi izmjenjivača spojeni su kabelima NA2XY 4x95 mm² na zaštitne elemente u pripadajuće razvodne ormare sunčane elektrane +GRO-SE GIM i +GRO-SE MES koji se spajaju na novougrađne zaštitne elemente u NN blokovima pripadajućih trafostanica TS E2, odnosno TS A2, kabelom 2 x FG16R16 4 x 1x240 mm², sve prema shemama u nacrtnom dijelu ovog glavnog projekta. AC kabeli se po krovovima odnosno zidovima/stropovima unutar objekata postavljaju u pocinčane metalne kabske kanale, sve prema trasama i presjecima prikazanim u nacrtnom dijelu ovog glavnog projekta.

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

Izmjenjivači se spajaju na PE sabirnice razvodnih ormara +GRO-SE GIM i +GRO-SE MES, a PE sabirnice ormara +GRO-SE GIM i +GRO-SE MES dalje na PE sabirnice NN blokova trafostanica TS E2 i TS A2, kabelom FG16R16 1x240 mm² 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.

Na krovu se radi rekonstrukcija postojećeg gromobrana, a isti je potrebno izvesti sa Fi 8 aluminijskom žicom sukladno shemi u nacrtnom dijelu dokumentacije.

Za zaštitu od nekontroliranog atmosferskog pražnjenja predviđen je sustav hvataljki visine 3 m povezan šipkom od Al legure promjera 8 mm. Kompletna gromobranska instalacija spaja se na najbliže postojeće gromobranske odvode s krovova na postojeći temeljni uzemljivač objekta, a sama izvedba prikazana je u nacrtnom dijelu ovog glavnog projekta.

S obzirom da nije moguće osigurati sigurnosni razmak između instalacije elektrane i gromobranske instalacije potrebno je sve odvojene metalne dijelove elektrane međusobno galvanski povezati i žuto/zelenim P/F vodičem minimalnog presjeka 16mm² ili Fi8 aluminijskom žicom na novougrađenu gromobransku instalaciju koja je pak glavanski vezana na temeljni uzemljivač objekta.

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

Izmjenjivači se spajaju na PE sabirnice razvodnih ormara +GRO-SE GIM i +GRO-SE MES, a PE sabirnice ormara +GRO-SE GIM i +GRO-SE MES dalje na PE sabirnice NN blokova trafostanica TS E2 i TS A2. PE sabirnice NN blokova trafostanica TS E2 i TS A2 moraju otprije biti spojene na postojeći temeljni uzemljivač objekta.

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

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	70/102

5. TEHNIČKI PRORAČUNI

Predmetni tehnički proračuni obuhvaćaju izgradnju sunčane elektrane SE Končar - Fallerovo.

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		330 W
Nazivna snaga na STC	[W]	330 W
Napon otvorenog kruga	[V]	40,50 V
Struja kratkog spoja	[A]	10,30 A
Napon u MPP točki	[V]	33,88 V
Struja u MPP točki	[A]	9,74 A
Temperaturni koeficijent napona U_{oc}	[% / °K]	-0,33 %/°K
Temperaturni koeficijent napona U_{mpp}	[% / °K]	-0,42 %/°K

Korišteni FN IZMJENJIVAČ 50 kW		
Nazivna snaga na STC	[kW]	50 kW
Max. ulazni napon	[V]	1.000 V
MPPT raspon	[V]	500 – 800 V
Max. ulazna struja po MPPT sklopu	[A]	30 A
Broj MPPT sklopova	[kom]	6 kom
Broj priključnica po MPPT sklopu	[kom]	2 kom

Ukupno 2.936 fotonaponskih modula raspoređeno je u nizove od 18, 20 ili 21 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
20	330 W	6.600 W
21	330 W	6.930 W

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	71/102

Ukupna snaga fotonaponskih modula po izmjenjivačima:

RBR Izmjenjivača:	Broj modula po izmjenjivaču	Instalirana snaga po izmjenjivaču
Izmjenjivač MES-1 50 kW	192	63,36 kW
Izmjenjivač MES-2 50 kW	188	62,04 kW
Izmjenjivač MES-3 50 kW	180	59,40 kW
Izmjenjivač MES-4 50 kW	180	59,40 kW
Izmjenjivač MES-5 50 kW	180	59,40 kW
Izmjenjivač MES-6 50 kW	192	63,36 kW
Izmjenjivač MES-7 50 kW	192	63,36 kW
Izmjenjivač GIM-1 50 kW	189	62,37 kW
Izmjenjivač GIM-2 50 kW	168	55,44 kW
Izmjenjivač GIM-3 50 kW	189	62,37 kW
Izmjenjivač GIM-4 50 kW	189	62,37 kW
Izmjenjivač GIM-5 50 kW	189	62,37 kW
Izmjenjivač GIM-6 50 kW	180	59,40 kW
Izmjenjivač GIM-7 50 kW	174	57,42 kW
Izmjenjivač GIM-8 50 kW	189	62,37 kW
Izmjenjivač GIM-9 50 kW	165	54,45 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 **50 kW**

- 21 modula po fotonaponskom nizu

- 6 MPPT ulaza

- 2 fotonaponska niza po MPPT ulazu

Najveći očekivani napon na ulazu u izmjenjivač iznosi:

$$U_{\max(DC)} = N_{PV\text{modul}} \cdot U_{OC} \cdot (1 + \Delta_T \cdot K); \Delta_T = T_{-10C} - T_{STC}$$

$$U_{\max(DC)} = 21 \cdot 40,50 \cdot \left(1 + (-35) \cdot \left(-\frac{0,33}{100}\right)\right) = 948,73 \text{ V}$$

Najveći očekivani napon manji je od 1.000 V.

ZADOVOLJAVA

PRORAČUN MINIMALNOG DC NAPONA NA ULAZU U IZMJENJIVAČ

- do pojave dolazi u slučaju kada se moduli nalaze u mpp točki i temperatura ćelija je visoka

- kontrola na +60 °C

Izmjenjivač izlazne snage **50 kW**

- 18 modula po fotonaponskom nizu

- 6 MPPT ulaza

- 2 fotonaponska niza po MPPT ulazu

Najmanji očekivani napon na ulazu u izmjenjivač iznosi:

$$U_{\min(DC)} = N_{PV\text{modul}} \cdot U_{mpp} \cdot (1 + \Delta_T \cdot K); \Delta_T = T_{60C} - T_{STC}$$

$$U_{\min(DC)} = 18 \cdot 33,88 \cdot \left(1 + (+35) \cdot \left(-\frac{0,42}{100}\right)\right) = 520,19 \text{ V}$$

Najmanji očekivani MPP napon unutar je granica MPPT raspona izmjenjivača.

ZADOVOLJAVA

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	72/102

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 1.500 V. Maksimalni napon praznog hoda za najdulji niz fotonaponskih modula izračunat je na projektnoj temperaturi od -10 °C i iznosi 948,73 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:

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

PRORAČUN GUBITAKA U DC KABELIMA					
-uz projektirane dužine kabela					
-za bakreni kabel PV1-F, $\kappa=56\text{Sm/mm}^2$, $A_M=4\text{mm}^2$					
Izmjenjivač	Niz	Broj modula	L_M	$P_{DC} [W]$	$P_{DC} \%$
MES-1.	MES-1. 1.A.	20	100 m	42,35	0,64 %
	MES-1. 1.B.	20	105 m	44,47	0,67 %
	MES-1. 2.A.	20	95 m	40,24	0,61 %
	MES-1. 2.B.	20	110 m	46,59	0,71 %
	MES-1. 3.A.	20	80 m	33,88	0,51 %
	MES-1. 4.A.	20	75 m	31,77	0,48 %
	MES-1. 5.A.	18	60 m	25,41	0,43 %
	MES-1. 5.B.	18	40 m	16,94	0,29 %
	MES-1. 6.A.	18	55 m	23,29	0,39 %
	MES-1. 6.B.	18	35 m	14,82	0,25 %

GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES

INVESTITORI:

KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860,

KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229

LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš

GPE-
2020-76

12.2020.

73/102

MES-2.	MES-2. 1.A.	20	95 m	40,24	0,61 %
	MES-2. 1.B.	20	75 m	31,77	0,48 %
	MES-2. 2.A.	20	100 m	42,35	0,64 %
	MES-2. 2.B.	20	80 m	33,88	0,51 %
	MES-2. 3.A.	18	55 m	23,29	0,39 %
	MES-2. 3.B.	18	35 m	14,82	0,25 %
	MES-2. 4.A.	18	60 m	25,41	0,43 %
	MES-2. 4.B.	18	40 m	16,94	0,29 %
	MES-2. 5.A.	18	100 m	42,35	0,71 %
	MES-2. 6.A.	18	105 m	44,47	0,75 %
MES-3.	MES-3. 1.A.	18	145 m	61,41	1,03 %
	MES-3. 1.B.	18	135 m	57,18	0,96 %
	MES-3. 2.A.	18	140 m	59,30	1,00 %
	MES-3. 2.B.	18	130 m	55,06	0,93 %
	MES-3. 3.A.	18	125 m	52,94	0,89 %
	MES-3. 3.B.	18	115 m	48,71	0,82 %
	MES-3. 4.A.	18	120 m	50,82	0,86 %
	MES-3. 4.B.	18	110 m	46,59	0,78 %
	MES-3. 5.A.	18	100 m	42,35	0,71 %
	MES-3. 6.A.	18	95 m	40,24	0,68 %
MES-4.	MES-4. 1.A.	18	130 m	55,06	0,93 %
	MES-4. 1.B.	18	110 m	46,59	0,78 %
	MES-4. 2.A.	18	135 m	57,18	0,96 %
	MES-4. 2.B.	18	115 m	48,71	0,82 %
	MES-4. 3.A.	18	120 m	50,82	0,86 %
	MES-4. 3.B.	18	95 m	40,24	0,68 %
	MES-4. 4.A.	18	125 m	52,94	0,89 %
	MES-4. 4.B.	18	100 m	42,35	0,71 %
	MES-4. 5.A.	18	95 m	40,24	0,68 %
	MES-4. 6.A.	18	100 m	42,35	0,71 %
MES-5.	MES-5. 1.A.	18	90 m	38,12	0,64 %
	MES-5. 1.B.	18	80 m	33,88	0,57 %
	MES-5. 2.A.	18	85 m	36,00	0,61 %
	MES-5. 2.B.	18	75 m	31,77	0,53 %
	MES-5. 3.A.	18	100 m	42,35	0,71 %
	MES-5. 4.A.	18	95 m	40,24	0,68 %
	MES-5. 5.A.	18	75 m	31,77	0,53 %
	MES-5. 5.B.	18	85 m	36,00	0,61 %
	MES-5. 6.A.	18	80 m	33,88	0,57 %
	MES-5. 6.B.	18	90 m	38,12	0,64 %
MES-6.	MES-6. 1.A.	20	50 m	21,18	0,32 %
	MES-6. 1.B.	20	70 m	29,65	0,45 %
	MES-6. 2.A.	20	45 m	19,06	0,29 %
	MES-6. 2.B.	20	65 m	27,53	0,42 %
	MES-6. 3.A.	20	90 m	38,12	0,58 %
	MES-6. 4.A.	20	85 m	36,00	0,55 %
	MES-6. 5.A.	18	110 m	46,59	0,78 %
	MES-6. 5.B.	18	150 m	63,53	1,07 %
	MES-6. 6.A.	18	105 m	44,47	0,75 %
	MES-6. 6.B.	18	155 m	65,65	1,11 %

GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES

INVESTITORI:

KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860,

KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229

LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš

GPE-
2020-76

12.2020.

74/102

MES-7.	MES-7. 1.A.	20	45 m	19,06	0,29 %
	MES-7. 1.B.	20	65 m	27,53	0,42 %
	MES-7. 2.A.	20	50 m	21,18	0,32 %
	MES-7. 2.B.	20	70 m	29,65	0,45 %
	MES-7. 3.A.	20	85 m	36,00	0,55 %
	MES-7. 4.A.	20	90 m	38,12	0,58 %
	MES-7. 5.A.	18	105 m	44,47	0,75 %
	MES-7. 5.B.	18	155 m	65,65	1,11 %
	MES-7. 6.A.	18	110 m	46,59	0,78 %
	MES-7. 6.B.	18	150 m	63,53	1,07 %
GIM-1.	GIM-1. 1.A.	21	120 m	50,82	0,73 %
	GIM-1. 1.B.	21	95 m	40,24	0,58 %
	GIM-1. 2.A.	21	115 m	48,71	0,70 %
	GIM-1. 2.B.	21	90 m	38,12	0,55 %
	GIM-1. 3.A.	21	95 m	40,24	0,58 %
	GIM-1. 3.B.	21	120 m	50,82	0,73 %
	GIM-1. 4.A.	21	90 m	38,12	0,55 %
	GIM-1. 5.A.	21	115 m	48,71	0,70 %
	GIM-1. 6.A.	21	150 m	63,53	0,92 %
GIM-2.	GIM-2. 1.A.	21	100 m	42,35	0,61 %
	GIM-2. 1.B.	21	60 m	25,41	0,37 %
	GIM-2. 2.A.	21	65 m	27,53	0,40 %
	GIM-2. 2.B.	21	105 m	44,47	0,64 %
	GIM-2. 3.A.	21	60 m	25,41	0,37 %
	GIM-2. 3.B.	21	100 m	42,35	0,61 %
	GIM-2. 4.A.	21	105 m	44,47	0,64 %
	GIM-2. 5.A.	21	100 m	42,35	0,61 %
GIM-3.	GIM-3. 1.A.	21	115 m	48,71	0,70 %
	GIM-3. 1.B.	21	90 m	38,12	0,55 %
	GIM-3. 2.A.	21	120 m	50,82	0,73 %
	GIM-3. 2.B.	21	95 m	40,24	0,58 %
	GIM-3. 3.A.	21	90 m	38,12	0,55 %
	GIM-3. 3.B.	21	115 m	48,71	0,70 %
	GIM-3. 4.A.	21	95 m	40,24	0,58 %
	GIM-3. 5.A.	21	120 m	50,82	0,73 %
GIM-4.	GIM-3. 6.A.	21	145 m	61,41	0,89 %
	GIM-4. 1.A.	21	95 m	40,24	0,58 %
	GIM-4. 1.B.	21	85 m	36,00	0,52 %
	GIM-4. 2.A.	21	90 m	38,12	0,55 %
	GIM-4. 2.B.	21	80 m	33,88	0,49 %
	GIM-4. 3.A.	21	105 m	44,47	0,64 %
	GIM-4. 3.B.	21	60 m	25,41	0,37 %
	GIM-4. 4.A.	21	180 m	76,24	1,10 %
	GIM-4. 5.A.	21	185 m	78,35	1,13 %
	GIM-4. 6.A.	21	150 m	63,53	0,92 %

GIM-5.	GIM-5. 1.A.	21	120 m	50,82	0,73 %
	GIM-5. 1.B.	21	110 m	46,59	0,67 %
	GIM-5. 2.A.	21	115 m	48,71	0,70 %
	GIM-5. 2.B.	21	105 m	44,47	0,64 %
	GIM-5. 3.A.	21	130 m	55,06	0,79 %
	GIM-5. 3.B.	21	155 m	65,65	0,95 %
	GIM-5. 4.A.	21	125 m	52,94	0,76 %
	GIM-5. 5.A.	21	150 m	63,53	0,92 %
	GIM-5. 6.A.	21	145 m	61,41	0,89 %
GIM-6.	GIM-6. 1.A.	21	85 m	36,00	0,52 %
	GIM-6. 1.B.	21	75 m	31,77	0,46 %
	GIM-6. 2.A.	21	80 m	33,88	0,49 %
	GIM-6. 2.B.	21	70 m	29,65	0,43 %
	GIM-6. 3.A.	21	50 m	21,18	0,31 %
	GIM-6. 4.A.	21	55 m	23,29	0,34 %
	GIM-6. 5.A.	18	275 m	116,47	1,96 %
	GIM-6. 5.B.	18	310 m	131,30	2,21 %
	GIM-6. 6.A.	18	305 m	129,18	2,17 %
GIM-7.	GIM-7. 1.A.	21	175 m	74,12	1,07 %
	GIM-7. 1.B.	21	200 m	84,71	1,22 %
	GIM-7. 2.A.	21	170 m	72,00	1,04 %
	GIM-7. 2.B.	21	195 m	82,59	1,19 %
	GIM-7. 3.A.	18	225 m	95,30	1,60 %
	GIM-7. 3.B.	18	250 m	105,88	1,78 %
	GIM-7. 4.A.	18	220 m	93,18	1,57 %
	GIM-7. 5.A.	18	245 m	103,77	1,75 %
	GIM-7. 6.A.	18	280 m	118,59	2,00 %
GIM-8.	GIM-8. 1.A.	21	105 m	44,47	0,64 %
	GIM-8. 1.B.	21	125 m	52,94	0,76 %
	GIM-8. 2.A.	21	110 m	46,59	0,67 %
	GIM-8. 2.B.	21	135 m	57,18	0,83 %
	GIM-8. 3.A.	21	150 m	63,53	0,92 %
	GIM-8. 3.B.	21	170 m	72,00	1,04 %
	GIM-8. 4.A.	21	155 m	65,65	0,95 %
	GIM-8. 5.A.	21	175 m	74,12	1,07 %
	GIM-8. 6.A.	21	194 m	82,17	1,19 %
GIM-9.	GIM-9. 1.A.	18	220 m	93,18	1,57 %
	GIM-9. 1.B.	18	245 m	103,77	1,75 %
	GIM-9. 2.A.	18	225 m	95,30	1,60 %
	GIM-9. 2.B.	18	250 m	105,88	1,78 %
	GIM-9. 3.A.	18	275 m	116,47	1,96 %
	GIM-9. 3.B.	18	305 m	129,18	2,17 %
	GIM-9. 4.A.	18	280 m	118,59	2,00 %
	GIM-9. 5.A.	18	310 m	131,30	2,21 %
	GIM-9. 6.A.	21	200 m	84,71	1,22 %
UKUPNI GUBICI NA DC RAZVODU				7.748,22	0,80%

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

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	<u>GRAĐEVINA:</u> Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES	GPE-2020-76	12.2020.	76/102
	<u>INVESTITORI:</u> KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš			

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 višezilne 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 MES-1	GRO-SE MES	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	160 m	69,93 mm ²	169 A	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač MES-2	GRO-SE MES	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	150 m	65,56 mm ²	169 A	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač MES-3	GRO-SE MES	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	80 m	34,96 mm ²	169 A	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač MES-4	GRO-SE MES	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	78 m	34,09 mm ²	169 A	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač MES-5	GRO-SE MES	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	76 m	33,22 mm ²	169 A	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač MES-6	GRO-SE MES	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	90 m	39,33 mm ²	169 A	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač MES-7	GRO-SE MES	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	88 m	38,46 mm ²	169 A	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-1	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	124 m	54,19 mm ²	169 A	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-2	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	126 m	55,07 mm ²	169 A	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-3	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	128 m	55,94 mm ²	169 A	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-4	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	130 m	56,82 mm ²	169 A	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-5	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	182 m	79,54 mm ²	169 A	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-6	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	184 m	80,42 mm ²	169 A	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-7	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	186 m	81,29 mm ²	169 A	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-8	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	188 m	82,16 mm ²	169 A	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-9	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	190 m	83,04 mm ²	169 A	ZADOVOLJAVA
GRO-SE MES	NN blok TS A2	507,5 A	FG16R16 2 x 4 x 1x240 mm ²	30 m	55,72 mm ²	784 A	ZADOVOLJAVA
GRO-SE GIM	NN blok TS E2	652,5 A	FG16R16 2 x 4 x 1x240 mm ²	30 m	71,64 mm ²	784 A	ZADOVOLJAVA

5.2.2. Kontrola naponskog nadvišenja izmjenjivača u odnosu na napon mreže

Dopušteni pad napona između točke napajanja električne instalacije 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.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE		OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš		GPE-2020-76	12.2020.	77/102

Komponenta	Pripadajuća razdjelnica na koju se spaja komponenta	Ukupno naponsko nadvišenje na sabirnicama pretvarača [%]	Ocjena
Izmjenjivač MES-1	GRO-SE MES	2,21 %	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač MES-2	GRO-SE MES	2,07 %	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač MES-3	GRO-SE MES	1,10 %	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač MES-4	GRO-SE MES	1,08 %	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač MES-5	GRO-SE MES	1,05 %	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač MES-6	GRO-SE MES	1,24 %	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač MES-7	GRO-SE MES	1,21 %	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-1	GRO-SE GIM	1,71 %	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-2	GRO-SE GIM	1,74 %	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-3	GRO-SE GIM	1,77 %	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-4	GRO-SE GIM	1,79 %	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-5	GRO-SE GIM	2,51 %	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-6	GRO-SE GIM	2,54 %	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-7	GRO-SE GIM	2,57 %	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-8	GRO-SE GIM	2,59 %	ZADOVOLJAVA
Izmjenjivač GIM-9	GRO-SE GIM	2,62 %	ZADOVOLJAVA
GRO-SE MES	NN blok TS A2	0,35 %	ZADOVOLJAVA
GRO-SE GIM	NN blok TS E2	0,45 %	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 MES-1	GRO-SE MES	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	160 m	781 W
Izmjenjivač MES-2	GRO-SE MES	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	150 m	732 W
Izmjenjivač MES-3	GRO-SE MES	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	80 m	391 W
Izmjenjivač MES-4	GRO-SE MES	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	78 m	381 W
Izmjenjivač MES-5	GRO-SE MES	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	76 m	371 W
Izmjenjivač MES-6	GRO-SE MES	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	90 m	439 W
Izmjenjivač MES-7	GRO-SE MES	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	88 m	430 W

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	<u>GRAĐEVINA:</u> Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES	GPE-2020-76	12.2020.	78/102
	<u>INVESTITORI:</u> KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš			

Izmjenjivač GIM-1	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	124 m	605 W
Izmjenjivač GIM-2	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	126 m	615 W
Izmjenjivač GIM-3	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	128 m	625 W
Izmjenjivač GIM-4	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	130 m	635 W
Izmjenjivač GIM-5	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	182 m	889 W
Izmjenjivač GIM-6	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	184 m	898 W
Izmjenjivač GIM-7	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	186 m	908 W
Izmjenjivač GIM-8	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	188 m	918 W
Izmjenjivač GIM-9	GRO-SE GIM	72,5 A	NA2XY 4x95 mm ²	190 m	928 W
GRO-SE MES	NN blok TS A2	507,5 A	FG16R16 2 x 4 x 1x240 mm ²	30 m	862 W
GRO-SE GIM	NN blok TS E2	652,5 A	FG16R16 2 x 4 x 1x240 mm ²	30 m	1426 W
UKUPNI GUBICI NA AC RAZVODU [W]					12.833 W
UKUPNI GUBICI NA AC RAZVODU [%]					1,60%

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 korišten izmjenjivač pojedinačne snage 50 kW maksimalna tropolna struja kratkog spoja je iznosi 85,91 A.

