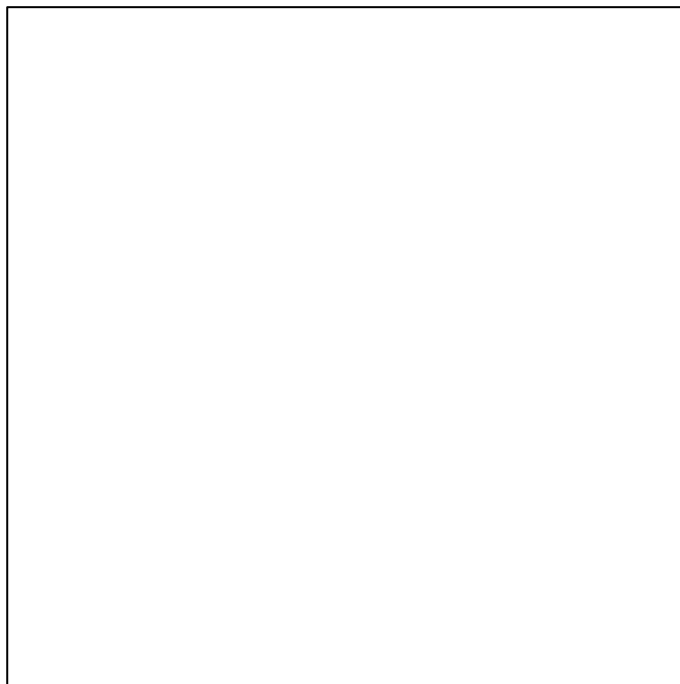


STRILAM d.o.o.

za inženjering poslove u građevinarstvu
Bukovčeva 13, 21000 Split
tel. 021/322-791
OIB: 43936397864
strilam@strilam.hr



INVESTITOR :

OPĆINA MILNA
Sridnja kala 1, 21405 Milna,
OIB: 41430773588

GRAĐEVINA :

VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA
ŠPACO - MILNA

LOKACIJA :

k.č. 1680/2 k.o. 301612 Milna (dio 1715/1, 1680/2 i dio 1680/1; k.o. Milna)

Z.O.P:

OKDG 06-24

FAZA :

GLAVNI PROJEKT – ISPRAVAK 2

SADRŽAJ :

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT-
PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA

MAPA BROJ:
TEHNIČKI DOK. BR:

4
TD-E 08/24

GLAVNI PROJEKTANT:

Davor Hauptmann Digitally signed by Davor Hauptmann
Date: 2025.03.18 09:37:50 +01'00'

PROJEKTANT:
SURADNIK :

Antun
Stipišić Digitally signed by Antun Stipišić
DN: C=HR, O=HKIE, OID.2.5.4.97=VATHR-31185646618, OU=Signature, SN=Stipišić, G=Antun, SERIALNUMBER=PINHR-54126565379, CN=Antun Stipišić
Reason: I am the author of this document
Location:
Form PDF Reader Version: 2023.3.0
ANTUN STIPIŠIĆ dipl.ing.el.
STANKO VUKOVIĆ dipl.ing.el.
PETAR NOVAK mag. ing. el.

DIREKTOR :
DATUM :

ANTUN Digitally signed by ANTUN STIPIŠIĆ
DN: C=HR, O=STRILAM D.O.O., OID.2.5.4.97=HR43686397864, L=SPLIT, SN=STIPIŠIĆ, G=ANTUN, CN=ANTUN STIPIŠIĆ, SERIALNUMBER=HR54126565379.134
Reason: I am the author of this document
Location:
Form PDF Reader Version: 2023.3.0
ANTUN STIPIŠIĆ dipl.ing.el.
LIPANJ 2024.
Ispravak 2 – ožujak 2025.

POPIS MAPA

Zajednička oznaka projekta - Z.O.P. OKDG 06-24

MAPA 1	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT	KREIRANJE d.o.o. Split Davor Hauptmann, d.i.a. (A3207) T.D. 006/24
MAPA 2	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT projekt konstrukcije	BRONZA d.o.o. Split Jelena Samardžić, mag.ing.aedif. (G5097) T.D 34/2024-K
MAPA 3	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT projekt fizikalnih svojstava zgrade	BRONZA d.o.o. Split Jelena Samardžić, mag.ing.aedif. (G5097) T.D. 34/2024-F
MAPA 4	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - projekt elektroinstalacija	STRILAM d.o.o. Split Antun Stipišić, d.i.el. (E2807) TD-E 08/24
MAPA 5	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - projekt vatrodjave	STRILAM d.o.o. Split Antun Stipišić, d.i.el. (E2807) TD-V 08/24
MAPA 6	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT termotehničkih instalacija	Marit Holten d.o.o. Split Lada Biuk, dipl.ing.stroj. (S 528) TD SI-129/24
MAPA 7	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT vodovoda i odvodnje	Marit Holten d.o.o. Split Lada Biuk, dipl.ing.stroj. (S 528) TD VK-130/24

POPIS ELABORATA

GEODETSKI ELABORAT

SURVEYING d.o.o. Split
Vinko Ružić dipl.ing.geod. (GEO920)
PR 2023-26

ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

PRO TEST d.o.o. Split
Petar Silobrčić, dipl.ing.stroj. (S1857)
TD-ZOP-73/24

ELABORAT ZNR

PRO TEST d.o.o. Split
Petar Silobrčić, dipl.ing.stroj. (S1857)
TD-ZNR-73/24

GEOTEHNIČKI ELABORAT

INSTITUT IGH d.d., RC SPLIT
Ivica Samardžija, dipl. ing. građ. (G486)
OE 72150 – 43/24

SADRŽAJ:

1.OPĆI DOKUMENTI

- 1.1. Popis propisa i pravilnika primijenjenih u tehničkoj dokumentaciji
- 1.2. Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu
- 1.3. Prikaz zaštitnih mjera i tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara
- 1.4. Tehnička rješenja za pravilno postavljanje fotonaponske elektrane
- 1.5. Projektantska procjena troškova građenja – elektroinstalacije
- 1.6. Izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta sa odredbama posebnih zakona i drugih propisa
- 1.7. Posebni uvjeti HAKOM
- 1.8. Elektroenergetska suglasnost EES

2.TEHNIČKI OPIS ELEKTROINSTALACIJA OBJEKTA

- 2.1. TEHNIČKI OPIS ELEKTROINSTALACIJA OBJEKTA
- 2.2. TEHNIČKI OPIS FOTONAPONSKE ELEKTRANE

3.PROGRAM OSIGURANJA I KONTROLE KVALITETE

- 3.1. Kvaliteta ugrađene opreme i materijala
- 3.2. Opći i tehnički uvjeti izvođenja
- 3.3. Prikaz mjera zaštite na radu prilikom izvođenja radova
- 3.4. Prikaz mjera zaštite od požara prilikom izvedbe radova
- 3.5. Ispitivanja i postupci dokazivanja ispravnosti instalacije
- 3.6. Ispitivanja i postupci dokazivanja uporabljivosti proizvoda i opreme tijekom korištenja građevine
- 3.7. Tehničke mjere zaštite sprječavaju ugrožavanje zdravlja ljudi prilikom korištenja instalacije

4.PRORAČUNI

- 4.1. Izbor presjeka vodova prema nominalnom opterećenju
- 4.2. Kontrola pada napona
- 4.3. Kontrola efikasnosti zaštite od opasnog dodirnog napona
- 4.4. Proračun uzemljivača
- 4.5. Proračun rasvjetе

5.NACRTI

- 5.0. Legenda
- 5.1. Situacija sa PRIKLJUČCIMA
- 5.2. Plan polaganja vodova JAKE I SLABE STRUJE – PRIZEMLJE
- 5.3. Plan polaganja vodova JAKE I SLABE STRUJE – GALERIJA
- 5.4. Plan polaganja vodova TERMIKE – KROV
- 5.5. Plan polaganja vodova RASVJETE I RAZGLASA – PRIZEMLJE
- 5.6. Plan polaganja vodova RASVJETE I RAZGLASA – GALERIJA
- 5.7. Plan polaganja vodova FOTONAPONSKE ELEKTANE – KROV
- 5.8. Shema energetskog razvoda
- 5.9. Jednopolna shema razdjelnika GRP
- 5.10. Jednopolna shema razdjelnika RP-PORTA
- 5.11. Jednopolna shema razdjelnika RP-GALERIJA
- 5.12. Jednopolna shema razdjelnika RP-PO1(2) (priključni ormar u dvorani)
- 5.13. Jednopolna shema razdjelnika RP-VPO1(2,3) (vanjski priključni ormar u okolišu)
- 5.14. Shematski prikaz FN elektrane
- 5.15. Jednopolna shema razdjelnika RP-SE
- 5.16. Shema razvoda TV-a, telefona i računala
- 5.17. Shema razglasa
- 5.18. Shema ožičenja evakuacijski terminal (evakuacijski izlazi)

- 5.19. Shema spajanja ODT-a
- 5.20. Gromobran TEMELJNI UZEMLJIVAČ
- 5.21. Gromobran SITUACIJA
- 5.22. Gromobran KROVNA HVATALJKA
- 5.23. Gromobran ISTOČNO PROČELJE
- 5.24. Gromobran JUŽNO PROČELJE
- 5.25. Gromobran ZAPADNO PROČELJE
- 5.26. Gromobran SJEVERNO PROČELJE
- 5.27. Principijelni način spajanja metalnih masa

1. OPĆI DOKUMENTI

1.1. Popis propisa i pravilnika primijenjenih u tehničkoj dokumentaciji :

- Zakon o gradnji NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
- Zakon o prostornom uređenju NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima NN 112/17, NN 34/18, NN 36/19, 31/20, 74/22 155/23
- Zakon o građ. inspekciji NN 153/13
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina NN 118/ 19, 65/20
- Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera NN 131/21
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine NN 46/18, 98/19
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom NN 88/12
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada NN 105/20
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije NN 5/10;
- Zakon o zaštiti od požara NN 92/10, 114/22
- Zakon o normizaciji NN 80/13;
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama NN 87/08, 33/10
- Pravilnik o općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom, NN 100/22
- Zaštita od munje HRN HD 62305 – (dio:1,2,3 i 4)
- Sve norme iz niza : Niskonaponske električne instalacije - HRN HD60364
- Električni kabele – Proračun strujne opteretivosti – Dio 2-1: Toplinski otpor - Proračun toplinskog otpora HRN IEC 60287-2-1
- Struje kratkog spoja – Proračun učinaka – 1.dio: Definicije i metode proračuna HRN EN 60865-1
- Električne instalacije u zgradama. Zaštita od elektromagnetskih udara munje IEC 61312-1
- Zaštita od el. udara HRN EN 61140
- Ispitivanja otpornosti servisnih instalacija na požar HRN EN 1366 :
 - dio 3: penetracijska brtvila
 - dio 4: brtve linearnih spojeva
- Ponašanje građevnih gradiva i građevnih elemenata u požaru HRN DIN 4102 :
 - dio 9:pregrade za kabele
 - dio 11:Cijevna oplaštenja, cijevne zapreke/pregrade, instalacije okna i kanali te poklopci njihovih revizijskih otvora
 - dio 12: Očuvanje funkcije sustava električnih kabela - Zahtjevi i ispitivanja
- Sustavi za upravljanje dimom i toplinom HRN EN 12101
- Zakon o elektroničkim komunikacijama NN 76/22

1.2. Prikaz mjera ZAŠTITE NA RADU

1. Zaštita od električnog udara

1.a. Zaštita od izravnog dodira dijelova pod naponom ostvarena je :

- zaštitnim izoliranjem : svi kablovi i vodovi koji se koriste moraju imati izolaciju koja odgovara radnom naponu 0,6 / 1 kV.
- Pregradama i kućistima : svi razdjelnici i oprema električne instalacije zadovoljava uvjete II klase zaštite od el. udara , oprema u razdjelnicima nije dostupna bez otvaranja vratiju , vrata ormara se obavezno zaključavaju bravicama.

1b. Zaštita od neizravnog dodira ostvarena je automatskim isklapanjem napajanja sa primjenom TN-S sistema.

2. Nadstrujna zaštita

Nadstrujna zaštita djeluje na:

- zaštitu od struje preopterećenja
- zaštitu od kratkospojnih struja

Zaštita od štetnih djelovanja kratkog spoja izvedena je osiguračima propisanih veličina zavisno od presjeka vodova pojedinih strujnih krugova. Presjeci vodova proračunati su na maksimalnu snagu i kontrolirani na dozvoljeni pad napona. Na vratima razvodnog ormara treba obavezno nalijepiti oznaku: "OPREZ VISOKI NAPON" i oznaku sustava zaštite.

U slučaju kratkog ili dozemnog spoja osigurač štićenog kruga mora isključiti napajanje u vremenima kraćim od:

Vrijeme isklapanja	Napon dodira
(s)	(V)
5	50
1	75
0,5	90
0,2	110
0,1	150
0,05	230
0,03	280

3. Označavanje natpisima upozorenja

Svi razdjelnici su opremljeni opomenskom tablicom, brojem strujnih krugova, vrstom zaštite od previsokog napona dodira i sa shemom razdjelnika.

4. Zaštita od pojave napona na metalnim masama

Svaki vod sadrži zaseban zaštitni vodič zeleno žute boje. Presjeci zaštitnih vodiča su identični presjecima faznih i nultog vodiča u svim vodovima do 16mm². Svi zaštitni vodiči povezuju metalne mase trošila koje u normalnim pogonskim uvjetima nisu pod naponom, sa zaštitnim sabirnicama razdjelnika i zajedničkim uzemljivačem objekta.

Sve metalne mase u objektu : vodovodne i odvodne cijevi, armature, metalni stupovi, vrata, nadstrešnica i oprema dodatno je uzemljena preko kutija za izjednačenje potencijala na sabirnicu za izjednačenje potencijala koja je propisno uzemljena.

5. Zaštita od prenapona: zbog atmosferskih pražnjenja provoditi katodnim odvodnicima prenapona, (HRS CLC/TS 61643-12).

6. Zaštita od pojave statičkog elektriciteta
Zaštitu provoditi povezivanjem metalnih masa na zaštitnu sabirnicu, upotrebom antistatičkih materijala i alata.
7. Zaštita od mehaničkih oštećenja
Mehanička oštećenja elemenata instalacije izbjeći postavljanjem opreme u kućišta, van dohvata rukom, montažom mehaničkih prepreka ili zaštitnih cijevi. Zaštita od mehaničkih oštećenja provodi se prema HRN EN 62262.
8. Zaštita od udara munje
Na građevini će se izvesti zaštita od djelovanja munje – LPS razred III (Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama – NN 87/08 i 33/10) u obliku Faradeyevog kaveza. Svi elementi biti će odgovarajućih materijala i presjeka (HRN EN HRN EN 50164-1 i HRN EN 50164-2) čime je ukupni rizik štete nastale djelovanjem munje sveden na prihvatljiv nivo (prema HRN EN 62305-2 Zaštita od munje, Upravljanje rizikom). Obavezno je periodično ispitivanje otpora gromobranskog uzemljivača, te kvalitetu međusobnih spojeva traka i povezivanja metalnih masa na krovu i fasadama.
9. Zaštita od previsokog napona dodira izvedena je na temelju norme HRN HD 60364 7-712:
 - Automatsko isključenje napona TN-C-S sustavom s pojedinačnim uzemljivačem objekta
 - Zaštitni uređaj diferencijalne struje (FID sklopka) $I_n=100A/I_{dn}=300mA$, tip A (za izmjenjivače koji zapriječavaju prolaz istosmjerne komponente struje). FID sklopka se ugrađuje između izmjenjivača i zaštitnog prekidača elektrane.
 - Izjednačenje potencijala - sva vodljiva kućišta uređaja elektrane povezati vodičima za izjednačenje potencijala na sabirnicu za izjednačenje potencijala i preko nje na uzemljivač objekta.
10. Radove na jakostrujnim instalacijama izvoditi u beznaponskom stanju, uz primjenu pet osnovnih načela sigurnog rada:
 - Vidljivo isključiti i odvojiti napon
 - Onemogućiti ponovno nenamjerno ili slučajno uključenje napona
 - Ustanoviti indikatorom beznaponsko stanje
 - Kratko spojiti i uzemljiti
 - Ograditi se izolacijskim pregradama i sl. od dijelova koji ostaju pod naponom
11. Kontrola i ispitivanje instalacije
Nakon završetka radova, treba kompletnu elektroinstalaciju pregledati, provjeriti efikasnost zaštite, kao i izmjeriti otpor izolacije u pojedinim strujnim krugovima, izmjeriti otpore kod povezivanja metalnih masa i izjednačenja potencijala, prema opisu u poglavlju pregledi, kontrole, ispitivanja i mjerenja. Nakon izvedbe radova potrebno je predati Investitoru tri primjerka dokumentacije izvedenog stanja instalacija sa ucrtanim svim promjenama u odnosu na projektiranu dokumentaciju.

Oprema gradilišta, osiguranje uređaja, strojeva i ljudi moraju zadovoljiti odredbe Zakona o zaštiti na radu. Kod izvođenja radova potrebno je koristiti:
 - ispravan alat za rad,
 - zaštitni šljem,
 - radno odijelo,
 - zaštitne rukavice i cipele,
 - opasač za rad na visinama,
 - ljestve, vitla i dizalice te ostalu mehanizaciju.

12. Zaštita od povrede zbog slabe vidljivosti

Opasnost od slabe osvijetljenosti otklonit će se pravilnim odabirom jačine rasvjete sukladno zahtjevima radnog mjesta prema normi HRN EN 12464-1. Boja korištenog umjetnog svjetla neće umanjiti prepoznavanje sigurnosnih znakova i natpisa. Po isključenju mrežnog napajanja za sigurnu evakuaciju osoba iz zgrade predviđena je sigurnosna rasvjeta u nuždi koja se sastoji od panik rasvjete u privremenom spoju sa vlastitim izvorom napajanja autonomije minimalno 3h (accu baterija) koja osvjetljava prostore u kojem je izvedena minimalnim osvjetljenjem od 1 luksa mjereno na podu prostorije, i panik rasvjete u trajnom spoju sa vlastitim izvorom napajanja autonomije minimalno 3h (accu baterija) koja osvjetljava prostor evakuacijskih izlaza sa minimalnim osvjetljenjem od 1 luxa. Instalacija protupanične rasvjete rađena je prema HRN EN 1838 U objektu su primijenjeni slijedeći minimalni nivoi jakosti rasvjete:

- komunikacijske zone i koridori 100 lx
- radna mjesta 300-500lx
- sportska dvorana 500l - 800lx

13. U slučaju nastanka neposrednih i ozbiljnih rizika po život i zdravlje radnika i drugih osoba, omogućeno je brzo i sigurno napuštanje objekta. Maksimalna dužina evakuacijskog puta do sigurnog prostora manje je od 50 m. Izlazi u nuždi biti će označeni znakovima u skladu s Pravilnikom o sigurnosnim znakovima te će sigurnosni znakovi biti trajno postavljeni na odgovarajućim mjestima.

Prilikom gradnje i održavanja treba primijeniti pravila zaštite na radu, a izvršavanje povjeriti osposobljenim djelatnicima u skladu s pravilima struke.

Nakon uspješno obavljenog tehničkog pregleda objekta, korisnik je dužan u skladu sa tehničkim propisima povremeno vršiti kontrolu kvalitete izvedenih električnih instalacija. Ispitivanje može vršiti samo kvalificirana osoba sa potrebnim atestiranim instrumentima. O rezultatima mjerenja treba izdavati ateste kojeg treba trajno čuvati.



Projektant:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "A. Stipišić".

Antun Stipišić dipl. ing. el.

1.3. Prikaz zaštitnih mjera i tehničkih rješenja za primjenu pravila ZAŠTITE OD POŽARA

Uz pretpostavku da su ostvarene građevinske požarno preventivne mjere, kao i mjere za uspješno gašenje požara, u ovom prikazu navedena su samo tehnička rješenja koja će smanjiti opasnost nastanka požara uslijed kvarova na električnom instalacijama.

Svi vodovi proračunati su s obzirom na predviđena opterećenja uz faktore polaganja koji utječu na zagrijavanje vodova. Sve metalne mase su međusobno povezane na zajednički uzemljivač, te je izbjegnuta opasnost od iskrenja. Svi metalni dijelovi na objektu se spajaju na šinu za izjednačenje potencijala.

Po isključenju mrežnog napajanja za sigurnu evakuaciju osoba iz zgrade predviđena je sigurnosna rasvjeta u nuždi koja se sastoji od panik rasvjete u privremenom spoju sa vlastitim izvorom napajanja autonomije minimalno 3h (accu baterija) koja osvjetljava prostore u kojem je izvedena minimalnim osvjetljenjem od 1 luksa mjereno na podu prostorije, i panik rasvjete u trajnom spoju sa vlastitim izvorom napajanja autonomije minimalno 3h (accu baterija) koja osvjetljava prostor evakuacijskih izlaza sa minimalnim osvjetljenjem od 1 luxa. Instalacija protupanične rasvjete rađena je prema HRN EN 1838.

-ELEKTRIČNI KABELOVI I VODIČI imaju izolaciju iz samogasive PVC mase otporne na požar. Spajanje kabela vrši se u razdjelnicima i vodonepropusnim razvodnim kutijama s kabelskim uvodnicama koje su brtvljene trajno elastičnim kitom. Spojevi su predviđeni spojnicama (vijčanim), a budući da su kao takovi čvrsti, to ne dolazi do iskrenja. Na lako zapaljivom materijalu vodovi se postavljaju na odстойne obujmice, a rasvjetna tijela, prekidači i priključnice postavljaju se na negorivu podlogu.

-ELEKTRIČNI RAZVODNI UREĐAJI izrađeni su iz metala ili samogasive plastike. U vanjskim prostorima, ili ostalim vlažnim prostorima opremljeni su kabelskim uvodnicama koje su brtvljene trajno elastičnim kitom. Stupanj mehaničke zaštite je IP-54 ili više (prema standardu HRN EN 60529). Opremljeni su vratima koji se zatvaraju cilindričnim ključem. Oprema montirana na vratima posjeduje gumene brtve na dosjedu s plohom, čime je ostvarena mogućnost prskanja vodenim mlazom u svim smjerovima na razdjelnik.

- ZAŠTITA KABELA OD PREGRIJAVANJA I KRATKOG SPOJA. Odabirom osigurača strujna opteretivost kabela znatno je manja od dozvoljene. Pravilno odabranim veličinama istih, postignuta je zaštita od prevelikog termičkog opterećenja, a time i sigurna zaštita od nastanka požara na električnim instalacijama. (HRN HD 384.4.42, HRN HD 384.4.43., HRN HD 60898)

Primijenjeni su slijedeći zaštitni uređaji:

- visokoučinski rastalni osigurači
- automatski instalacijski osigurači
- motorske zaštitne sklopke s bimetalnim relejom

- ISKLJUČENJE NAPAJANJA. Pojedine električne instalacije na objektu potpuno su odvojene. Isključenje električne energije omogućeno je za svaku od instalacija kao i mogućnost isključenja svih instalacija zajedno. Ekipe za gašenje požara moraju biti upoznate s tom činjenicom, kako ne bi došlo do djelomičnog isključenja električne energije kada se zahtijeva potpuno isključenje. Predviđena je instalacija daljinskog isklopa mrežnog napajanja kompletnog objekta osim trošila u funkciji protupožarne zaštite u slučaju nužde pomoću IPR10 tipkala na evakuacijskim izlazima iz objekta.

Mjere zaštite od požara treba primjeniti prilikom:

- organizacije gradilišta,
- uskladištenja materijala i opreme,
- transporta materijala i opreme,
- montaže i ugradnje materijala i opreme i u toku korištenja građevine, odnosno dijela građevine.

Sve gore navedene mjere zaštite od požara moraju se primjenjivati u skladu sa zakonima propisima i pravilnicima navedenim 1.4

Ako postoje posebni uvjeti građenja glede zaštite od požara potrebno ih je primjenjivati u skladu sa navedenim zakonom, propisom i pravilnikom u točki 1.4.

Mjere zaštite od požara – način zaštite

Protupožarne mjere za primjenu zaštite od požara mogu se ostvariti tako da se:

- a) zabrani prilaženje vatrom upaljivim materijalima i opremi,
- b) zabrani pristup nepoznatim osobama
- c) vidljivo označe lako zapaljivi materijali,
- d) prilikom organizacije gradilišta predvidjeti aparat za gašenje požara
- e) oprema i materijal ugrađuje na protupožarno siguran način
- f) izabere oprema i materijal takve otpornosti prema požaru kakvu diktira protupožarna zona u kojoj su oprema i materijal ugrađeni,
- g) u građevini ili dijelu građevine postavi uputstvo za postupak u slučaju požara

Gore navedene mjere primjenjuju se tijekom izgradnje građevine ili za slučaj požara na građevini. Tijekom normalnog korištenja građevine potrebno je, prema požarnoj zoni provoditi posebne mjere zaštite od požara.

Ukoliko za građevinu ili dio građevine u toku normalne eksploatacije ne postoji opasnost od požara (građevina ili dio građevine je izvan kategorije protupožarne zone) tada nije potrebno provoditi posebne mjere zaštite od požara.

Sva oprema i materijali moraju imati ateste o mehaničkoj čvrstoći i otpornosti na visoke i niske temperature koji su u skladu sa mjestom ugradnje (mjestom u protupožarnoj zoni).

Da bi električna instalacija nakon dovršenja građevine u cjelini zadovoljila zahtjevima što ih utvrđuju Pravila zaštite od požara, projektant je usvojio tehnička rješenja kojih se izvođač radova tokom izgradnje odnosno osoblje održavanja u toku eksploatacije i servisa trebaju strogo pridržavati:

1. Pri izvođenju instalacija izvođač se mora pridržavati svih odredbi iz Tehničkog opisa i Tehničkih uvjeta
2. U skladu s " Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije ", a prema normi HRN HD 60364, zaštita od direktnog dodira izvedena je tako, da su svi neizolirani dijelovi električne instalacije koji mogu biti pod naponom, smješteni u razdjelnike, odnosno u razvodne kutije, gdje u normalnim uvjetima rada neće biti dostupne. Također će i sva spajanja i razdvajanja strujnih krugova biti izvedena samo u razvodnim i priključnim kutijama, kućištima aparata i u razdjeljnicima.
3. Prema ranije citiranom Pravilniku i čl. 127, te normi HRN HD 60364, zaštita od indirektnog dodira predviđena je automatskim isključenjem napajanja u sustavu TNS.
4. Svi neaktivni metalni dijelovi moraju biti uzemljeni prema tehničkim uvjetima i pravilima struke.
5. Zaštitu od kratkog spoja treba riješiti osiguračima propisanih veličina, u razvodnim ormarima za jakostrujne instalacije i osiguračima u samoj opremi, zavisno od presjeka vodiča pojedinih strujnih krugova.