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

$$I_{K3_MAX_SE} = 16 \times 85,91 \text{ A} = 1.374,56 \text{ A}$$

Zaključno, maksimalni doprinos struji kratkog spoja na obračunskom mjernom mjestu (OMM) korisnika mreže iznosi 18,33 A na 30 kV naponu.

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

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

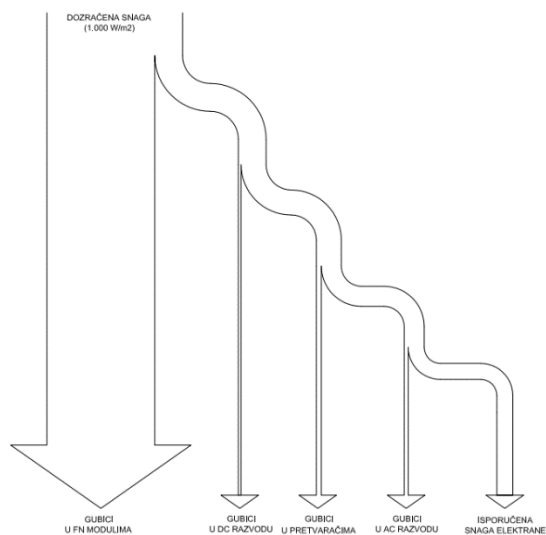
Komponenta	Izmjenjivač	DC kabelski razvod	AC kabelski razvod	UKUPNO
Disipacija snage [W]	16 x 950 W = 15.200 W	7.748,22 W	12.833 W	35.781,22 W

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/m²
- 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 razvodnom ormaru GRO objekta.



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

$$\eta_{SE} = \eta_{FNmodula} \cdot \eta_{EURO_IZM} \cdot \eta_{DCrazvod} \cdot \eta_{ACrazvod} = 19,88\% \cdot 97,80\% \cdot 99,20\% \cdot 98,40\% = \mathbf{18,98\%}$$

6. PROCJENA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE I PRORAČUN UŠTEDA

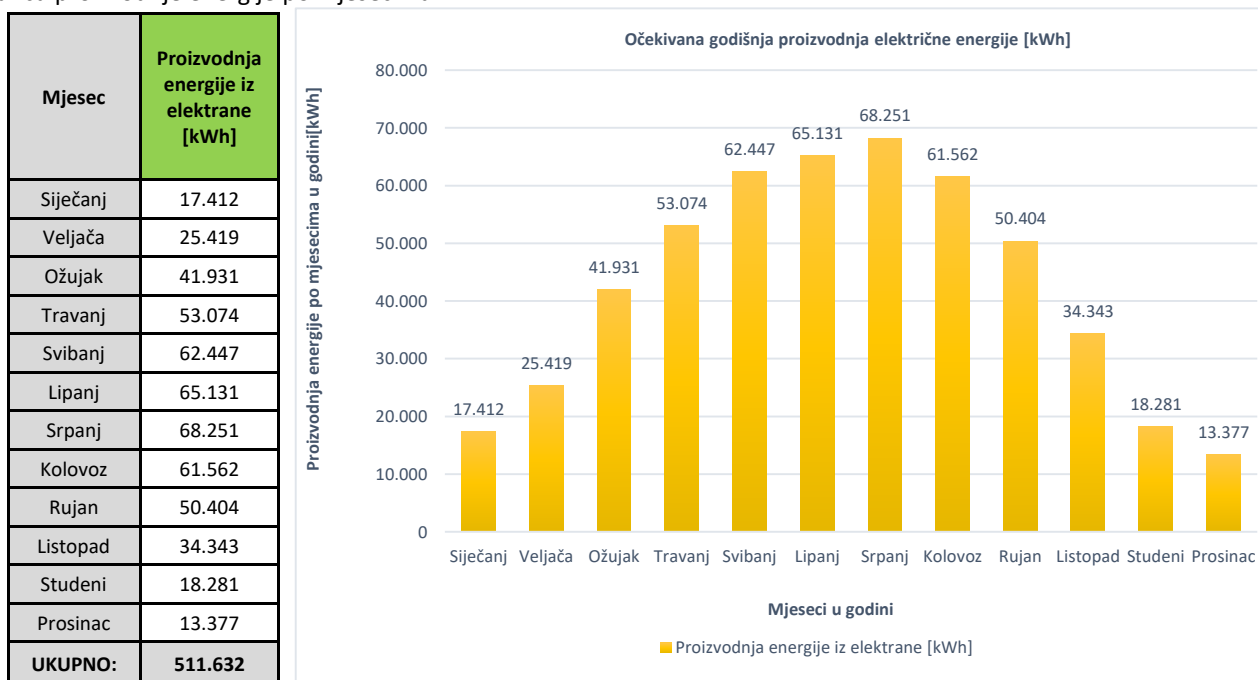
Meteorološki parametri za lokaciju sunčane elektrane SE KONČAR Fallerovo:

Lokacija:	Zagreb (Meteonorm 7.2)
Zemljopisna širina [N]:	45° 80'
Zemljopisna dužina [E]:	15° 98'
Nadmorska visina [m]:	158

Mjesec	Srednja dnevna ozračenost vodoravne plohe [kWh/m²]	Srednja mjesečna temperatura zraka [°C]
Siječanj	1,09	-0,08
Veljača	1,58	2,32
Ožujak	2,91	6,54
Travanj	4,27	11,61
Svibanj	5,51	17,11
Lipanj	5,48	19,96
Srpanj	5,97	21,58
Kolovoz	4,98	20,95
Rujan	3,46	15,26
Listopad	2,30	11,44
Studen	1,21	6,38
Prosinac	0,82	1,21
Godina (prosječno)	3,30	11,19

6.1. Proračun proizvodnje električne energije i ostvarenih ušteda - projektna cjelina KONČAR GIM

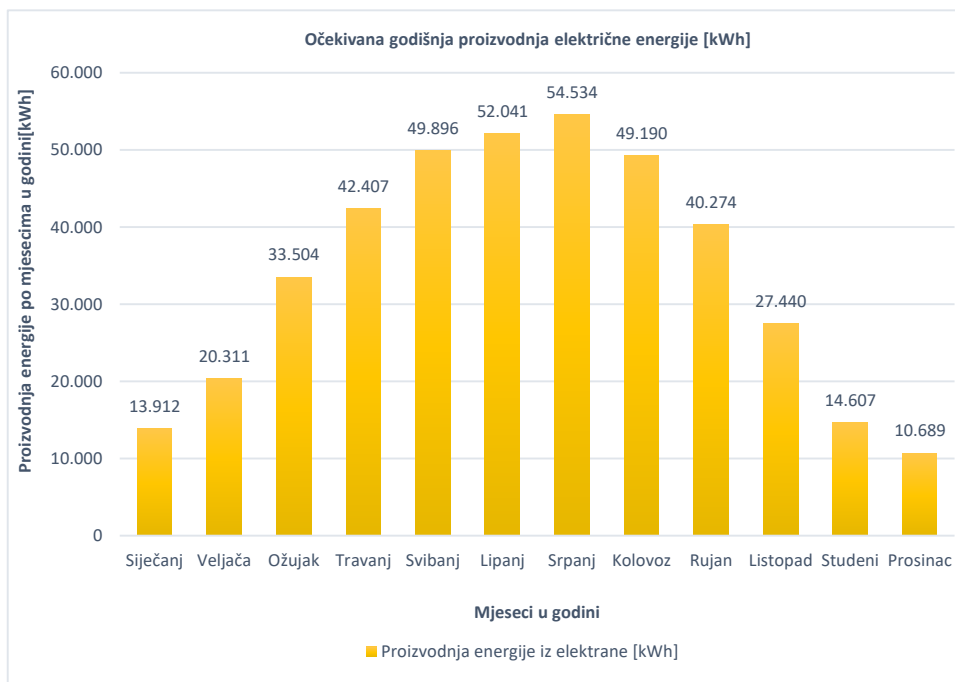
Procjena očekivane godišnje proizvodnje energije sunčane elektrane dobivena je računalnom simulacijom u programskom paketu PVsyst v6.49 i iznosi 511.632 kWh. Stvarna proizvodnja elektrane može odstupati zbog meteoroloških odstupanja te načina održavanja elektrane. Najveća mjesečna proizvodnja očekuje se u srpnju i iznosi 68.251 kWh, dok se najmanja mjesečna proizvodnja očekuje u prosincu i iznosi 13.377 kWh. Graf u nastavku prikazuje godišnju energetska bilancu proizvodnje energije po mjesecima:



6.2. Proračun proizvodnje električne energije i ostvarenih ušteda - projektna cjelina KONČAR MES

Procjena očekivane godišnje proizvodnje energije sunčane elektrane dobivena je računalnom simulacijom u programskom paketu PVsyst v6.49 i iznosi 408.805 kWh. Stvarna proizvodnja elektrane može odstupati zbog meteoroloških odstupanja te načina održavanja elektrane. Najveća mjesečna proizvodnja očekuje se u srpnju i iznosi 54.534 kWh, dok se najmanja mjesečna proizvodnja očekuje u prosincu i iznosi 10.689 kWh. Graf u nastavku prikazuje godišnju energetska bilancu proizvodnje energije po mjesecima:

Mjesec	Proizvodnja energije iz elektrane [kWh]
Siječanj	13.912
Veljača	20.311
Ožujak	33.504
Travanj	42.407
Svibanj	49.896
Lipanj	52.041
Srpanj	54.534
Kolovoz	49.190
Rujan	40.274
Listopad	27.440
Studeni	14.607
Prosinac	10.689
UKUPNO:	408.805



	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	82/102

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.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	33/102

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 nacrti, 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.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	34/102

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 obavezan 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.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	85/102

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.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	<u>GRAĐEVINA:</u> Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES	GPE-2020-76	12.2020.	36/102
	<u>INVESTITORI:</u> KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš			

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:

<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Emisije:</td><td>HRN EN 61000-6-3:2008
HRN EN 61000-6-4:2007</td></tr> <tr> <td>Smetnje:</td><td>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</td></tr> <tr> <td>Otpornost:</td><td>HRN EN 61000-6-1:2008
HRN EN 61000-6-2:2008</td></tr> <tr> <td>Sigurnost:</td><td>HRN EN 50178:2001
HRN EN 62109-1:2011</td></tr> <tr> <td>Poluvodiči:</td><td>HRN EN 60146-1-1:2001</td></tr> </table> | 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 |
| 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) | | | | | | | | | | |

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	87/102

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 isklonih 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.

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	88/102

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 isklup)
- Ispitivanje ulaska elektrane u paralelni pogon s distribucijskom mrežom – automatska sinkronizacija elektrane
- Ispitivanje izlaska elektrane iz paralelnog pogona s distribucijskom mrežom (interventni isklup)
- 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.

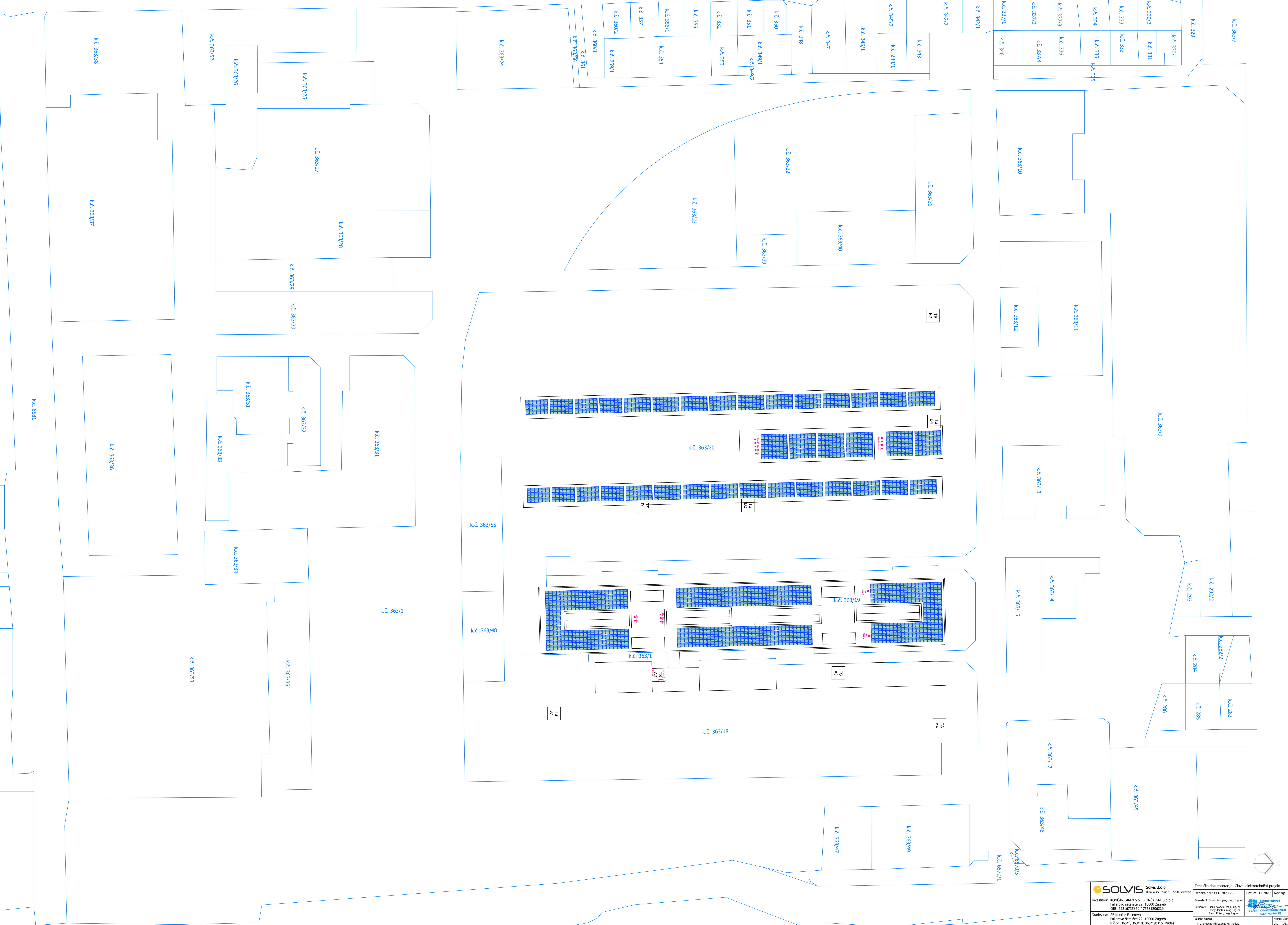
7.2.5. Održavanje instalacija i opreme

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.

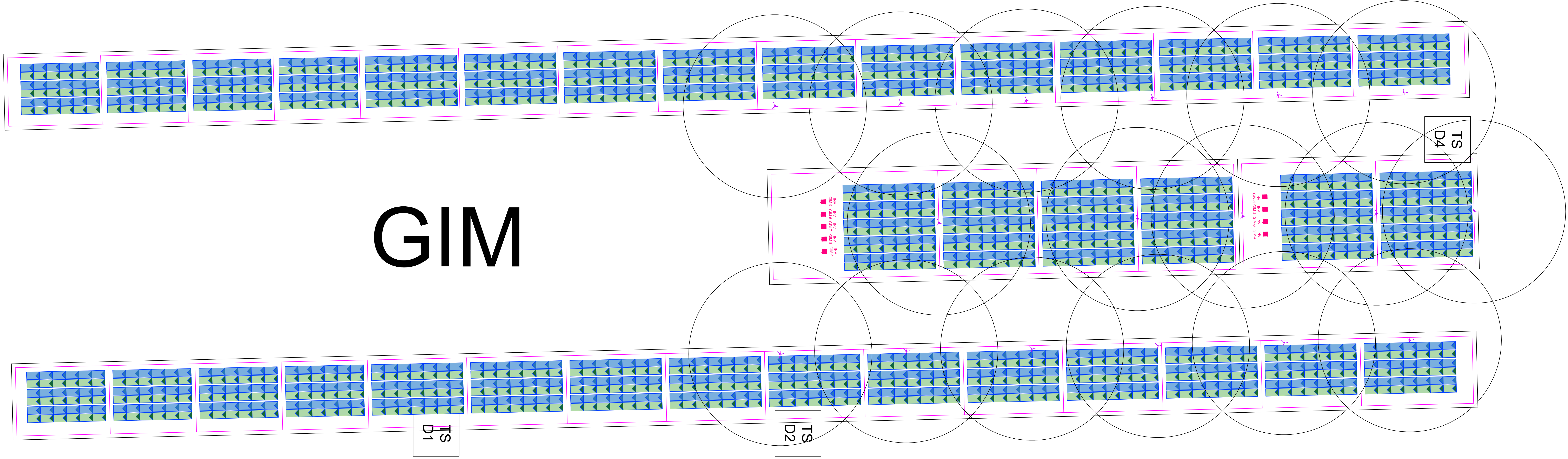
Oprema predviđena za ugradnju u projektiranu sunčanu elektranu vrhunske je kvalitete i tehnologije te zbog toga zahtijeva minimalno održavanje. Održavanje treba izvoditi prema uputama i preporukama proizvođača opreme i zahtjevima tehničkih propisa i normi u pogledu zaštite na radu. Proizvođač opreme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

Osnovne radnje održavanja su:

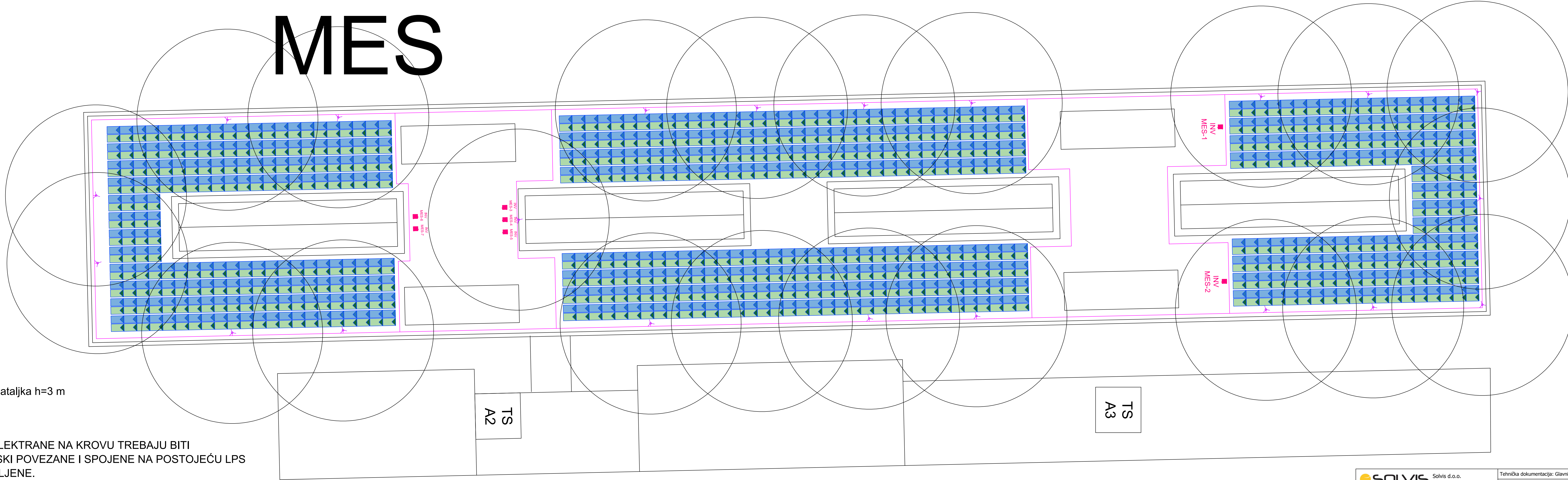
- vizualni pregled fotonaponskih modula i pranje površine modula vodom (posebno treba obratiti pažnju na pucanje okvira, pucanje stakla i defekte na priključnoj kutiji, a u pravilu češće treba periodično isprati nečistoću s fotonaponskih modula postavljenih na krovove objekata s veoma blagim nagibom),
- 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.



GIM



MES



— AI žica d=8 mm
✦ Gromobranska hvataljka h=3 m

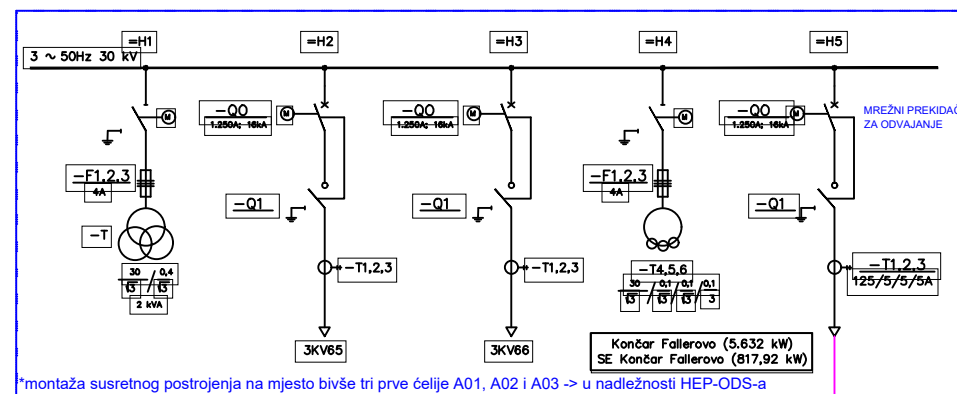
VAŽNO:
SVE METALNE MASE ELEKTRANE NA KROVU TREBAJU BITI
MEĐUSOBNO GALVANSKI POVEZANE I SPOJENE NA POSTOJEĆU LPS
INSTALACIJU T.J. UZEMLJENE.
GALVANSKI SPOJ IZRADITI AI ŽICOM d=8 mm ili vodičem P/f 16 mm².

-> demontaža tri postojeće ćelije sa svom pripadajućom opremom:
- A01 TS JARUN 65
- A02 MJERNA Č.
- A03 TS "PLIVA" 66
(obaveza Investitora)

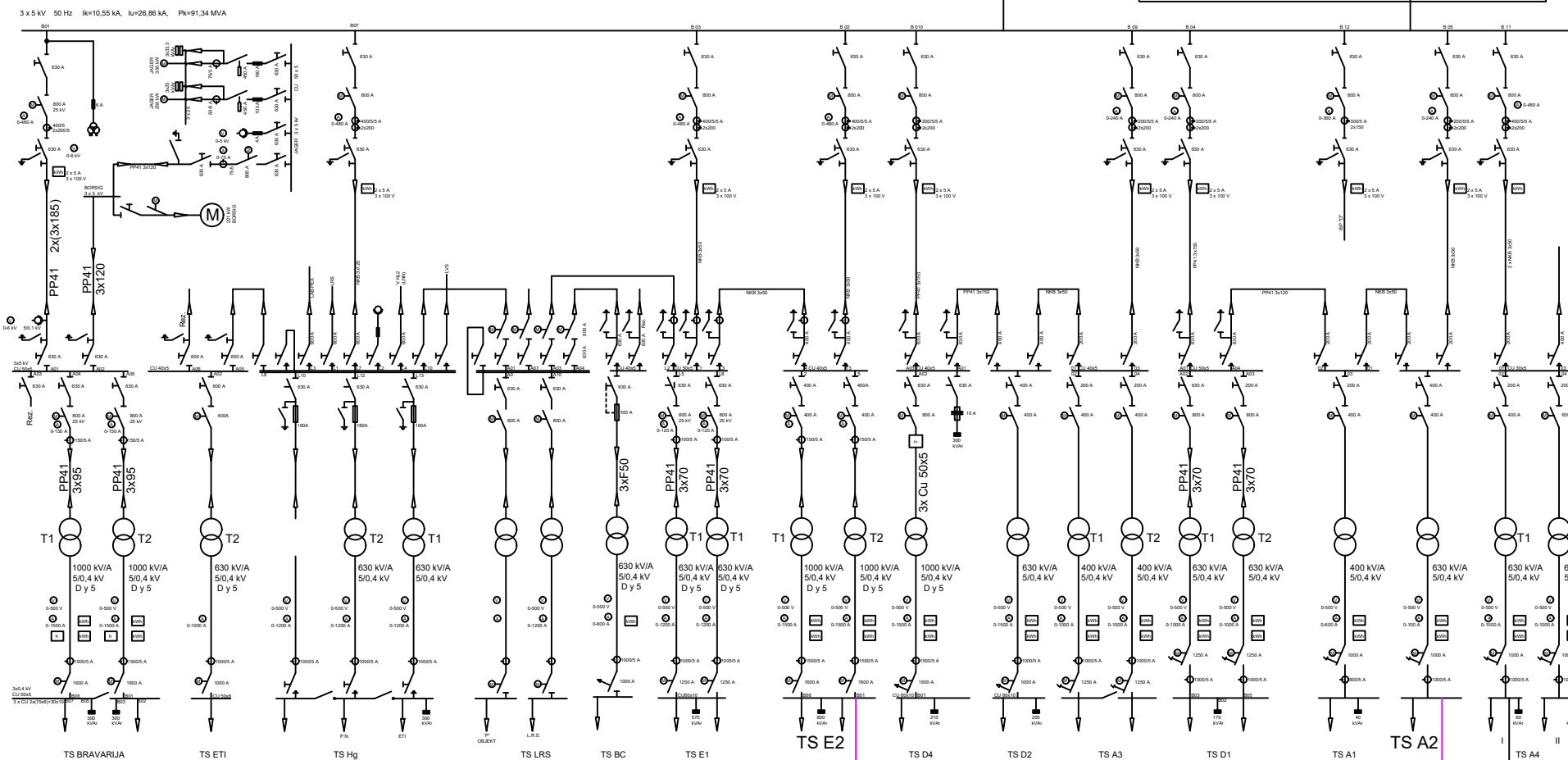
GLAVNA TRAFOSTANICA (GTS) 3 x 30 kV, 50 Hz I_k= 6,09 kA, P_k= 316,45 MVA

-> demontaža opreme iz rezervne ćelije A06 (obaveza Investitora)
-> montaža novog VP 38 kV te njegov priključak na postojeće 30 kV sabirnice te kablenska veza u VP 30 kV =H5 u susretnom postrojenju HEP-ODS-a (obaveza Investitora)

HEP-ODS RS 30 kV KONČAR (3TS104)



35 kV XHE 49 3 x 1 x 240 mm²



+GRO-SE-GIM-Q0

SE KONČAR FALLEROVO
DOGRADNJA GIM 450 kW

GLAVNI PREKIDAČ
ELEKTRANE 1
+ U-f RELEJ

+GRO-SE-MES-Q0

SE KONČAR FALLEROVO
DOGRADNJA MES 350 kW

GLAVNI PREKIDAČ
ELEKTRANE 2
+ U-f RELEJ

SE KONČAR FALLEROVO
postojeća snaga: 17,92 kW



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

Investitori: KONČAR GIM d.o.o. i KONČAR-MES d.o.o.
Fallerovo šetaliste 22, 10000 Zagreb
OIB: 62216735860 / 75531206229

Građevina: SE Končar Fallerovo
Fallerovo šetaliste 22, 10000 Zagreb
k.č.br. 363/1, 363/18, 363/19; k.o. Rudeš

Tehnička dokumentacija: Glavni elektrotehnički projekt

Oznaka t.d.: GPE-2020-76

Datum: 12.2020. Revizija: 0

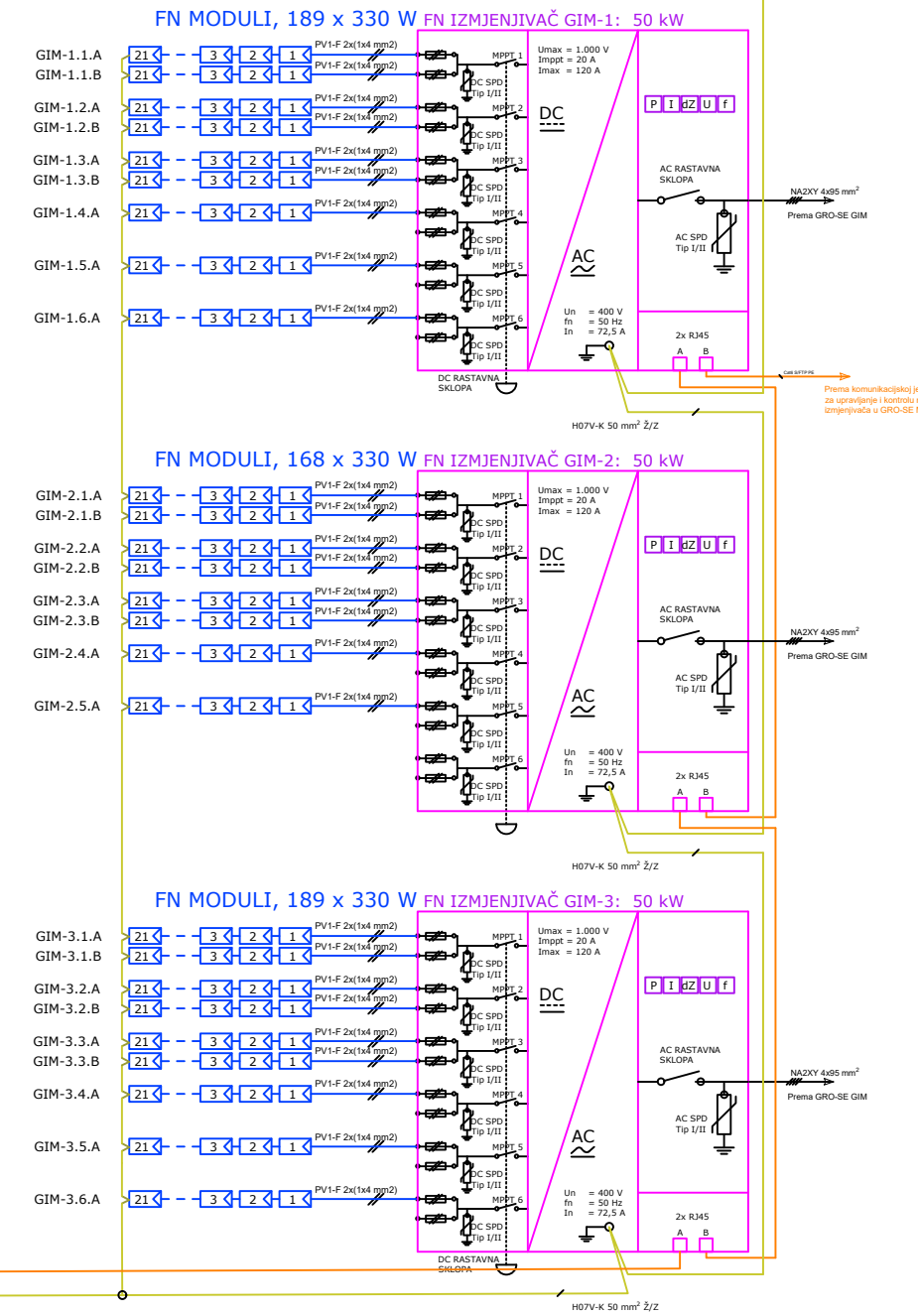
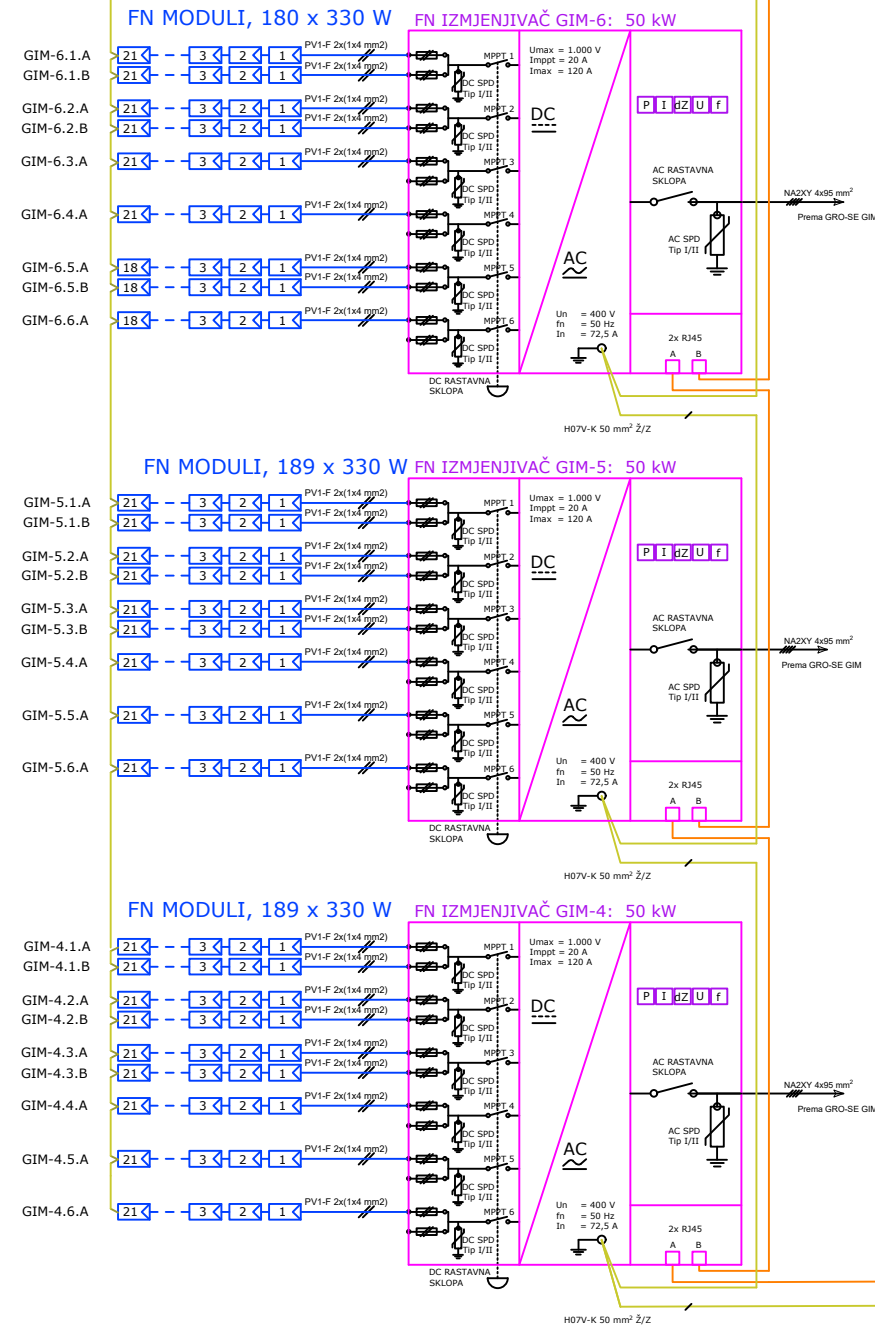
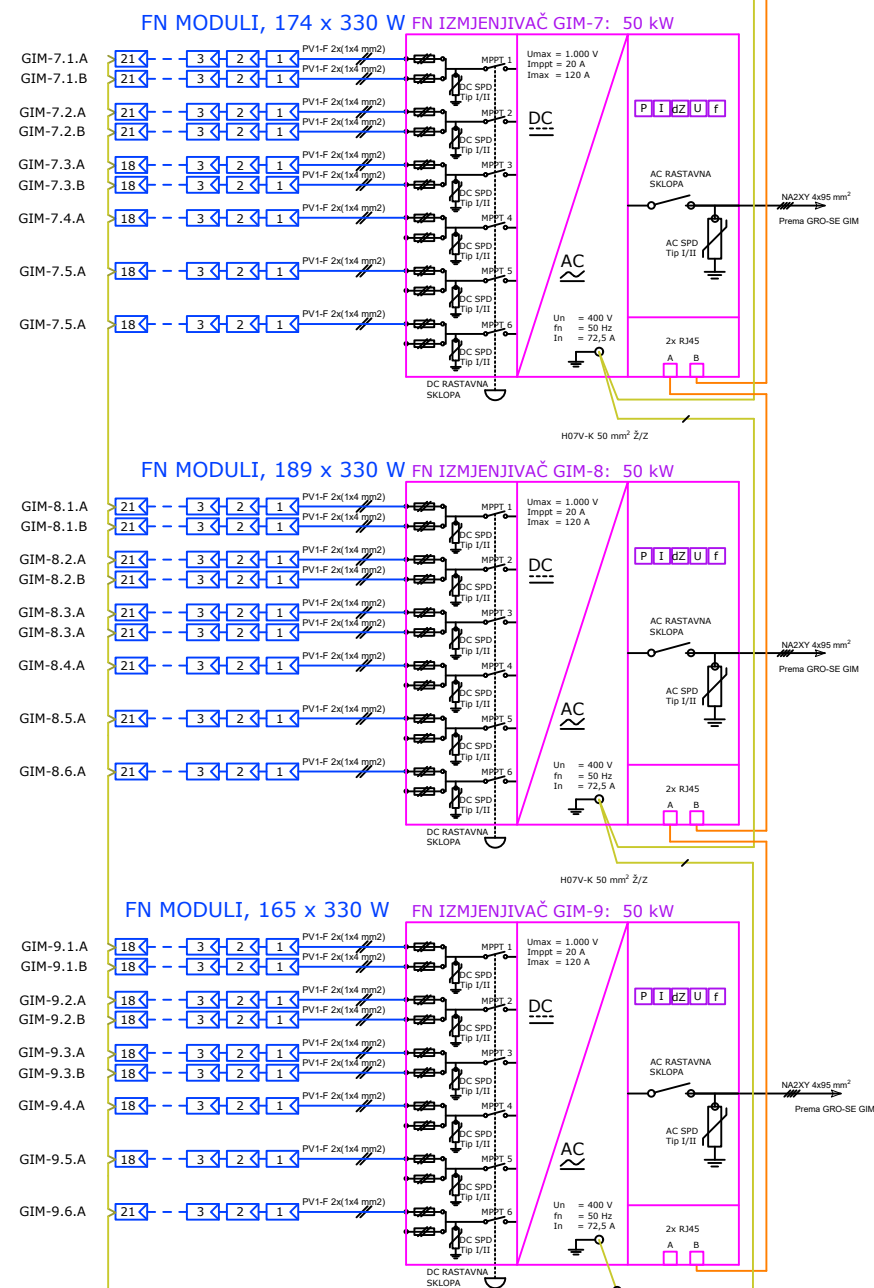
Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.