6. Zaštita od pojave potencijalnih razlika na neaktivnim metalnim dijelovima razvodnih ormarića odnosno opreme te kablskim kanalima i ljestvama treba biti izvedena sustavom izjednačenja potencijala, tj. trebaju biti posebnim vodičem odgovarajućeg presjeka (minimalno 6mm²) međusobno povezani, a zatim spojeni na istopotencijalnu sabirnicu.
7. Zaštitu od požara na vodovima treba riješiti pravilnim dimenzioniranjem vodova (u skladu sa strujnim opterećenjem i strujama kratkog spoja) i izborom izolacije koja ne podržava gorenje.
8. Sva spajanja potrebno je izvesti kvalitetno i propisanim priborom, kako kontaktna mjesta ne bi iskrila ili se zagrijavala.
9. Za zaštitu od udara munje predviđena je gromobranska instalacija cijelog objekta. Kao uzemljivač koristiti će se temeljni uzemljivač. Sve veće metalne mase unutar objekta, na krovu kao i na objektu vezati na munjovodnu instalaciju.
10. U slučaju potrebne evakuacije djelatnika, kao i za pristup vatrogasnoj tehnici u slučaju požara, potrebno je osigurati izlaze za evakuaciju i pristupne putove.
11. Nakon završetka radova, treba kompletnu instalaciju pregledati, provjeriti efikasnost zaštite, kao i izmjeriti otpor izolacije u pojedinim strujnim krugovima, izmjeriti otpore kod povezivanja metalnih masa i izjednačenja potencijala, te o svim potrebnim ispitivanjima izdati pravovaljane ateste i protokole.

Projektant:

Antun Stipišić d.i.el.



1.4. Tehnička rješenja za pravilno postavljanje fotonaponske elektrane (prema smjernici SPZV512)

Zračnost

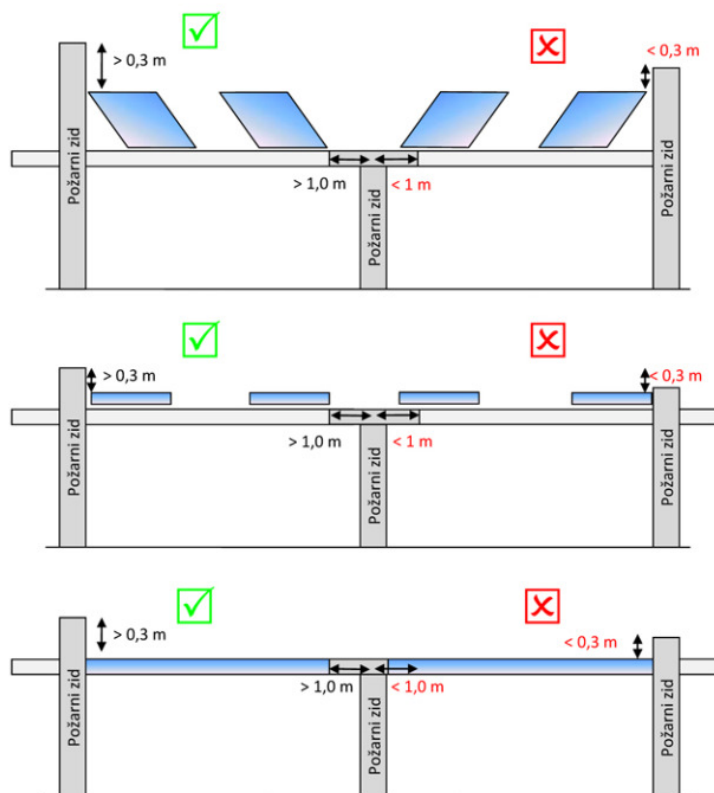
Udaljenost između gornje strane pokrova i zadnje strane modula mora osiguravati djelotvorno prozračivanje koje onemogućava prekomjerno zagrijavanje materijala. Zračni sloj između gornje strane pokrova i zadnje strane modula mora iznositi minimalno 6 cm.

Fotonaponski moduli moraju biti montirani sukladno tehničkom listu i uputi izdanoj od strane proizvođača.

Montaža panela

Posebnu pažnju treba posvetiti poziciji protupožarnih zidova na granicama požarnih odjeljaka na krovu oko kojih na udaljenostima minimalno 1 m ne smije biti gorivih materijala.

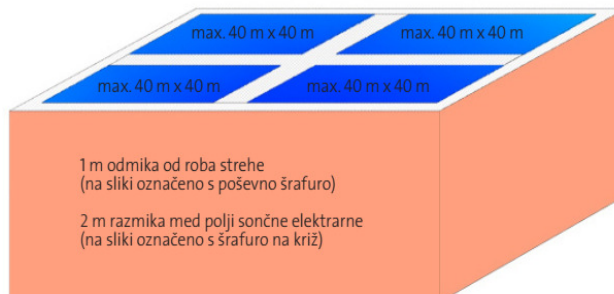
Potrebno je koristiti samogasivi solarni kabel. Požarni zid mora se nalaziti minimalno 0,3 m od gornjeg ruba modula.



Ukoliko na krovu postoje otvori za izlazak na krov, dimnjaci, ventilatori i slična oprema elektrana mora biti udaljena minimalno 1 m.

Prije montaže obavezna je dostava statičkog proračuna krova i konstrukcije, način učvršćenja na krov te potvrdu da konstrukcija zadovoljava po pitanju vjetrova odnosno snijega na lokaciji od strane ovlaštenog inženjera građevine, ukoliko isto nije obuhvaćeno glavnim-izvedbenim projektom.

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



Montaža električne instalacije fotonaponskih panela

Zahtjevi koji se postavljaju na kablove za opskrbu solarnih elektana su:

- materijal vodiča kabela : pokositreni bakar (otporan na više temperature od bakra)
- zaštitni razred: najmanje II
- izolacija: dvostruka iz križno vezanog poliolefina (xlpe)
- otpornost protiv UV zračenja
- halogen free
- otpornost protiv kiselina i lužina
- kompaktnost i otpornost protiv trošenja
- otpornost protiv hidrolize i amonijaka

Postavljanje kabela

Istosmjerna struja koja se generira u modulima se ne može isključiti (dan/noć). Instalacija jednosmjerne struje bi u pravilu trebala biti što kraća uz zadovoljenje slijedećih uvjeta:

- kable se polažu u zaštićene i ispravno dimenzionirane kableske police
- ukoliko je specifično požarno opterećenje cijele građevine manje od 250 MJ/m², dovoljna je samo mehanička zaštita kablova
- pri prolasku kablova kroz granicu požarnih odjeljaka iste je potrebno vatrootporno brtviti
- obavezno izbjegavanje stvaranja petlji kako bi se izbjegli veliki inducirani naboji u slučaju atmosferskih izboja.

Odvajanje sustava pod istosmjernim naponom

- istosmjerna struja ili istosmjerna električna struja - ima u tijeku vremena stalnu ili konstantnu jakost i trajno jedan te isti smjer
- sukladno smjernici DIN VDE 0100 istosmjerna struja koja djeluje na čovjeka opasnije od 120 V pa na više u suhim prostorima, odnosno od 15 V pa na više u vlažnim prostorima
- prilikom vatrogasne intervencije u slučaju požara panela minimalna udaljenost gasitelja od panela pri gašenju vodenom maglom iznosi 5 m, a prilikom gašenja isprekidanim vodenim mlazom iznosi 10 m
- sklopka za isklapanje DC kruga smještena je unutar invertera i to za svaki MPPT zasebno

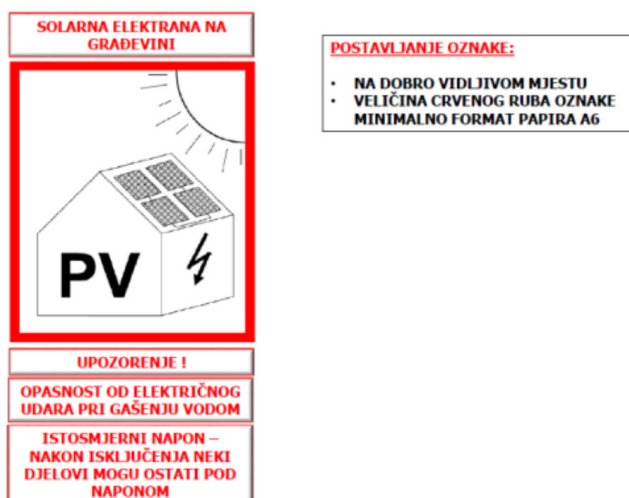
Položaj invertera

Invertere treba smjestiti:

- izvan evakuacijskih puteva
- potrebno ih je zaštititi od utjecaja praha, vode i vlage (IP zaštita)
- pri odabiru pretvarača potrebno je voditi računa o uvjetima okoline u koju se postavljaju (temperatura, vlaga)
- ukoliko je prostorija pretvarača smještena u građevini, ta prostorija mora biti suha, bez prašine i ne izložena visokoj temperaturi
- u prostoriji za smještaj pretvarača mora biti postavljen minimalno jedan prijenosni vatrogasni aparat punjen s CO₂, sa minimalno 89 JG
- na udaljenosti od minimalno 1 m od pretvarača ne smije biti gorivog materijala

Označavanje građevine na kojoj je smještena solarna elektrana

Oznaku postaviti na hidrantske ormariće oko objekta



Označavanje prostora unutar građevine s instalacijom istosmjernje struje i prostora s pretvaračem

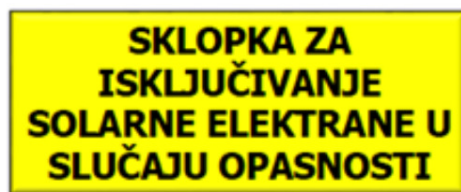


Označavanje trase kabela istosmjerne struje unutar građevine



POSTAVLJANJE OZNAKA:
• NA SVAKIH 3-5 m

Označavanje sklopke za isključivanje solarne elektrane



Požarni nacrt solarne elektrane

- za svaku građevinu na kojoj je montirana solarna elektrana mora biti izrađen požarni nacrt
- požarni nacrt nije uputstvo za postupanje u slučaju požara već daje informaciju o elektrani vatrogasnoj postrojbi
- vlasnik građevine nakon montaže požarni nacrt mora dostaviti na uvid nadležnoj vatrogasnoj postrojbi koja na osnovu njega izrađuje operativno-taktički plan gašenja u slučaju požara te građevine
- požarni nacrt treba biti u požarnom ormariću na pročelju koji je u svakom trenutku dostupan u slučaju vatrogasne intervencije

Zahtjevi za održavanje fotonaponske elektrane

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.

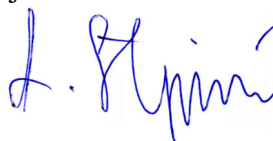
Minimalna održavanja su:

- Vizualni pregled modula i pranje površine vodom (posebno treba obratiti pažnju na pucanje okvira, pucanje stakla i defekte na priključnoj kutiji, u pravilu bi periodično trebalo isprati nečistoću s fotonaponskih modula s obzirom na to da se moduli postavljaju pod blagim nagibom)
- Čišćenje filtera na ventilatorima pretvarača 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
- Pregled odvojnika prenapona
- Zamjena baterija u pretvaračima

U sljedećoj tablici dan je osnovni pregled preporuka za aktivnosti održavanja.

Kada	Gdje	Što	Tko	Napomena
Dnevno	Inverter	Kontrola rada	Investitor	Druga mogućnost je podešenje automatskog nadzora greške ili kvara, koji greške automatski šalje investitoru
	Praćenje podataka	Daljinsko upravljanje radom kako bi se osigurala sigurnost od požara, potrebno je obratiti posebnu pozornost na nedostatke izolacije	Investitor/ stručnjak	
		Analiza poruka o greškama i odgovarajuće mjere	Stručnjak	
Mjesečno	Praćenje proizvodnje	Praćenje prinosa: redovito praćenje očitavanja i analiza (ovo nije potrebno za automatsko snimanje i analizu)	Investitor/ stručnjak	
	Površina sunčane elektrane	Vizualna provjera ozbiljnih očitih nedostataka kao što su viseći moduli, loši i labavi kontakti, montažni dijelovi okvira ili instalacije	Stručnjak	
Periodično, prema zakonu	Cijela solarna elektrana	Ponavljanje mjerenja i inspekcija, kako je predviđeno pri pokretanju, u rokovima predviđenim zakonima	Stručnjak	

Projektant :



Antun Stipišić dipl. ing. el.



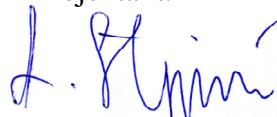
1.5. Projektantska procjena troškova građenja – elektroinstalacije

Cijene su izražene u eurima bez PDV-a.

REKAPITULACIJA:

1. RAZVODNI KABELO	13.000,00
2. RAZVODNI ORMARI	15.000,00
3. VODOVI RASVJETE I TERMIKE	40.000,00
4. RASVJETNA TIJELA, SKLOPKE, PRIKLJUČNICE	70.000,00
5. TELEFONSKA INSTALACIJA	10.000,00
6. ANTENSKI UREĐAJ	3.000,00
7. INSTALACIJA RAZGLASA	5.000,00
7. INSTALACIJA ODIMLJAVANJA	8.500,00
8. GROMOBRANSKA INSTALACIJA	6.000,00
9. VANJSKA INSTALACIJA I UREĐENJE OKOLIŠA	1.000,00
10. FOTONAPONSKA INSTALACIJA	50.000,00
REKAPITULACIJA UKUPNO:	221.500,00

Projektant:



Antun Stipišić d.i.el.



ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.

E 2807

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

1.6. Izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta s prostornim planom i drugim propisima, uvjetima i pravilima prema zakonu o gradnji

Daje se temeljem čl.70. stavka (1) podstavka 2 Zakona o gradnji (NN 153/2013, 20/2017, 39/2019 i 125/2019).

Za građevinu:

Investitor: Općina Milna, otok Brač
Sridnja kala 1, 21405 Milna, Hrvatska
OIB: 41430773588

Građevina: Višenamjenska sportska dvorana – Špaco

Lokacija: k.č. 1680/2 k.o. 301612 Milna (dio 1715/1, 1680/2 i dio 1680/1; k.o. Milna)

kojom se izjavljuje da je **glavni projekt vatrodojave, Mapa 4, oznake TD – E 08/24 od lipnja 2024. godine, izrađen od tvrtke Strilam d.o.o. iz Splita** usklađen sa sljedećim prostornim planom:

- PPUO Milna 1. IZMJENE I DOPUNE - Službeni glasnik Općine Milna broj 5/07, 2/13-ispravak tehničke greške, 4/19-dopuna i 14/23
- popisom zakona i pravilnika navedenim u točki 1.1

te Zakonom o gradnji (NN 153/2013, 20/2017, 39/2019 i 125/2019), posebnim uvjetima, uvjetima priključenja, tehničkim propisima i drugim propisima donesenim na temelju Zakona o gradnji, drugim propisima kojima se uređuju zahtjevi i uvjeti za građevinu te pravilima struke.

U Splitu, lipanj 2024. godine

Projektant:



Antun Stipišić dipl.ing.el.

1.7. Posebni uvjeti HAKOM



KLASA: 361-03/24-01/7412
URBROJ: 376-05-3-24-02
Zagreb, 12.04.2024. godine

REPUBLIKA HRVATSKA Splitsko-dalmatinska županija, Upravni odjel za graditeljstvo i prostorno uređenje, Sjedište u Splitu, OIB 40781519492		
Primljeno:	12.04.2024	
Klasif. oznaka:	350-05/24-28/000648	
Urudžbeni broj:	376-24-0006	
Org.jed.: 2181/1	Broj priloga:	Vrij.:

REPUBLIKA HRVATSKA
Splitsko-dalmatinska županija, Upravni odjel
za graditeljstvo i prostorno uređenje, Sjedište
u Splitu, OIB 40781519492

Predmet: Posebni uvjeti gradnje

Podnositelj:

- OPĆINA MILNA, HR-21405 Milna, Milna bb

Građevina/zahvat u prostoru:

- građenje građevine športsko-rekreacijske namjene, Višenamjenska sportska dvorana - Špaco

Lokacija:

- k.č.br. k.č. 1715/1, 1680/2 i 1680/1; k.o. 301612 Milna k.o. Milna

Veza: KLASA: 350-05/24-28/000648, URBROJ: 376-24-0006 od 12.04.2024. godine

Poštovani,

Za predmetnu građevinu dajemo vam sljedeće uvjete:

1. Zaštita postojeće elektroničke komunikacijske infrastrukture (dalje: EKI) u zoni zahvata - sukladno izjavama operatora u privitku:
 - a) Ako na obuhvatu građevinske zone postoji EKI potrebno se pridržavati odredbi članka 61. Zakona o elektroničkim komunikacijama (Narodne novine, broj 76/22) (dalje: ZEK) i Pravilnika o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (Narodne novine, broj 75/13) (dalje: Pravilnik) potrebno je projektirati zaštitu EKI ili eventualno potrebno premještanje navedene infrastrukture, a postojeća EKI treba biti ucrtana u situacijski prikaz. Prema odredbi stavka 4. članka 61. ZEK-a, u slučaju kada je nužno zaštititi ili premjestiti EKI u svrhu izvođenja radova ili gradnje nove građevine, investitor radova ili građevine obavezan je, o vlastitom trošku, osigurati zaštitu ili premještanje EKI koja je izgrađena u skladu s ZEK-om i posebnim propisima. U protivnom, trošak njezine zaštite ili premještanja snosi infrastrukturni operator. Nadalje, prema odredbi stavka 5. članka 6. Pravilnika, određeno je da u slučaju potrebe izmicanja ili zaštite postojeće

EKI ili elektroničkog komunikacijskog voda (EKV), a na zahtjev investitora (vlasnika ili korisnika objekta ili nekretnine na kojoj je predmetna EKİ ili EKV) radi izgradnje nove komunalne infrastrukture, različite vrste objekata ili radova na postojećoj komunalnoj infrastrukturi ili postojećem objektu, a:

I. Infrastrukturni operator posjeduje uporabnu dozvolu za predmetnu EKİ/EKV:

- Investitor mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKİ/EKV,
- Sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora i ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi investitor.

II. Infrastrukturni operator ne posjeduje uporabnu dozvolu za predmetnu EKİ/EKV:

- Infrastrukturni operator mora izraditi projekt ili tehničko rješenje za zaštitu predmetne EKİ ili EKV,
- Sve troškove izrade tehničkog rješenja zaštite, materijala, radova, stručnog nadzora i ostalog nužnog za realizaciju tehničkog rješenja snosi infrastrukturni operator.

Ukoliko je potrebna izmicanje ili zaštita EKİ, investitor mora imati suglasnost Infrastrukturnog/ih operatora na tehničko rješenje izmicanja ili zaštite EKİ koje mora biti sastavni dio glavnog projekta.

Nadalje, prema odredbi članka 6. stavka 6. Pravilnika, ukoliko se investitor i infrastrukturni operatori ne mogu usuglasiti oko odabira tehničkog rješenja zaštite, tada jedna ili druga strana može zahtijevati posredovanje Agencije u ovom postupku.

Također, prema stavku 9. članku 6. Pravilnika, infrastrukturni operatori su obvezani u odgovoru na zahtjev investitora/projektanta priložiti uporabnu dozvolu za predmetnu EKİ ukoliko je ista izdana. Kontakti operatora su na izjavama u privitku.

b) Ako u zoni zahvata nema položene EKİ nemamo uvjete zaštite iste.

2. Za predmetnu građevinu temeljem odredbi članka 56. ZEK-a, projektant je obvezan projektirati, a investitor ugraditi/izgraditi elektroničku komunikacijsku mrežu (dalje: EKM) i EKİ.

S poštovanjem,

REFERENT
VESNA HABULINEC

Privitak

1. Izjave operatora

Dostaviti:

1. Podnositelju zahtjeva (putem elektroničkog sustava eKonferencija)
2. Nadležnom tijelu (putem elektroničkog sustava eKonferencija)
3. U spis



A1 Hrvatska d.o.o.
Vrtni put 1
HR-10000 Zagreb
A1.hr

HAKOM - 361-03/24-01/7412

Datum: 09.04.2024.

PREDMET: IZJAVA O POLOŽAJU ELEKTRONIČKIH KOMUNIKACIJSKIH KABELA
- odgovor – dostavlja se;

Poštovani,

nastavno na Vaš upit vezano za položaj infrastrukture društva A1 Hrvatska d.o.o. (dalje u tekstu: A1 Hrvatska) u zoni zahvata izgradnje građevine: k.o. Milna, k.č. 1715/1, 1680/2 i 1680/1, ističe se kako A1 Hrvatska u zoni zahvata nema položenu infrastrukturu.

S poštovanjem.

Za A1 Hrvatska d.o.o.

Odjel projektiranja fiksne mreže i dokumentacije

012

A1 Hrvatska d.o.o.
Vrtni put 1 - 10 000 Zagreb



Hrvatski Telekom d.d.

Odjel za elektroničko komunikacijsku infrastrukturu (EKI)
Adresa: Harambašićeva 39, Zagreb
Telefon: +385 1 4918 658
Telefaks: +385 1 4917 118

HAKOM

OI

**Roberta Frangeša Mihanovića 9
10000 Zagreb**

OZNAKA C4-75352377-24
KONTAKT OSOBA Raul Girotto
TELEFON +385 98 308 948
DATUM 04.04.2024.
NASTAVNO NA Položaj EKI - 361-03/24-01/7412 – Višenamjenska sportska dvorana - Špaco na K.Č.
1715/1, K.Č. 1680/2 i K.Č. 1680/1 sve K.O. Milna
INVESTITOR: Općina Milna, otok Brač, OIB: 41430773588, Sridnja kala 1, 21405 Milna

Temeljem Vašeg zahtjeva te uvidom u dostavljeni situacijski prikaz područja obuhvata, izdajemo Vam

**IZJAVU O POLOŽAJU
ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJSKE INFRASTRUKTURE (EKI)**

1. U interesu zaštite postojeće EKI u vlasništvu Hrvatskog Telekom d.d. (dalje: HT), a koja je sukladno *Zakonu o elektroničkim komunikacijama* (dalje: ZEK) od interesa za Republiku Hrvatsku, u prilogu dostavljamo izvadak iz dokumentacije podzemne i nadzemne EKI za predmetni zahvat u prostoru. Detaljnije informacije o trasi nadzemne EKI mogu se dobiti uvidom na terenu.
2. Sukladno *Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine* (dalje: Pravilnik) mjesta kolizije utvrđuju se i dokumentiraju na način da se opseg predmetnog zahvata prikazuje rješenjima zaštite i/ili izmještanja. Za izradu tehničko-tehnološkog rješenja zaštite i/ili izmještanja potrebno je od HT-a zatražiti dodatne podatke o EKI putem kontakt osobe navedene u ovoj Izjavi. Sukladno *Zakonu o prostornom uređenju* potrebno je dati prednost rješenjima zaštite EKI umjesto izmještanju, u mjeri u kojoj je to moguće
3. Na rješenje zaštite i/ili izmještanja EKI potrebno je od HT-a pribaviti suglasnost putem web adrese <https://eki-zahtevi.t.ht.hr>, a isto rješenje sa suglasnošću mora biti sastavni dio glavnog i izvedbenog projekta za predmetni zahvat u prostoru. Izvedbeni projekt kojim se razrađuje rješenje iz glavnog projekta potrebno je dostaviti HT-u na suglasnost najmanje 90 dana prije dana početka izvođenja radova unutar obuhvata EKI, odnosno bez odgode po ishođenju potrebnih dozvola za gradnju ukoliko investitor odmah počinje s izvođenjem radova.
4. Ukoliko je EKI potrebno izmjestiti na lokaciju drugih katastarskih čestica, HT će s investitorom i, po potrebi, drugim osobama sklopiti ugovor kojim će se definirati međusobna prava i obveze glede imovinskopravnih odnosa i izmještanja EKI.
5. Ukoliko projekt predviđa izmještanje EKI na mjestima kolizije, investitor/izvođač radova je obavezan najmanje 90 dana prije početka izvođenja radova unutar obuhvata EKI obavijestiti HT putem e-mail adrese izmjestanje.privatni@t.ht.hr (za fizičke osobe), odnosno zahtjev.poslovni@t.ht.hr (za pravne osobe), odnosno bez odgode po ishođenju potrebnih dozvola za gradnju ukoliko investitor odmah počinje s izvođenjem radova te najmanje 10 radnih dana prije početka izvođenja radova unutar obuhvata EKI podnijeti zahtjev za označavanje/iskolčenje trase podzemne EKI putem e-mail adrese t536.mreza@t.ht.hr.



Datum 04.04.2024.

Za C4-75352377-24

Strana 2

6. Rok realizacije izmještanja EKI ovisi o tehničkom rješenju izmještanja, ishođenju potrebnih dozvola i potrebi rješavanja imovinskopravnih odnosa radi izvođenja radova izmještanja.
7. Ukoliko projekt predviđa samo zaštitu EKI na mjestima kolizije investitor je obavezan najmanje 10 dana prije početka izvođenja radova unutar obuhvata EKI obavijestiti HT i za podzemnu EKI podnijeti zahtjev za označavanje/iskolčenje trase putem e-mail adrese t536.mreza@t.ht.hr.
8. Tijekom izvođenja svih radova u blizini EKI potrebno je osigurati nazočnost ovlaštenih osoba HT-a.
9. Radove na prespajanjima i ostale kabel-monsterske radove izvodi HT ili od HT-a ovlašteni izvođač. Ukoliko je investitor naručitelj sukladno Zakonu o javnoj nabavi i za radove na prespajanjima i ostale kabel-monsterske radove provodi postupak javne nabave, obavezan je od HT-a zatražiti tehničke kriterije za izbor izvođača radova na prespajanjima i ostalim kabel-monsterskim radovima.
10. Nakon završetka izvođenja građevinskih radova, a prije uređenja javne površine ili asfaltiranja, HT može zatražiti kalibraciju cijevi i utvrđivanje stanja DTK. Ukoliko se utvrde oštećenja, HT će odmah pokrenuti sanaciju istih na trošak investitora, a trošak kalibracije cijevi i utvrđivanja stanja DTK teretit će investitora.
11. Troškovi zaštite i izmještanja raspodjeljuju se sukladno ZEK-u i Pravilniku.
12. Svaku nepredviđenu okolnost koja bi mogla nastati i dovesti do oštećenja EKI, izvođač radova/investitor je dužan odmah prijaviti HT-u na e-mail adresu t536.mreza@t.ht.hr ili na tel: 08009000.
13. Ukoliko investitor ne postupi sukladno Zakonu o gradnji na način da se glavnim projektom ne obuhvate svi tehničko-tehnološki aspekti zaštite i/ili izmještanja EKI te time zbog nepravovremenog ishođenja potrebnih dozvola/suglasnosti za zaštitu i/ili izmještanje EKI HT-u, investitoru ili trećoj osobi nastane šteta, HT za istu neće biti odgovoran te će ju nadoknaditi investitor ili treća osoba.
14. Ukoliko izvođač radova/investitor ne obavijesti /nepravodobno obavijesti HT sukladno ovoj Izjavi te se time HT-u prouzroči šteta, izvođač radova/investitor će biti obavezan takvu štetu naknaditi.
15. Uništenje, oštećenje ili ometanje u radu EKI i drugih javnih naprava je kazneno djelo kažnjivo sukladno Kaznenom zakonu.

Ova Izjava vrijedi 24 mjeseca od datuma izdavanja, odnosno do 04.04.2026. g. i sastavni je dio Posebnih uvjeta HAKOM-a.

S poštovanjem,

Odjel za elektroničko komunikacijsku infrastrukturu
Direktor
Kruno Tršinski, mag.oec.