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



Sadržaj nacrta:
8.4. Jednopolna shema rekonstrukcije GTS i priključenja SE

Mjerilo:
List: 4/11



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

Investitori: KONČAR GIM d.o.o. i KONČAR-MES d.o.o.
Fallerovo šetalište 22, 10000 Zagreb
OIB: 62216735860 / 75531206229

Građevina: SE Končar Fallerovo
Fallerovo šetalište 22, 10000 Zagreb
k.č.br. 363/1, 363/18, 363/19; k.o. Rudeš

Tehnička dokumentacija: Glavni elektrotehnički projekt

Oznaka t.d.: GPE-2020-76 Datum: 12.2020. Revizija: 0

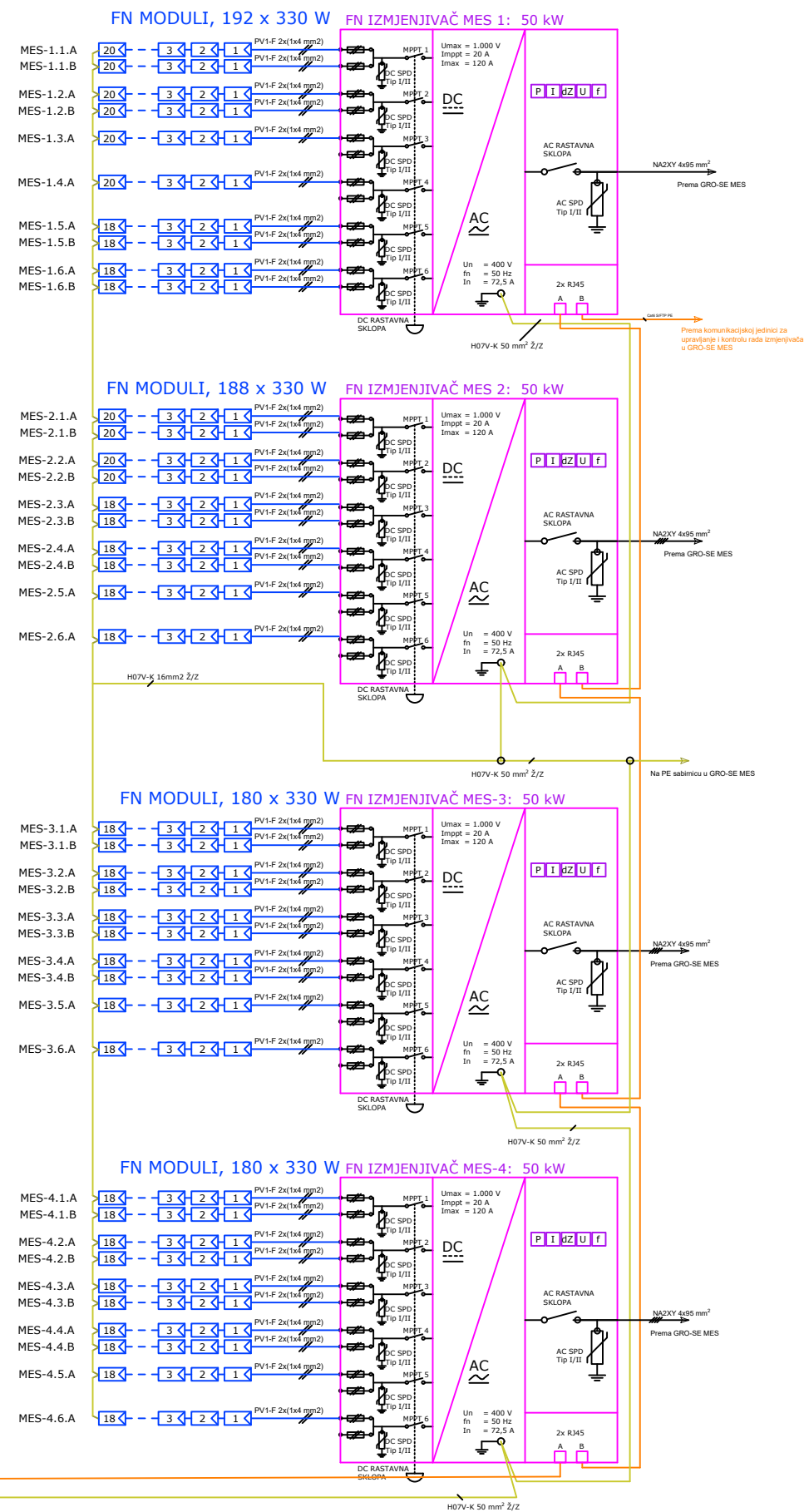
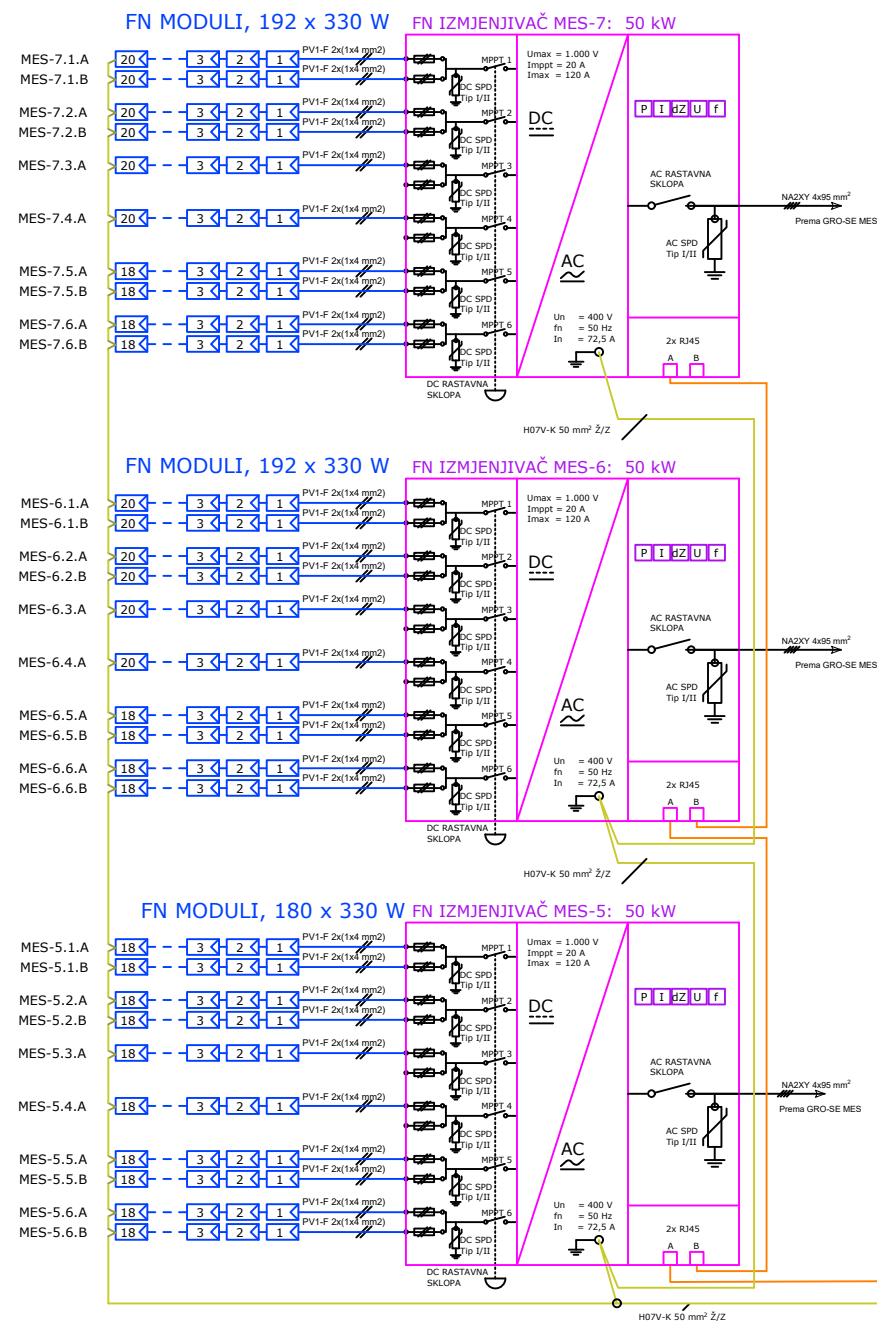
Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.


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

Sadržaj nacrt: 8.5. Jednopolna shema izmjenjivača GIM-1 - GIM-9

Mjerilo: List: 5/11

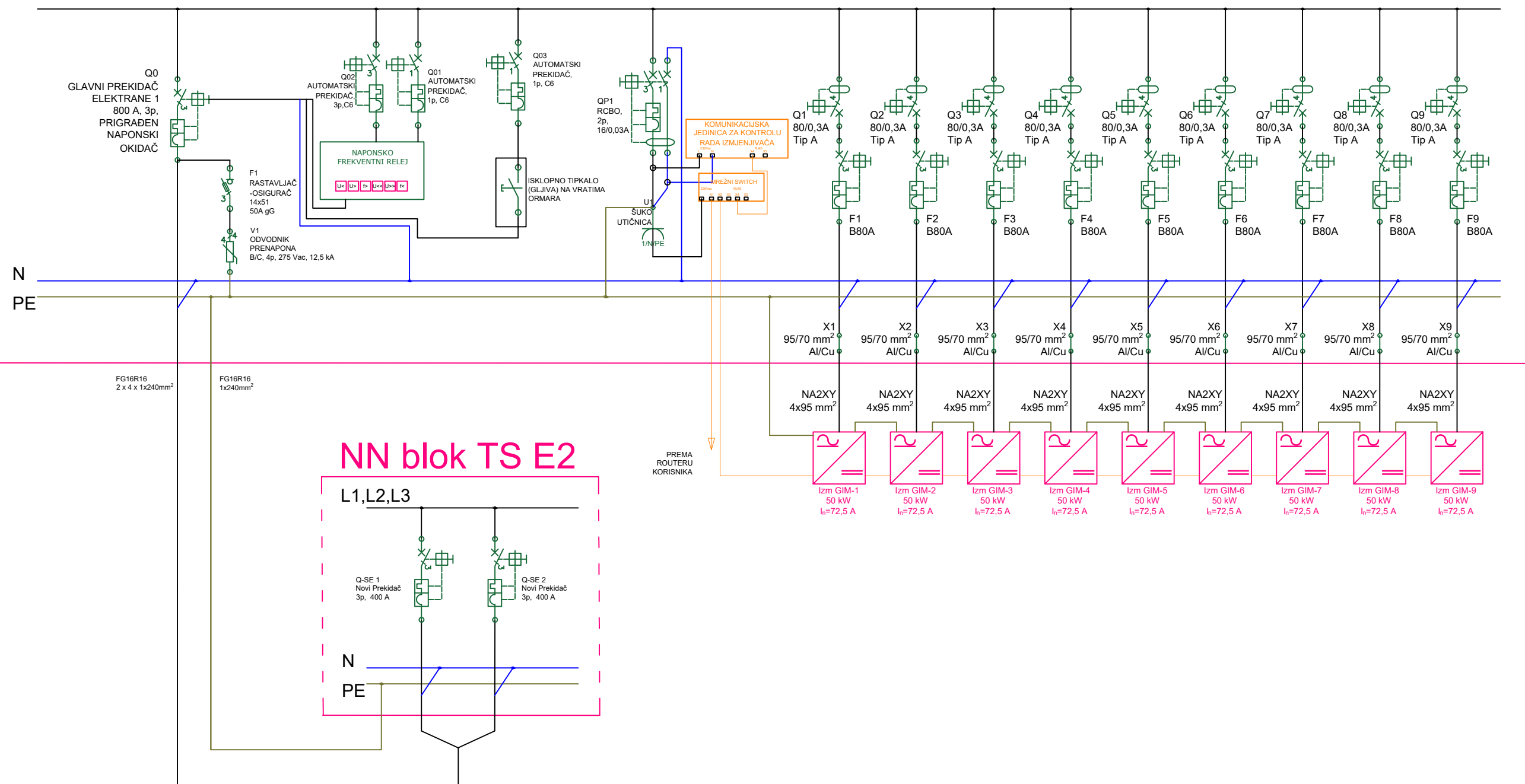




 SOLVIS Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15, 42000 Varaždin	Tehnička dokumentacija: Glavni elektrotehnički projekt		
	Oznaka t.d.: GPE-2020-76	Datum: 12.2020.	Revizija: 0
Investitori: KONČAR GIM d.o.o. i KONČAR-MES d.o.o. Fallerovo šetaliste 22, 10000 Zagreb OIB: 62216735860 / 75531206229	Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.		
	Suradnici: Lidija Kovačić, mag. ing. el. Hrvoje Mintas, mag. ing. el. Rajko Kušen, mag. ing. el.		
Građevina: SE Končar Fallerovo Fallerovo šetaliste 22, 10000 Zagreb k.č.br. 363/1, 363/18, 363/19; k.o. Rudeš	Sadržaj nacrtā:		Mjerilo:
	8.6. Jednopolna shema izmjenjivača MES-1 - MES-7		List: 6/11

+GRO-SE GIM

SABIRNICE SUNČANE ELEKTRANE, L1,L2,L3,400/230 V,50 Hz



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

Investitori: KONČAR GIM d.o.o. i KONČAR-MES d.o.o.
Fallerovo šetalište 22, 10000 Zagreb
OIB: 62216735860 / 75531206229

Građevina: SE Končar Fallerovo
Fallerovo šetalište 22, 10000 Zagreb
k.č.br. 363/1, 363/18, 363/19; k.o. Rudeš

Tehnička dokumentacija: Glavni elektrotehnički projekt

Oznaka t.d.: GPE-2020-76

Datum: 12.2020. Revizija: 0

Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.

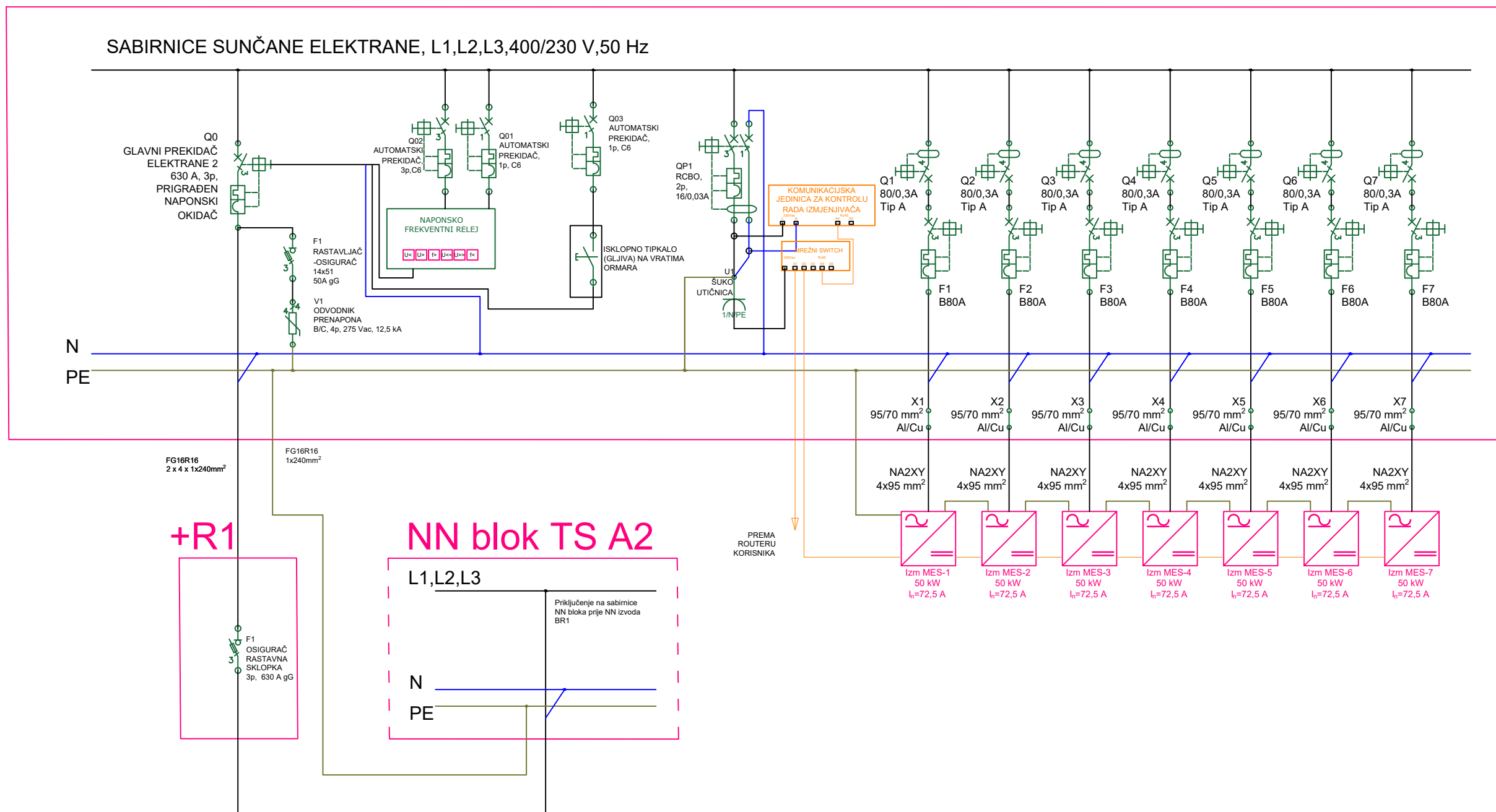
Suradnici: Lidija Kovačić, mag. ing. el.
Hrvoje Mintas, mag. ing. el.
Rajko Kušen, mag. ing. el.




Sadržaj nacrt: 8.7. Jednopolna shema +GRO-SE GIM i priključak na NN blok

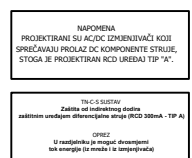
Mjerilo: List: 7/11



+GRO-SE MES



 SOLVIS Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15, 42000 Varaždin	Tehnička dokumentacija: Glavni elektrotehnički projekt		
	Oznaka t.d.: GPE-2020-76	Datum: 12.2020.	Revizija: 0
Investitori: KONČAR GIM d.o.o. i KONČAR-MES d.o.o. Fallerovo šetalište 22, 10000 Zagreb OIB: 62216735860 / 75531206229	Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.		
	Suradnici: Lidija Kovačić, mag. ing. el. Hrvoje Mintas, mag. ing. el. Rajko Kušen, mag. ing. el.		
Građevina: SE Končar Fallerovo Fallerovo šetalište 22, 10000 Zagreb k.č.br. 363/1, 363/18, 363/19; k.o. Rudeš	Sadržaj nacrt:		Mjerilo:
	8.8. Jednopolna shema +GRO-SE MES i priključak na NN blok		List: 8/11



SABIRNICE SUNČANE ELEKTRANE, L1,L2,L3,400/230 V,50 Hz



 <div> Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15, 42000 Varaždin </div>	Tehnička dokumentacija: Glavni elektrotehnički projekt		
	Oznaka t.d.: GPE-2020-76	Datum: 12.2020.	Revizija: 0
Investitori: KONČAR GIM d.o.o. i KONČAR-MES d.o.o. Fallerovo šetaliste 22, 10000 Zagreb OIB: 62216735860 / 75531206229	Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.		
Građevina: SE Končar Fallerovo Fallerovo šetaliste 22, 10000 Zagreb k.č.br. 363/1, 363/18, 363/19; k.o. Rudeš	Suradnici: Lidija Kovačić, mag. ing. el. Hrvoje Mintas, mag. ing. el. Rajko Kušen, mag. ing. el.		
	Sadržaj nacrtā: 8.9. Tropolna shema +GRO-SE GIM	Mjerilo: List: 9/11	

SABIRNICE SUNČANE ELEKTRANE. L1.L2.L3.400/230 V.50 Hz





 <div> Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15, 42000 Varaždin </div>	Tehnička dokumentacija: Glavni elektrotehnički projekt		
	Oznaka t.d.: GPE-2020-76	Datum: 12.2020.	Revizija: 0
Investitori: KONČAR GIM d.o.o. i KONČAR-MES d.o.o. Fallerovo šetaliste 22, 10000 Zagreb OIB: 62216735860 / 75531206229	Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el.		
Građevina: SE Končar Fallerovo Fallerovo šetaliste 22, 10000 Zagreb k.č.br. 363/1, 363/18, 363/19; k.o. Rudeš	Suradnici: Lidija Kovačić, mag. ing. el. Hrvoje Mintas, mag. ing. el. Rajko Kušen, mag. ing. el.		
	Sadržaj nacrta: 8.10. Tropolna shema +GRO-SE MES		Mjerilo: List: 10/11

HEP-ODS RS 30 kV KONČAR (3TS104)



SE KONČAR FALLEROVO DOGRADNJA MES 350 kW

 <div> Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15, 42000 Varaždin </div>	Tehnička dokumentacija: Glavni elektrotehnički projekt		
	Oznaka t.d.: GPE-2020-76	Datum: 12.2020.	Revizija: 0
	<div> <div> Investitori: KONČAR GIM d.o.o. i KONČAR-MES d.o.o. Fallerovo šetalište 22, 10000 Zagreb OIB: 62216735860 / 75531206229 </div> <div> <div> Projektant: Bruno Pomper, mag. ing. el. </div> <div> Suradnici: Lidija Kovačić, mag. ing. el. Hrvoje Mintas, mag. ing. el. Rajko Kušen, mag. ing. el. </div> </div> </div>		
<div> Građevina: SE Končar Fallerovo Fallerovo šetalište 22, 10000 Zagreb k.č.br. 363/1, 363/18, 363/19; k.o. Rudeš </div>	<div> <div>  <div> BRUNO POMPER mag.ing.el. E 2735 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE </div> </div> <div> Sadržaj nacrtu: 8.11. Shema razmjene signala između Korisnika mreže i HEP-ODS-a </div> </div>		Mjerilo: List: 11/11

	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT SUNČANE ELEKTRANE	OZNAKA TD	DATUM	LIST
	GRAĐEVINA: Sunčana elektrana Končar Fallerovo – dogradnja GIM & MES INVESTITORI: KONČAR – GENERATORI I MOTORI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 62216735860, KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d., Fallerovo šetalište 22, Zagreb, OIB: 75531206229 LOKACIJA: Fallerovo šetalište 22, Zagreb; k.č.br. 363/20, 363/19, 363/18, 363/1, k.o. Rudeš	GPE-2020-76	12.2020.	00/10.

9. PRILOG 1: Fotodokumentacija

Fotodokumentacija projektne cjeline - postojeći električni strojevi i uređaji koji služe za obavljanje proizvodnog procesa:



INVESTITOR:	KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d. Fallerovo šetalište 22, Zagreb OIB: 75531206229
GRAĐEVINA:	PROIZVODNI POGON
LOKACIJA:	Fallerovo šetalište 22, Zagreb k.č.br. 363/19, k.o. Rudeš
TD:	20-2020-T
ZOP:	RN-Z-223-2020
PROJEKT:	GLAVNI PROJEKT ZA POVEĆANJE EnU I KORIŠTENJE OIE PROIZVODNOG POGONA

MAPA 3

TROŠKOVNIK

ZA POVEĆANJE EnU I KORIŠTENJE OIE PROIZVODNOG POGONA

PROJEKTIRANE MJERE:

PODAKTIVNOST 1: Energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije u proizvodnim pogonima

MJERA 1: EnU – zamjena, poboljšanje ili instalacija novih rasvjetnih sustava i njegovih komponenti u zgradama industrijskog sektora

MJERA 2: OIE – fotonaponske elektrane u industrijskom sektoru

MJERA 3: Ostalo: EnU - ugradnja pametnih brojila i uređaja za detaljnije praćenje potrošnje energije

Zagreb, prosinac 2020.

PROJEKTANT:
Musulin Milenko , dipl.ing.el.

 **MILENKO MUSULIN**
dipl.ing.el.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI

OPĆI UVJETI UZ TROŠKOVNIK

Radove treba nuditi točno prema opisu troškovnika, a u stavkama gdje nije objašnjen način rada i posebne osobine finalnog produkta, izvođač je dužan pridržavati se pravila struke, uvažavajući odredbe važećih standarda, uz obvezu izvedbe kvalitetnog proizvoda, cjelovito izvedenih prema uputama proizvođača materijala, a što je uključeno u jedinične cijene primjene materijala.

Osim toga, izvođač je obavezan pridržavati se uputa projektanta/nadzora u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvedbe pojedinih detalja, ako to nije već detaljno opisano troškovnikom, a naročito u slučajevima kada se zahtjeva izvedba van propisanih standarda.

Jedinične cijene upisane u ovaj troškovnik sadrže svu odštetu za pojedine radove i dobave u odnosnim stavkama troškovnika i to u potpuno završenom stanju, tj. sav rad, naknadu za alat, materijal, sve pripremne, sporedne i završne radove, horizontalne i vertikalne prijenose i prijevoze, postavu i skidanje potrebnih skela i razupora, sve sigurnosne mjere po odredbama HTZ mjera i slično.

Pod unesenim cijenama podrazumijevaju se također i sva zakonska davanja, kao i pripomoć kod izvedbe obrtničkih radova (zaštita obrtničkih proizvoda: stolarije, bravarije, limarije i slično), sva potrebna ispitivanja građevinskog i drugih ugrađenih materijala zbog podizanja kvalitete i čvrstoće pojedinih proizvoda.

Materijal koji se upotrebljava mora odgovarati postojećim tehničkim propisima i normama. Ukoliko se upotrebljava materijal za koji ne postoji odgovarajući standard, njegovu kvalitetu treba dokazati atestima. Davanjem ponude izvođač se obvezuje da će pravovremeno nabaviti sav materijal opisan u pojedinim stavkama troškovnika. U slučaju nemogućnosti nabave opisanog materijala tijekom izvođenja radova, za svaku će se izmjenu prikupiti ponude i u prisutnosti naručitelja i nadzornog inženjera odabrati najpovoljnija. Ako opis pojedine stavke dovodi izvođača u nedoumicu o načinu izvedbe ili kalkulacije cijena, treba pravovremeno tražiti objašnjenje od naručitelja i projektanta.

Građevni proizvod može se ugraditi ako:

- je namijenjen za ugradnju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite,
- je za njega izdana izjava o svojstvima bitnih značajki građevnih proizvoda (dalje u tekstu: izjava o svojstvima) uzimajući u obzir iznimke propisane posebnim propisom
- je označen u skladu s posebnim propisom
- ispunjava druge zahtjeve propisane posebnim propisima kojima se uređuje stavljanje na tržište odnosno stavljanje na raspolaganje na tržište građevnih proizvoda.

Građevni proizvod izrađen na gradilištu konkretne zgrade u koju će biti ugrađen, može se ugraditi u zgradu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s programom kontrole i osiguranja kvalitete sadržanom u projektu zgrade. Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u zgradu u svrhu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite moraju biti međusobno usklađeni na način da nakon izvedbe osiguravaju ispunjavanje zahtjeva određenih ovim Propisom.

Ako opis pojedine stavke dovodi izvoditelja u nedoumicu o načinu izvedbe ili kalkulacije cijena, treba pravovremeno tražiti objašnjenje od naručitelja i projektanta.

Ako tijekom gradnje dođe do promjena, treba prije početka rada tražiti suglasnost nadzornog inženjera, također treba ugovoriti jediničnu cijenu nove stavke na temelju elemenata datih u ponudi i sve to unijeti u građevinski dnevnik uz ovjeru nadzornog inženjera. Sve više radnje do kojih dođe uslijed promjene načina ili opsega izvedbe, a nisu na spomenuti način utvrđene, upisane i ovjerene, neće se priznati u obračunu.

Prije izrade ponude izvoditelj je dužan obići i pregledati građevinu zbog ocjene njezinog građevinskog stanja, radova obuhvaćenih troškovnikom, uvjeta organizacije gradilišta, te načina i dinamike izvođenja radova.

Prema tome, ponuđena cijena je konačna cijena za realizaciju pojedine troškovničke stavke i ne može se mijenjati. Prilikom davanja ponude izvoditelj je obavezan dostaviti detaljni operativni/dinamički plan izvođenja radova.

Bez obzira na vrstu pogodbe, izvoditelj je obavezan svakodnevno voditi građevinski dnevnik (Pravilnik o vođenju građevinskog dnevnika), a također i građevinsku knjigu, koje će redovito kontrolirati i ovjeravati nadzorni inženjer, kako bi se uvijek mogle ustanoviti stvarne količine izvedenih radova.

Tehnički opis, te program kontrole i osiguranja kakvoće, smatraju se sastavnim dijelovima ovog troškovnika. Isto vrijedi i za sve detaljne upute i upozorenja na nacrtima. Jedinične cijene radova i materijala u stavkama troškovnika predstavljaju projektantsku procjenu. Izrađene su temeljem iskustava na gradnji sličnih građevina i ni na koji način nisu obvezujuće.

OPĆI TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA

Opći tehnički uvjeti izvođenja izrađeni su u skladu sa Zakonom o gradnji (NN RH br. 153/13). Svi sudionici u Investitor je dužan:

Izvođač radova je, prema zakonu, dužan:

- graditi u skladu s tehničkom dokumentacijom i uzancama struke,
- radove izvoditi na način da se zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti u slučaju požara, zaštite od ugrožavanja zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buka i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te svih ostalih funkcionalnih i zaštitnih svojstava,
- ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene tehničkom dokumentacijom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatom proizvođača koji dokazuje da je kvaliteta određenog proizvoda u skladu sa važećim propisima i normama,
- osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme u skladu s projektom i zakonom.

Kako bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, Izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i obavljati potrebne radnje prema istoj, kako slijedi:

- građevinski dnevnik i građevinsku knjigu,
- rješenja o postavljenju odgovornih osoba,
- elaborat organizacije gradilišta s primijenjenim mjerama zaštite na radu i zaštite od požara,
- elaborat montaže konstruktivnih skela i vođenje knjige montaže,
- dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenim materijalima i opremi,
- odgovarajuće ateste i uvjerenja za svu ugrađenu opremu,
- jamstvene listove,
- rezultate ispitivanja kvalitete - odgovarajuće ateste i uvjerenja,
- izvještaje o ostalim eventualnim radovima i opremi (vareni spojevi, izolacije i sl.),
- sva ostala ispitivanja i radnje koja nisu navedena, a koja su potrebna radi osiguranja kvalitete radova i ugrađenog materijala i opreme.

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuju u građevinu, a koji su predmet ovog Programa potrebno je za cijelo vrijeme građenja voditi dokumentaciju te sačiniti izvješća o pogodnosti primjene-ugradnje ispitivanih materijala na način opisan u ovom Programu ili navedenim Normama.

Izvješće o pogodnosti materijala mora sadržavati slijedeće dijelove:

- naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzorka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzoraka te izvršenih ispitivanja, podatake o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje;
- prikaz svih rezultata laboratorijskih (terenskih) ispitivanja za koje se izdaje uvjerenje (izvješće) odnosno ocjena kvalitete u skladu s ovim Programom i u njemu navedenim Normama;
- ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (upotrebljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojega vrijedi izvješće.

Rezultati svih laboratorijskih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (dnevnik, knjiga ili sl.). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine. Za materijale koji podliježu obaveznom atestiranju izdaje se atestna dokumentacija prema propisima. Izvješća odnosno rezultati ispitivanja izdaju se na formularima koji nose oznaku ovlaštene organizacije uz naznaku mjesta i osoba koje su izvršile ispitivanje. Izvješća te rezultati ispitivanja moraju se pravovremeno dostavljati Nadzornom inženjeru.

Pripremni radovi jesu gradnja pomoćnih građevina privremenog karaktera i izvođenje drugih radova za potrebe organizacije gradilišta i primjen u odgovarajuće tehnologije građenja. Izvođač je dužan o svom trošku izvesti i održavati sve potrebne objekte i uređaje potrebne za normalno i efikasno izvođenje radova. Objekti trebaju biti izvedeni prema važećim Zakonima i Pravilnicima RH te normama pa za njih Izvođač treba ishoditi sve potrebne dozvole. Izvođač je obavezan provesti zaštitu svega onoga što može biti oštećeno tijekom izvođenja radova kako bi se svi radovi mogli predati ispravni Investitoru bez naknadnih zahtjeva trećih osoba. Izvođač je dužan obaviti radove koji obuhvaćaju ograđivanje gradilišta, manipulativnih površina i odlagališta materijala, strojeva i opreme. Zatim, osiguranje susjednih površina, objekata, pješačkih prolaza i prilaza za vrijeme izvođenja radova.

Pripremni radovi Izvođača na gradilištu obuhvaćaju dopremu, postavu i kasnije demontiranje gradilišnih objekata. Prije početka izvođenja glavnih radova na objektu obveza Izvođača je da izvede sve pripremne radove i privremene građevine potrebne za nesmetano izvođenje glavnih radova. Investitor ima obvezu izvršiti primopredaju objekta. Troškovi pripremnih radova i objekata, koji nisu u troškovniku, troškovi uzimanja uzoraka i svih ispitivanja proizvoda i materijala neće se posebno obračunavati i smatrat će se da su isti uključeni u jedinične cijene glavnih radova.

PROJEKT ORGANIZACIJE GRADILIŠTA S VREMENSKIM PLANOM IZVOĐENJA

Izvođač radova je dužan izraditi projekt organizacije gradilišta s vremenskim planom izvođenja radova najkasnije 15 dana prije početka radova na gradilištu. Vremenski plan mora sadržavati sve stavke radova opisane ovim uvjetima. Ovaj projekt odobrava nadzorni inženjer.

UVOĐENJE IZVOĐAČA U POSAO

Investitor će uvesti izvođača u posao upisom nadzornog inženjera u građevinski dnevnik.

Napomena: sve stavke uključuju dobavu, montažu i puštanje u pogon do pune funkcionalnosti. Sve stavke se mogu zamijeniti jednakovrijednim proizvodima samo uz odobrenje investitora i garanciju funkcionalnosti, te zadovoljavanja svih projektnih parametara. Sve stavke obuhvaćaju dostavu materijala na gradilište, povrat viška materijala i alata na skladište izvođača te čišćenje gradilišta.

Prije početka gradnje potrebno je predvidjeti i planirati sve aktivnosti koje su potrebne da se građevina izgradi u skladu sa važećim zakonima i propisima, u ugovorenom roku i uz poštivanje ugovorenih ekonomsko-financijskih uvjeta.

Zbog opsežnosti radova, dužine gradnje, sudjelovanja velikog broja izvršitelja te zbog drugih specifičnosti građevine, priprema gradnje je zahtjevan i odgovoran posao. U tom smislu, potrebno je prethodno izraditi projekt organizacije građenja (POG).

PRIMOPREDAJA GRADILIŠTA

Investitor predaje izvođaču građevinskih radova zemljište na kojem se izvodi građevina. Prilikom primopredaje potrebno je u građevinski dnevnik upisati sve elemente važne za primopredaju (popis dokumentacije, važne točke na gradilištu, posebne uvjete koji utječu na način gradnje i sl.)

ZAŠTITA OKOLIŠA

Potrebno spriječiti bilo kakvu mogućnost zagađenja gradilišta i prometnica predviđenih za transport.

OSIGURANJE GRADILIŠTA POGONSKOM ENERGIJOM I VODOM

Izvođač je dužan osigurati pogonsku energiju i vodu za potrebe gradilišta u dogovoru s Naručiteljem.

DINAMIKA IZVOĐENJA RADOVA

Izvođač je uz ponudu dužan priložiti PLAN DINAMIKE IZVOĐENJA RADOVA s prijedlogom roka završetka radova.

ORGANIZACIJA GRADILIŠTA

Organizaciju gradilišta sa shemom transporta i energetske priključake treba dati na uvid i odobrenje Naručitelju.

OSIGURANJE GRAĐEVINE

Prije početka izvođenja radova izvođač je dužan osigurati objekt kod OZ-a i prijaviti ga nadležnoj građevinskoj inspekciji i inspekciji zaštite na radu te o tome dati Naručitelju pismeni dokaz.

TEHNIČKA ZAŠTITA

Svi elementi tehničke zaštite, prema važećim propisima ukalkulirani su u cijenu, tj. obuhvaćeni faktorom gradilišta. Radi kontrole provođenja tehničke zaštite, izvođač je dužan pravovremeno prijaviti početak radova nadležnoj inspekciji rada, a o provođenju zaštite treba izraditi poseban elaborat koji mora ovjeriti kod inspekcije rada te jedan primjerak dostaviti Naručitelju.

ČIŠĆENJE TERENA

Kontrolu kakvoće obavljati u svemu prema važećoj normi HRN U.E1.010 ili jednakovrijednoj.

Radove izvoditi uz primjenu higijensko-tehničkih zaštitnih mjera, bez nanošenja štete susjednim objektima, posjedima uz trasu i imovini uopće. Rušenjem stabala ne smiju se oštetiti stabla koja nisu predviđena za rušenje.

MJERA 1: EnU – zamjena, poboljšanje ili instalacija novih rasvjetnih sustava i njegovih komponenti u zgradama industrijskog sektora

01. ZAMJENA RASVJETNIH SUSTAVA I NJEGOVIH KOMPONENTI

NAPOMENA - ODVOZ I ZBRINJAVANJE:

U jedinične cijene, u stavke na koje se to odnosi uključiti odvoz i zbrinjavanje - obvezu izvođača da na propisani način zbrine višak materijala, građevinski otpad, štetni građevinski materijal i otpad, demontiranu opremu i uređaje. Ta obveza također podrazumjeva pronalaženje lokacije odlagališta (odgovarajući deponiji, ovlaštene tvrtke za zbrinjavanje i drugo propisano) , pribavljajući suglasnost nadležnih komunalnih službi kao i potrebne potvrde o zbrinjavanju koje je potrebno dostaviti investitoru.

I. PRIPREMNI RADOVI I DEMONTAŽE

br.	opis radova	j.m.	količina	jed.cijena	ukupna cijena
1.	Demontaža postojećih svjetiljki opće u proizvodnom pogonu, komplet	kom	978,00	35,00	34.230,00
2.	Demontaža postojećih panik rasvjete u proizvodnom pogonu, komplet	kom	248,00	21,00	5.208,00
3.	Demontaža instalacijskih sklopki / nazidne izvedebe/	kom	25,00	12,00	300,00
4.	Demontaža instalacijskih nazidnih razvodnih kutija, odspajanje vodiča I označavanje istih koji se ne mijenja.	kom	34,00	35,00	1.190,00
5.	Demontaža instalacijskih kabela I vodiča koji nisu u funkciji	m ´	2.450,00	3,70	9.065,00
6.	Odvoz materijala na reciklažno dvorište	kpl	1,00	4.500,00	4.500,00
I.	PRIPREMNI RADOVI I DEMONTAŽE			UKUPNO:	54.493,00

II. OPĆA RASVJETA

Sve svjetiljke moraju biti proizvedene sukladno zahtjevima standarda proizvodnje HRN EN 60598:2009 - CEI 34.21 ili jednakovrijedno _____. Servis svjetiljki omogućen bez specijaliziranog alata.