Napomena: izjava je dostavljena na email: uv-ekonferencija@hakom.hr

OVAJ DOKUMENT JE VALJAN BEZ POTPISA I PEČATA

Hrvatski Telekom d.d. | Radnička cesta 21, 10000 Zagreb | +385 1 491-1000 | www.t.ht.hr, www.hrvatskitelekom.hr

Poslovna banka: Zagrebačka banka d.d. Zagreb | IBAN: HR24 2360 0001 1013 1087 5 | SWIFT-BIC: ZABAH2X

Nadzorni odbor: E. G. Sevilla (predsjednica)

Uprava: Konstantinos Nempis (predsjednik), Ivan Bartulović, Matija Kovačević, Boris Drilo, Nataša Rapaić, Marijana Bačić, Siniša Đuranović

Registar trgovačkih društava: Trgovački sud u Zagrebu, MBS: 080266256 | OIB: 81793146560 | PDV identifikacijski broj: HR 81793146560

Temeljni kapital: 1.359.742.172 eura | Ukupan broj dionica: 78.775.842 dionica bez nominalnog iznosa





1.8. Elektroenergetska suglasnost EES



ELEKTRODALMACIJA SPLIT
POLJIČKA 73
21000 SPLIT
Telefon: 0800 300 413
Telefaks: 00385 (0)21 43 90 15

OPĆINA MILNA
SRIDNJA KALA 1
MILNA
21405 MILNA

NAŠ BROJ I ZNAK: 401300416/11827/24AD

VAŠ BROJ I ZNAK:

PREDMET: Elektroenergetska suglasnost

DATUM: 29.07.2024.

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTRODALMACIJA SPLIT, (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 OPĆINA MILNA, SRIDNJA KALA 1, 21405 MILNA, OIB: 41430773588 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)
broj 4013-70241506-100017946

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 29.07.2024. g. pod urudžbenim brojem 401300416/19639/24RB, za DVORANA ŠPACO (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji: 21405 MILNA, PUT SV. JOSIPA kod br.43, k.č.br. 1715/1,1680/2,1680/1; k.o. Milna.

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

I. OSNOVNI TEHNIČKI PODACI O GRAĐEVINI

Vrsta i namjena Građevine: Javna ili društvena
Vrsta elektrane: sunčana elektrana
Ukupna instalirana snaga elektrane: 55,00 kVA
Predvidiva godišnja proizvodnja električne energije: 150.000,00 kWh
Predvidiva godišnja potrošnja električne energije: 80.000,00 kWh

II. POSEBNI UVJETI ZA LOKACIJU GRAĐEVINE

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

III. UVJETI PRIKLJUČENJA

3.1. Priključna snaga i mjesto priključenja na mrežu

Ukupna priključna snaga u smjeru preuzimanja iz mreže: 60,00 kW
Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 55,00 kW
Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 0,4 kV
Mjesto priključenja na mrežu: NN podzemna mreža
Napajanje mjesta priključenja iz: 1TS37 MILNA 6 (VOJNA) / izvod: SK 2
Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: SPMO.
Uređaj za odvajanje smješten je u: SPMO.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

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

3.2. Obračunska mjerna mjesta

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

Mjesta mjerenja električne energije: SPMO.

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

IV. UVJETI PRIKLJUČENJA KOJE MORA ISPUNITI GRAĐEVINA

Postrojenje i električna instalacija Građevine trebaju biti projektirani i izvedeni prema važećim zakonima, tehničkim propisima, normama i preporukama, Mrežnim pravilima i Općim uvjetima za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom te uvjetima iz ove EES.

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

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

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

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

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

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

- TN-C-S sustavom uzemljenja.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

V. DODATNI UVJETI PRIKLJUČENJA ZA ELEKTRANU

Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom

Izolirani pogon: nije predviđen

Otočni pogon: nije dopušten

Uređaj za sinkronizaciju: Izmjenjivač

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

A) elektrane sa sinkronim generatorom ili izmjenjivačem:

- razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona,
- razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz ($\pm 0,1$ Hz za vjetroelektrane sa sinkronim generatorom)
- razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva.

B) elektrane sa asinkronim generatorom:

- Prije uključanja na distribucijsku mrežu pogonskim strojem postići brzinu vrtnje u granicama $\pm 5\%$ u odnosu na sinkronu brzinu.

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

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

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

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

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

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

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

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

VI. EKONOMSKI UVJETI

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

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

VII. UVJETI ZA POSTUPAK PRIKLJUČENJA NA MREŽU

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

Za priključenje na mrežu Podnositelj zahtjeva treba:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

VIII. OSTALI UVJETI

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

Rok važenja EES za 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

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

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

lokacijske, odnosno građevinske dozvole.

IX. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

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

Prilozi:

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

Direktor

mr.sc. Saša Kraljević, dipl.ing.el.

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTRODALMACIJA SPLIT
- Pismohrani

ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

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

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
1397344631	DVORANA ŠPACO+SE	Kupac s vlastitom proizvodnjom	0,4 kV	60,00	55,00	0,95 IND-1	1	3

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

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. TEHNIČKI OPIS ELEKTROINSTALACIJA OBJEKTA

UVOD

Radi se o izradi projektne dokumentacije izgradnje nove sportske dvorane u Milni na Braču. Planirana građevina je slobodnostojeća katnosti P + 1 ukupne građevinske bruto površine 862,2 m², a sastoji se od prizemne etaže neto površine 650,5 m² (bruto=690,9m²) i galerije ukupne neto površine 157,4 m² (bruto=171,3 m²).

U prizemlju su smještene prostorije za okupljanje (ulazni hol), portira, sanitarni blok za posjetitelje, igralište, hodnici za propusnike, svlačionice i spremište/strojarnica. Na istoj koti se nalazi dio natkrivenog platoa.

Na galeriji je smještena polivalentna prostorija za administraciju i urede, tribine i galerija za gledatelje.

Preko unutrašnjih tribina moguća je evakuacija na vanjske krovne tribine. Dio krova koji se nalazi iznad, svlačionica, hodnika i unutrašnjih tribina je formiran kao vanjska tribina u funkciji vanjskog teatra.

U okviru elektro projekta obrađuju se instalacije jake struje u i oko objekta, gromobranska instalacija, instalacija uzemljenja i izjednačenja potencijala, strukturno kabliranje (telefonija), TV instalacija, razglas i instalacija odimljavanja.

Vatrodojavna instalacija je predmet posebnog projekta TD-V 08/24.

2.0. ENERGETSKI PRIKLJUČAK

Za priključenje ovog objekta ishodovana je EES broj: 4013-70241506-100017946 od 29.07.2024.

Za mjesto predaje električne energije planira se SPMO sa dvosmjernim trofaznim dvotarifnim brojiлом koji se smješta na ogradni zid na prilaznoj cesti zapadno od parcele odakle se kabel NAYY 4x95 vodi do GRP-a u prostoru spremišta u prizemlju dvorane. SPMO mora biti izrađen prema smjernicama HEP-a za smještaj potrebnog mjernog kompleta i priključnim poljem za dovodni i odvodni kabel.

Električna energija koristit će se primarno za grijanje/hlađenje dvorane, pripremu tople potrošne vode i za rasvjetu, a omogućeno je i punjenje el. vozila na prakingu.

Predviđena vršna snaga objekta je **Pv=60kW, 400V**.

Podaci o projektiranoj građevini:

Namjena: poduzetništvo

Katnost: prizemlje + galerija

Građevinska bruto površina objekta iznosi: 905 m²

Planirana godišnja potrošnja objekta: 150000kWh

U tehničkoj sobi uz samu dvoranu smješta se glavni elektro razdjelnik GRP. Sa njega se napaja dvorana (rasvjeta i priključnice) i strojarnica u prizemlju, te sva strojarska oprema na krovu (vanjske jedinice). Sa ovog razdjelnika radi se razvod do sekundarnih razdjelnika unutar dvorane sa kojih se napajaju lokalna trošila.

2.1. FOTONAPONSKA ELEKTRANA

Na objektu je planirana gradnja fotonaponske elektrane i to na način da se na krov od valovitog lima postavi fotonaponski komplet sastavljen od fotonaponskih panela u smjeru istok-zapad pod nagibom 10° sa centralnim inverterom. Inverter se smješta na krov, u poseban ormarić za zaštitu od kiše i sunca u grupi sa strojarском opremom.

Predviđena ukupna snaga fotonaponskih panela je 49,88kWp, dok je maksimalna snaga fotonaponskog sustava **P_{pvne}=50kW**.

Planirana godišnja proizvodnja elektrane: 61220kWh

2.2. RAZVODNI ORMARI

Razvodni ormar SPMO je vanjski samostojeći priključno mjerni ormar koji isporučuje HEP. GRP je slobodnostojeći ormar smješten u tehnički prostor u prizemlju.

Ostali razvodni ormari su ugradni tipski razvodni ormari. Razvodni ormari moraju biti atestirani. Vrata ormara moraju imati bravu, mora imati mehaničku zaštitu od slučajnog dodira, ispod svakog osigurača mora biti natpisna pločica, a u ormaru u pretincu mora biti jednopolna shema izvedenog stanja.

Ovim projektom neće biti definiran konačni kapacitet kompenzacijskog ormara već će se po završetku građevine za vrijeme pokusnog rada dvorane i FN elektrane izvesti kontrolno mjerenje jalove snage i prema tome dimenzionirati i zatim ugraditi kompenzacijski ormar.

2.3. RAZVOD U OBJEKTU

Glavni unutarnji razvod električne energije izvodi se kabelima NYY u instalacijskim cijevima u zidu ili na kabelskim trasama i obujmicama pod spuštenim stropom.

Svi glavni napojni kabeli polažu se na kabelske police i kabelskim ljestvama u vertikalnim šahtovima.

Sekundarni razvod električne energije do trošila predviđen je kabelima tipa NYM položenim na kabelskim trasama i obujmicama pod spuštenim stropom, u instalacijskim cijevima u zidu.

U sanitarnim čvorovima instalacija se izvodi kabelima tipa NYM položenim u instalacijskim cijevima ili pod spuštenim stropom. U sanitarnim čvorovima zabranjeno je postavljati razvodne kutije. U strojarnicama instalacija se izvodi nadžbukno kabelima tipa NYY. Elektroinstalacije u kupaonama izvesti prema normi HRN HD 60364-7-701 za električne instalacije.

2.4. RASVJETNA TIJELA

Projektom će se definirati rasvjetna tijela u svim prostorima.

Kod odabira rasvjetnih armatura za sanitarni čvor treba voditi računa o vlažnosti prostora.

Velika dvorana će se osvijetliti putem 8 snažnih LED reflektora smještenih na nosivoj konstrukciji smještenoj kako bi se minimiziralo blještanje. Rasvjeta dvorane napaja se i upravlja direktno iz teh. sobe uz samu dvoranu. Komunikacijski pravci se napajaju i upravljaju sa porte, dok se ostali prostori napajaju i upravljaju lokalno.

Rasvjeta u nuždi ostvaruje se kao sigurnosna rasvjeta – svjetiljke sa autonomnim izvorom. Sigurnosnom rasvjetom su pokriveni zajednički prostori, hodnici i evakuacijski putevi sa minimalnim osvjetljenjem od 1 luksa. Na svim izlaznim putovima iz građevine predvidjeti osvjetljavajuće i usmjeravajuće anti panik LED svjetiljke s vlastitim izvorom napajanja, snage 2W, autonomije minimalno 2h, koje se automatski uključuju kod nestanka mrežnog napajanja.

Protupanične svjetiljke koje označavaju evakuacijske izlaze su u trajnom spoju.

U svim prostorima panična rasvjeta napaja se sa osigurača opće rasvjete pojedinog prostora.

Rasvjeta okoliša:

Odabir rasvjetnih tijela u okolišu i njihov radni režim usklađen je sa Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja NN 14/19.

Uz trgić ugrađuju se rasvjetni stupovi visine 5m, te se sa istih stupova osvjetljava i okolno zelenilo, a rasvjeta prilaznih staza zamišljena je sa niskim dekorativnim stupićima.

Rasvjeta parkirališta predviđena je sa rasvjetnim stupovima visine 5m.

Sva vanjska rasvjeta se uključuje putem noćne sklopke te ostaje uključena do nekog zadanog vremena (npr. do ponoći) na timeru kako bi se smanjilo svjetlosno onečišćenje. U slučaju nekog zbivanja u okolišu na vratima razdjelnika RP-PORTIR biti će omogućen bypass timera i kontinuiran rad u slučaju potrebe.

2.5. PRIKLJUČNICE I SKLOPKE

Visina ugradnje priključnica :

Predviđena visina ugradnje priključnica :

- u hodnicima $h = 40 \text{ cm}$
- u sanitarijama $h = 140 \text{ cm}$
- na radnom stolu u uredima $h = 110 \text{ cm}$

Ostale priključnice montirati na visinu 40 cm od poda ako u nacrtu nije drukčije označeno.

Sklopke za opću rasvjetu postavljaju se na visinu $h = 110 \text{ cm}$ od poda ako u nacrtu nije drugačije naznačeno.

2.6. NUŽNA TROŠILA

Nužni potrošači za zaštitu od požara, odnosno za evakuaciju posjeduju svoj neovisni izvor napajanja:

- sustav za odimljavanje dvorane
- vatrodojavna centrala
- protupanična rasvjeta
- automatska klizna vrata na evakuacijskim izlazima
- panik terminali koji drže vrata na evakuacijskim izlazima u normalnom radu
u slučaju nestanka napona automatski se oslobađaju (uz to, na panik terminalu nalazi se i tipka za oslobađanje vrata u slučaju neke druge nužde osim požara)

te radi toga nije potrebno osiguravati rezervni izvor napajanja na dvorani.

Predviđena je instalacija daljinskog isklopa mrežnog napajanja kompletnog objekta u slučaju nužde pomoću IPR10 tipkala na evakuacijskim izlazima iz objekta.

2.7. ZAŠTITA OD PREVISOKOG NAPONA DODIRA i IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Zaštita od previsokog napona dodira predviđena je TN-S sustavom. Budući da je u instalaciji predviđen treći odnosno peti vodič lako možemo stavljanjem mostova među N i PE sabirnicama ostvariti sustav koji zadovoljava tražene uvjete. Na svim razdjelnicima mora biti vidno označen sistem zaštite od previsokog napona dodira. Opće priključnice u javnim prostorima štite se diferencijalnim zaštitnim sklopkama $I\Delta=0,03 \text{ A}$. Na razvodnim ormarima predviđena je strujna diferencijalna sklopka 40/0,03 A. Krugovi rasvjete štite se diferencijalnim zaštitnim sklopkama $I\Delta=0,3 \text{ A}$.

Da ne bi došlo do naponske razlike među metalnim masama sve se moraju međusobno povezati. Posebno se vrši uzemljenje metalnih stupova na teraci sa INOX trakom kao i uzemljenja opreme koja se preko razvodnih ploča bakrenim kablovima minimalnog presjeka 10 mm² spajaju na sabirnicu za izjednačenje potencijala.

To je galvansko povezivanje svih vodljivih dijelova zgrade preko kojih bi se u slučaju proboja izolacije ili atmosferskog pražnjenja mogao prenijeti opasni napon dodira. Izjednačenjem potencijala otklanjaju se potencijalne razlike između zaštitnih vodiča i vodljivih dijelova zgrade.

Izjednačenje potencijala izvesti će se u svim sanitarnim prostorijama što obuhvaća spojeve izljevniha mjesta instalacije vodovoda, grijanja, metalne odvodne cijevi i druge metalne mase koje ne pripadaju el. instalaciji (od razdjelnika do kutije za izjednačenje potencijala vodom P 10 mm²/Cs 16, a od kutije vodom P 6 mm²/Cs 13 do izljevniha mjesta i metalnih masa).

Prilikom izjednačenja potencijala vodom P 10 mm² međusobno se povezuju slijedeće instalacije unutar objekta: vodovodna instalacija, instalacija grijanja, ograde, rukohvati, skale, sva metalna oprema u kuhinji- sa PE sabirnicom glavnih razvoda.

Prilikom izjednačenja potencijala vodom P 4mm² povezuju se TK ormari, metalna vrata, uključujući metalne profile u novim gipskartonskim zidovima (od kutije za izjednačenje potencijala do metalne mase).

U prostorima strojarnica ili radionica sa velikim strojevima polaže se uzemljivački prsten (FeZn traka 20x3mm po obodu prostorije). Na tu traku treba spojiti sve metalne mase (cjevovode, metalne dijelove opreme, klima komore, razdjelnike, bojlere, dizalice topline) kao i metalne dijelove elektroinstalacija koja normalno nije pod naponom - razvodne ormare, te PE sabirnice. Potrebno je izvršiti sva premoštenja nevodljivih dijelova i prirubničkih spojeva cjevovoda bakrenim vodičem 25mm² ili vijcima sa nazubljenim stezaljkama.

Nakon završetka radova instalaciju pregledati i ispitati i o tome izdati atest, te pustiti u pogon.

2.8. RAZVOD TELEFONA I RAČUNALA – strukturno kabliranje

Rješenje vanjskog priključka na EK infrastrukturu izradit će se u skladu sa Zakonom o elektroničkim komunikacijama.

Ispred građevine na predmetnoj lokaciji potrebno je montirati TK zdenac. Od navedenog zdenca prema građevini treba položiti dvije cijevi PEHD fi50, jedna do glavnog priključno/razvodnog TK ormara (ENI), a druga rezervna. Uz bakreni kabel vodi se i optički kabel. Optički kabeli se o ovoj fazi ne spajaju. Komunikacijski ormar će se koristiti kao mjesto koncentracije kabela horizontalnog razvoda. KO je zvjezdasto povezan sa priključnim mjestima - priključnicama u pojedinim prostorijama sa 4-paričnim bakrenim kabelom (UTP CAT6). Zvjezdasta topologija omogućava zajednički prespojnik, centralizirani nadzor, jednostavno održavanje, lociranje, izolaciju i otklanjanje kvarova. Spojnim kabelima se spojne točke na prespojnim panelima povezuju s aktivnim uređajima u istom razdjelniku. Izbor i spajanje aktivne informatičke opreme nije predmet ovog projektnog zadatka.

Duljina pojedine linije horizontalnog razvoda ne smije iznositi više od 90 m.

Telefonska/računalna instalacija sastoji se iz :

- uvodnog/glavnog TK ormara u prizemlju zgrade (u tehničkoj sobi uz dvoranu)
- instalacija horizontalnog razvoda koja se izvodi kabelima F/UTP CAT6
- telekomunikacijskih priključnica RJ45 u podžbuknoj izvedbi

Potrebno je dovesti telefonski kabel do vatrodajavne centrale.

Nakon završetka radova instalaciju je potrebno ispitati i izdati zapisnik o ispitivanju sa rezultatima ispitivanja.

2.9. TV INSTALACIJA

Predviđena je instalacija za distribuciju digitalnih zemaljskih i satelitskih programa sa 2 satelita (ASTRA i HOTBIRD). Instalacija se izvodi kabelima CATV DROP CABLE TRISHIELD. Instalacija je izvedena tako da se sa antenskog uređaja u prizemlju (u ENI ormaru) ide do svake priključnice. Predviđena je mogućnost priključka kabele TV. Također predviđena je mogućnost povezivanja TV-a putem UTP CAT6 kabela na računalnu mrežu, što omogućuje jednostavnu IPTV instalaciju te pristup internetskim sadržajima putem TV-a.

Nakon završetka radova instalaciju je potrebno ispitati i izdati zapisnik o ispitivanju sa rezultatima ispitivanja.

2.10. RAZGLAS

Predviđena je razglasna centrala u tehničkoj sobi uz samu dvoranu. Zvučnici su predviđeni u velikoj dvorani, u svlačionicama i sanitarijama i na fasadi iznad vanjskih tribina.

Predviđena je nova 100V razglasna centrala sa 4 zone (v.dvorana, garderobe, ulazni hall sa sanitarijama te polivalentni prostor na katu kako bi se u svakom prostoru moglo kvalitetno prilagoditi zvuk.

U prostor dvorane ugrađuje se prostorni RTA-M mikrofon, a pojačalo treba biti sa Auto EQ funkcijom, sa ciljem smanjivanja pozadinske buke i jasnijeg govora.

Od razglasne centrale do atenuatora vodi se četverožilni kabel tipa Kabel H05VV-F 4x1,5, a od atenuatora do zvučnika vodi se dvožilni kabel Kabel H05VV-F 2x1,5.

Sve instalacije u sobi centralnog razglasnog uređaja završiti u kutiji 100x100mm i ostaviti da vise iz zida.

2.11. SOS INSTALACIJA U INVALIDSKOM WC-U

Predviđena je izvedba samostojećeg SOS pozivnog seta koji se sastoji od bljeskalice/alarma, zatim napajача koji se ugrađuje u podžbuknu kutiju iza bljeskalice, potom poteznog tipkala i konačno tipkala za prihvata poziva/reset.

2.12. PUNJAČ ELEKTRIČNOG VOZILA

Na parkiralištu je predviđen punjač za električna vozila sa dvije trofazne priključnice 16A (2x11,04kW). Punjač se napaja sa GRP, a naplatu treba omogućiti putem ugrađenog softwera spajanjem uređaja izravno na router putem Ethernet RJ45 priključka.

Izvod za napajanje punjača štiti se diferencijalnom sklopkom FID za EV, Id= 0,03A koja je namijenjena za zaštitu električnih vozila.

2.13. STROJARSKE INSTALACIJE

Sustav grijanja i hlađenja

Grijanje i hlađenje svih prostora predviđeno je putem VRV sustava. Vanjske jedinice smještene su u na krovu. Napajanje vanjske i unutarnjih jedinica predviđeno je sa RP-GALERIJA. Upravljanje je putem daljinskih upravljača.

Sustav ventilacije

Za obradu zraka u dvorani i garderobama koristi se klima komora smještena u strojarnici ispod tribina za koju se ogrijevni medij priprema putem vanjske jedinice.

Odsis sanitarnih čvorova se ostvaruje se centrifugalnim kanalskim ventilatorom smještenim pod stropom, te razvodom odsisa od pocinčanog spiro kanala i odsisnim ventilima smještenim iznad WC školjki.

Za obradu zraka u polivalentnom prostoru na katu predviđen je stropni rekuperator.

Na glavnom ulazu u dvoranu predviđena je zračna zavjesa za koju se ogrijevni medij priprema putem vanjske jedinice.

Priprema tople potrošne vode

Priprema tople vode predviđena je u strojarnici putem centralnog spremnika sa rezervnim elektro grijačem i dizalicom topline na krovu

Ostala trošila u sklopu projekta vode i kanalizacije

Hidroforska crpka za zalijevanje zelenih površina kišnicom koja se nalazi u šahti uz spremni kišnice južno od građevine.

Elektromagnetski ventil za eventualnu nadopunu spremnika kišnice sanitarnom vodom u sušnom razdoblju. Upravljač tog ventila se nalazi na porti.

Hidroforska crpka za ispiranje WC školjki sivom vodom sa umivaonika se nalazi uronjena u spremnik sive vode južno od građevine.

Elektromagnetski ventil za eventualnu nadopunu spremnika sive vode sanitarnom vodom. Upravljač tog ventila se nalazi na porti.

Biopročiistač.

2.14. INSTALACIJA ODIMLJAVANJA - ODT – odvoda dima i topline

Potrebno je odimljavati veliku dvoranu te se radi toga na krovu dvorane predviđa 16 kupola na krovu koje se otvaraju signalom vatrodojave. Omogućeno je također i ručno aktiviranje preko tipkala za aktivaciju u prizemlju.

Centralni uređaj za odimljavanje nalazi se u tehničkoj sobi, a od njega do motora kupola vodi se vatrootporni napajajući kabel NHXH FE180/E30 3x6mm² i 3x10mm². Također, kupole je moguće otvoriti za potrebe ventilacije prostora tipkalom u tehničkoj sobi.

Radi zaštite od kiše i jakog vjetrova predviđena je ugradnja mini meteo stanice koja se veže na centralu odimljavanja.

2.15. ZAŠTITA OD MUNJE

Predviđena je ugradnja gromobranske instalacije razreda III (prema HRN IEC 62305-2) metodom mreže sa max. veličinom oka 15x15m, sa krovnom hvataljkom i spustevima sa mjernim spojevima koji zajedno čine Faradejev kavez.

Na objektu treba izvesti gromobransku instalaciju sa hvataljkom Al žicom $\phi=8\text{mm}$ na krovu i sa Al žicom $\phi=8\text{mm}$ na fasadi, te temeljnim uzemljivačem INOX trakom 30x3,5mm. Ukoliko se temelji hidroizoliraju, onda je traku potrebno položiti u podbeton.

Na uzemljivač i hvataljku povezati GRP, metalne ograde, oluke, metalne dijelove na fasadi kao i ostale metalne konstruktivne dijelove.

Krovni vodovi

Za gromobransku hvataljku Al žica $\phi=8\text{mm}$ montirati po obodu krovne površine na nosače za limeni krov. Uz to potrebno je napraviti mrežu hvataljki na samom krovu veličine oka ne većeg od 15m. Na sve dimnjake i ventilacijske kanale položiti Al žicu i spojiti na gromobransku instalaciju.

Vanjske jedinice klime i ventilatori i antene ne vezuju se na gromobransku instalaciju već se štite izoliranim štapnim hvataljkama visine 3m sa sigurnosnim razmakom.

Krovni gromobranski odvodi

Broj krovnih gromobranskih odvoda određen je na osnovu obodne površine objekta. Sve metalne ograde, stubišta, metalne konstruktivne elemente spojiti na gromobranske odvode sa spojnicom.

Uzemljenje odvoda kišne vode izvesti preko obujmice i bakrenog vodiča. Spojeve trake po objektu izvesti križnom spojnicom. Ostale spojeve u temelju izvesti istom spojnicom, a spojeve zaliti bitumenom. Razmak između odvoda ne smije biti veći od 15m.

Uzemljivač

Za uzemljivač se koristi INOX traka 30x3,5mm koja se polaže u zemljani rov oko objekta (radi hidroizoliranja temelja) na dubini od minimalno 80cm i na udaljenosti 2m od objekta i povezati sa gromobranskim odvodima na razini prizemlja kako se ne bi oštetila hidroizolacija.

Spojevi

Svi spojevi na gromobranskoj instalaciji moraju biti galvanski dobro izvedeni kako bi funkcionalnost instalacije bila potpuna. Ako je kišni žljeb ili polklopica ili bilo koji limovi od bakra, na spojevima sa trakom preko spojnica spojeve izvesti umetanjem mesinganih pločica cca 50x50x5mm. Spojeve treba štiti antikorozivnim premazom.

Na glavnom razvodnom ormaru GRP ugrađuju se odvodnici struje munje i prenapona tip I+II koji se preko PE vodiča minimalnim presjekom 10mm² spajaju najkraćim putem na sabirnicu za izjednačenje potencijala koja je spojena direktno na uzemljivač INOX trakom.

Prilikom izrade instalacije ispitati otpor uzemljenja. Ukoliko otpor uzemljivača ne zadovoljava (> 10 ohma) izvesti dodatno uzemljenje u vidu uzemljivačkih INOX sondi.

Ispitivanje izvesti na svim mjernim spojevima.

2.16. INSTALACIJA VATRODOJAVE (ZASEBAN PROJEKT TD-V 08/24)

Za potrebe vatrodojavne signalizacije predviđen je sustav za otkrivanje nastanka dima ili požara u početnoj fazi. U slučaju detektiranja dima, javljač proslijeđuje odgovarajući alarmni signal na alarmnu centralu koja vrši uzbunjivanje dežurnog operatera.

U svim prostorijama (osim izuzeća prema članku 26. "Pravilnika o sustavima za dojavu požara") ugrađuju se analogno adresabilni optički javljači dima za rano otkrivanje nastanka požara. Na hodnicima, uz izlaze za evakuaciju, predviđeni su ručni javljači požara.

Za alarmiranje ljudstva u slučaju nastanka opasne situacije, predviđene su adresabilne alarmne sirene.

Vatrodojavna centrala se nalazi u tehničkoj sobi u prizemlju, a budući da u objektu ne postoji 24 satno dežurstvo centralu je potrebno smjestiti u vlastito vatrootporno kućište požarne otpornosti 60 minuta.

Razvod se vrši kabelima JE-H(St)H 2x2x0,8mm FE180, E90 u instalacijskoj cijevi u betonu ili nadžbukno na protupožarnim obujmicama. Kabeli su otporni na gorenje i zadržavaju funkcionalnost u trajanju od 90 minuta. Za glavno napajanje sustava potreban je napon 230V, 50 Hz. Sustav se napaja kabelom PPY 3x1,5. Prema članku 17. pravilnika o sustavima za dojavu požara, vatrodojavni sustav pored glavnog ima i pričuvni uređaj za napajanje, tj. akumulatorsku bateriju.

Vatrododjavni sustav mora omogućiti slijedeće:

- Nadzirati građevinu i otkrivanje požara:
U svim prostorima objekta, izuzev sanitarija, nadzor se vrši optičkim i kombiniranim optičko-termičkim javljačima požara.
- Velika dvorana pokriva se sa 2 linijska vatrododjavna javljača i 8 kombiniranih optičko termičkih javljača.
- Automatsku i ručnu dojavu požara:
Ručni javljači smješteni su na svim evakuacijskim izlazima iz objekta, te u ostalim prostorima tako da ni od jednog mjesta unutar građevine ručni javljač ne bude udaljen više od 30m.
- Zvučnu i svjetlosnu signalizaciju u slučaju požara - na svim etažama nalaze se alarmne sirene za pravovremeno obavješćavanje obitavaca, te vanjska sirena na glavnom ulazu
- Dojava telefonskim dojavnikom vatrogasnoj jedinici - vatrododjavna centrala koristi direktnu izlaznu liniju za dojavu zaštitarskoj firmi
- Aktivirati sustav odimljavanja - na objektu se nalaze centrala za odimljavanje koje otvaraju kupole na krovu
- Daje se signal na automatska klizna vrata na glavnom izlazu kako bi se u slučaju požara vrata sama otvorila
- Daje se signal na vanjska evakuacijska vrata sa panik bravom i panik terminalima kako bi se vrata oslobodila za izlaz
- Prihvaća status otvorenosti tih evakuacijskih vrata te ih registrira i prikazuje na vatrododjavnoj centrali

2.17. OPĆI I TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA

Cjelokupnu instalaciju treba izvesti prema priloženim nacrtima, troškovniku, tehničkom opisu, ovim uvjetima i važećim Tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije NN 05/10.

Prije početka radova, izvođač je dužan detaljno se upoznati sa projektom i da sve eventualne primjedbe blagovremeno dostavi investitoru, odnosno nadzornom organu.

Investitor je dužan tokom čitave izgradnje objekta osigurati stručni nadzor nad izvođenjem radova.

Ukoliko se tokom izvođenja pojavi eventualna potreba za sitnijim odstupanjima od projekta, izvođač je dužan za to pribaviti suglasnost nadzornog organa.

Tokom izvođenja radova izvođač je dužan sva nastala odstupanja unijeti u projekt i po završetku radova projekt izvedenog stanja predati investitoru.

Za vrijeme izvođenja radova izvođač je dužan voditi građevinski dnevnik.

Za ispravnost radova izvođač garantira 2 godine, ukoliko to nije ugovorom drugačije definirano.

Sav materijal mora kvalitetom zadovoljiti propisane standarde.

Polaganje vodova i PVC cijevi treba vršiti po pravoj liniji vertikalno i horizontalno, a na slobodnim krajevima cijevi postaviti uvednice. Kroz instalacionu cijev mogu se polagati samo vodiči istog strujnog kruga, a to se odnosi i na razvodnu kutiju.

Prekidači i osigurači postavljaju se samo na fazne vodiče.

U vlažnim prostorijama postavlja se samo oprema koja je vodotjesne izvedbe.

Pričvršćivanje kabela na zid vrši se pomoću odstoynih obujmica na međusobnom razmaku od 30 cm. Nije dozvoljeno polaganje kablova ili vodiča direktno na drvenu podlogu.

Križanje i paralelno vođenje instalacije jake i slabe struje izbjegavati. Ukoliko to nije moguće križanje izvršiti pod pravim kutem, a razmak između vodova mora biti min. 1 cm. Pri paralelnom vođenju razmak mora biti minimalno 20 cm.



Projektant:


Antun Stipišić d.i.el.

2.2. TEHNIČKI OPIS FOTONAPONSKE ELEKTRANE

2.0. UVOD

Ovim projektom predlaže se postavljanje sunčane fotonaponske elektrane za vlastitu potrošnju bez sustava pohrane i priključenje elektrane na postojeću instalaciju kupca kategorije poduzetništvo, niski napon, na ravnom krovu sportske dvorane.

Sunčana elektrana se nalazi u paralelnom režimu rada s javnom elektroenergetskom mrežom. Status kupca je: **Kupac sa vlastitom proizvodnjom** s mogućnošću isporuke električne energije u elektroenergetsku mrežu. Proizvedena energija se primarno troši u građevini kupca na čiju instalaciju je elektrana spojena. Sav višak proizvedene električne energije koji se ne potroši u objektu, isporučuje se u elektroenergetsku mrežu. U slučaju nedovoljne proizvodnje iz sunčane elektrane, potrebna energija se preuzima od odabranog opskrbljivača.

Predmet ovog projekta su oprema i uređaju za proizvodnju i distribuciju električne energije proizvedene iz energije Sunca – fotonaponski moduli, montažni sustav za montažu fotonaponskih modula, izmjenjivači, razdjelni ormari sa sklopnom i zaštitnom opremom, kabeli i vodiči, te ostala montažna, spojna i instalaterska oprema do pune funkcionalnosti sustava.

2.1. FOTONAPONSKA ELEKTRANA I SPOJ SA DISTRIBUTIVNOM MREŽOM

Elektrana se spaja na instalaciju novog kupca kabelom iz ormara RO-SE u ormar GRO, a potom se kupac s vlastitom elektranom iz GRO priključuje na PMO-E, koji predstavlja mjesto primopredaje električne energije između operatora distribucijskog sustava HEP-ODS d.o.o. – Elektrodalmacija Split i kupca s vlastitom elektranom. Priključak izvesti sukladno uvjetima priključenja iz Elektroenergetske suglasnosti izdanim od HEP-ODS d.o.o.

Podaci o planiranoj fotonaponskoj elektrani:

Tip elektrane: integrirana fotonaponska elektrane za vlastitu potrošnju bez sustava pohrane u paralelnom režimu rada s javnom elektroenergetskom mrežom

Ukupna instalirana snaga FN generatora iznosi $P = 49,88 \text{ kWp}$

Ukupna nazivna snaga elektrane iznosi $P = 50 \text{ kW}$.

Planirana godišnja proizvodnja fotonaponske elektrane: 77.000 kWh

2.2. TEHNIČKI OPIS SUNČANE ELEKTRANE

Sunčana elektrana za vlastitu potrošnju sastoji se od:

- fotonaponskog generatora (panela)
- centralnog izmjenjivača sa integriranom DC strujnom i DC i AC prenaponskom zaštitom
- razdjelnog ormara (samo AC)
- kabela i spojnog pribora
- nosive konstrukcije – aluminijski profili (nosača fotonaponskih modula)

Elektrana ima fotonaponski generator sastavljen od 86 fotonaponskih modula po 580 W ukupne snage najmanje $49,88 \text{ kWp}$, postavljenih na ravni krov dvorane u nagibu od 10° po principu istok zapad, po osi 20° otklonjenoj od juga prema zapadu.

Panelli se montiraju na namjensku potkonstrukciju koja se zatim učvršćuje na gotovo ravni limeni krov.

Odabire se trofazni inverter nazivne snage 50kW. Inverter se montira na krovu, u vanjskom prostoru, pod nadstrešnicom (zaštićen od direktnog utjecaja sunčevog zračenja i kiše).

Razvodni ormar elektrane RO-SE smješta se u tehničkoj prostoriji u prizemlju..

Detaljan prikaz pozicija invertera kao i spajanje na razvodne ormare prikazano je u grafičkom dijelu projekta.

Tablica: Osnovni podaci o sunčanoj elektrani

Vrsta elektrane	Integrirana sunčana elektrana
Naziv elektrane	Sunčana elektrana – Sportska Dvorana Milna
Katastarska oznaka elektrane	k.č. 1680/2 k.o. 301612 Milna (dio 1715/1, 1680/2 i dio 1680/1; k.o. Milna)
Naziv korisnika mreže (investitora)	OPĆINA MILNA
Priključna snaga u smjeru preuzimanja	60 kW
Priključna snaga u smjeru proizvodnje	50 kW
Instalirana snaga FN generatora (DC)	49,88 kWp
Broj i snaga FN modula	86 x 580 Wp
Ukupna instalirana snaga izmjenjivača (AC)	50 kW
Broj i snaga izmjenjivača	1x50kW
Dimenzioniranje opreme i instalacije (3P KS)	25 kA za priključnu snagu 50 kW
Napon priključka	0,4 kV, 50 Hz
Vrsta priključka	trofazni
Otočni rad elektrane	nije dozvoljen
Izolirani pogon elektrane	nije predviđen
Prosječna godišnja potrošnja energije	80.000,00 kWh
Prosječna očekivana godišnja proizvodnja	61.212,00 kWh
Očekivana energija predana u mrežu	<20.000 kWh

2.3. ANALIZA LOKACIJE I OČEKIVANE PROIZVODNJE

Procjena proizvodnje sunčane elektrane je izrađena pomoću programa PV_SOL. Godišnja proizvodnja može varirati ovisno o meteorološkim odstupanjima od višegodišnjeg prosjeka na danoj mikrolokaciji i održavanju elektrane. Pri procjeni su uzeti slijedeći ulazni podaci, pri procjeni zanemaren je utjecaj sjene stubišta na krovu što će svakako u određenoj mjeri smanjiti ukupnu proizvodnju energije tokom godine:

Ukupno FNE:

- Nazivna snaga (ukupna): 49,88 kWp
- Površina ravnog dijela krova: 560 m² (od toga iskoristivo: cca 300m²)
- Globalno godišnje zračenje na modulima: 1735.83 kWh/m²
- Klimatološki podaci: Milna, Brač, 43.324,16.472 (PVGIS-SARAH2)
- Ukupna očekivana godišnja proizvodnja električne energije: 61.212 kWh

Slika: Sažetak proračuna za FN polje



Na planiranu proizvodnju mogu utjecati elementi na koje projektant ne može utjecati:

- Fortifikacijske prepreke kao što su:
 - Kasni izlazak Sunca, rani zalazak, zbog okolnih brda i uzvisina
 - Visoko drveće
 - Visoki dimnjaci
 - Okolne zgrade
 - Ostali visoki elementi koji mogu utjecati na zasjenjene (dalekovodi, stupovi, reklame...)
- Zagađivači okoline:
 - Okolni zagađivači (kao npr. topli zrak iz ventilacijskih sustava i dimnjaka, čađa, prašina, ...)
 - Nanos smeća, prašine, snijega, ... zbog utjecaja jakog vjetrova i atmosferilija

FN panel postavlja se pod kutem od 10° kako bi se omogućilo ispiranje površine panela i time produžiti period čišćenja panela, ali to ne isključuje potrebu redovitog čišćenja panela.

Preporučamo da investitor/korisnik vodi dnevnu brigu o izgledu i funkcionalnosti SE kako bi proizvodnja mogla funkcionirati nesmetano.

2.4. FOTONAPONSKI GENERATOR

Fotonaponski generator sastavljen je od fotonaponskih modula (fotonaponskih pretvarača) koji svjetlosnu energiju sunčevog zračenja pomoću fotonaponskog (fotoelektričnog) efekta pretvaraju u istosmjernu električnu energiju.

Projektirani fotonaponski generator sastoji se od 86 fotonaponskih modula, pojedinačne snage 580Wp, koji će se montirati na ravni krov građevine, izravno na limeni krov putem aluminijske pothkonstrukcije pod kutem 10°, u konfiguraciji istok- zapad sa otklopnom cca 20° od osi sjever-jug.

Ukupna instalirana snaga fotogeneratorsa iznosi 49,88 kWp.

Predviđeni su fotonaponski moduli DAH-Solar_DHN-72X16/FS-580W 580 Watt koji moraju zadovoljiti najmanje sljedeće kriterije:

- vršna snaga 580 Wp -0/+3% W (STC)
- stupanj korisnog djelovanja (efikasnost) 22,44%
- proizvođačko jamstvo 25 godina
- jamstvo na izlaznu snagu 95,4% na 10 godina, 89,4% na 25 godina

Tablica: Tehničke karakteristike FN modula DAH-Solar_DHN-72X16/FS-580W

Vrsta ćelija	monokristalični silicij
Broj ćelija	144 (6×24)
Vršna snaga (Pmax/W)	580
Dozvoljeno odstupanje	0 ~ 3%
Nazivni napon (Vmp/V)	43.6 V ± 3%
Nazivna struja (Imp/A)	13,30 A ± 5%
Napon praznog hoda (Voc/V)	51.4 ± 3%
Struja kratkog spoja (Isc/A)	14.14 A ± 3%
Maksimalni napon sustava	1500 V
Najveća prekidna struja osigurača	30 A
Efikasnost	≥ 22,44 %
Temperaturni koeficijent snage PMPP	≤ -0,30 %/°C
Dimenzije modula (D x Š x V)	2279×1134×32mm
Certifikati	IEC 61215, IEC 61730, CE, ISO 9001, ISO 14001 ili jednakovrijedni
Težina modula	29 kg ± 5%
Stakleni pokrov	3.2mm High Transmission, Antireflection Coating
Tip ćelija	N-type 182×91mm

2.5. MONTAŽNI SUSTAV FOTONAPONSKIH MODULA

Fotonaponski moduli montiraju se na odgovarajući sustav alumijske konstrukcije koja se veže direktno na konstrukciju krova čime se izbjegava potreba balasta.

Sustav se sastoji od aluminijskih profila koji omogućavaju montažu modula u nagibu 10° .

Za navedeni sustav proizvođač potkonstrukcije je izradio proračun otpornosti na vjetar. Navedeno rješenje prikazano je u grafičkom dijelu projekta.

Princip montaže panela vidljiv je na slici



Kvaliteta osnovnog materijala i spojna sredstva moraju odgovarati važećim standardima i propisima u Republici Hrvatskoj.

Za montažni sustav trebaju biti dostavljeni dokazi o sukladnosti.

Prije montaže obavezna je dostava statičkog proračuna krova i konstrukcije od strane ovlaštenog inženjera, način učvršćenja na krov te potvrdu da konstrukcija zadovoljava po pitanju vjetra odnosno snijega na lokaciji od strane ovlaštenog inženjera građevine.

2.6. IZMJENJIVAČ

Izmjenjivač (fotonaponski pretvarač) pretvara istosmjernu (DC) struju u trofaznu izmjeničnu (AC) struju 400V/50Hz, sinkroniziranu s vanjskom mrežom (javna niskonaponska elektroenergetska mreža) te on osigurava paralelan rad postrojenja fotonaponske elektrane s mrežom. Inverter je opremljen:

- uređajima za automatsku sinkronizaciju postrojenja fotonaponske elektrane i mreže.
- Sustavom za praćenje valnog oblika napona mreže
- Zaštitnim uređajem prevelikog ili premalog napona i frekvencije
- Sustavom zaštite od injektiranja istosmjerne struje u mrežu (1A; 0.2 s)
- Uređajem za nadzor kapacitivne struje
- Uređajem za isključenje s mreže i uključanja na mrežu (isključenje sa mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključanja na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada)
- Podešenje intervala „promatranja“ mreže prije uklopa pretvarača mora biti veće od kompleksnog ciklusa automatskog ponovnog uklopa. Predviđeno je maksimalno podešenje prema preporukama HEP-a iz elektroenergetske suglasnosti 210ms.
- Svaki ispad napona, uključujući i ispad napona jedne faze u elektrodistribucijskoj mreži prouzročiti će automatsko odvajanje fotonaponske elektrane od distribucijske mreže.

Uvjeti sinkronizacije postrojenja fotonaponske elektrane na mrežu HEP-ODS-a:

- Automatska sinkronizacija
- Razlika napona manja od +/-10% nazivnog napona
- Razlika frekvencije manja od +/- 0.5 Hz
- Razlika faznog kuta manja od +/- 10 stupnjeva

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
- Zaštitom od smetnji i kvarova u mreži i elektrani
- Zaštitom od otočnog pogona

Odabran je izmjenjivač slijedećih karakteristika:

Mrežni trofazni izmjenjivač 50,0 kW, za
sinkronizaciju sa HEP mrežom:
kao GROWATT MID50KTL3-LV - trofazna izvedba:
Max. DC napon: 1100VDC
MPP raspon napona: 200-1000VDC
Broj MPP trackera: 6
Broj stringova po trackeru: 2
Max. Ulazna struja po MPP trackeru: 26A
Max. Struja kratkog spoja po MPP trackeru: 32A
AC nominalna snaga: 50000W
Max. Izlazna struja: 80,5A
DC zaštita od zamjene polova: da
DC prekidač: da
AC/DC prenaponska zaštita: tip II/tipII

AC zaštita od struje kratkog spoja: da
Učinkovitost/EU: 98,8% / 98,4%
Dimenzije: 860/600/300mm ±5%
Masa: 82 kg
Zaštita: IP65
DC / AC konekcija: MC4 / 3L+N+PE
Povezivost: RS232/RS485/CAN/USB
Jamstvo: 10 godina

Inverter ima slijedeće karakteristike:

Tipovi zaštite na inverteru	
Uređaj za isključivanje na ulaznoj strani	podržano
Zaštita od otočnog rada	podržano
Nadstrujna zaštita na AC strani	podržano
Zaštita obrnutog polariteta na DC strani	podržano
Nadzor stringova	podržano
Zaštita od prenapona na DC strani	Tip II
Zaštita od prenapona na AC strani	Tip II
Nadzor otpora izolacije na DC strani	podržano
Uređaj za nadzor i zatezanje djelovanja pojedinačne zaštite sa memoriranjem događaja koji su uzrokovali prorađu zaštite	podržano

Inverter se montira na krovu, na sjeverozapadnom dijelu krova uz vanjske jedinice klime pod vlastitom nadstrešnicom (zaštićen od direktnog utjecaja sunčevog zračenja).

Izmjenjivač (inverter) ima na izmjeničnoj strani ugrađenu zaštitu protiv otočnog rada, podnaponsku, prenaponsku, podfrekvencijsku, nadfrekvencijsku, te impedantnu zaštitu.

Izmjenjivači su sukladni normama te europskoj normi EN 50549-1 (Zahtjevi za priključak elektrane na distribucijsku mrežu – 1dio: Priključak na niskonaponsku/srednjenaponsku distribucijsku mrežu – Elektrane do uključivo tip B) te time ispunjava zahtjeve HEP Operatora distribucijskog sustava.

KONFIGURACIJA INVERTERA I FN POLJA NA KROVU

Konfiguracija 1

Površine FN modula

PV Polje na ravnom krovu

Izmjenjivač 1	
Model	MID 50KTL3-LV)
Proizvođač	GROWATT New Energy Co., Ltd.
Broj	1
Faktor dimenzioniranja	99,8 %
Konfiguracija	MPP 1: 2 x 8
	MPP 2: 2 x 10
	MPP 3: 1 x 7
	MPP 4: 2 x 8
	MPP 5: 2 x 10
	MPP 6: 1 x 7

2.7. RAZVOD KABELA I RAZDJELNI ORMARI

DC strana

Za razvod DC kabela koriste se pripremljene spojne kutije na svakom modulu s postojećim izvodima i pripremljenim tipskim konektorima. Krajnji izvodi svakog fotonaponskog niza postavljaju se po utoru nosivih profila i pričvršćuju INOX vezicama (ne plastičnima) ispod fotonaponskih modula te dijelom u pocinčane metalne kabelske kanale po krovu. Kabeli se ne smiju polagati direktno na površinu krova. Za međusobno povezivanje modula koristi se kabel tipa PV1-F 4 mm².

Navedeni kabeli prilagođeni su vanjskoj montaži i otporni na atmosferske utjecaje (temperatura, led, UV zračenje). Kabeli od svakog niza vode se do pripadajućeg ulaza pretvarača, a spajanje se izvodi prema planu spajanja fotonaponskih modula prikazanom na nacrtima.

S obzirom da nije moguće osigurati sigurnosni razmak sve vodljive dijelove FN instalacije treba međusobno povezati i to sve panele međusobno i po obodu fotonaponskog polja na svakih 10m povezati na gromobransku hvataljku.

AC strana

Izlazi pretvarača se spajaju, AC kabelima odgovarajućeg presjeka preko pocinčanih kabelskih kanala tipa PK 200/60 na AC ormar RO-SE AC koji će na dovodu sa invertera imati FiD sklopku tip A i zaštitne prekidače tip B te glavni prekidač i prenaponsku zaštitu 275VAC na glavnom odvodu prema mjestu priključenja u GRP, a sve prema priloženih shematskim prikazima i shemama.

Na razdjelniku RO-SE omogućeno je odvajanje fotonaponske elektrane sa mreže putem gljive, te putem tipkala na nadstrešnici uz inverter na krovu

PE sabirnica razvodnog ormara RO-SE spaja se bakrenim kabelom H07V-K 50mm² s uzemljenjem objekta direktno na jedan od gromobranskih odvoda.

U RO-SE ugrađuje se 4-polna zaštitna sklopkom za daljinsko odvajanje kompletnog FN postrojenja.

Prije spajanja sunčane elektrane na mrežu mora se obavezno provjeriti otpor izolacije kabela i izmjeriti otpor uzemljivača kako bi se provjerila učinkovitost zaštite od indirektnog dodira.

Napajanje električne energije predviđeno je prema uvjetima dobivenim od HEP-ODS-a:

Način pogona: paralelno s distribucijskom mrežom

Izolirani pogon: nije predviđen

Otočni pogon: nije dopušten

Uređaj za sinkronizaciju: Izmjenjivač

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

A) elektrane sa sinkronim generatorom ili izmjenjivačem:

- razlika napona manja od $\pm 10\%$ nazivnog napona,

- razlika frekvencije manja od $\pm 0,5$ Hz ($\pm 0,1$ Hz za vjetroelettrane sa sinkronim generatorom)

- razlika faznog kuta manja od ± 10 stupnjeva.

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

- Zaštitom koja osigurava uvjete paralelnog pogona: pod/nadnaponskom, pod/nadfrekventnom;

- Zaštitom od smetnji i kvarova u mreži i elektrani: nadstrujnom, kratkospojnom, zemljospojnom, ograničenje istosmjernje komponente struje;

- Zaštitom od otočnog pogona.

Zaštita mora imati mogućnost zatezanja djelovanja pojedinačne zaštite i memoriranja događaja koji su uzrokovali proradu zaštite. Instalacija sunčane elektrane treba biti izvedena prema HRN HD 60364-7-712.

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

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

2.8. SUSTAV ZA DALJINSKI NADZOR I VIZUALIZACIJU RADA ELEKTRANE

Inverter će biti opremljen bežičnim Wi-Fi komunikatorom. Iz tog razloga projektom je predviđeno dodavanje Wi-Fi antene u dvorani ispod invertera te povezivanje sunčane elektrane (izmjenjivača) na odgovarajuću proizvođačku aplikaciju, odnosno sustav za daljinski nadzor, vizualizaciju i upravljanje radom fotonaponske elektrane. Sustavom za udaljeni nadzor elektrane ostvaruje se nadzor svih vitalnih parametara elektrane te pravovremena dojava eventualnih problema i kvarova. Osim nadzora rada elektrane, sustavom je predviđen i dinamički prikaz sa svim relevantnim podacima za vrijeme rada elektrane, kao što su trenutna snaga, ukupna dnevna proizvodnja itd.

2.9 ZAŠTITA OD PREVISOKOG NAPONA DODIRA

Zaštita od previsokog napona dodira izvedena je na temelju norme HRN HD 60364-7-712

- Automatsko isključenje napona TN-C-S sustavom s pojedinačnim uzemljivačem objekta
- Zaštitni uređaj diferencijalne struje (FID sklopka) $I_{dn}=300\text{mA}$, tip A (za izmjenjivače koji zapriječuju prolaz istosmjerne komponente struje). FID sklopka se ugrađuje između izmjenjivača i zaštitnog prekidača elektrane.
- Izjednačenje potencijala - sva vodljiva kućišta uređaja elektrane povezati vodičima za izjednačenje potencijala na sabirnicu za izjednačenje potencijala i preko nje na uzemljivač objekta.

2.10. ZAŠTITA OD MUNJE, ZAŠTITA OD PRENAPONA, IZJEDNAČENJE POTENCIJALA I UZEMLJENJE

Na objektu se primjenjuje sustav gromobrana razreda III sa metodom mreže veličine oka 15m. S obzirom da nije moguće osigurati sigurnosni razmak radi limene konstrukcije krova sve vodljive dijelove FN instalacije treba međusobno povezati i to sve panele međusobno i po obodu fotonaponskog polja na svakih 10m povezati na gromobranksu hvataljku.

Na DC ulazima inverteri imaju ugrađene odvodnike prenapona klase II, te su preko njih DC strujni krugovi štice od prenapona. Zaštita od nadstruje za DC strujne krugove također se nalazi u sklopu invertera.

U GRO-SE, na AC strani ugrađuje se prenaponska zaštita klase C 25 kA. Zaštita AC strane predviđena automatskim osiguračem tipa B. Također će se koristiti četveropolne RCD sklopke tipa A, sa diferencijalnom strujom 300mA.

Shema povezivanja zaštite FN sustava s uzemljenjem i odvodnicima prenapona data je u grafičkom dijelu projekta.

Galvansko povezivanje od kutije IP do pojedinih metalnih instalacija vršit će se vodičem H07VK (P/F) 1x35mm² sa žuto-zelenom bojom izolacije ili aluminjskim vodičem presjeka fi8mm.

Svi priključci na metalne mase moraju biti propisno i kvalitetno izvedeni uz prethodno otklanjanje korozije i boje, preko odgovarajućih stopica, obujmica, zavrtnjeva i ušica. Nakon izvedbe instalacije obavezno je izvršiti mjerenje i izdati odgovarajući atest.

Mjerenje i održavanje sustava zaštite od djelovanja munje (LPS)

Održavanje sustava mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njegova tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom i važećim tehničkim propisom. Održavanje sustava podrazumijeva periodičke preglede i ispitivanja sustava te izvođenje radova kojima se sustav zadržava ili vraća u stanju određeno projektom. Ispunjavanje propisnih uvjeta održavanja sustava dokumentira se u skladu sa ovim projektom te zapisnicima o pregledima, ispitivanjima i radovima na održavanju sustava u skladu s važećim tehničkim propisom.

Svrha je pregleda da zajamči:

- da je LPS u skladu s projektom;
- da su svi dijelovi LPS u dobrom stanju, da mogu obavljati projektirane funkcije te da nisu zahrdali;
- da su sve naknadno izvedene kovinske instalacije ili konstrukcije u zaštićenom prostoruspojane na odgovarajući način na LPS ili njegovo proširenje.

Preglede treba izvoditi u fazama:

- pregled tijekom izvedbe objekta da bi se provjerila ugradnja svih gradbenih elemenata,
- pregled nakon postavljanja LPS-a radi provjere, da je izveden u skladu s projektom,
- periodično ponovljeni pregledi u vremenskim razmacima sukladno nivou LPS-a,
- dodatni pregledi nakon promjena i popravaka ili nakon saznanja daje objekt bio pogođen udarom munje.