Sve svjetiljke moraju imati LED izvor, ZHAGA kompatibilan, konzistencije boje (SDMC)≤3. Odziv boje LED izvora (Ra) ≥80. Najveći presjek kabela 2.5mm², napajane sa mrežnog priključka 220-240V 50-60Hz. Svjetiljke trebaju zadovoljavati granice i metode mjerenja značajka radio smetnji električnih rasvjetnih uređaja prema HRN EN 55015:2013/EN 55015:2012 ili jednakovrijedno _____, svjetlo tehničke zahtjeve prema standardu HRN EN 12464-1:2012 ili jednakovrijedno _____, imati ENEC

**Prema standardu IEC/EN62471:2008 ili jednakovrijedno_____ svjetiljke su klasificirane u grupu fotobiološkog zračenja RG0 (izuzeta od rizika). Klasa energetske kartice prema EU 874/2012 ili jednakovrijedno_____ Ne manje od A++; Vijek trajanja izvora: Ne manje od 50.000h, L80B10, svjetiljka testirana na ambijentalnoj temperaturi 35°C
Vijek trajanja izvora dokazan TM21 izvješćem.**

Svi proizvodi moraju biti razvijeni i proizvedeni unutar EN ISO 9001:2015 ili jednakovrijedno

Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.

br.	opis radova	j.m.	količina	jed.cijena	ukupna cijena
1. S1	Dobava, montaža i spajanje stropne nadgradne, direktne svjetiljke, izrađene od dekapiranog čelika, elektrostatski plastificiranog s dvostruko paraboličnim rasterom od satiniranog aluminijskog srebrom (HMP). Izvor: PCB LED moduli velikog svjetlosnog toka, SMD LED srednje snage, SDMC≤3 Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 3950 - 4050 K, (±100K), Ra>80 Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 1195 - 1205 mm, W 245 - 255 mm, H 50 - 60 mm Ukupni svjetlosni tok (φ - min): 6000 lm Ukupna snaga (P - max): 54.7 W Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 109 lm/W Iskoristivost (LOR - min): 100 % Blještanje (UGR - max): 17.1 IP zaštita (min): 20 Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.				
		kom.	9	1.210,80	1.089,72
2. S2	Dobava, montaža i spajanje stropne nadgradne, direktne svjetiljke, izrađene od dekapiranog čelika, elektrostatski plastificiranog s dvostruko paraboličnim rasterom od satiniranog aluminijskog srebrom (HMP). Izvor: PCB LED moduli velikog svjetlosnog toka, SMD LED srednje snage, SDMC≤3 Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 3950 - 4050 K, (±100K), Ra>80 Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 1195 - 1205 mm, W 245 - 255 mm, H 50 - 60 mm Ukupni svjetlosni tok (φ - min): 4400 lm Ukupna snaga (P - max): 45 W Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 97 lm/W Iskoristivost (LOR - min): 100 % IP zaštita (min): 20 Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.				
		kom.	24	1.210,80	29.059,20

3. S3	<p>Dobava, montaža i spajanje stropne nadgradne, direktne svjetiljke, izrađene od dekapiranog čelika, elektrostatski plastificiranog s dvostruko paraboličnim rasterom od satiniranog aluminija parenog srebrom (HMP).</p> <p>Izvor: PCB LED moduli velikog svjetlosnog toka, SMD LED srednje snage, $SDMC \leq 3$</p> <p>Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 3950 - 4050 K, ($\pm 100K$), $Ra > 80$</p> <p>Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke</p> <p>Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 1195 - 1205 mm, W 245 - 255 mm, H 50 - 60 mm</p> <p>Ukupni svjetlosni tok (φ - min): 3585 lm</p> <p>Ukupna snaga (P - max): 31 W</p> <p>Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 116 lm/W</p> <p>Iskoristivost (LOR - min): 100 %</p> <p>Blještanje (UGR - max): 15.4</p> <p>IP zaštita (min): 20</p> <p>Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.</p>	kom.	2	1.180,40	2.360,80
4. S5	<p>Dobava, montaža i spajanje stropne ugradne, direktne svjetiljke, izrađene od dekapiranog čelika, elektrostatski plastificiranog s dvostruko paraboličnim rasterom od satiniranog aluminija parenog srebrom (HMP).</p> <p>Izvor: PCB LED moduli velikog svjetlosnog toka, SMD LED srednje snage, $SDMC \leq 3$</p> <p>Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 3950 - 4050 K, ($\pm 100K$), $Ra > 80$</p> <p>Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke</p> <p>Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 592 - 602 mm, W 592 - 602 mm, H 50 - 60 mm</p> <p>Okvirne dimenzije ugradnje (od - do): L 575 - 585 mm, W 575 - 585 mm, H 65 - 75 mm</p> <p>Ukupni svjetlosni tok (φ - min): 4400 lm</p> <p>Ukupna snaga (P - max): 45 W</p> <p>Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 109 lm/W</p> <p>Iskoristivost (LOR - min): 100 %</p> <p>Blještanje (UGR - max): 17.1</p> <p>IP zaštita (min): 20</p> <p>Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.</p>	kom.	5	1.240,70	6.203,50
5. S6	<p>Dobava, montaža i spajanje stropne nadgradne, direktne svjetiljke, izrađene od dekapiranog čelika, elektrostatski plastificiranog s prizmatičnim PMMA difuzorom (PR).</p> <p>Izvor: PCB LED moduli velikog svjetlosnog toka, SMD LED srednje snage, $SDMC \leq 3$</p> <p>Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 3950 - 4050 K, ($\pm 100K$), $Ra > 80$</p> <p>Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke</p> <p>Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 1195 - 1205 mm, W 195 - 205 mm, H 80 - 90 mm</p> <p>Ukupni svjetlosni tok (φ - min): 4892 lm</p> <p>Ukupna snaga (P - max): 42.9 W</p> <p>Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 114 lm/W</p> <p>Iskoristivost (LOR - min): 100 %</p> <p>Blještanje (UGR - max): 20.4</p> <p>IP zaštita (min): 43</p> <p>Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.</p>	kom.	32	766,20	24.518,40

6. S7	<p>Dobava, montaža i spajanje stropne nadgradne, direktne svjetiljke, izrađene od dekapiranog čelika, elektrostatski plastificiranog s prizmatičnim PMMA difuzorom (PR).</p> <p>Izvor: PCB LED moduli velikog svjetlosnog toka, SMD LED srednje snage, $SDMC \leq 3$</p> <p>Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 3950 - 4050 K, ($\pm 100K$), $Ra > 80$</p> <p>Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke</p> <p>Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 1195 - 1205 mm, W 195 - 205 mm, H 80 - 90 mm</p> <p>Ukupni svjetlosni tok (ϕ - min): 3624 lm</p> <p>Ukupna snaga (P - max): 30.1 W</p> <p>Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 106 lm/W</p> <p>Iskoristivost (LOR - min): 75.5 %</p> <p>Blještanje (UGR - max): 20.4</p> <p>IP zaštita (min): 43</p> <p>Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.</p>	kom.	7	760,20	5.321,40
7. S8	<p>Dobava, montaža i spajanje stropne nadgradne, direktne svjetiljke, izrađene od dekapiranog čelika, elektrostatski plastificiranog s prizmatičnim PMMA difuzorom (PR).</p> <p>Izvor: PCB LED moduli velikog svjetlosnog toka, SMD LED srednje snage, $SDMC \leq 3$</p> <p>Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 3950 - 4050 K, ($\pm 100K$), $Ra > 80$</p> <p>Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke</p> <p>Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 1195 - 1205 mm, W 195 - 205 mm, H 80 - 90 mm</p> <p>Ukupni svjetlosni tok (ϕ - min): 2265 lm</p> <p>Ukupna snaga (P - max): 18 W</p> <p>Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 111 lm/W</p> <p>Iskoristivost (LOR - min): 75.5 %</p> <p>Blještanje (UGR - max): 18.1</p> <p>IP zaštita (min): 43</p> <p>Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.</p>	kom.	4	760,20	3.040,80
8. S10	<p>Dobava, montaža i spajanje stropne nadgradne, direktne svjetiljke, izrađene od polikarbonata sa satiniranim opal polikarbonatnim difuzorom (SOP).</p> <p>Izvor: PCB LED moduli velikog svjetlosnog toka, SMD LED srednje snage, $SDMC \leq 3$</p> <p>Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 3950 - 4050 K, ($\pm 100K$), $Ra > 80$</p> <p>Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke</p> <p>Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 1272 - 1282 mm, W 140 - 150 mm, H 96 - 106 mm</p> <p>Ukupni svjetlosni tok (ϕ - min): 7178 lm</p> <p>Ukupna snaga (P - max): 62 W</p> <p>Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 115 lm/W</p> <p>Iskoristivost (LOR - min): 77 %</p> <p>Blještanje (UGR - max): 27.6</p> <p>IP zaštita (min): 66</p> <p>Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.</p>	kom.	40	754,70	30.188,00

9. S11	<p>Dobava, montaža i spajanje stropne nadgradne, direktne svjetiljke, izrađene od polikarbonata sa satiniranim opal polikarbonatnim difuzorm (SOP). Izvor: PCB LED moduli velikog svjetlosnog toka, SMD LED srednje snage, SDMC≤3 Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 3950 - 4050 K, (±100K), Ra>80 Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 1272 - 1282 mm, W 140 - 150 mm, H 96 - 106 mm Ukupni svjetlosni tok (φ - min): 5822 lm Ukupna snaga (P - max): 48 W Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 121 lm/W Iskoristivost (LOR - min): 77 % Blještanje (UGR - max): 26.9 IP zaštita (min): 66 Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.</p>	kom.	161	732,70	117.964,70
10. S12	<p>Dobava, montaža i spajanje stropne nadgradne, direktne svjetiljke, izrađene od polikarbonata sa satiniranim opal polikarbonatnim difuzorm (SOP). Izvor: PCB LED moduli velikog svjetlosnog toka, SMD LED srednje snage, SDMC≤3 Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 3950 - 4050 K, (±100K), Ra>80 Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 1272 - 1282 mm, W 140 - 150 mm, H 96 - 106 mm Ukupni svjetlosni tok (φ - min): 4483 lm Ukupna snaga (P - max): 36.4 W Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 127 lm/W Iskoristivost (LOR - min): 89.3 % Blještanje (UGR - max): 23.3 IP zaštita (min): 66 Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.</p>	kom.	218	574,80	125.306,40
11. S13	<p>Dobava, montaža i spajanje ovjesne, direktne svjetiljke, izrađene od polikarbonata sa satiniranim opal polikarbonatnim difuzorm (SOP). Izvor: PCB LED moduli velikog svjetlosnog toka, SMD LED srednje snage, SDMC≤3 Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 3950 - 4050 K, (±100K), Ra>80 Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 1272 - 1282 mm, W 140 - 150 mm, H 96 - 106 mm Ukupni svjetlosni tok (φ - min): 7178 lm Ukupna snaga (P - max): 62 W Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 115 lm/W Iskoristivost (LOR - min): 77 % Blještanje (UGR - max): 27.6 IP zaštita (min): 66 Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.</p>	kom.	151	805,70	121.660,70

12. S13 DALI	<p>Dobava, montaža i spajanje ovjesne, direktne svjetiljke, izrađene od polikarbonata sa satiniranim opal polikarbonatnim difuzorm (SOP).</p> <p>Izvor: PCB LED moduli velikog svjetlosnog toka, SMD LED srednje snage, SDMC≤3</p> <p>Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 3950 - 4050 K, (±100K), Ra>80</p> <p>Predspojna sprava: strujno upravljiva, dimabilna (DALI), smještena u kućištu svjetiljke</p> <p>Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 1272 - 1282 mm, W 140 - 150 mm, H 96 - 106 mm</p> <p>Ukupni svjetlosni tok (φ - min): 7178 lm</p> <p>Ukupna snaga (P - max): 62 W</p> <p>Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 115 lm/W</p> <p>Iskoristivost (LOR - min): 77 %</p> <p>Blještanje (UGR - max): 27.6</p> <p>IP zaštita (min): 66</p> <p>Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.</p>	kom.	96	1.085,50	104.208,00
13. S14	<p>Dobava, montaža i spajanje ovjesne, direktne svjetiljke, izrađene od polikarbonata sa satiniranim opal polikarbonatnim difuzorm (SOP).</p> <p>Izvor: PCB LED moduli velikog svjetlosnog toka, SMD LED srednje snage, SDMC≤3</p> <p>Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 3950 - 4050 K, (±100K), Ra>80</p> <p>Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke</p> <p>Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 1272 - 1282 mm, W 140 - 150 mm, H 96 - 106 mm</p> <p>Ukupni svjetlosni tok (φ - min): 5822 lm</p> <p>Ukupna snaga (P - max): 48 W</p> <p>Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 121 lm/W</p> <p>Iskoristivost (LOR - min): 77 %</p> <p>Blještanje (UGR - max): 26.9</p> <p>IP zaštita (min): 66</p>	kom.	129	848,70	109.482,30
14. S15	<p>Dobava, montaža i spajanje ovjesne, direktne svjetiljke, izrađene od polikarbonata sa satiniranim opal polikarbonatnim difuzorm (SOP).</p> <p>Izvor: PCB LED moduli velikog svjetlosnog toka, SMD LED srednje snage, SDMC≤3</p> <p>Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 3950 - 4050 K, (±100K), Ra>80</p> <p>Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke</p> <p>Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 1272 - 1282 mm, W 140 - 150 mm, H 96 - 106 mm</p> <p>Ukupni svjetlosni tok (φ - min): 4483 lm</p> <p>Ukupna snaga (P - max): 36.4 W</p> <p>Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 127 lm/W</p> <p>Iskoristivost (LOR - min): 89.3 %</p> <p>Blještanje (UGR - max): 23.3</p> <p>IP zaštita (min): 66</p> <p>Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.</p>	kom.	90	554,20	49.878,00

15. S18X	<p>Dobava, montaža i spajanje stropne nadgradne, protueksplozivne direktne svjetiljke, izrađene od polikarbonata ojačanog staklenim vlaknima, sa polikarbonatnim pokrovom</p> <p>Izvor: PCB LED moduli velike snage</p> <p>Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 3950 - 4050 K, ($\pm 100K$), $Ra > 80$</p> <p>Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke</p> <p>Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 1365 - 1375 mm, W 195 - 205 mm, H 125 - 135 mm</p> <p>Ukupni svjetlosni tok (ϕ - min): 7110 lm</p> <p>Ukupna snaga (P - max): 52 W</p> <p>Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 136 lm/W</p> <p>IP zaštita (min): 66</p> <p>Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.</p>	kom.	2	3.123,40	6.246,80
16. S19X	<p>Dobava, montaža i spajanje ovjesne protueksplozivne direktne svjetiljke, izrađene od polikarbonata ojačanog staklenim vlaknima, sa polikarbonatnim pokrovom</p> <p>Izvor: PCB LED moduli</p> <p>Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 3950 - 4050 K, ($\pm 100K$), $Ra > 80$</p> <p>Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke</p> <p>Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 1365 - 1375 mm, W 195 - 205 mm, H 125 - 135 mm</p> <p>Ukupni svjetlosni tok (ϕ - min): 7110 lm</p> <p>Ukupna snaga (P - max): 52 W</p> <p>Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 136 lm/W</p> <p>IP zaštita (min): 66</p> <p>Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.</p>	kom.	2	3.425,40	6.850,80
17. R20	<p>Dobava, montaža i spajanje zidnog nadgradnog reflektora, izrađenog od aluminija, sa asimetričnom optikom i transparentnim zaštitnim staklom</p> <p>Izvor: LED moduli velikog svjetlosnog toka, SMD LED srednje snage, $SDMC \leq 3$</p> <p>Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 3950 - 4050 K, ($\pm 100K$), $Ra > 70$</p> <p>Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke</p> <p>Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 218 - 228 mm, W 272 - 282 mm, H 59 - 69 mm</p> <p>Ukupni svjetlosni tok (ϕ - min): 8600 lm</p> <p>Ukupna snaga (P - max): 73 W</p> <p>Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 117 lm/W</p> <p>IP zaštita (min): 66</p> <p>Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.</p>	kom.	2	1.340,20	2.680,40
18. VS1	<p>Dobava, montaža i spajanje stropne nadgradne, direktne svjetiljke, izrađene od polikarbonata sa satiniranim opal polikarbonatnim difuzorm (SOP).</p> <p>Izvor: PCB LED moduli velikog svjetlosnog toka, SMD LED srednje snage, $SDMC \leq 3$</p> <p>Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 2950 - 3050 K, ($\pm 100K$), $Ra > 80$</p> <p>Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke</p> <p>Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 1272 - 1282 mm, W 96 - 106 mm, H 79 - 89 mm</p> <p>Ukupni svjetlosni tok (ϕ - min): 2950 lm</p> <p>Ukupna snaga (P - max): 27.4 W</p> <p>Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 107 lm/W</p> <p>Iskoristivost (LOR - min): 89.3 %</p> <p>Blještanje (UGR - max): 21.8</p> <p>IP zaštita (min): 66</p> <p>Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.</p>	kom.	3	431,00	1.293,00

19. VS2 Dobava, montaža i spajanje stropne nadgradne, direktne svjetiljke, izrađene od aluminija sa sigurnosnim kaljenim staklom
Izvor: LED moduli velike snage
Temperatura boje svjetla (od - do) (CCT), odziv boje (RA): 2950 - 3050 K, (± 100 K), Ra>80
Predspojna sprava: strujno upravljiva, konstantnog izlaza (FO), smještena u kućištu svjetiljke
Okvirne dimenzije svjetiljke (od - do): L 192 - 202 mm, W 45 - 55 mm, H 97 - 107 mm
Ukupni svjetlosni tok (ϕ - min): 810 lm
Ukupna snaga (P - max): 8 W
Efikasnost svjetiljke (LEF - min): 101 lm/W
IP zaštita (min): 65
Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.

kom. 1 2.747,80 2.747,80

II. OPĆA RASVJETA

UKUPNO: 750.100,72

III. SIGURNOSNA RASVJETA

Sve svjetiljke i dijelovi centralnog sustava moraju biti proizvedeni sukladno zahtjevima standarda proizvodnje HRN EN 60598:2009 - CEI 34.21 ili jednakovrijedno _____, HRN EN 62384:2008 ili jednakovrijedno _____, HRN EN 50172:2008 ili jednakovrijedno _____.
Svjetiljke moraju biti u skladu sa HRN EN 60598-1 ili jednakovrijedno _____, HRN EN 60598-2-22 ili jednakovrijedno _____, HRN EN 1838 ili jednakovrijedno _____, HRN EN 50171 ili jednakovrijedno _____.

Vijek trajanja izvora: Ne manje od 50.000h.
Jamstvo na svjetiljke i centralni baterijski sustav: ne manje od 2 godine.
Svi proizvodi moraju biti razvijeni i proizvedeni unutar EN ISO 9001:2015 ili jednakovrijedno

br.	opis radova	j.m.	količina	jed.cijena	ukupna cijena
1. P1	Dobava, montaža i spajanje stropnog nadgradnog rasvjetnog tijela protupanične rasvjete sa piktogramom smjer "izlaz dolje", IP zaštite 65, kućišta izrađenog od bijelog polikarbonata s transparentnim polikarbonatnim pokrovom i pleksiglasom, svjetiljka se koristi za označavanje smjera evakuacije, 220÷240VAC/50÷60Hz napajanje, elektronička predspojna naprava sa vlastitim napajanjem, sa inverterom za nužnu rasvjetu u pripravnim modu rada i hermetički zatvorenom hibridnom (LiFePO4) baterijom autonomije 1h, sa funkcijom autotesta, s elektronskom zaštitom protiv potpunog pražnjenja baterije, 2P+T priključne stezaljke za max. presjek kabela 2.5mm ² . Udaljenost uočavanja VD 25m. Instalirane max. snage sustava rasvjete 4W. Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.				
		kom.	36	394,10	14.187,60

2. P2	Dobava, montaža i spajanje stropnog nadgradnog rasvjetnog tijela protupanične rasvjete sa piktogramom smjer "izlaz lijevo/desno", IP zaštite 65, kućišta izrađenog od bijelog polikarbonata s transparentnim polikarbonatnim pokrovom i pleksiglasom, svjetiljka se koristi za označavanje smjera evakuacije, 220÷240VAC/50÷60Hz napajanje, elektronička predspojna naprava sa vlastitim napajanjem, sa inverterom za nužnu rasvjetu u pripravnim modu rada i hermetički zatvorenom hibridnom (LiFePO4) baterijom autonomije 1h, sa funkcijom autotesta, s elektronskom zaštitom protiv potpunog pražnjenja baterije, 2P+T priključne stezaljke za max. presjek kabela 2.5mm ² . Udaljenost uočavanja VD 25m. Instalirane max. snage sustava rasvjete 4W. Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.	kom.	8	375,40	3.003,20
3. P3	Dobava, montaža i spajanje nadgradnog rasvjetnog tijela protupanične rasvjete sa univerzalnom optikom, IP zaštite 41, kućišta izrađenog od bijelog polikarbonata, leća i odsijač od PC, svjetiljka se koristi za sigurnosnu rasvjetu otvorenih prostora, 220÷240VAC/50÷60Hz napajanje, elektronička predspojna naprava sa vlastitim napajanjem, sa inverterom za nužnu rasvjetu u pripravnim modu rada i hermetički zatvorenom hibridnom (LiFePO4) baterijom autonomije 1h, sa funkcijom autotesta, s elektronskom zaštitom protiv potpunog pražnjenja baterije, 2P+T priključne stezaljke za max. presjek kabela 2.5mm ² . Ukupni svjetlosni tok svjetilke min. 390 lm, instalirane max. snage sustava rasvjete 6W. Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.	kom.	5	540,00	2.700,00
4. P4	Dobava, montaža i spajanje nadgradnog rasvjetnog tijela protupanične rasvjete sa koridor optikom, IP zaštite 41, kućišta izrađenog od bijelog polikarbonata, leća i odsijač od PC, svjetiljka se koristi za sigurnosnu rasvjetu evakuacijskih puteva, 220÷240VAC/50÷60Hz napajanje, elektronička predspojna naprava sa vlastitim napajanjem, sa inverterom za nužnu rasvjetu u pripravnim modu rada i hermetički zatvorenom hibridnom (LiFePO4) baterijom autonomije 1h, sa funkcijom autotesta, s elektronskom zaštitom protiv potpunog pražnjenja baterije, 2P+T priključne stezaljke za max. presjek kabela 2.5mm ² . Ukupni svjetlosni tok svjetilke min. 360 lm, instalirane max. snage sustava rasvjete 6W. Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.	kom.	8	540,00	4.320,00
5. P6	Dobava, montaža i spajanje ovjesnog rasvjetnog tijela protupanične rasvjete sa piktogramom smjer "izlaz dolje", IP zaštite 65, kućišta izrađenog od bijelog polikarbonata s transparentnim polikarbonatnim pokrovom i pleksiglasom, svjetiljka se koristi za označavanje smjera evakuacije, 220÷240VAC/50÷60Hz napajanje, elektronička predspojna naprava sa vlastitim napajanjem, sa inverterom za nužnu rasvjetu u pripravnim modu rada i hermetički zatvorenom hibridnom (LiFePO4) baterijom autonomije 1h, sa funkcijom autotesta, s elektronskom zaštitom protiv potpunog pražnjenja baterije, 2P+T priključne stezaljke za max. presjek kabela 2.5mm ² . Udaljenost uočavanja VD 25m. Instalirane max. snage sustava rasvjete 4W.	kom	31	540,00	16.740,00