Ispitivanja moraju dokazati sukladnost s glavnim ili izvedbenim projektom sustava zaštite od djelovanje munje, normama i Zakonom o gradnji. Za provedbu redovitih i izvanrednih ispitivanja te provedbu održavanja u skladu s rezultatima ispitivanja odgovoran je vlasnik građevine. Nakon pregleda i ispitivanja, eventualni nedostaci moraju se otkloniti u što kraćem roku.

Tablica 1. Broj pregleda po razredu zaštite

Tablica 1. Broj pregleda po razredu zaštite

Razina zaštite	Vizualni pregled (godišnje)	Kompletan pregled (godišnje)	Kritični sustavi, potpuna kontrola (godišnje)
I	1	2	1
II	1	4	2
III/IV	2	6	3



Projektant :

Antun Stipišić dipl. ing. el.

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3.1. Kvaliteta ugrađene opreme i materijala

Izvođač radova mora upotrebljavati materijale prvorazredne kakvoće koja odgovara standardima HRN:

NN sklopni blokovi	HRN EN 60439-5 Niskonaponski sklopni blokovi – 5. dio: Posebni zahtjevi za sklopne blokove predviđene za vanjsku ugradnju na javnim mjestima – Kabelski razvodni ormarići (CDCs) za razvod energije u mrežama (IEC 60439-5)
NN kabeli	HRN HD 603 S1 Distribucijski kabeli nazivnog napona 0,6/1 kV HD 603 S1
Vodiči s PVC izolacijom	HRN HD 21.3 S3 Kabeli izolirani polivinil kloridom nazivnog napona do i uključivo 450/750 V – 3. dio: Kabeli bez plašta za čvrsto ožičenje HD 21.3 S3
Redne stezaljke	HRN EN 60947-7-1 Niskonaponska sklopna aparatura – Dio 7-1: Pomoćna oprema – Redne stezaljke za bakrene vodiče IEC 60947-7-1
Kabelski završeci	HRN IEC 61238-2 "Tlačne i vijčane spojne čahure za energetske kabele s bakrenim ili aluminijskim vodičima – 2. Dio: Stopice za energetske kabele za priključenje na opremu do i uključivo 1 kV - Vanjske mjere"(IEC 61238-2)
Prekidači	HRN EN 60947-2 Niskonaponska sklopna aparatura – 2. dio: Prekidači (IEC 60947-2)
Osigurači	HRN EN 60269-1 Niskonaponski osigurači – 1. dio: Opći zahtjevi (IEC 60269-1) HRN EN 60269-2 Niskonaponski osigurači -- 2. dio: Dodatni zahtjevi za osigurače kojima rukuju ovlaštene osobe (osigurači namijenjeni uglavnom za primjenu u industriji) (IEC 60269-2)

3.2. Opći i tehnički uvjeti izvođenja

Ovi tehnički uvjeti su tehnička pojašnjenja za ovu vrstu instalacija i sastavni su dio projekta i shodno tome obavezujući za izvođača.

Cjelokupnu instalaciju treba izvesti prema priloženim nacrtima, troškovniku, tehničkom opisu, ovim uvjetima i važećim Tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije NN 5/10 i ostalim važećim hrvatskim propisima i pravilima struke.

Prije početka radova, izvođač je dužan da se detaljno upozna sa projektom i da sve eventualne primjedbe blagovremeno dostavi investitoru, odnosno nadzornom organu.

Investitor je dužan tokom čitave izgradnje objekta osigurati stručni nadzor nad izvođenjem radova.

Ukoliko se tokom izvođenja pojavi eventualna potreba za sitnijim odstupanjima od projekta, izvođač je dužan za to pribaviti suglasnost nadzornog organa.

Tokom izvođenja radova izvođač je dužan sva nastala odstupanja unijeti u projekt i po završetku radova projekt izvedenog stanja predati investitoru.

Za vrijeme izvođenja radova izvođač je dužan voditi građevinski dnevnik.

Za ispravnost radova izvođač garantira 2 godine, ukoliko to nije ugovorom drugačije definirano.

Sav materijal mora kvalitetom zadovoljiti propisane standarde. Sva oprema koja je proizvedena izvan Republike Hrvatske mora se atestirati, a sva tehnička dokumentacija nostrificirati.

Polaganje vodova i PVC cijevi treba vršiti po pravoj liniji vertikalno i horizontalno, a na slobodnim krajevima cijevi postaviti uvodnice. Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja. Kroz instalacionu cijev mogu se polagati samo vodiči istog strujnog kruga, a to se odnosi i na razvodnu kutiju.

Prekidači i osigurači postavljaju se samo na fazne vodiče. Nulti i zaštitni vodiči ne smiju biti osigurani, a moraju se razlikovati od faznih vodova po boji. U električnom smislu vodiči moraju predstavljati neprekinutu cjelinu.

U vlažnim prostorijama postavlja se samo oprema koja je vodotjesne izvedbe.

Pričvršćivanje kabela na zid vrši se pomoću odstoynih obujmica na međusobnom razmaku od 30 cm. Nije dozvoljeno polaganje kablova ili vodiča direktno na drvenu podlogu.

Križanje i paralelno vođenje instalacije jake i slabe struje izbjegavati. Ukoliko to nije moguće križanje izvršiti pod pravim kutem, a razmak između vodova mora biti min. 1 cm. Pri paralelnom vođenju razmak mora biti minimalno 20 cm.

Prije početka polaganja energetskih kabela mora se izvršiti točna izmjera i obilježavanje trase uz geodetski snimak trase. Kabeli se polažu po naznačenoj trasi u planu instalacija poštujući pri tome položaj postojećih i projektiranih podzemnih komunalnih instalacija.

Pri izvedbi radova osobitu pažnju posvetiti već postojećim instalacijama kako ne bi došlo do oštećenja.

Rušenja, dubljenja i bušenja konstrukcije smiju se izvesti samo uz suglasnost nadzornog inženjera za građevinarstvo.

Sva oruđa i strojevi za izvedbu radova, kao i oruđa i strojevi koji će se koristiti u projektiranom objektu moraju biti atestirani i provjereni u odnosu na sigurnost u eksploataciji.

Svi radovi moraju biti kvalitetno izvedeni. Svi radovi koji bi se tokom izvedbe ili kasnije pokazali nekvalitetnim moraju se ponovno izvesti o trošku izvođača.

3.3. Prikaz mjera zaštite na radu prilikom izvođenja radova

Rad treba organizirati tako da je omogućena najveća moguća sigurnost radnika i ostalih osoba.

Organizirati gradilište, skladišni prostor te transport materijala i alata u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu i ostalim važećim propisima i normama.

Kontrolu tehničkih mjera zaštite na radu provode rukovodilac gradilišta, nadzorni inženjer te ovlašteni organ općine ili republike.

Provesti mjere zaštite od požara, koje se sastoje iz slijedećeg:

- zabraniti prilaženje vatrom upaljivim materijalima i opremi,
- zabraniti pristup nepozvanim osobama,
- vidljivo označiti lako zapaljivi materijal,
- kod organizacije gradilišta predvidjeti aparat za gašenje požara,
- nije dozvoljen rad pod naponom,

Oprema gradilišta, osiguranje uređaja, strojeva i ljudi moraju zadovoljavati odredbe Zakona o zaštiti na radu. Kod izvođenja radova potrebno je koristiti:

- ispravan alat za rad,
- zaštitna kaciga,
- radno odijelo,
- zaštitne rukavice i cipele,
- opasač za rad na visinama,
- ljestve, vitla i dizalice te ostalu mehanizaciju.

Rad u beznaponskom stanju

Prije početka rada u beznaponskom stanju potrebno je provesti osnovne i dodatne mjere sigurnosti.

Osnovne mjere sigurnosti:

1. iskapčanje i vidljivo odvajanje od napona,
2. sprječavanje ponovnog ukapčanja,
3. provjera beznaponskog stanja,
4. uzemljenje i kratko spajanje,
5. ograđivanje mjesta rada od dijelova pod naponom.

Rad u blizini napona

Kod izvođenja radova u blizini napona potrebno je sve radnike upozoriti na dijelove koji se nalaze pod naponom i točno odrediti opseg rada i područje kretanja. Dijelove pod naponom treba osigurati od slučajnog neposrednog ili posrednog dodira pomoću dovoljno čvrstih i pouzdano postavljenih zaštitnih pregrada, ploča, pokrivača i dr.

Rad pod naponom

Rad pod naponom smatra se onaj rad pri kojem se dijelovi objekta koji su pod naponom dodiruju prema propisanom postupku.

O poduzetim mjerama zaštite na radu potrebno je za vrijeme radova obavijestiti zainteresirane radne organizacije i institucije u skladu sa Zakonom o gradnji.

Sprečavanje slučajnog dodira elemenata pod naponom

Zaštita se provodi na mjestima gdje se radovi izvode u blizini napona. Ograđivanje od dijelova pod naponom se izvodi:

- sa izolacionim zaštitnim pločama, pregradama, prekrivačima, naglancima i sl.
- ogradama i oznakama upozorenja.

Razdvajanje strujnih krugova

Na mjestu priključka električne instalacije omogućeno je razdvajanje strujnog kruga vađenjem patrona osigurača u postrojenju niskonaponskog razvoda trafostanice. Na mjestu ugradnje električne opreme omogućeno je razdvajanje strujnog kruga (lokalno na razdjelniku):

- pomoću glavne sklopke u dovodu
- pomoću upravljačke sklopke određenog strujnog kruga.

3.4. Prikaz mjera zaštite od požara prilikom izvedbe radova

Opasnost od požara javlja se prilikom transporta, uskladištavanja i manipuliranja sa zapaljivim materijalima koji se koriste pri izvedbi radova. Sva zavarivanja, brušenja i bušenja izvoditi u za to predviđenim radionicama. Ukoliko je neophodno da se ovi radovi izvode u građevini, potrebno je osigurati mjesto rada s odgovarajućim aparatima za gašenje požara suhom prahom.

Provoditi ostale mjere zaštite od požara prema propisima i internim aktima izvođača radova.

Primjenom navedenih zaštitnih mjera i tehničkih rješenja u predmetnom projektu i kod izvedbe, instalacija vatrodajave neće predstavljati izvor opasnosti od požara.

3.5. Ispitivanja i postupci dokazivanja ispravnosti instalacije

U skladu sa Zakonom o gradnji odabrana električna oprema i instalacija na predmetnoj građevini mora se provjeriti i dokazati njena uporabljivost.

Električna oprema mora se u toku postavljanja i/ili kad je ugrađena, ali prije predaje korisniku, biti pregledana i ispitana u skladu sa IEC 60364-6.

Postupak i način kontroliranja i verifikacije svojstava, karakteristika i kvalitete električnih instalacija, je provjera pogledom u beznaponskom stanju i provjera ispitivanjem.

Rezultati provjera moraju zadovoljavati odredbe navedenog pravilnika i takvi se u obliku atesta ovlaštene organizacije predaju korisniku.

Dokazivanje kvalitete ugrađene električne opreme postiže se prilaganjem isprave proizvođača ili certifikatom, kao i garancijskim listovima.

ISPITIVANJE INSTALACIJE PRIJE PUŠTANJA U POGON

Prije puštanja u pogon instalacija mora biti ispitana od strane izvoditelja.

Pregledavanjem se provjerava :

- način zaštite od električnog udara
- prisustvo pregrada protiv vatre i drugih mjera protiv širenja vatre i prisutnost zaštite od toplinskih učinaka
- odabir vodiča prema trajno podnosivim strujama i padu napona
- odabir i podešenost zaštitnih i nadzornih naprava
- postojanje i ispravni položaj prikladnih naprava za odvajanje i sklapanje
- odabir opreme i zaštitnih mjera prema vanjskim utjecajima
- označavanje neutralnih i zaštitnih vodiča
- postojanje shema, natpisa upozorenja i slično
- označavanje strujnih krugova, osigurača, sklopki, stezaljki itd.
- primjerenost spojeva vodiča
- dostupnost za lako posluživanje, prepoznavanje i održavanje

Ispitivanje (probom i mjerenjem)

- zaštitne mjere zaštitnih vodiča i spojeva glavnog i dodatnog izjednačenja potencijala
- izolacijski otpor električne instalacije
- zaštita sa SELV i PELV ili električnim odijeljivanjem strujnih krugova
- otpor izoliranih podova i zidova
- zaštita automatskim isklopom opskrbe
- svi razdjelnici i strujni krugovi
- polaritet
- funkcionalna ispitivanja
- pad napona
- otpor uzemljivača

IZJAVE O SVOJSTVIMA, MJERENJE I ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED

Nakon izvedbe radova izvoditelj je dužan rezultate mjerenja i ispitivanja izvršenih od ovlaštene organizacije u obliku atesta predati investitoru, i to :

- Izvješće o provjeri pogledom
- izjave o svojstvima ugrađene opreme i kabela
- izvještaj o izvršenom mjerenju otpora izolacije
- izvještaj o izvršenom mjerenju otpora gromobrana i uzemljenja
- izvještaj o povezanosti metalnih masa i neprekinutost zaštitnih vodiča
- izvještaj o izvršenoj kontroli efikasnosti zaštite od dodirnog napona
- izvještaj o izvršenom ispitivanju
 - funkcionalnosti protupanične rasvjete
 - opće rasvjete
 - vatrodojavnog sustava

- izvršnih funkcija vatrodojavnog sustava
 - sustava za odimljavanje
 - ispitni listovi razdjelnika
 - rezervno napajanje
-
- Montažni dnevnik radova koji se počinje voditi danom uvođenja u rad, a završava danom tehničkog pregleda objekta
 - Projekt izvedenog stanja

3.6. Ispitivanja i postupci dokazivanja uporabljivosti proizvoda i opreme tijekom korištenja građevine

Projektirani vijek uporabe instalacije je 40 godina.

POUZDANOST

Pouzdanost ugrađene opreme valja kontrolirati sukladno uputama proizvođača. Kontrola pouzdanosti obavlja se tijekom redovitog održavanja jednom godišnje. Naročitu pozornost valja posvetiti slijedećim radovima:

- kontrola momenta pritezanja vijčanih spojeva
 - kontrola spojnih mjesta kabela i sabirnica
 - kontrola iskrenja kontakata
 - kontrola i obnavljanje antikorozivne zaštite
 - uklanjanje prašine, masti i ulja
 - podmazivanje okretnih elemenata
 - ispitivanje otpora gromobranskog uzemljivača, te kvalitete međusobnih spojeva traka i povezivanja metalnih masa na krovu i fasadama
 - ispitivanje pouzdanosti tehničkih zaštitnih mjera, te izdavanje atesta kako slijedi:
- utvrđivanje neprekinutosti zaštitnog vodiča i vodiča za izjednačenje potencijala
 - mjerenje impedancije kratkospojnog strujnog kruga
 - mjerenje otpora rasprostiranja uzemljenja
 - mjerenje izolacijskog otpora
 - provjera efikasnosti zaštite automatskim isklapanjem napajanja.

MEHANIČKA OTPORNOST

Tijekom redovitog održavanja postrojenja jednom u dvije godine kontrolira se mehanička otpornost ugrađene opreme kako slijedi:

- kontrola nosivih elemenata,
- kontrola okretnih elemenata,
- kontrola brtvećih elemenata,
- kontrola mehaničke zaštite,
- kontrola antikorozivne zaštite,
- kontrola toplinskog djelovanja struje na spojne elemente i izolatore.

Mehanička otpornost kabela s aluminijskim vodičima ovisna je o momentu pritezanja vijčanih spojeva. Nakon pritezanja aluminij se oblikuje tijekom 24 sata, pa je sve vijčane spojeve potrebno naknadno pritegnuti nakon dva dana. U protivnom, spojna mjesta će olabaviti uz znatno povećanje prelaznog otpora i povećanje temperature spoja.

SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Sigurnost je postignuta izborom odgovarajuće opreme i materijala, načinom ugradnje, primjenom preporuka određenih od strane Ministarstva unutarnjih poslova, te primjenom mjera određenih u uvjetima uređenja prostora.

Tijekom redovitog održavanja dva puta godišnje valja obaviti slijedeće:

- kontrola kabelskih uvodnica
- kontrola izvora svjetlosti u svjetilkama za signalizaciju.

3.7. Tehničke mjere zaštite sprječavaju ugrožavanje zdravlja ljudi prilikom korištenja instalacije

Projektom predviđena oprema i tehničke mjere zaštite sprječavaju ugrožavanje zdravlja ljudi prilikom pravilnog rukovanja pogonski ispravnom opremom. Elementi tehničkih mjera zaštite provjereni su proračunom u ovom projektu, te nije dopušteno mijenjati projektom predviđene karakteristike zaštitnih elemenata. Naročitu pozornost valja posvetiti slijedećem:

- najstrože se zabranjuje ugradnja osigurača koji nisu tvornički izrađeni,
- bravice na razdjelnicima moraju biti ispravne i zaključane,
- vodovi za izjednačenje potencijala, združeno uzemljenje i mjerni spojevi uzemljivača moraju biti pogonski ispravni i pod stalnom kontrolom,
- najstrože se zabranjuje rad na opremi ili električnoj instalacijom pod naponom,
- nakon isključenja napona, primijeniti slijedeće tehničke zaštitne mjere:
- zaključavanje razdvojenog položaja sklopke,
- postavljanje opomenskih tablica,
- provjera beznaponskog stanja,
- kratko spajanje,
- uzemljenje

Zaštita od direktnog dodira dijelova električne instalacije na predmetnom objektu postignuta je na slijedeći način:

- izoliranjem dijelova pod naponom,
- pregrađivanjem ili ugradnjom u kućišta,
- postavljanjem izvan dohvata rukom.

Zaštita od indirektnog dodira dijelova električne instalacije na predmetnom objektu postignuta je automatskim isključivanjem napajanja. Za automatsko isključivanje napajanja koriste se zaštitni uređaji nadstruje. Karakteristike zaštitnih uređaja nadstruje odabrane su na osnovu proračuna impedancije petlje kratkospojenog strujnog kruga, dopuštenog napona dodira te dopuštenog vremena trajanja napona dodira sukladno standardu HRN HD 384.4.41 S2. Na glavnom razdjelniku je izvedeno izjednačenje potencijala spajanjem neutralnog vodiča na zajednički uzemljivač.

Pripremljen je sustav zaštite TN-S uz ZUDS.

U slučaju pojave struje kvara, automatski uređaj mora isključiti oštećeni krug u vremenu manjem od 0,4 sekunde.

Obilježavanje kabelskih žila bojama provedeno je sukladno standardu HRN N.CO.010:

Trofazni priključak:	smeđa = L1	Jednofazni priključak: crna = L1 ili L2 ili L3
	crna = L2	plava = N
	plava = L3	zelenožuta = PE
	zelenožuta = PEN	

Napomena: Na mjestu priključka L3 plavu kabelsku žilu omotati smeđom izolir trakom.

Zaštitu od prenapona zbog atmosferskih pražnjenja provoditi katodnim odvodnicima prenapona, (HRN EN 61643-12).

Zaštitu provoditi povezivanjem metalnih masa na zaštitnu sabirnicu, upotrebom antistatičkih materijala i alata.

Mehanička oštećenja elemenata instalacije izbjeći postavljanjem opreme u kućišta van dohvata rukom, montažom mehaničkih prepreka ili zaštitnih cijevi.

Projektant:

Antun Stipišić d.i.el.



4.PRORAČUNI

4.1. PRORAČUN VRŠNIH SNAGA, IZBOR KABELA I OSIGURAČA

Pit = instalirana snaga termike

Pir = instalirana snaga rasvjete

Pv = vršna snaga

K = faktor istovremenosti

Un = nazivni napon

In = nazivna struja

Cosfi = faktor snage

P

In = -----

$$Un \times \sqrt{3} \times \text{Cosfi}$$

GRP

razdjelnik	snaga (W)	struja (A)	kabel(mm ²)	doz.struja (A)	osigur.(A)
GRP	60000	92	95 - Al	138	125
RP-GALERIJA	37100	57	25	86	80
RP-PORTIR	6400	10	16	67	50
RP-SE	42000	35	25-PE	101	80
PUNJAČ EL.AUTA	22000	10	10	52	32
FN inverter	42000	35	25	86	80

Iz prethodnih podataka je vidljivo da kabeli mogu izdržati predviđenu vršnu struju.

4.2.PRORAČUN PADA NAPONA

Dopuštena odstupanja od nazivnog napona, odnosno padovi napona, određeni su tehničkom regulativom. Dopušteni pad napona između točke napajanja električne instalacije (SPMO) 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.

Proračun pada napona računamo za najudaljenije i najopterećenije strujne krugove i to od SPMO do GRP-a pa do posljednjeg trošila.

Pad napona **za termičko trošilo** računa prema sljedećoj formuli za trofazno napajanje:

$$u_{3f}\% = \frac{10^5 \times P \times L}{K \times S \times U^2} \quad \text{što je pojednostavljeno:}$$

$$\text{za bakreni vodič: } u_{3f}\% = \frac{0,0112 \times P \times L}{S}, \quad \text{a za aluminijski vodič: } u_{3f}\% = \frac{0,0179 \times P \times L}{S}$$

A prema sljedećoj formuli za jednofazno napajanje:

$$u_{1f}\% = \frac{10^5 \times P \times 2 \times L}{K \times S \times U^2} \quad \text{što je pojednostavljeno:}$$

$$\text{za bakreni vodič: } u_{1f}\% = \frac{0,068 \times P \times L}{S}, \quad \text{a za aluminijski vodič: } u_{1f}\% = \frac{0,109 \times P \times L}{S}$$

Gdje je :

P = opterećenje (kW)

L = dužina voda (m)

S = presjek kabela (mm)

K = vodljivost (za bakar =56, za aluminij =35)

Za termičko trošilo uzimamo najnepovoljniji slučaj - pad napona za sušilo u wc-u, u prizemlju (krug 21 sa RP-PORTIR, 2000W). Računamo pad napona od SPMO do izvoda.

Pad napona računamo za termičko trošilo od SPMO do GRP-a, od GRP-a do RP-PORTIR, od RP-PORTIR do izvoda za sušilo.

$$u \% = \frac{0,0179 \times 50 \times 45}{95} + \frac{0,0112 \times 6,4 \times 50}{16} + \frac{0,068 \times 2 \times 15}{2,5} =$$

$$u_{ter} \% = 0,424 + 0,224 + 0,816 = \mathbf{1,464} < 5 \% \text{ (za termičko trošilo)}$$

Za trošilo rasvjete uzimamo najnepovoljniji slučaj - pad napona od SPMO do izvoda - do zadnjeg rasvjetnog stupa na parkiralištu

Pad napona računamo od SPMO do GRP-a, od GRP-a do RP-PORTIR, od RP-PORTIR do zadnje lampe

Prema dionici na toj grani pod napona do RP-PORTIR iznosi

$$u \% = \frac{0,0179 \times 50 \times 45}{95} + \frac{0,0112 \times 6,4 \times 50}{16} =$$

$$u_1 \% = 0,424 + 0,224 = 0,648\%$$

Od RP-PORTIR do zadnje svjetiljke računamo moment tereta:

$$0,078\text{kW} * (19+17+17+17+17+17+17+25+19+19)\text{m} = 0,078\text{kW} * 184 = 14,35 \text{ (kWm)}$$

Pad napona za jednofazni strujni krug rasvjete iznosi:

$$u \% = \frac{2 \times \rho \times P \times L}{U^2 \times \cos \varphi \times S} 10^5 (\%)$$

Gdje je :

ρ = specifična vodljivost : Za bakar = 0,01793 ohm mm²/m

Za aluminij = 0,0288 ohm mm²/m

P = opterećenje (kW)

P x L = moment tereta, umnožak snage određenog potrošača i duljine od početka voda u (kWm)

L = dužina voda (m)

S = presjek kabela (mm) - 6mm²

U = fazni napon - 230V

cos φ = 0,9

Dionica od – do	Napon U (V)	Ukupna snaga P (kW)	Faktor snage cos φ	Presjek voda S (mm ²)	Uk. dulj. voda L (m)	Uk. moment (kWm)	Spec.otpor ρ (ohm mm ² /m)	Pad napona (%)
Od SPMO do RP-PORTIR	230	/	/	1/	/	/	/	0,648
Svj.1 – svj.10	230	0,78	0,9	6 (Cu)	185	14,35	0,0288	0,434
Ukupni pad napona najkritičnije (najudaljenije) svjetiljke S10 iznosi:								1,08 (%)

$$u_2 \% = \frac{2 \times \rho \times P \times L}{U^2 \times \cos \varphi \times S} 10^5 (\%) = 0,434\%$$

$$u_{\text{ras}} \% = u_1 + u_2 = 0,648 + 0,434 = 1,08 < 3 \% \text{ (za rasvjetu)}$$

Proračunom je potvrđeno da predviđeni kabeli zadovoljavaju.

4.3.KONTROLA EFIKASNOSTI ZAŠTITE OD OPASNOG DODIRNOG NAPONA

Zaštita od indirektnog opasnog dodirnog napona ostvarena je dijelom automatskim isklapanjem napajanja u TN-S sustavu uz primjenu nadstrujnih zaštitnih uređaja i zaštitnih uređaja diferencijalne struje. Karakteristike zaštitnih uređaja i impedancije petlje kvara odabiru se tako da u slučaju kvara zanemarivog otpora nastupi automatsko isklapanje napajanja u utvrđenom vremenu. To će biti osigurano ako struja kvara I_a u propisanom vremenu t , imperancija petlje kvara Z_s i nazivni napon prema zemlji U_0 zadovoljavaju slijedeći uvjet.

$$Z_s * I_a < U_0$$

Dopuštena vremena djelovanja zaštite su za nazivni napon prema zemlji $U_0=230V$:

- do 0,4s za priključnice i strujne krugove ručne prenosive opreme
- do 5s za krajnje strujne krugove stabilne opreme

Vrijeme automatskog isključenja napajanja za fazni napon 230V iznosi $t=0,4s$ što ugrađeni nadstrujni zaštitni element mora zadovoljavati (mora iskllopiti najviše za 0,4s).

U slijedećoj tablici su dane minimalne struje isključenja osigurača za propisana vremena isključenja:

STRUJA ISKLJUČENJA I_a (A) - automatski osigurači								
t (s)	I_n (A)							
	B - karakteristika				C - karakteristika			
	6	10	16	20	6	10	16	20
0,1	18-30	30-50	48-80	60-100	30-60	50-100	80-160	100-200
0,2	18-30	30-50	48-80	60-100	30-60	50-100	80-160	100-200
0,4	18-30	30-50	48-80	60-100	30-60	50-100	80-160	100-200

Svaki kvar na izolaciji, odnosno pojava napona na vodljivim djelovima šticeh uređaja većeg od :
 $U_c > 50 V$
mora izazvati protjecanje tolike struje kvara I_d koja će prekinuti napajanje u vremenu
 $T < 0,4 \text{ sek}$

Da bi se ova sigurnost postigla mora postojati :

- petlja kvara, kroz koju će poteći struja
- uređaj koji će isključiti struju kvara u propisanom vremenu

Prvi uvjet je zadovoljen polaganjem posebnog zaštitnog voda, izvedbom uzemljenja i izjednačenja potencijala, a odabir uređaja za drugi uvjet provjeravamo u nastavku.