6. P7	Dobava, montaža i spajanje ovjesnog rasvjetnog tijela protupanične rasvjete sa piktogramom smjer "izlaz lijevo/desno", IP zaštite 65, kućišta izrađenog od bijelog polikarbonata s transparentnim polikarbonatnim pokrovom i pleksiglasom, svjetiljka se koristi za označavanje smjera evakuacije, 220÷240VAC/50÷60Hz napajanje, elektronička predspojna naprava sa vlastitim napajanjem, sa inverterom za nužnu rasvjetu u pripravnim modu rada i hermetički zatvorenom hibridnom (LiFePO4) baterijom autonomije 1h, sa funkcijom autotesta, s elektronskom zaštitom protiv potpunog pražnjenja baterije, 2P+T priključne stezaljke za max. presjek kabela 2.5mm ² . Udaljenost uočavanja VD 25m. Instalirane max. snage sustava rasvjete 4W.	kom	10	540,00	5.400,00
7. P8	Dobava, montaža i spajanje ovjesnog rasvjetnog tijela protupanične rasvjete, IP zaštite 65, kućišta izrađenog od bijelog polikarbonata s transparentnim polikarbonatnim pokrovom, svjetiljka se koristi za sigurnosnu rasvjetu, 220÷240VAC/50÷60Hz napajanje, elektronička predspojna naprava sa vlastitim napajanjem, sa inverterom za nužnu rasvjetu u pripravnim modu rada i hermetički zatvorenom hibridnom (LiFePO4) baterijom autonomije 1h, sa funkcijom autotesta, s elektronskom zaštitom protiv potpunog pražnjenja baterije, 2P+T priključne stezaljke za max. presjek kabela 2.5mm ² . Ukupni svjetlosni tok svjetilke min. 350 lm, instalirane max. snage sustava rasvjete 6W. Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.	kom	88	535,00	47.080,00
8. P9	Dobava, montaža i spajanje stropnog nadgradnog rasvjetnog tijela protupanične rasvjete, IP zaštite 65, kućišta izrađenog od bijelog polikarbonata s transparentnim polikarbonatnim pokrovom, svjetiljka se koristi za sigurnosnu rasvjetu, 220÷240VAC/50÷60Hz napajanje, elektronička predspojna naprava sa vlastitim napajanjem, sa inverterom za nužnu rasvjetu u pripravnim modu rada i hermetički zatvorenom hibridnom (LiFePO4) baterijom autonomije 1h, sa funkcijom autotesta, s elektronskom zaštitom protiv potpunog pražnjenja baterije, 2P+T priključne stezaljke za max. presjek kabela 2.5mm ² . Ukupni svjetlosni tok svjetilke min. 350 lm, instalirane max. snage sustava rasvjete 6W. Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.	kom	47	403,00	18.941,00
9. P10	Dobava, montaža i spajanje zidnog nadgradnog rasvjetnog tijela protupanične rasvjete sa piktogramom smjer "izlaz dolje", IP zaštite 65, kućišta izrađenog od bijelog polikarbonata s transparentnim polikarbonatnim pokrovom i pleksiglasom, svjetiljka se koristi za označavanje smjera evakuacije, 220÷240VAC/50÷60Hz napajanje, elektronička predspojna naprava sa vlastitim napajanjem, sa inverterom za nužnu rasvjetu u pripravnim modu rada i hermetički zatvorenom hibridnom (LiFePO4) baterijom autonomije 1h, sa funkcijom autotesta, s elektronskom zaštitom protiv potpunog pražnjenja baterije, 2P+T priključne stezaljke za max. presjek kabela 2.5mm ² . Udaljenost uočavanja VD 25m. Instalirane max. snage sustava rasvjete 4W.	kom	3	370,00	1.110,00

10. P11	Dobava, montaža i spajanje zidnog nadgradnog rasvjetnog tijela protupanične rasvjete sa piktogramom smjer za označavanje protupožarne opreme, IP zaštite 40, kućišta izrađenog od bijelog polikarbonata i pleksiglasom, svjetiljka se koristi za označavanje protupožarne opreme, 220÷240VAC/50÷60Hz napajanje, elektronička predspojna naprava sa vlastitim napajanjem, sa inverterom za nužnu rasvjetu u pripravnim modu rada i hermetički zatvorenom hibridnom (LiFePO4) baterijom autonomije 1h, sa funkcijom autotesta, s elektronskom zaštitom protiv potpunog pražnjenja baterije, 2P+T priključne stezaljke za max. presjek kabela 2.5mm ² . Ukupni svjetlosni tok svjetilke min. 80 lm, instalirane max. snage sustava rasvjete 4W. Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine.	kom	12	440,00	5.280,00
------------	--	-----	----	--------	----------

III.	SIGURNOSNA RASVJETA			UKUPNO:	118.761,80
-------------	----------------------------	--	--	----------------	-------------------

IV. SENZORI I UPRAVLJANJE

1. H1	Router za komunikaciju. Napaja dvije DALI linije i upravlja do 2X64 adrese. Uređaj je opremljen DALI napajanjem 2X250mA. Preko lokalne mreže moguće je spojiti do 100 uređaja. Programiranje preko operativnog sistema, sa specijaliziranim softverom. Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine Tin kao:	kom.	1	10824,66	10.824,66
2. H2	Minijaturni modul za spajanje DALI signala sa standardnim tipkalima. Montaža u standardnu ugradnu kutiju, spajanje do 4 tipkala. Programiranje preko softvera. Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine Tin kao:	kom.	3	769,93	2.309,79
3. H3	Multisenzor sistema - funkcija prisutnosti/odsutnosti i konstantne rasvjetljenosti. Uz senzor se isporučuje kutija za nadgradnju. Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine Tin kao:	kom.	15	1.487,00	22.305,00
4. H4	Dobava, montaža i spajanje nadgradnog mikrovalnog senzora pokreta. Jamstvo na proizvod: Ne manje od 2 godine Tip kao:	kom.	5	817,20	4.086,00
5.	Inicijalno programiranje i puštanje u pogon	kom.	1	15.400,00	15.400,00

IV.	SENZORI I UPRAVLJANJE			UKUPNO:	54.925,45
------------	------------------------------	--	--	----------------	------------------

V. ENERGETSKI I SIGNALNI KABLOVI

br.	opis radova	j.m.	količina	jed.cijena	ukupna cijena
1.	Dobava energetskih i signalnih kabela .				
	Kabel 0,6/1kV FG16OR16 4G1,5 mm ²	m	500,00	4,76	2.380,00
	Kabel YSLY-JB 3G1 mm ²	m	600,00	3,13	1.875,00
	Kabel YSLYCY-OB 2x(2x1) mm ²	m	600,00	3,85	2.310,00
	Kabel YSLYCY-OB 3x(2x1) mm ²	m	500,00	4,25	2.125,00
	Profinet kabel s konektorima	m	400,00	7,50	3.000,00
	Ukupno kabele i konektori	kpl	1,00	11.690,00	11.690,00

2.	Polaganje kabela većim dijelom po pk kanalima a djelimično se uvlače u pnt cijev. U cijenu uključiti spajanje kabela, konektore, stopice i ostali spojni i montažni materijal, sve komplet	kpl	1,00	12.700,00	12.700,00
3.	Dobava i montaža razdjelnika nazidne izvedebe s ugrađenim slijedećim elementima				
	nazidni razdjelnik	kom.	1,00	1.275,00	1.275,00
	osigurač automatski 3P+N, 25A, C kka, 10 kA	kom.	1,00	340,00	340,00
	isklopnik za osigurač automatski	kom.	1,00	295,00	295,00
	RCD ssklopka 4P, 25 kA, 10 kA	kom.	1,00	450,00	450,00
	osigurač automatski 10A, C kka, 10 kA	kom.	10,00	45,00	450,00
	sklopnik 2P, 230V, 16A	kom.	7,00	285,00	1.995,00
	spojna i montažna oprema	kom.	1,00	961,00	961,00
	Ukupno razdjelnik	kpl	1,00	5.766,00	5.766,00

V. ENERGETSKI I SIGNALNI KABLOVI UKUPNO: 30.156,00

REKAPITULACIJA

I. PRIPREMNI RADOVI I DEMONTAŽE	UKUPNO: 54.493,00
II. OPĆA RASVJETA	UKUPNO: 750.100,72
III. SIGURNOSNA RASVJETA	UKUPNO: 118.761,80
IV. SENZORI I UPRAVLJANJE	UKUPNO: 54.925,45
V. ENERGETSKI I SIGNALNI KABLOVI	UKUPNO: 30.156,00
01. ZAMJENA RASVJETNIH SUSTAVA I NJEGOVIH KOMPONENTI	UKUPNO: 1.008.436,97

MJERA 1: EnU – zamjena, poboljšanje ili instalacija novih rasvjetnih sustava i njegovih komponenti u zgradama industrijskog sektora

UKUPNO: 1.008.436,97

MJERA 3: Ostalo: EnU - ugradnja pametnih brojila i uređaja za detaljnije praćenje potrošnje energije

02. MJERENJE I PRAĆENJE POTROŠNJE ENERGIJE

Izvođač je u okviru ugovorene cijene dužan izvršiti koordinaciju radova svih kooperanata na način da omogući kontinuirano odvijanje posla i zaštitu već izvedenih radova. Sva oštećenja nastala na već izvedenim radovima u tijeku jamstvenog roka izvođač je dužan otkloniti o vlastitom trošku.

Obveze Izvoditelja je na propisani način zbrinuti višak materijala. Ta obveza također podrazumjeva pronalaženje lokacije odlagališta (gradski deponiji) , pribavljajući suglasnost nadležnih komunalnih službi

br.	opis radova	j.m.	količina	jed.cijena	ukupna cijena
1	Dobava serverskog računala sa SCADA licencom (po potrebi) i VPN-om za pristup sustavu sa udaljene mrežne lokacije slijedećih karakteristika Windows 10 Pro ili jednako vrijedno kao procesor Core i7 10-te jednako vrijedno kao 8 GB RAM ili više HDD disk 512 GB - minimalno LAN mrežna kartica Monitor 24" licnace za SCADA Server aplikaciju ili jednako vrijedno kao	kpl	1	21.500,00	21.500,00

2	Softverska aplikacija OEE SCADA uključuje razvoj PLC softvera za prikupljanje i obradu procesnih podataka, razvoj PC aplikacije za vizualizaciju i praćenje potrošnje energenata te statusa proizvodnih linija sljedeće specifikacije server klient aplikacija web sučelje, mogućnost pregleda na mobilnim uređajima online trendiranje svih procesnih veličina, period uzorkovanja 1 min alarmiranje i obavijesti o promjeni statusa proizvodnih linija (ukoliko postoji komunikacija) povijesno zapisivanje podataka modularna izvedba koja omogućuje proširenje sustava u smislu dodavanja novih strojeva i mjernih veličina izrada reporta na vremenskoj bazi za sve procesne veličine	kpl	1	27.500,00	27.500,00
3	Dobava i montaža PLC ormara, dimenzija 600 x 600 x 250 mm. čelični lim minimalno 1.25 mm debljine, IP 66 (montaža u energanu) uvod kabela s dna, pocinčana montažna ploča minimalno 2 mm debljine, jedna vrata, svijetlosiva boja (ral 7035). Ormar se isporučuje kompletno ožičen i tvornički ispitivan	kom	1	750,00	750,00
	Odvodnik prenapona , klasa III, VPU III, 230V	kom	1	550,00	550,00
	RCD 25/030 mA, 2P	kom	2	450,00	900,00
	Zaštitni prekidač, C karakteristika, 6A, 1-polni, 10kA	kom	2	40,00	80,00
	Zaštitni prekidač, B karakteristika, 4A, 1-polni, 10kA	kom	6	40,00	240,00
	PLC uređaj za srednje zahtjevne procesne aplikacije: profinet komunikacijsko sučelje za komunikaciju sa procesnim uređajima, mogućnost spajanja na HMI I SCADA sustave preko mrežnog sučelja, mogućnost prikupljanja podataka iz polja preko mrežnog sučelja, minimalna radna memorija 30 Kbyte, minimalna sistemska memorija (memorija učitavanja) 1 MByte, memorija hitova 4096 Byte	kom	2	5.700,00	11.400,00
	Ethernet switch, 8 port, podržava mogućnost daljnje proširivanja SCADA sustava	kom	1	950,00	950,00
	Pomoćni kontakt, 1xNO za zaštitni prekidač	kom	1	75,00	75,00
	Dobava i montaža strujnog transformatora 100/5A, 15VA	kom	6	450,00	2.700,00
	Napajanje 24V, (switch-mode), minimum 120W, 230V/24V 5A	kom	1	450,00	450,00
	Sitni spojni i montažni materijal - redne stezaljke, vodiči, uvodnice, kanalice, vijci i ostalo	kpl	1	2.352,35	2.352,35
	Ugradnja opreme, tvorničko ispitivanje u uredu/radionu (FAT ormara)	kpl	1	2.044,74	2.044,74
	Ukupno stv. 3	kpl	1	22.492,09	22.492,09
4	Dobava energetskih i signalnih kabela .				
	Kabel 0,6/1kV FG16OR16 4G1,5 mm²	m	85	7,50	637,50

	Kabel YSLY-JB 3G1 mm ²	m	45	6,40	288,00
	Profinet kabel s konektorima	m	30	10,50	315,00
		kpl	1	1.240,50	1.240,50
	Polaganje kabela većim dijelom po pk kanalima a djelimično se uvlače u pnt cijev. U cijenu uključiti spajanje kabela, konektore, stopice i ostali spojni i montažni materijal. sve komplet	kpl	1	1.950,00	1.950,00
	Ukupno stv. 4	kpl	1		3.190,50
5	Dobava i montaža razvodnog ormara, oznake N.RIO 2 i 3, veličine 400 x 500 x 210 mm, čelični lim minimalno 1.25 mm debljine, IP 66, uvod kabela s dna, pocinčana montažna ploča minimalno 2 mm debljine, jedna vrata, svijetlosiva boja (ral 7035). Ormar se isporučuje kompletno ožičen i tvornički ispitivan. U ormar se ugrađuje slijedeća sklopna oprema:				
	Odvodnik prenapona , klasa III, VPU III, 230V	kom	1	950,00	950,00
	RCD sklopka 25/30mA, 2P	kom	1	570,00	570,00
	Zaštitni prekidač, C karakteristika, 6A, 1-polni, 10kA	kom	1	250,00	250,00
	Zaštitni prekidač, B karakteristika, 4A, 1-polni, 10kA	kom	1	30,00	30,00
	Pomoćni kontakt, 1xNO za zaštitni prekidač	kom	1	25,00	25,00
	Napajanje 24V DC, (switch-mode), minimum 72W, 230V/24V 3A	kom	2	24,00	48,00
	Sitni materijal - redne stezaljke, žice, uvodnice, kanalice	kom	1	370,00	370,00
	Ugradnja opreme, tvorničko ispitivanje (FAT ormara)	kpl	1	150,00	150,00
		kpl	1	2.600,00	2.600,00
	Dobava industrijske mrežne opreme (Fieldbus) opreme . Kartice za prihvata signala iz polja (ulazno-izlazni moduli) dizajnirane po modernom modularnom trokomponentnim principu. Sastoje se od 3 modula: posebni bazni modul, posebni elektronički modul, posebni prednji konektor za spajanje signalnih žica. Ovom karakteristikom je zamjena bilo kojeg modula olakšana te se time postiže jednostavnost prilikom održavanja i proširivanja signalnih modula				
	Profinet mrežni coupler/adapter	kom	1	5.570,00	5.570,00
	Kartica za prihvata digitalnih ulaza 4xDI	kom	1	1.050,00	1.050,00
	Kartica za mjerenje potrošnje električne energije	kom	1	2.100,00	2.100,00
	Ukupno stavka 5.	kpl	2	13.713,00	27.426,00

02.	MJERENJE I PRAĆENJE POTROŠNJE ENERGIJE	UKUPNO:	102.108,59
-----	---	----------------	-------------------

MJERA 3: Ostalo: EnU - ugradnja pametnih brojala i uređaja za detaljnije praćenje potrošnje energije	UKUPNO:	102.108,59
---	----------------	-------------------

REKAPITULACIJA - ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI:

01.	ZAMJENA RASVJETNIH SUSTAVA I NJEGOVIH KOMPONENTI	UKUPNO:	1.008.436,97
02.	MJERENJE I PRAĆENJE POTROŠNJE ENERGIJE	UKUPNO:	102.108,59

ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI	UKUPNO:	1.110.545,56
------------------------------------	----------------	---------------------

Zagreb, prosinac 2020.

INVESTITOR:	KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d. Fallerovo šetalište 22, Zagreb OIB: 75531206229
GRAĐEVINA:	PROIZVODNI POGON
LOKACIJA:	Fallerovo šetalište 22, Zagreb k.č.br. 363/19, k.o. Rudeš
TD:	20-2020-T
ZOP:	RN-Z-223-2020
PROJEKT:	GLAVNI PROJEKT ZA POVEĆANJE EnU I KORIŠTENJE OIE PROIZVODNOG POGONA

MAPA 3

TROŠKOVNIK

ZA POVEĆANJE EnU I KORIŠTENJE OIE PROIZVODNOG POGONA

PROJEKTIRANE MJERE:

PODAKTIVNOST 1: Energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije u proizvodnim pogonima

MJERA 1: EnU – zamjena, poboljšanje ili instalacija novih rasvjetnih sustava i njegovih komponenti u zgradama industrijskog sektora

MJERA 2: OIE – fotonaponske elektrane u industrijskom sektoru

MJERA 3: Ostalo: EnU - ugradnja pametnih brojila i uređaja za detaljnije praćenje potrošnje energije

Zagreb, prosinac 2020.

MJERA 2: OIE – fotonaponske elektrane u industrijskom sektoru

01. FOTONAPONSKA ELEKTRANA

NAPOMENA - ODVOZ I ZBRINJAVANJE:

U jedinične cijene, u stavke na koje se to odnosi uključiti odvoz i zbrinjavanje - obvezu izvođača da na propisani način zbrine višak materijala, građevinski otpad, štetni građevinski materijal i otpad, demontiranu opremu i uređaje. Ta obveza također podrazumjeva pronalaženje lokacije odlagališta (odgovarajući deponiji, ovlaštene tvrtke za zbrinjavanje i drugo propisano) , pribavljajući suglasnost nadležnih komunalnih službi kao i potrebne potvrde o zbrinjavanju koje je potrebno dostaviti investitoru.