Struju kvara I_d računamo po pojednostavljenoj, ali u praksi dovoljno točnoj formuli:

$$I_d = C \times \frac{U_0}{R_p}$$

Gdje je :

- $C = 0,8$ - korekcionni faktor zbog zanemarivanja impedancije izvora
- $U_0 = 230 \text{ V}$ - napon između faznog i neutralnog vodiča
- $R_p =$ - otpor petlje kratkog spoja

Otpor petlje računamo po formuli:

$$R_p = \frac{C \times 2 \times l}{K \times S}$$

Gdje je :

- l = duljina vodiča (m)
- C = konstanta =1,5
- S = presjek vodiča (mm)
- K = specifična vodljivost (za bakar =56, za aluminij =35)

Proračun vršimo za isti primjer kao i za pad napona.

$$R_p = \frac{1,5 \times 2 \times 45}{35 \times 95} + \frac{1,5 \times 2 \times 50}{56 \times 16} + \frac{1,5 \times 2 \times 15}{56 \times 2,5} = 0,04 + 0,167 + 0,321 =$$

$$R_p = 0,523 \text{ ohma}$$

struja kvara je :

$$I_d = \frac{0,8 \times 230}{0,523} = 351 \text{ A}$$

Iz karakteristike osigurača od 16A B-karakteristike vidljivo je da će struja kratkog spoja izazvati pregaranje osigurača u vremenu manjem od 0,4 sek , pa zaključujemo da je zaštita efikasna.

Provjeru ispravnosti zaštite od indirektnog napona dodira potrebno je kontrolirati i mjerenjem za svaki strujni krug cijelog objekta nakon izvedbe instalacije. O provedenim ispitivanjima ovlaštena tvrtka treba izdati ispitne protokole i ateste koji se predočavaju na tehničkom pregledu.

4.4. PRORAČUN TEMELJNOG UZEMLJIVAČA

Za uzemljivač je predviđena INOX traka 30x3,5mm položena u rov oko objekta te u rov skupa sa napajajkim kabelima za rasvjetne stupove oko objekta.

Vrijednosti koji se koriste u proračunu:

ρ_z = specifični otpor zemlje: 500Ωm

Prstenasti uzemljivač izveden trakom INOX 30x3,5mm u zemlji oko objekta.

Vrijednosti koji se koriste u proračunu:

l = uzemljenje duljina vodiča = Obod zgrade + uzemljivač rasvjetnih stupova = 310m

h = dubina polaganja trake : 0,8m

dimenzije trake za uzemljenje: 30x3,5mm

Površina poprečnog presjeka trake iznosi $P = 0,03m \times 0,0035m = 0,000105mm^2$

Za uzemljivače koji nisu okruglog presjeka koristimo nadomjesni promjer:

$$d = \sqrt{\frac{4P}{\pi}}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,000105 mm^2}{\pi}} = 0,0116mm$$

$$d = 0,0116mm$$

Otpor prstenastog uzemljivača iznosi:

$$R_1 = \frac{\rho_z}{2 \cdot \pi \cdot l} \ln \frac{2 \cdot l^2}{d \cdot} = \frac{500}{2 \cdot \pi \cdot 310} \ln \frac{2 \cdot 310^2}{0,0116 \cdot 0,8} = 4,32 \Omega$$

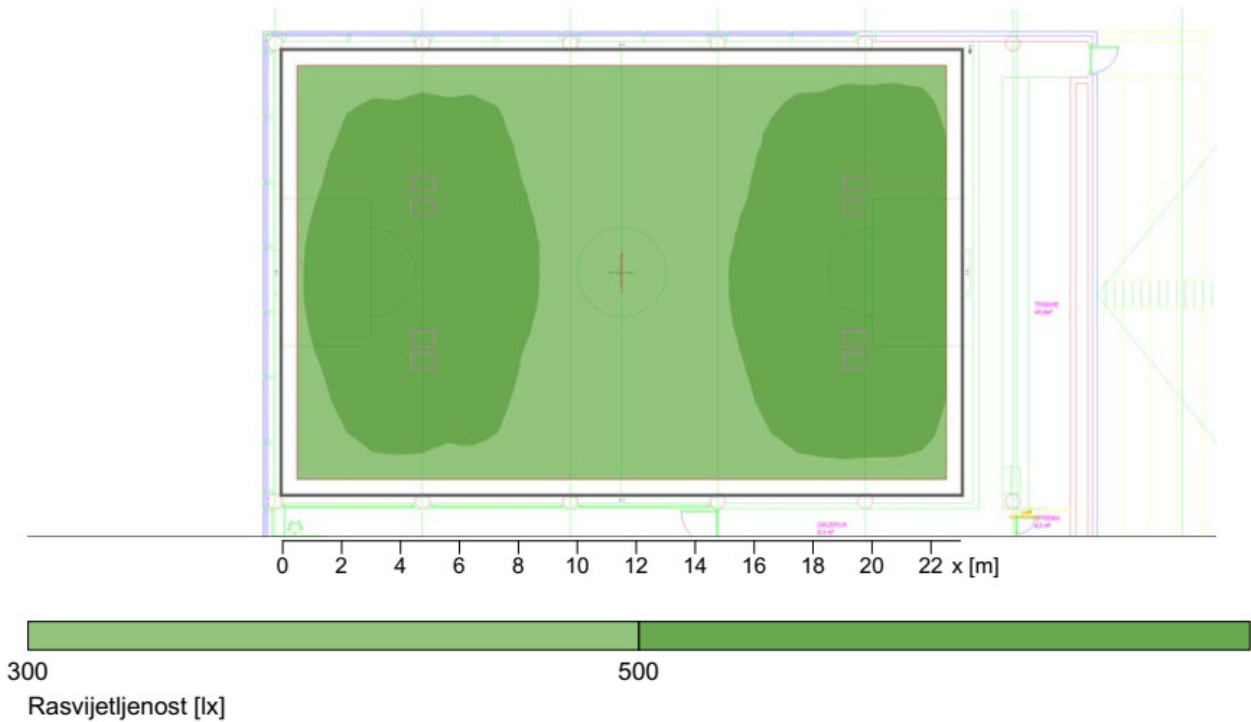
Ukupni otpor uzemljivača je manji od max. dopuštenog (10 Ω), pa uzemljivač zadovoljava propisanim zahtjevima.

4.5. PRORAČUN RASVJETE

Proračun rasvjete izrađen je u programu Relux, a rezultati su priloženi ovdje:

2.1 Sažetak, Dvorana

2.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
6.30 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (345.00 m²)

392000.00 lm
3000.0 W
8.70 W/m² (1.63 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

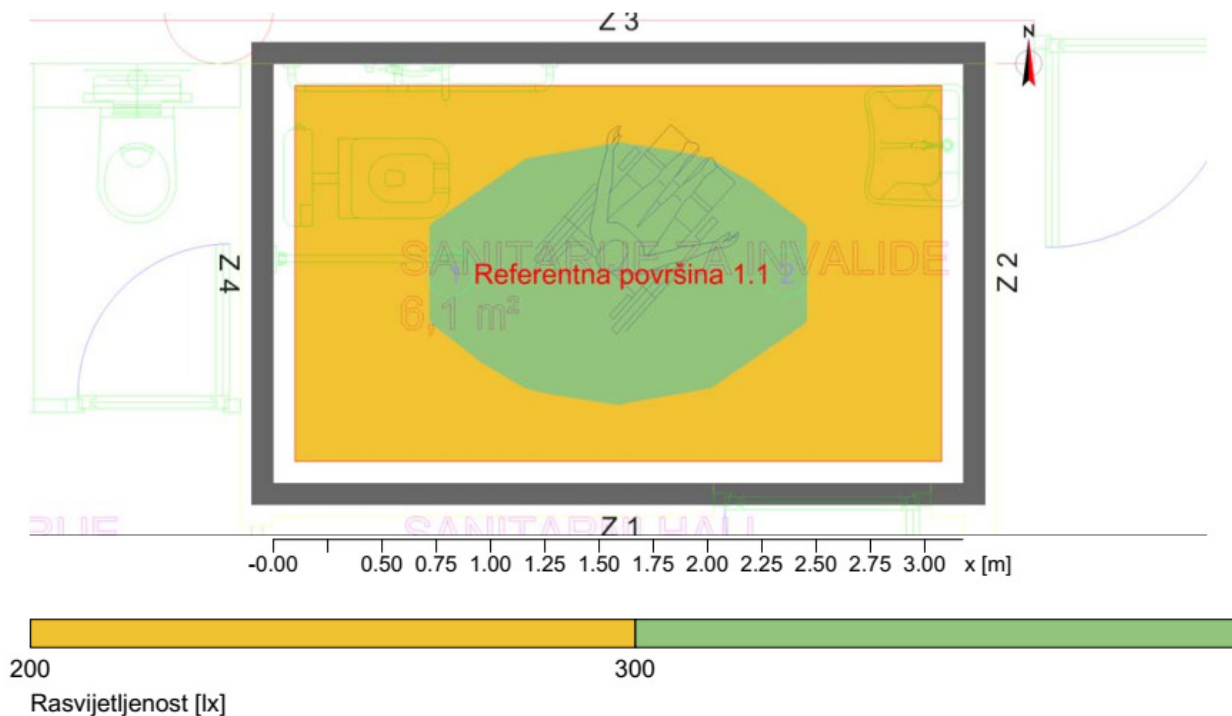
Referentna površina 1.1

Horizontalno
 $\bar{E}_m$ 535 lx
 E_{min} 399 lx
 $E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$ 0.75
 $E_{min}/E_{max} (U_d)$ 0.55
 E_z/E_h
Pozicija 0.20 m
RUG (--- ---) ---

Hints:
- The scene contains luminaires that are unsuitable for the RUG tabular method.

3.1 Sažetak, Sanitarije za invalide

3.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
2.95 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (6.11 m²)

4200.00 lm
42.0 W
6.87 W/m² (2.42 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

$\bar{E}_m$ 284 lx
 E_{min} 225 lx
 $E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$ 0.79
 $E_{min}/E_{max} (U_d)$ 0.66
 E_z/E_h
Pozicija 0.75 m
RUG (1.8H 1.1H) 10.0

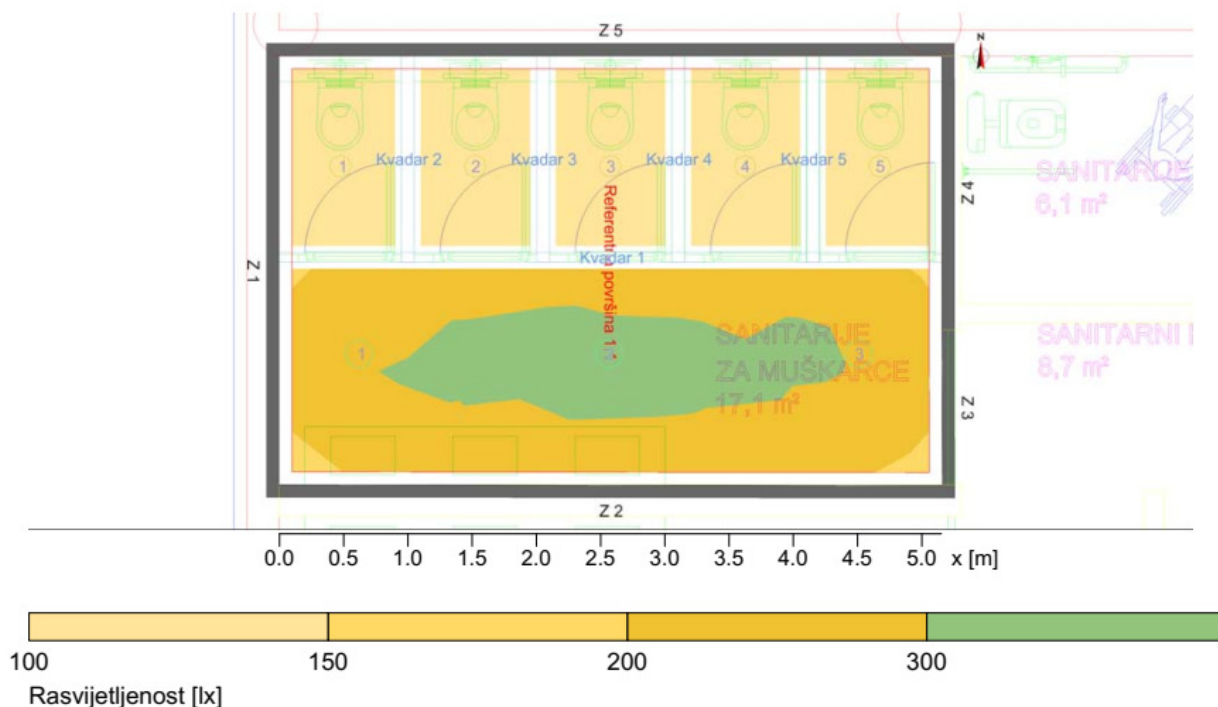
Svjetiljka:
(DN145C LED20S/840 PSU II WH, 911401806680)

Hints:

- Encountered room dimensions less than 2H. RUG value has been set to 10 as lower limit.

4.1 Sažetak, Sanitarija za muškarce

4.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Visina svjetiljke
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
 2.95 m
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (17.14 m²)

11800.00 lm
 118.0 W
 6.88 W/m² (3.10 W/m²/100lx)

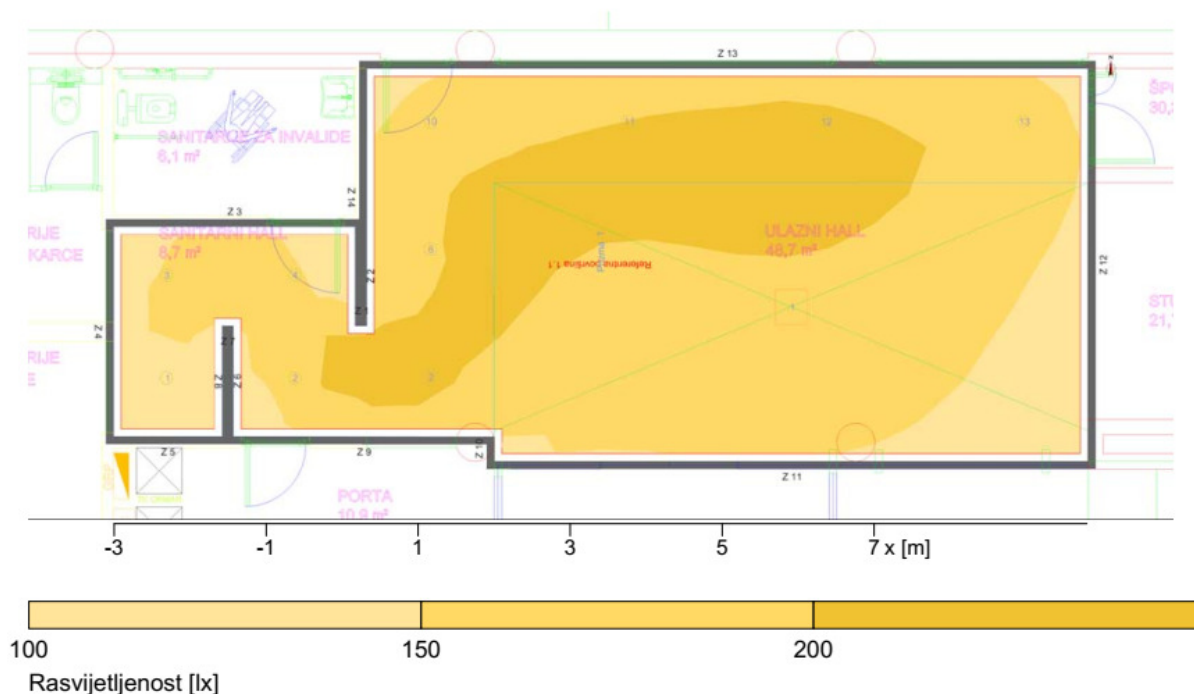
Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 $\bar{E}_m$ 222 lx
 E_{min} 110 lx
 $E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$ 0.49
 $E_{min}/E_{max} (U_d)$ 0.34
 E_z/E_h
 Pozicija 0.75 m
 $R_{UG} (1.9H \ 3.0H)$ ≤ 23.3
 Svjetiljka:
 (DN145C LED10S/840 PSU II WH, 911401806480)

5.1 Sažetak, Ulazni hall

5.1.1 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 (56.99 m²)

24000.00 lm
195.0 W
3.42 W/m² (1.90 W/m²/100lx)

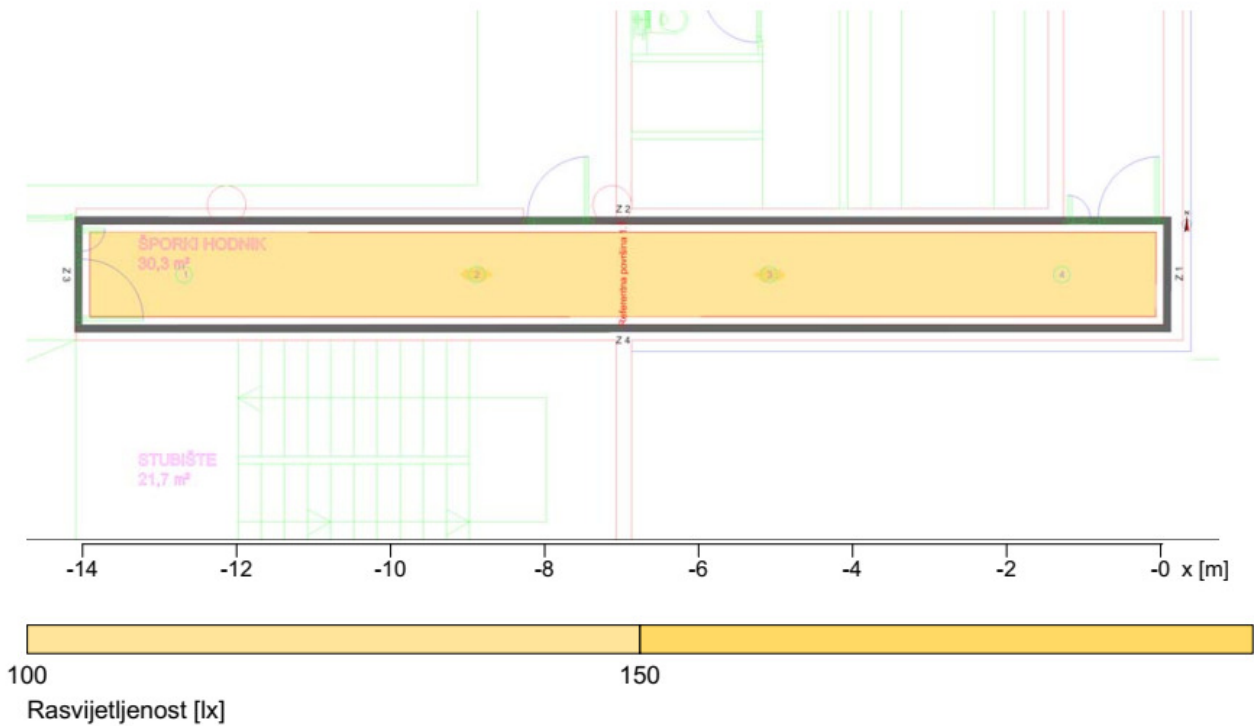
Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 $\bar{E}_m$ 180 lx
 E_{min} 113 lx
 $E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$ 0.63
 $E_{min}/E_{max} (U_d)$ 0.52
 E_z/E_h
Pozicija 0.00 m
RUG (3.0H 7.4H) ≤ 25.1
Svjetiljka:
(DN145C LED10S/840 PSU II WH, 911401806480)

6.1 Sažetak, Šporki hodnik

6.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1

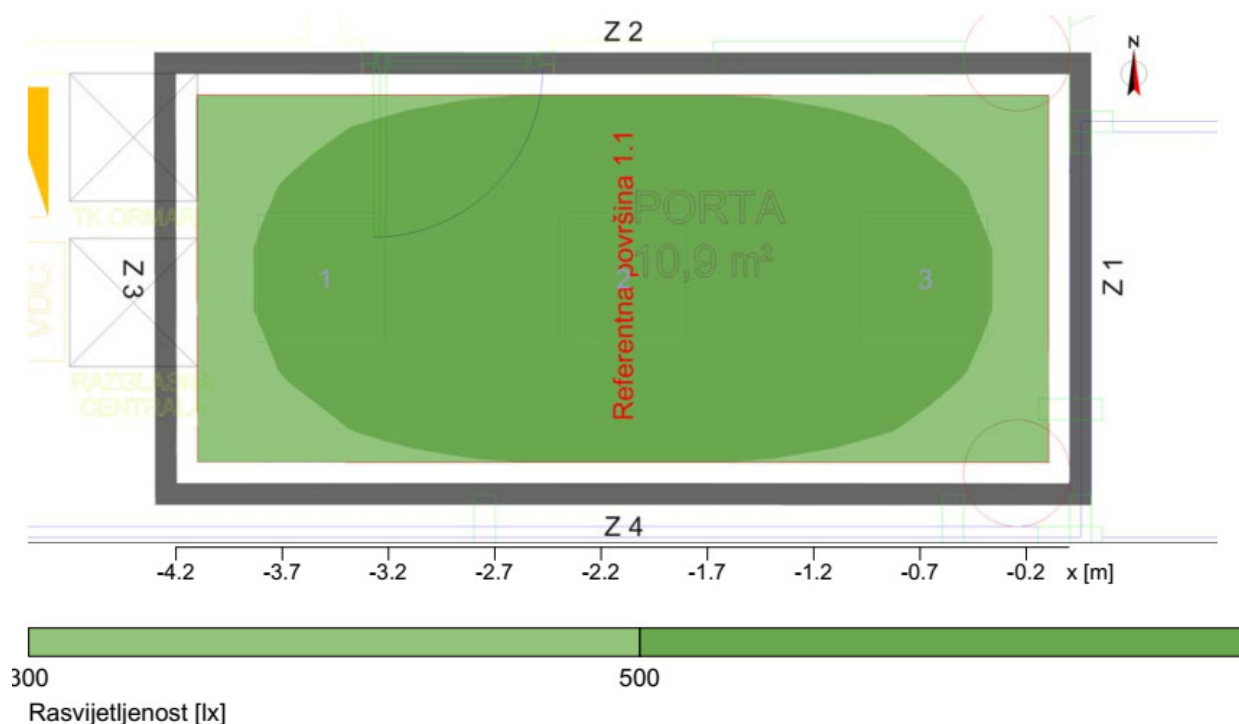


Općenito	
Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
Visina svjetiljke	2.95 m
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	8400.00 lm
Ukupna snaga	84.0 W
Ukupna snaga po površini (18.20 m²)	4.62 W/m² (3.56 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1	Referentna površina 1.1
	Horizontalno
$\bar{E}_m$	130 lx
E_{min}	106 lx
$E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$	0.82
$E_{min}/E_{max} (U_d)$	0.70
E_z/E_h	
Pozicija	0.00 m
RUG (0.8H 8.1H)	≤ 23.7
Svjetiljka: (DN145C LED20S/840 PSU II WH, 911401806680)	

10.1 Sažetak, Porta

10.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam

Visina svjetiljke

Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom

2.95 m

0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja

10800.00 lm

Ukupna snaga

67.5 W

Ukupna snaga po površini (8.07 m²)

8.37 W/m² (1.49 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

$\bar{E}_m$

Horizontalno

E_{min}

560 lx

$E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$

396 lx

$E_{min}/E_{max} (U_d)$

0.71

E_z/E_h

0.59

Pozicija

0.75 m

RUG (1.1H 2.4H)

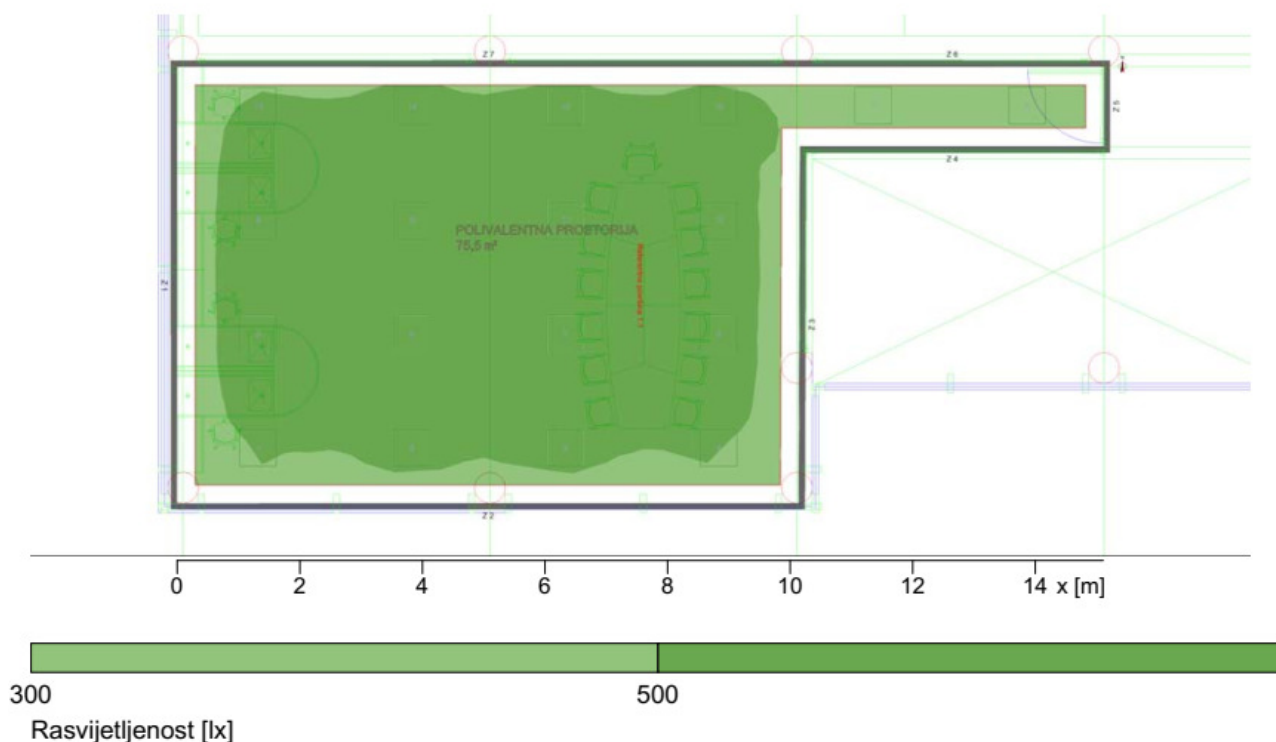
≤ 15.7

Svjetiljka:

(RC132V G6 36S/UE840 PSU W60L60 OC, 911401800187)

11.1 Sažetak, Polivalentna prostorija - kat

11.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
2.80 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (78.48 m²)

64800.00 lm
405.0 W
5.16 W/m² (0.89 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

Referentna površina 1.1

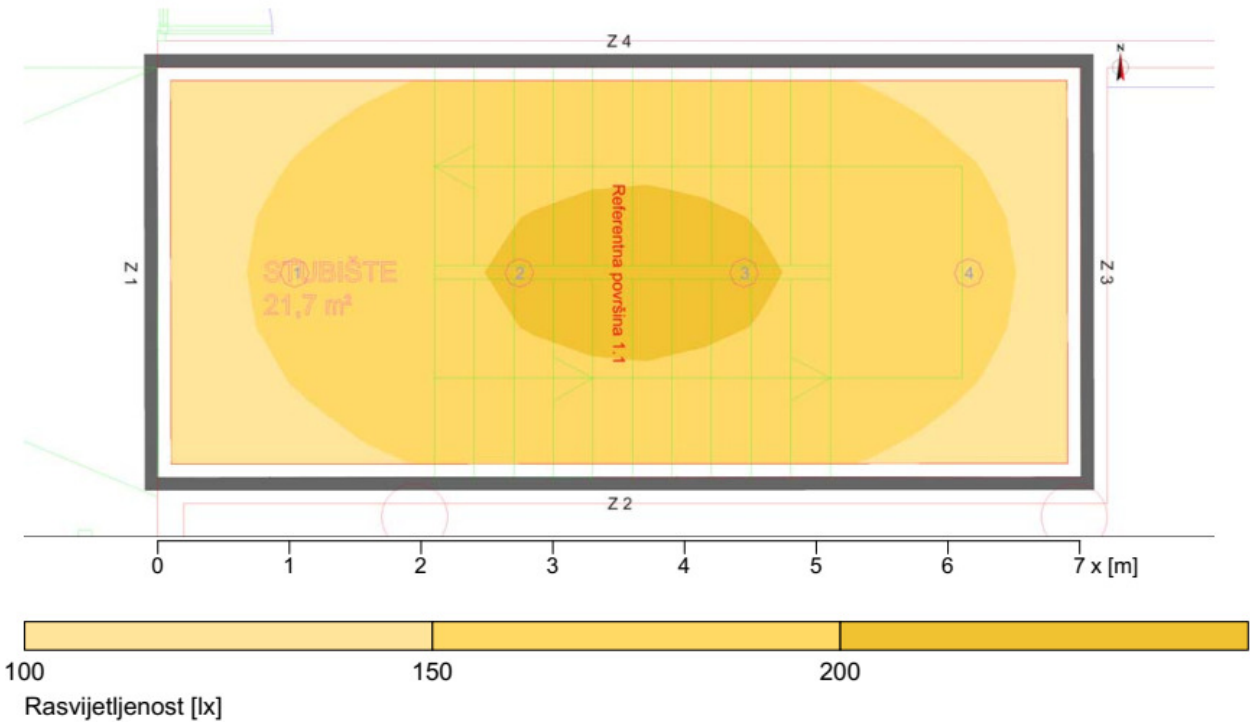
$\bar{E}_m$ 579 lx
 E_{min} 359 lx
 $E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$ 0.62
 $E_{min}/E_{max} (U_d)$ 0.52
 E_z/E_h
Pozicija 0.75 m
RUG (--- ---) ---

Hints:

- Room dimensions deviate too much from a rectangular room.