I. OPREMA FOTONAPONSKJE ELEKTRANE

br.	opis radova	j.m.	količina	jed.cijena	ukupna cijena
1	Fotonaponski modul -tehnologija: monokristal ili jednakovrijedno _____ -broj ćelija: 60 -dimenzije 1660x1000x35 mm, dozvoljeno odstupanje ±20mm -vršna snaga 330 W ili veća -Efikasnost modula: minimalno 19,80%	kom	1.304,00	745,00	971.480,00
2	Fotonaponski izmjenjivač trofazni izmjenjivač maks. snaga: minimalno AC 50kVA (50kW @ CosFi=1) Euro ETA 97,7% ili veća minimalno 6 MPP sklopova sustav detekcije reverzne struje pojedinih grana fotonaponskih modula ili jednakovrijedno _____ odvodnik prenapona tip I/II na DC strani ili jednakovrijedno odvodnik prenapona tip I/II na AC strani ili jednakovrijedno Sa integriranim komunikatorom za pristup on-line portalu za praćenje rada elektrane ili jednakovrijedno ili jednakovrijedno	kom	7,00	37.500,00	262.500,00
3	Dogradnja opreme u NN blok TS A2 Osigurač-pruga, 3p, 630/630A, gG, 1 kom sitnospojini i montažni materijal	kpl	1,00	3.000,00	3.000,00

4	<p>Razvodni ormar elektrane - GRO-SE-GIM metalni samostojeći blok</p> <p>Ugrađena oprema: Prekidač 4p, 800A, sa elektroničkim okidačem, prigrađenim naponskim okidačem i tunelskim stezaljkama za prihvata 2 žile po fazi, 1 kom naponsko-frekventni relej sa zaštitama (U>, U>>, U<, U<<, f>, f<), 1 kom Automatski prekidač, B80, 3p, 9 kom RCD sklopka, 80/0,3A, 4p, tipA, 9 kom Odvodnik prenapona B/C, 4p, 275Vac, 12,5 kA 1kom Rastavljač-osigurač 14x51, 50 A gG, 1 kom automatski prekidač C6, 3p, 1 kom automatski prekidač C6, 1p, 2 kom isklopno tipkalo (gljiva), 1 kom RCBO, 2p, 16/0,03A, tip AC, 1 kom šuko-utičnica, 1kom -Komunikacijska jedinica za upravljanje i kontrolu rada izmjenjivača sa 230V napajanjem, 1 kom</p>	kom	1,00	50.000,00	50.000,00
5	<p>Razvodni ormar elektrane - GRO-SE-MES metalni samostojeći blok</p> <p>Ugrađena oprema: Prekidač 3p, 630A, sa elektroničkim okidačem, prigrađenim naponskim okidačem i tunelskim stezaljkama za prihvata 2 žile po fazi, 1 kom naponsko-frekventni relej sa zaštitama (U>, U>>, U<, U<<, f>, f<), 1 kom Automatski prekidač, B80, 3p, 7 kom RCD sklopka, 80/0,3A, 4p, tipA, 7 kom Odvodnik prenapona B/C, 4p, 275Vac, 12,5 kA 1kom Rastavljač-osigurač 14x51, 50 A gG, 1 kom automatski prekidač C6, 3p, 1 kom automatski prekidač C6, 1p, 2 kom isklopno tipkalo (gljiva), 1 kom RCBO, 2p, 16/0,03A, tip AC, 1 kom šuko-utičnica, 1kom -Komunikacijska jedinica za upravljanje i kontrolu rada izmjenjivača sa 230V napajanjem, 1 kom</p>	kom	1,00	70.000,00	70.000,00
6	<p>Solarni instalacijski kabel Tip kao PV1-F ili jednakovrijedno</p> <p>DC kabel. nokositreni. finožičani. UV stabilizirani.</p>	m	8.500,00	4,20	35.700,00
7	<p>Izmjenični kabelski razvod Tip kao NA2XY 4x95 mm2 ili jednakovrijedno</p> <p>niskonaponski kabel namijenjen polaganju u zemlju. beton ili kabelske kanale</p>	m	850,00	90,00	76.500,00
8	<p>Izmjenični kabelski razvod Tip kao FG16R16 240 mm2 ili jednakovrijedno</p> <p>niskonaponski kabel namijenjen polaganju u zemlju. beton ili kabelske kanale</p>	m	270,00	250,00	67.500,00
9	<p>Izmjenični kabelski razvod Tip kao H07V-K Ž/Z 50mm2 ili jednakovrijedno</p> <p>niskonaponski kabel namijenjen polaganju u zemlju. beton ili kabelske kanale</p>	m	300,00	65,00	19.500,00

10	Kabel za izjednačenje potencijala Tip kao H07V-K 1x16mm ² Ž/Z ili jednakovrijedno _____, niskonaponski kabel namijenjen polaganju u zemlju, beton ili kabelske kanale	m	300,00	25,00	7.500,00
11	Komunikacijski kabel Tip kao CAT.6 S/FTP PE ili jednakovrijedno _____, mrežni kabel namijenjen za vanjsku upotrebu	m	250,00	10,00	2.500,00
12	Kabelske kanalice sa nosačima, poklopcima i spojnim priborom perforirani kanali sa poklopcima za DC i AC kabelski razvod cinčane perforirane metalne kanalice ili jednakovrijedno _____	kpl	1,00	95.000,00	95.000,00
13	Potkonstrukcija za montažu na kosi krov konstrukcija namijenjena za montažu fotonaponskih modula na ravan krov podizanje kuta modula za 10 stupnjeva smjer modula istok-zapad aluminijaska konstrukcija sa mogućnošću prihvata betonskih balastnih blokova	kpl	1,00	391.200,00	391.200,00
14	Betonski balastni blokovi u dimenzijama prikladnim za prihvata na aluminijasku konstrukciju FN modula sukladno traženom teretu po fotonaponskom modulu	kg	42.500,00	0,90	38.250,00
15	Konektor set 4 mm ² tip kao MC4 ili jednakovrijedno _____, muški i ženski kom metalnog konektora, brtve i kućišta. za spajanje nizova modulskih arana	kpl	400,00	16,50	6.600,00
16	Rekonstrukcija glavne trafostanice GTS te realizacija razmjene signala između Korisnika mreže i HEP-ODS-a, sve sukladno shemama i opisu iz glavnog elektrotehničkog projekta sunčane elektrane: - demontaža tri postojeće 30 kV ćelije sa svom pripadajućom opremom (A01 TS JARUN 65, A02 MJERNA Ć., A03 TS „PLIVA“ 66) u svrhu montaže susretnog postrojenja HEP-ODS-a - demontaža opreme u rezervnoj ćeliji A06 - nabava novog 38 kV metalom oklopljenog, plinom SF6 izoliranog sklopnog modula (vodnog polja) i njegova montaža u ispražnjelo mjesto u ćeliji A06 te njegovo spajanje na postojeće zrakom izolirane 30 kV sabirnice u GTS (38 kV vodno polje s tropoložajnom rastavnom sklopkom na ulazu te SN prekidačem i njemu prigradenim terminalom polja s implementiranim nadstrujnim te zemljospojnom kpl		0,4375	688.000,00	301.000,00

s pripadajućim montažnim i spojnim materijalom
 - nabava 35 kV energetskih kabela XHE 49 3x1x240 mm² s pripadajućim spojnim i montažnim materijalom te njihova montaža u svrhu realizacije 35 kV kableske veze između novougrađenog vodnog polja i susretnog postrojenja HEP-ODS-a
 - ispitivanje kompletne izvedene SN instalacije te njezino puštanje u pogon
 - nabava i ugradnja dodatnog ormara +RS s pripadajućom komunikacijskom opremom te realizacija razmjene signala svjetlovodom (optika) između Korisnika mreže i susretnog postrojenja HEP-ODS-a, s uključenim svjetlovodnim kabelom te

I.	UKUPNO: OPREMA FOTONAPONSKE ELEKTRANE			UKUPNO:	2.398.230,00
II.	MONTAŽA, ISPITIVANJA I PUŠTANJE U RAD				
1	Dostava i montaža elektrane dostava električne opreme elektrane na lokaciju postavljanje konstrukcije modula montaža i ožičenje modula postavljanje DC kablenskog razvoda dobava i postavljanje kablinskih kanala i izrada kablinskih trasa iskop i ponovno zatrpavanje kablinskih rovova sa dobavom posteljice, upozoravajuće trake i mehaničke zaštite montaža i spajanje izmjenjivača polaganje i spajanje AC kablenskog razvoda konfiguracija izmjenjivača prema hrvatskim mrežnim pravilima konfiguracija komunikatora na web portal izvedba priključka sunčane elektrane na postojeći	kpl	1,00	560.000,00	560.000,00
2	Beznaponsko ispitivanje električnih instalacija elektrane u skladu s propisima ispitivanje izolacije ispitivanje otpora uzemljivača ispitivanje zaštite od dodira ostala ispitivanja po potrebi	kpl	1,00	5.000,00	5.000,00
3	Puštanje u pogon sunčane elektrane: proces ishođenja dozvole za trajni pogon ishođenje ugovora o korištenju mreže sudjelovanje na pokusnom radu sunčane elektrane izrada i usuglašavanje komplet potrebne dokumentacije sukladno zahtjevima EES-a izrada izvješća o pokusnom radu sunčane elektrane	kpl	1,0000	25.000,00	25.000,00
4	Ispitivanje sunčane elektrane u pokusnom radu uz mjerenje kvalitete električne energije prema usuglašenom programu ispitivanja elektrane u probnom radu s HEP-ODS-om prema normi EN 50160 ili jednakovrijednoj prema uvjetima iz prethodne elektroenergetske suglasnosti ispitivanje zaštitnih funkcija elektrane prema usuglašenom planu i programu ispitivanja sunčane elektrane u paralelnom radu sa mrežom	kpl	1,00	5.000,00	5.000,00
II.	UKUPNO: MONTAŽA, ISPITIVANJA I PUŠTANJE U RAD				595.000,00

III. PRIKLJUČAK NA MREŽU HEP ODS-a

1	Trošak priključenja sunčane elektrane na mrežu sukladno Ponudi o priključenju -Plaća Investitor direktno HEP ODS-u	kpl	0,4375	1.735.000,00	759.062,50
---	--	-----	--------	--------------	------------

III. UKUPNO: PRIKLJUČAK NA MREŽU HEP ODS-a 759.062,50**IV. SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE****NAPOMENA:**

Prije izvođenja radova na sustavu zaštite od udara munje, izvođač mora izvršiti pregled i provjeru, uzemljivača usponskih vodova do mjernih spojeva te od mjernih spojeva do spojeva na krovu. Sve vijčane spojeve i spojne elemente očistiti i dovesti spojni materijal u ispravno stanje. Pregled i provjera uključena je u stavci 10 i stavci 5

Svaka stavka uključuje dobavu, dopremu, ugradnju i spajanje elemenata instalacije sustava za zaštitu od udara munje. Svi sastavni elementi hvataljki na krovu objekta trebaju biti izrađeni od punog aluminijsko vodiča Ø, 8 mm. Odabir materijala i postupak montaže obaviti prema normama HRN EN 50164-2 i HRN EN 62305 ili jednakovrijedno st. 1-5 (dimenzije presjeka, gradivo materijala, razmak nosača itd) ili jednako vrijedno kao:

1	Dobava i montaža okruglog vodiča namjenjen za izradu gromobranskih vodova nad zemljom. Promjera je Ø 8 mm, izrađen od prokroma i aluminijske legure.	m'	700,00	28,00	19.600,00
2	Dobava i montaža zidnog nosača sa izolatorom za okrugli aluminijski vodič Ø 8 mm. Sastavljen je od kućišta, zaštitne kapice odstoynika (materijal PA6) i vijka Ø 6 x L mm.	kom	350,00	55,00	19.250,00
3	Dobava i montaža krovnog nosača namjenjen je za montažu okruglog vodiča promjera Ø 8 mm na ravnom krovu.	kom	475,00	35,00	16.625,00
4	Dobava i montaža križne spojnice namijenjene za spajanje plosnatog vodiča širine do 30 mm i okruglog vodiča promjera Ø 10 mm. Sastavljena je od 3 pločice dimenzija 58 mm x 58 mm, 4 vijka M8 i 4 matice M8.	kom	50,00	30,00	1.500,00
5	Dobava i montaža štapne gromobranske hvataljke komplet sa betonskim postoljem i spojnim priborom. Visina hvatalje H=3m.	kom	22,00	450,00	9.900,00
6	Povezivanje metalnih masa. Stavka uključuje dobavu spojnog i montažnog materijala (spojnice, tiple, vijke, stopice, vodiče promjera do 8 mm , sve komplet. Radovi se izvode do potpune funkcionalnosti.	kpl	1,00	4.000,00	4.000,00
7	Provjera i pregled i ispitivanje sustava zaštite od udara munje	kpl	1,00	1.500,00	1.500,00

IV. SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE UKUPNO: 72.375,00

REKAPITULACIJA :**1. FOTONAPONSKA ELEKTRANA**

I.	OPREMA FOTONAPONSKE ELEKTRANE	UKUPNO:	2.398.230,00
II.	MONTAŽA, ISPITIVANJA I PUŠTANJE U RAD	UKUPNO:	595.000,00
III.	PRIKLJUČAK NA MREŽU HEP ODS-a	UKUPNO:	759.062,50
IV.	SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE	UKUPNO:	72.375,00

01.	FOTONAPONSKA ELEKTRANA	UKUPNO:	3.824.667,50
------------	-------------------------------	----------------	---------------------

MJERA 2: OIE – fotonaponske elektrane u industrijskom sektoru**UKUPNO: 3.824.667,50 kn**

Zagreb, prosinac 2020.

INVESTITOR:	KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d. Fallerovo šetalište 22, Zagreb OIB: 75531206229
GRAĐEVINA:	PROIZVODNI POGON
LOKACIJA:	Fallerovo šetalište 22, Zagreb k.č.br. 363/19, k.o. Rudeš
TD:	20-2020-T
ZOP:	RN-Z-223-2020
PROJEKT:	GLAVNI PROJEKT ZA POVEĆANJE EnU I KORIŠTENJE OİE PROIZVODNOG POGONA

MAPA 3

TROŠKOVNIK

ZA POVEĆANJE EnU I KORIŠTENJE OİE PROIZVODNOG POGONA

PROJEKTIRANE MJERE:

PODAKTIVNOST 1: Energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije u proizvodnim pogonima

MJERA 1: EnU – zamjena, poboljšanje ili instalacija novih rasvjetnih sustava i njegovih komponenti u zgradama industrijskog sektora

MJERA 2: OİE – fotonaponske elektrane u industrijskom sektoru

MJERA 3: Ostalo: EnU - ugradnja pametnih brojila i uređaja za detaljnije praćenje potrošnje energije

REKAPITULACIJA RADOVA ZA POVEĆANJE EnU I KORIŠTENJE Oie

1.	ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI	UKUPNO:	1.110.545,56
2.	FOTONAPONSKA ELEKTRANA	UKUPNO:	3.824.667,50

RADOVI UKUPNO :		4.935.213,06 kn
	PDV - 25 %	1.233.803,26 kn
RADOVI SVEUKUPNO - SA PDV-om :		6.169.016,32 kn

Zagreb, prosinac 2020.

INVESTITOR:	KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d. Fallerovo šetalište 22, Zagreb OIB: 75531206229
GRAĐEVINA:	PROIZVODNI POGON
LOKACIJA:	Fallerovo šetalište 22, Zagreb k.č.br. 363/19, k.o. Rudeš
TD:	20-2020-T
ZOP:	RN-Z-223-2020
PROJEKT:	GLAVNI PROJEKT ZA POVEĆANJE EnU I KORIŠTENJE OIE PROIZVODNOG POGONA

MAPA 3

TROŠKOVNIK

ZA POVEĆANJE EnU I KORIŠTENJE OIE PROIZVODNOG POGONA

PROJEKTIRANE MJERE:

PODAKTIVNOST 1: Energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije u proizvodnim pogonima

MJERA 1: EnU – zamjena, poboljšanje ili instalacija novih rasvjetnih sustava i njegovih komponenti u zgradama industrijskog sektora

MJERA 2: OIE – fotonaponske elektrane u industrijskom sektoru

MJERA 3: Ostalo: EnU - ugradnja pametnih brojila i uređaja za detaljnije praćenje potrošnje energije

Zagreb, prosinac 2020.

STRUČNI NADZOR

br.	opis radova	j.m.	količina	jed.cijena	ukupna cijena
1.	Stručni nadzor nad izvođenjem radova na energetske obnovi proizvodne građevine Tomo Varga d.o.o., kao opravdani trošak, po ovlaštenoj osobi i u svemu prema Zakonu o gradnji („Narodne novine“ broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), i važećem Pravilniku o načinu provedbe stručnog nadzora. Nadzor građenja i praćenje kvalitete radova sa potrebnim izlascima na objekt, obračun izvršenih radova sa izvođačem i utvrđivanje završne kvalitete izvedenih radova, pripomoć kod primopredaje radova i izrada završnog izvješća nadzornog inženjera.				
		iznos	1,00	37.000,00	37.000,00
2.	Projektantski nadzor nad izvođenjem radova na energetske obnovi proizvodne građevine Tomo Varga d.o.o. kao opravdani trošak, po ovlaštenoj osobi i u svemu prema Zakonu o gradnji („Narodne novine“ broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), . Projektantski nadzor građenja i praćenje radova sa potrebnim izlascima s naglaskom na poštivanje cjelovitosti projekta u tijeku izvođenja.				
		iznos	1,00	0,00	0,00
3.	Stručni nadzor i kontrola po ovlaštenoj osobi Koordinator II, nad provođenjem mjera zaštite na radu za vrijeme izvođenja radova na energetske obnovi na radilištu zgrade Tomo Varga d.o.o. kao opravdani trošak. Na temelju članka 12. stavka 1. Zakona o zaštiti na radu i Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 51/08).				
		iznos	1,00	0,00	0,00

STRUČNI NADZOR**UKUPNO:****37.000,00**

Zagreb, prosinac 2020.

INVESTITOR:	KONČAR - MALI ELEKTRIČNI STROJEVI d.d. Fallerovo šetalište 22, Zagreb OIB: 75531206229
GRAĐEVINA:	PROIZVODNI POGON
LOKACIJA:	Fallerovo šetalište 22, Zagreb k.č.br. 363/19, k.o. Rudeš
TD:	20-2020-T
ZOP:	RN-Z-223-2020
PROJEKT:	GLAVNI PROJEKT ZA POVEĆANJE EnU I KORIŠTENJE OIE PROIZVODNOG POGONA

MAPA 3

TROŠKOVNIK

ZA POVEĆANJE EnU I KORIŠTENJE OIE PROIZVODNOG POGONA

PROJEKTIRANE MJERE:

PODAKTIVNOST 1: Energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije u proizvodnim pogonima

MJERA 1: EnU – zamjena, poboljšanje ili instalacija novih rasvjetnih sustava i njegovih komponenti u zgradama industrijskog sektora

MJERA 2: OIE – fotonaponske elektrane u industrijskom sektoru

MJERA 3: Ostalo: EnU - ugradnja pametnih brojala i uređaja za detaljnije praćenje potrošnje energije

Zagreb, prosinac 2020.

SVEUKUPNA REKAPITULACIJA PROJEKTIRANIH MJERA:

PODAKTIVNOST 1:

Energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije u proizvodnim pogonima

MJERA 1: EnU – zamjena, poboljšanje ili instalacija novih rasvjetnih sustava i njegovih komponenti u zgradama industrijskog sektora

1. ELEKTROINSTALATERSKI RADOVI **UKUPNO: 1.008.436,97 kn**

UKUPNO - MJERA 1: 1.008.436,97 kn

MJERA 2: OIE – fotonaponske elektrane u industrijskom sektoru

1. FOTONAPONSKA ELEKTRANA **UKUPNO: 3.824.667,50 kn**

UKUPNO - MJERA 2: 3.824.667,50 kn

MJERA 3: Ostalo: EnU - ugradnja pametnih brojila i uređaja za detaljnije praćenje potrošnje energije

2. MJERENJE I PRAĆENJE POTROŠNJE ENERGIJE **UKUPNO 102.108,59 kn**

UKUPNO - MJERA 3: 102.108,59 kn

A	UKUPNO - PODAKTIVNOST 1: Energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije u proizvodnim pogonima:	UKUPNO: 4.935.213,06 kn
	PDV - 25 %	1.233.803,26 kn
B	SVEUKUPNO PODAKTIVNOST 1 + PDV	SVEUKUPNO: 6.169.016,32 kn
C	STRUČNI NADZOR	UKUPNO: 37.000,00 kn
D= A +C	UKUPNA INVESTICIJA	UKUPNO: 4.972.213,06 kn
	PDV - 25 %	1.243.053,26 kn
E	UKUPNA INVESTICIJA S PDV-om	SVEUKUPNO: 6.215.266,32 kn

Zagreb, prosinac 2020.

Projektant :
Musulin Milenko , dipl. ing. elt.