12.1 Sažetak, Stubište

12.1.1 Pregled rezultata, Površina izračuna 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
Visina svjetiljke
Faktor održavanja

Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
4.30 m
0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
Ukupna snaga
Ukupna snaga po površini (21.70 m²)

9400.00 lm
76.8 W
3.54 W/m² (2.08 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

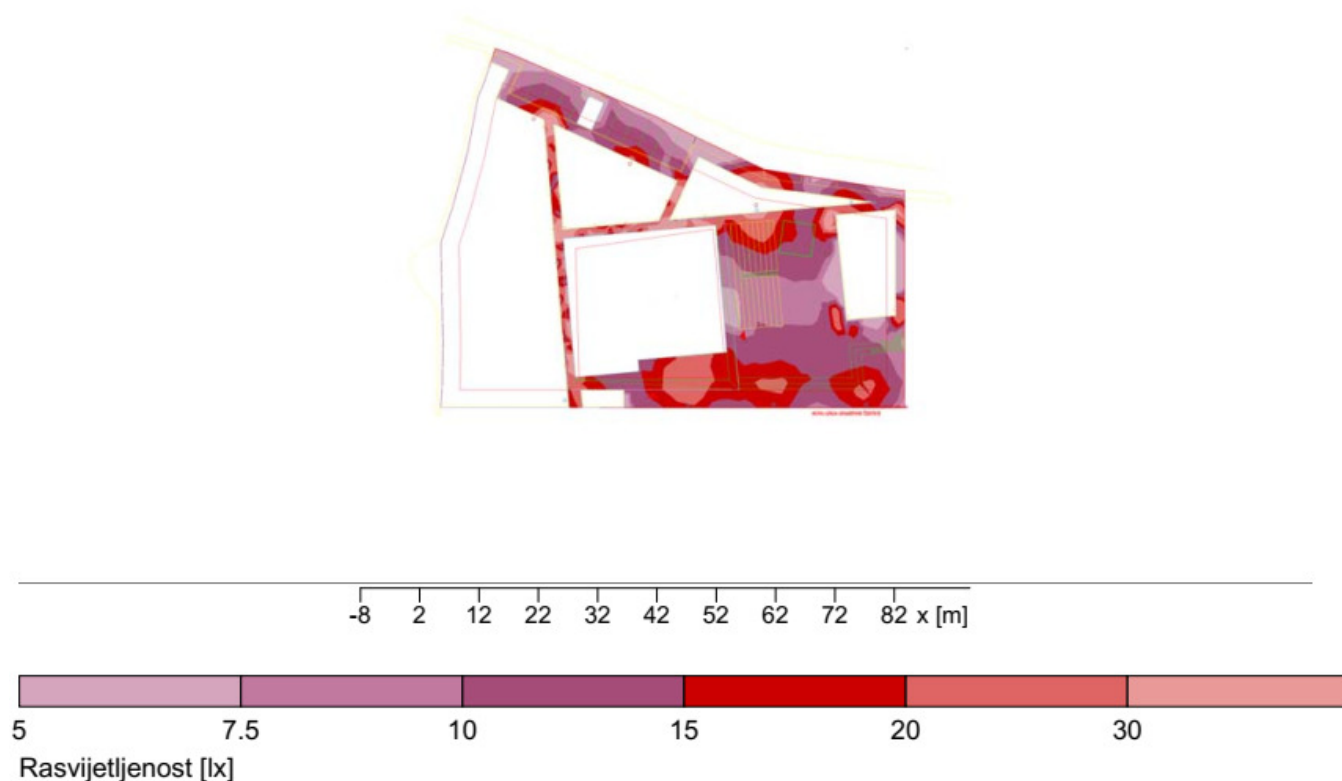
$\bar{E}_m$
 E_{min}
 $E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$
 $E_{min}/E_{max} (U_d)$
 E_z/E_h
Pozicija
 $R_{UG} (1.0H \ 2.3H)$
Svjetiljka:
(DN142B 20S/840 PSU-E WR, 911401552232)

Referentna površina 1.1

Horizontalno
170 lx
114 lx
0.67
0.54
0.00 m
 ≤ 21.5

13.1 Sažetak, Vanjski prostor

13.1.1 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 (3589.31 m²)

63180.00 lm
771.0 W
0.21 W/m² (1.49 W/m²/100lx)

Površina izračuna 1

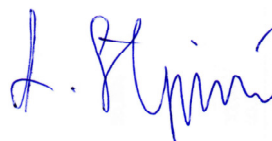
Referentna površina 1.1

$\bar{E}_m$
 E_{min}
 $E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$
 $E_{min}/E_{max} (U_d)$
Pozicija

Horizontalno
14.4 lx
5.9 lx
0.41
0.12
0.00 m

Projektant:

**ANTUN STIPIŠIĆ**
dipl.ing.el.
E 2807 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE



Antun Stipišić d.i.el.

5. NACRTI

LEGENDA IZVODA, OPREME I PRIKLJUČNICA

	JEDNOFAZNA PRIKLJUČNICA: p/žb TALIJANSKA, p/žb ŠUKO, p/žb ŠUKO DVOSTRUKA, p/žb ŠUKO TROSTRUKA
	JEDNOFAZNA PRIKLJUČNICA: p/žb SA POKLOPCEM IP44, n/žb SA POKLOPCEM IP55
	TROFAZNA n/ž PRIKLJUČNICA SA POKLOPCEM IP55
	SKLOPKA p/žb: OBIČNA, IZMJENIČNA, KRIŽNA; SKLOPKA NADŽBUKNA
	SKLOPKA TROSTRUKA KUPAONSKA, DVOPOLNA, 16A
	PREKDAČKA KUTIJA
	POTEZNO TIPKALO ZA SOS SUSTAV
	DETEKTOR POKRETA
	IZVOD ZA SUŠILO RUKU U SANITARIJAMA
	IZVOD JAKE STRUJE: MONOFAZNI, TROFAZNI
	IZVOD KOLNA VRATA
	BLJESKALICA/ALARM SOS SUSTAVA
	ZIDNO TIPKALO ZA RESET SOS SUSTAVA
	ŠUKO PRIKLJUČNICA ZA BOJLER
	TELEFONSKI/RAČUNALNI PRIKLJUČAK
	TV PRIKLJUČAK
	IZVOD ZA WIRELESS ANTENU - OSTAVITI U fi60 KUTIJI NA STROPU
	KUTIJA ZA IZJEDNAČENJE POTENCIJALA
	VENTILATOR KUPAONSKI
	TERMOSTAT ELEKTRIČNOG PODNOG GRIJANJA
	PODNI OSJETNIK TEMPERATURE
	TIPKALO ZA DALJINSKO ISKLJUČENJE
	UNUTARNJA KLIMA JEDINICA
	VANJSKA KLIMA JEDINICA
	TERMOSTAT KLIME
	TERMINAL SA TIPKALOM ZA EVAKUACIJU NA VRATIMA NA IZLAZU IZ DVORANE
	UPUTNIK ZA REKUPERATOR
	IZVOD ZA AUTOMATE U SANITARIJAMA
	ZVUČNIK UGRADNI STROPNI
	ZVUČNIK NADGRADNI ZIDNJI VANJSKI

Antun Stipišić



ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.

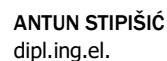
E 2807

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor:	OPĆINA MILNA	STRILAM d.o.o.	Projektant:	Antun Stipišić, d.i.el.	Sadržaj:	LEGENDA IZVODA, OPREME I PRIKLJUČNICA	DATUM: 06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Bukovčeva 13, 21000 Split	Glavni projektant:	Davor Hauptmann, d.i.a.	Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	TD-E: 08/24
		Projekt:	ELEKTROINSTALACIJE	ZOP:	OKDG 06-24		PRILOG BR: 5.0
							LIST BR:1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



**OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

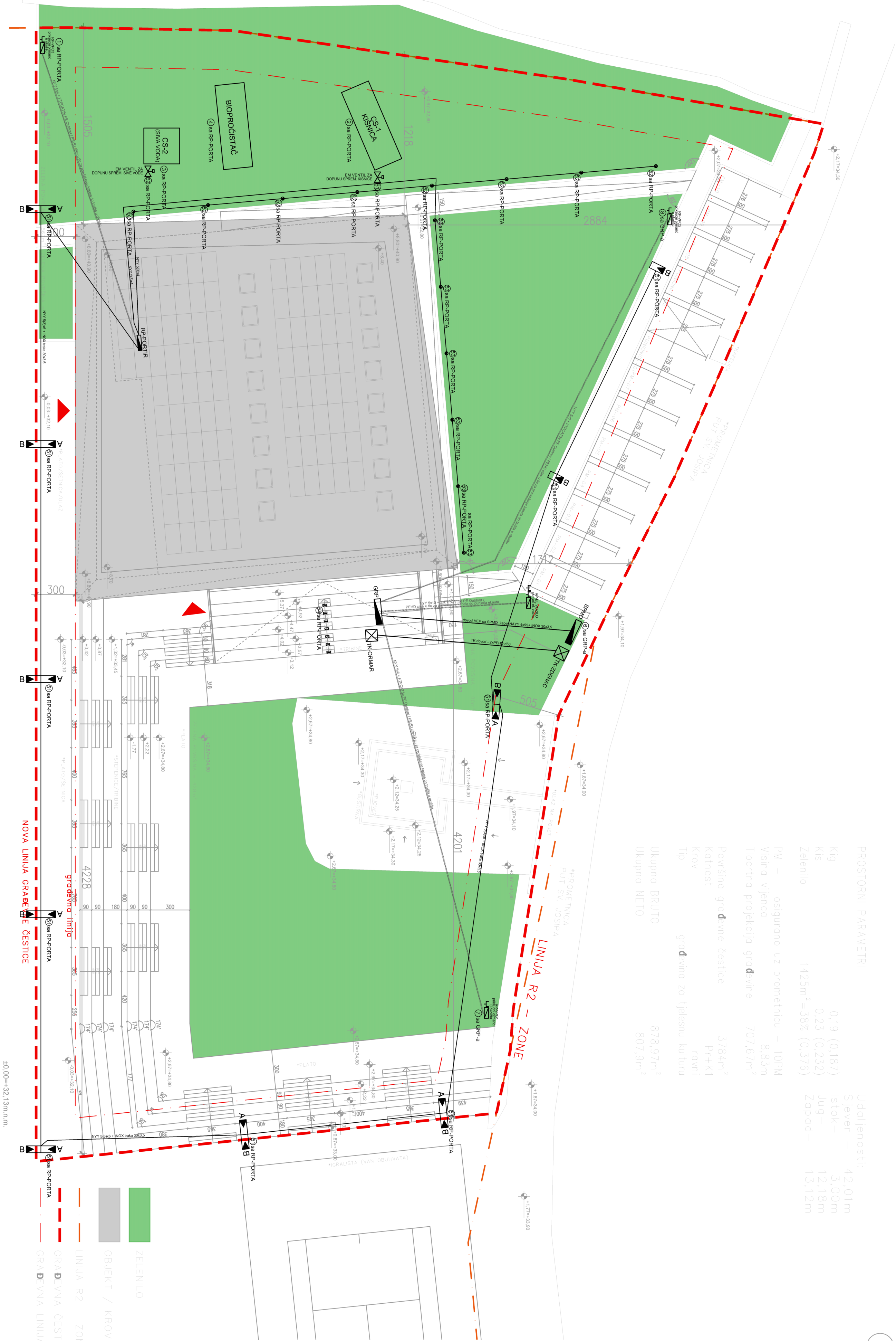
PROSTORNI PARAMETRI

Kig	0,19 (0,187)	Udaljenosti:	Sjever – 42,01m
Kis	0,23 (0,232)		Istok – 3,00m
Zelenilo	1425m ² =38% (0,376)		Jug – 12,18m
			Zapad – 13,12m

PM – osigurano uz prometnicu – 10PM
Visina vijenca 8,83m
Tlocrtna projekcija građevine 707,67m²

Površina građevne čestice 3784m²
Katnost Pr+K1
Krov ravni
Tip građevino za tjelesnu kulturu

Ukupna BRUTO 878,97m²
Ukupna NETO 807,9m²

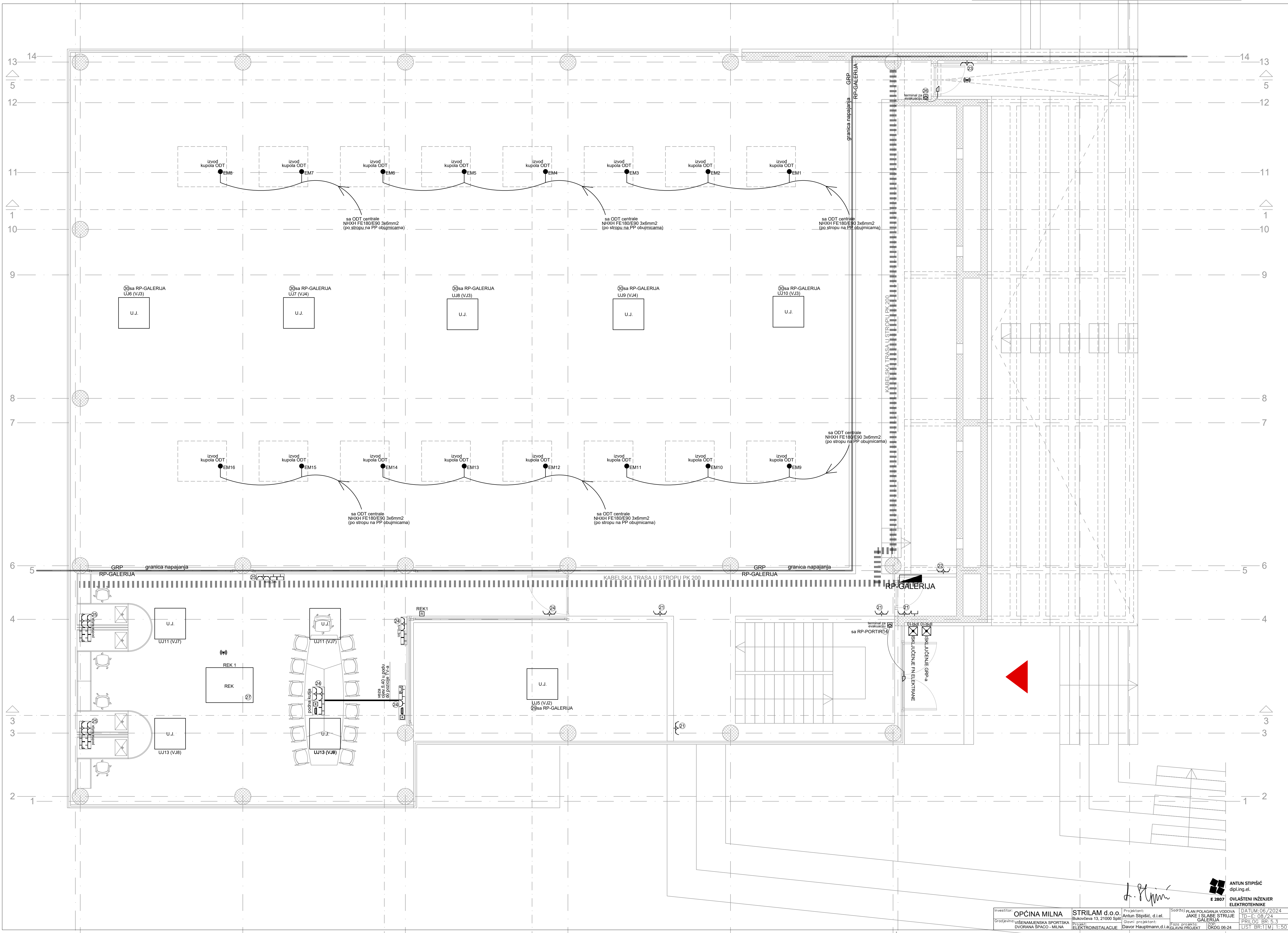


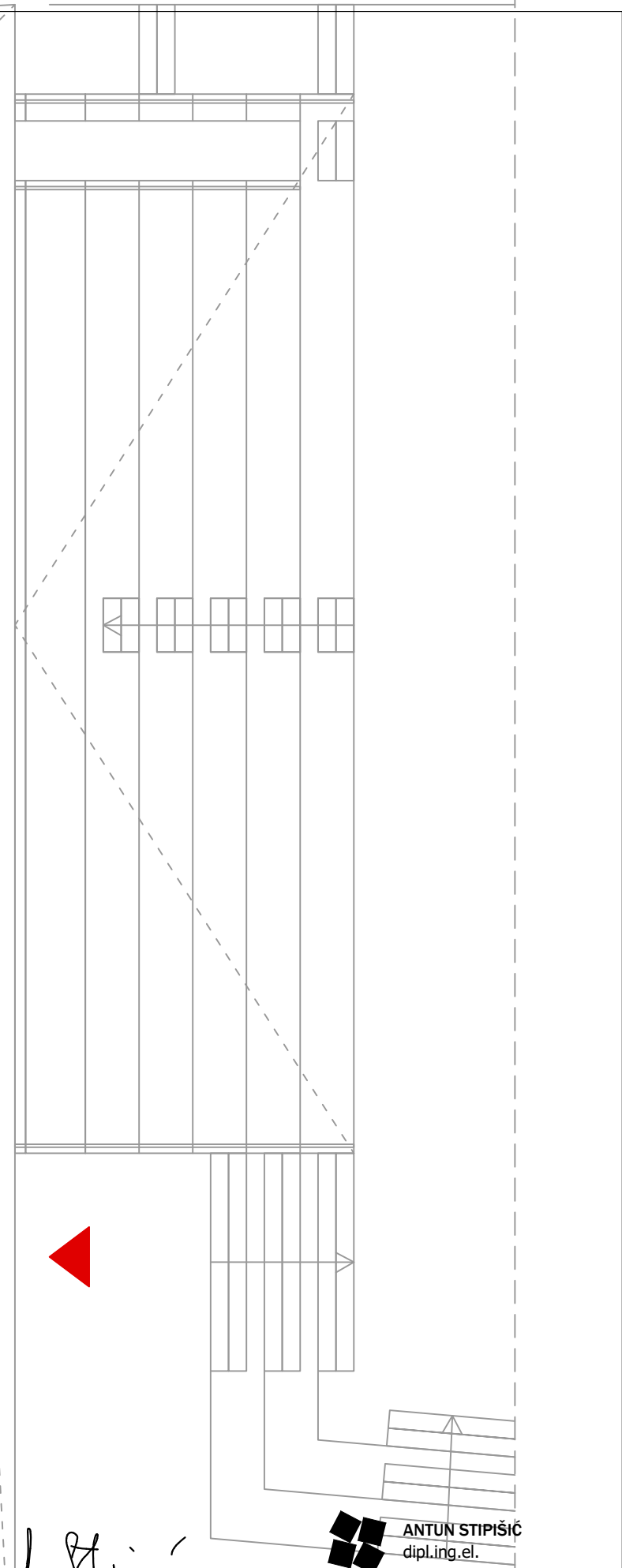
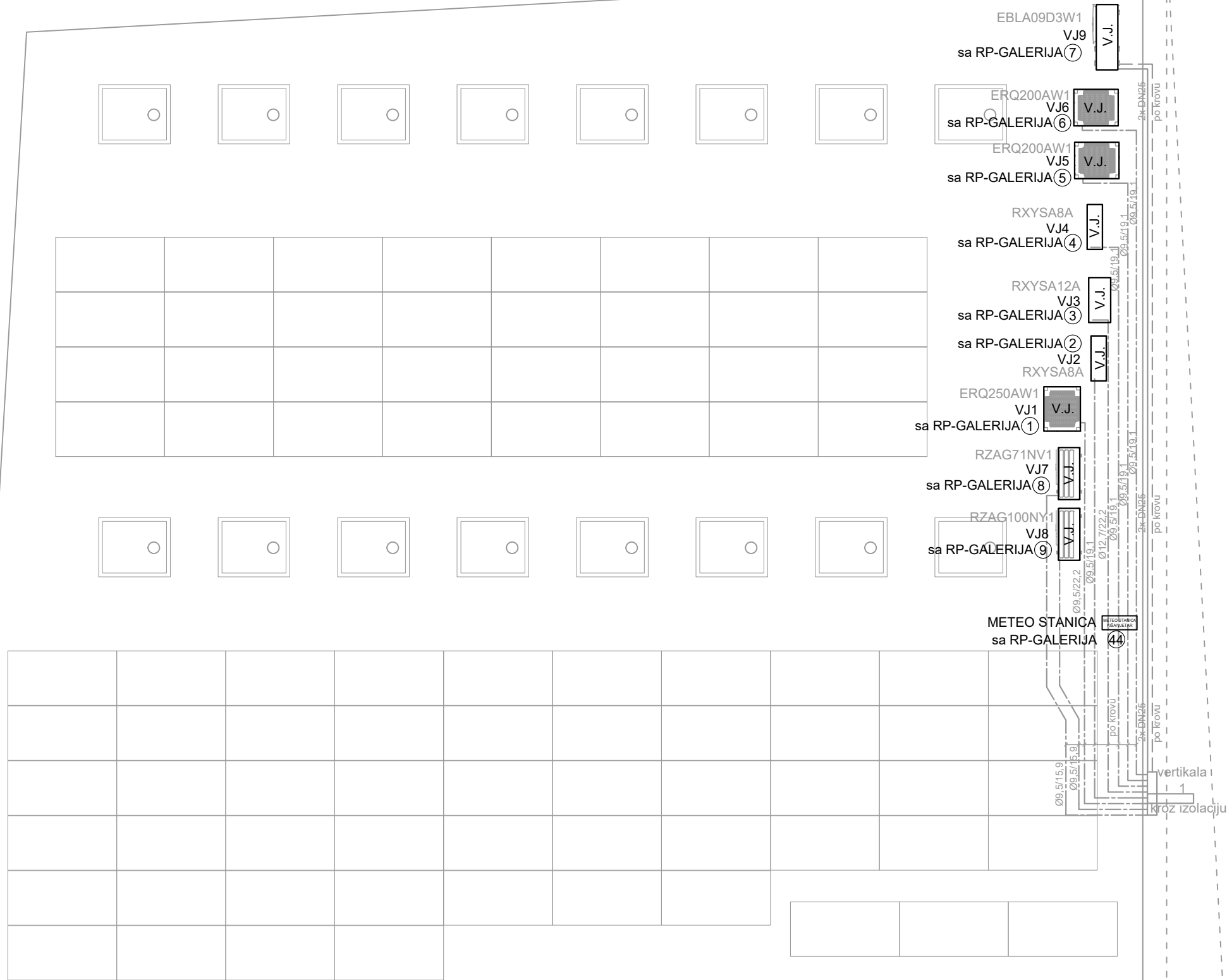
- ZELENILO
- OBJEKT / KROV
- LINIJU R2 – ZONE
- GRAĐEVNA ČESTICA
- GRAĐEVNA LINIJA

Investitor:	OPĆINA MILNA	Projektant:	STRILAM d.o.o.	Sadržaj:	DATUM: 06/2024
Gradjevinar:	VIŠENJANSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Bukovčeva 13, 21000 ŠPM	Antun Stipišić, dipl.ing.el.	SITUACIJA S PRIKLJUČCIMA U STANJSKOM RASVJETLOM	TD – E: 08/24
			Davor Hauptmann, dipl.ing.el.	ELEKTROINSTALACIJE	PRILOG BR: 5.1
					LIST BR: 1 M 1:200

ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.
E 2807 Ovlašteni inženjer
ELEKTROTEHNIKE





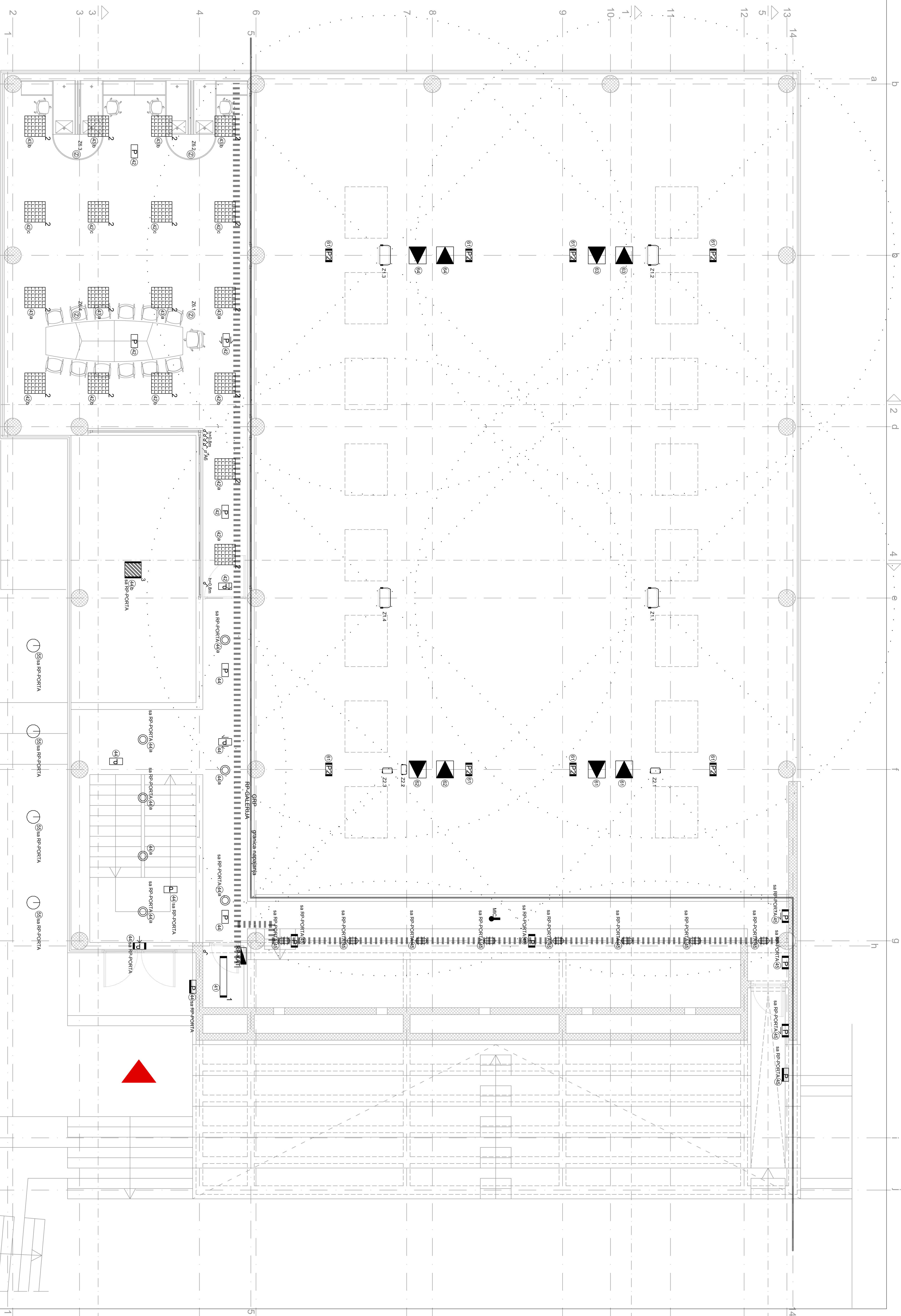


L. Stipišić

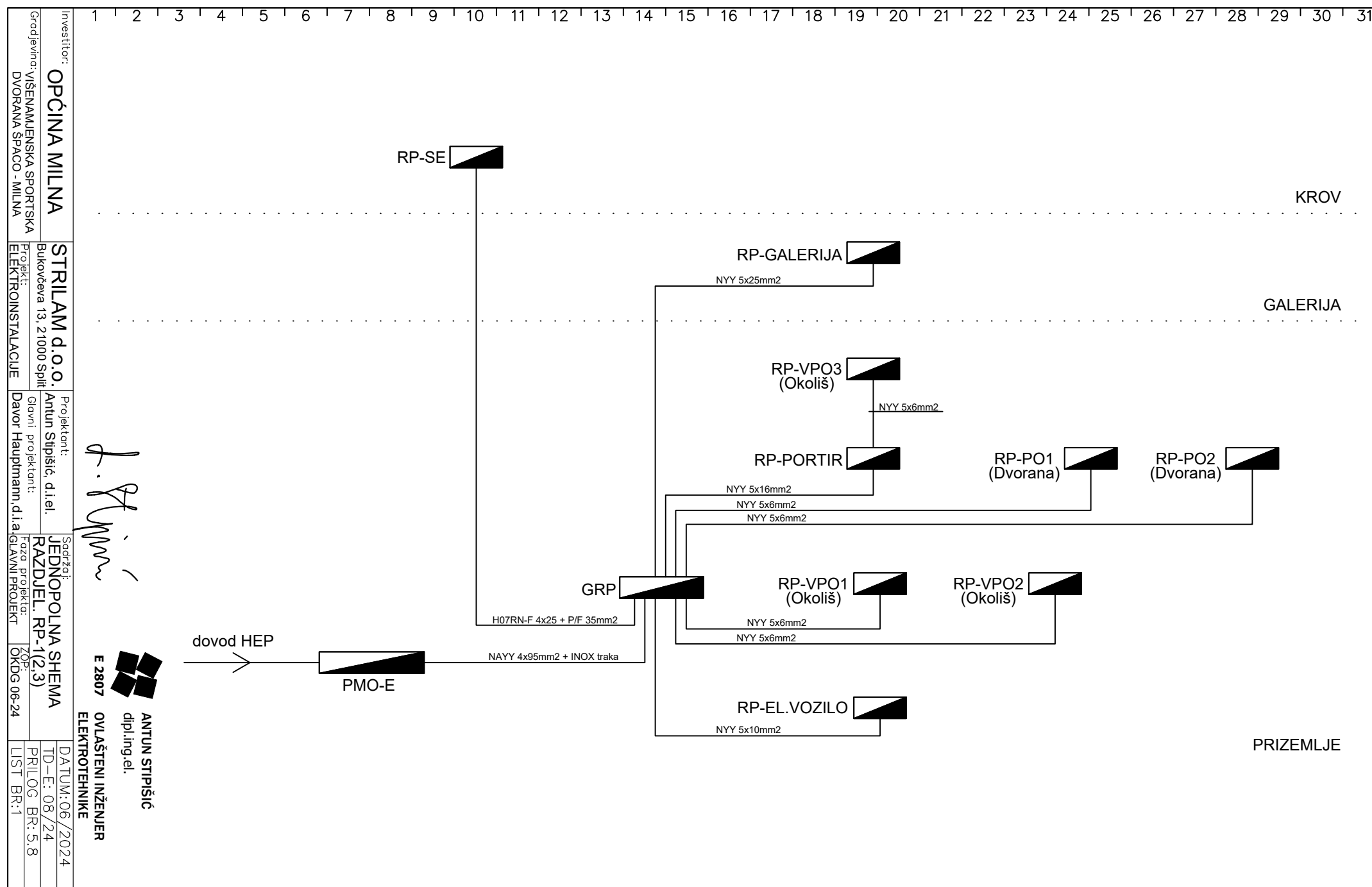


E 2807 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Investitor:	OPĆINA MILNA	Projektant:	STRILAM d.o.o.	Sadržaj:	PLAN POLAGANJA TERMIKE	DATUM:	06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Glavni projektant:	Bukovčeva 13, 21000 Split	KROV		TD-E:	08/24
		Projekt:	ELEKTROINSTALACIJE	Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	PRILOG BR:	5.4
				ZOP:	OKDG 06-24	LIST BR:	1 Mj 1:100



[illegible]



JEDNOPOLNA SHEMA
RAZDJELNIKA GRP

MREŽA	RASVJETA	TERMIKA
INSTALIRANA SNAGA (W)	3000	18000
FAKTOR ISTOVREMENOSTI	1	0,4
VRŠNA SNAGA (W)	3000	7200
UKUPNA SNAGA (W)	10200	
NAZIVNA STRUJA (A)	16	

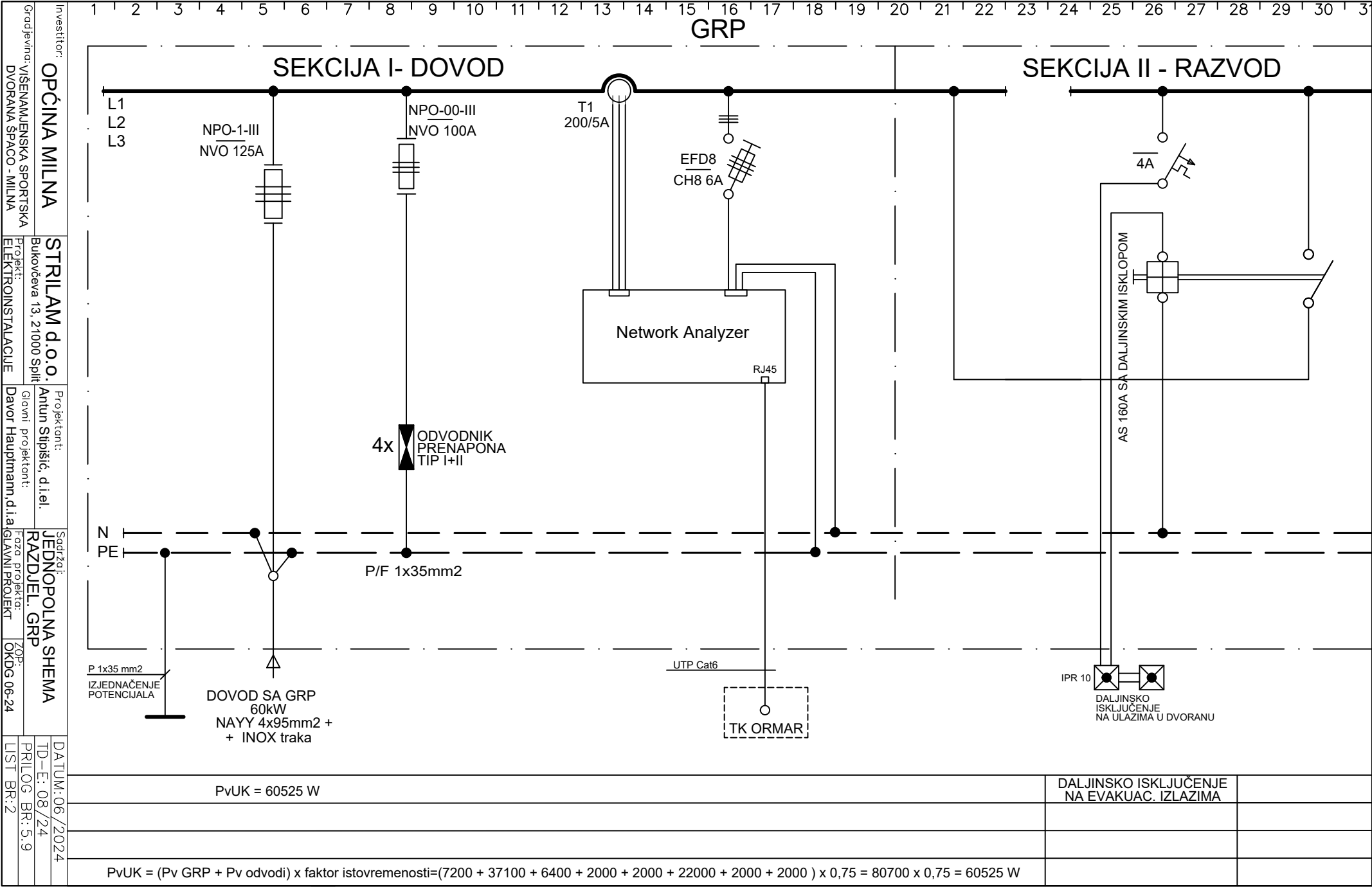
$$PvUK = (Pv\ GRP + Pv\ odvodi) \times faktor\ istovremenosti =$$
$$= (7200 + 37100 + 6400 + 2000 + 2000 + 22000 + 2000 + 2000) \times 0,75 =$$
$$= 80700 \times 0,75 = 60525\ W$$
$$PvUK = 60525W$$
$$IvUK = 92A$$

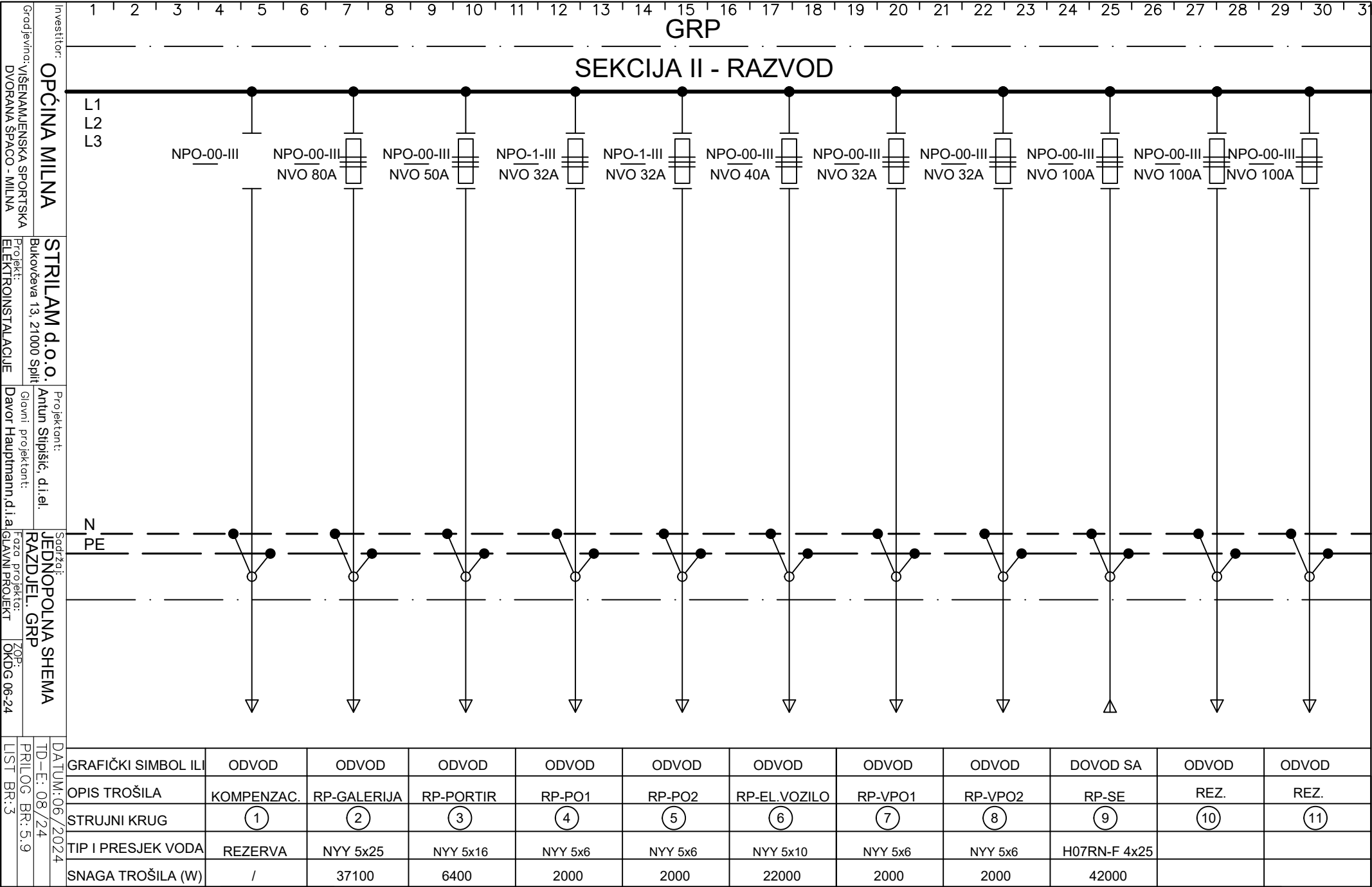
Antun Stipišić

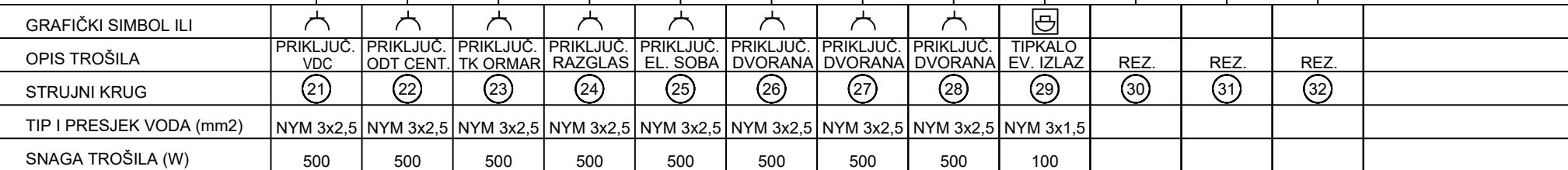


ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.
E 2807 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

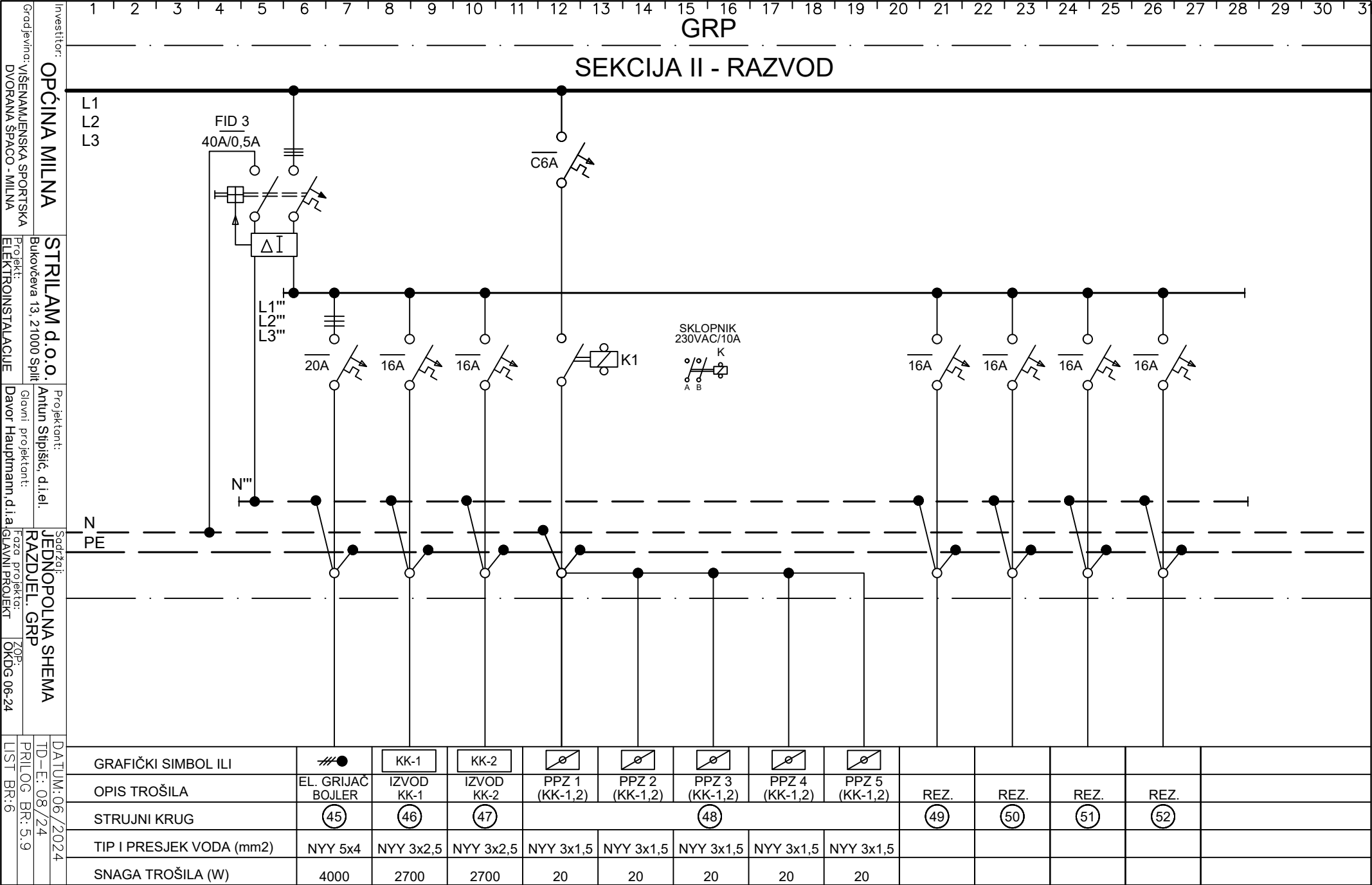
Investitor:	OPĆINA MILNA	STRILAM d.o.o.	Projektant:	Antun Stipišić, d.i.el.	Sadržaj:	JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJEL. GRP	DATUM: 06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Projekt:	Glavni projektant:	Davor Hauptmann, d.i.a.	Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	PRILOG BR: 5.9
		ELEKTROINSTALACIJE			ZOP:	OKDG 06-24	LIST BR:1

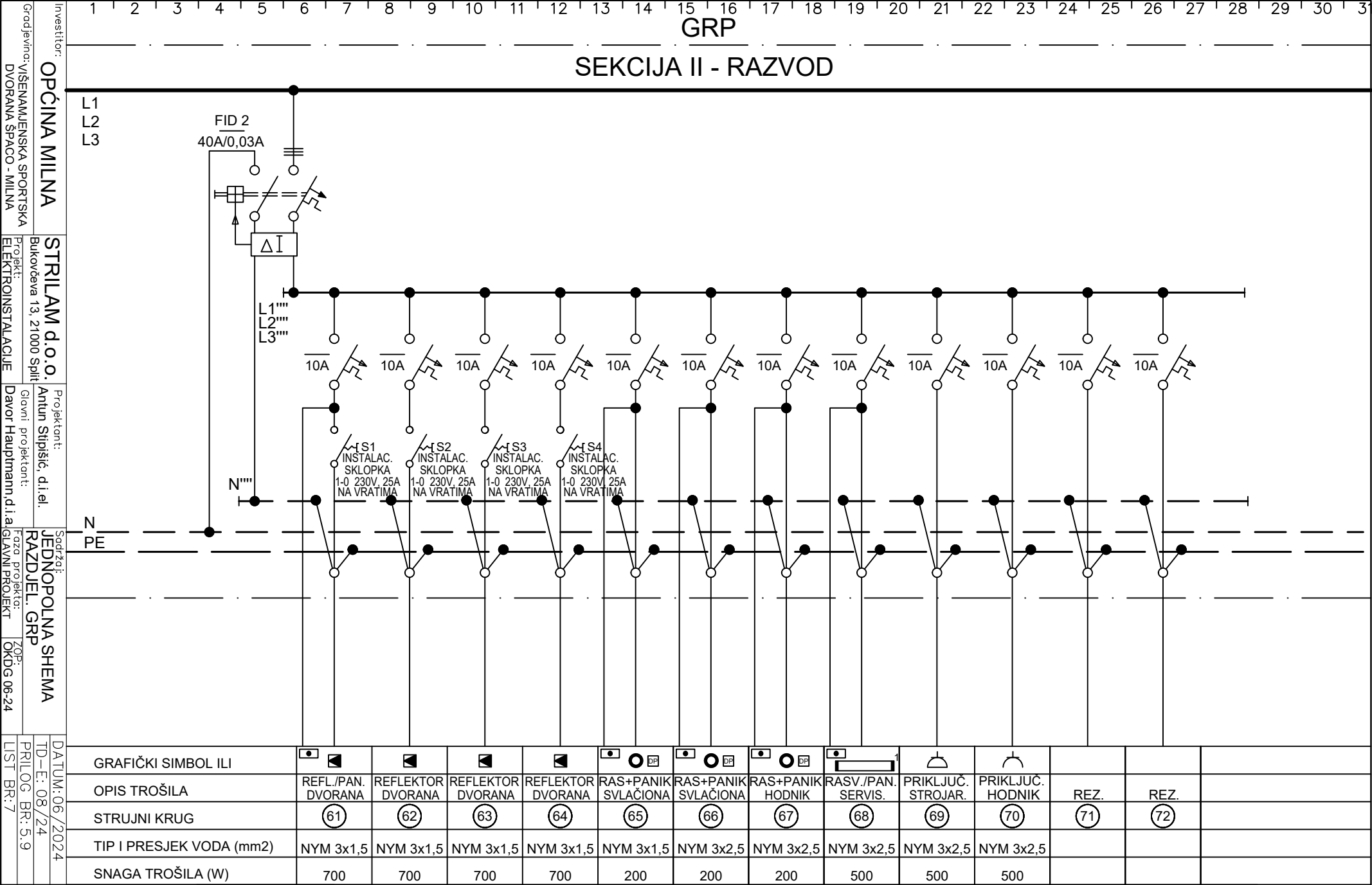


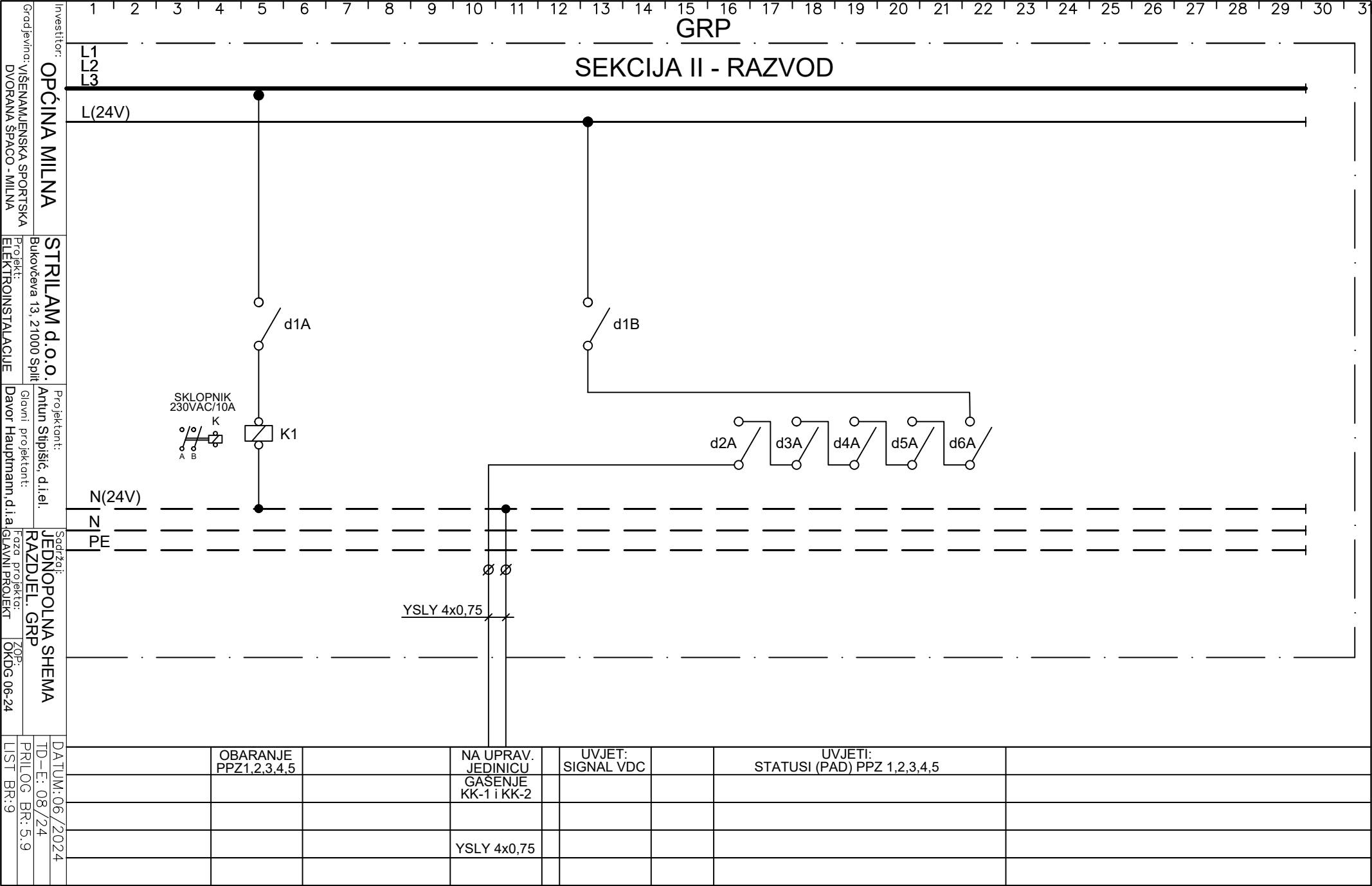




Investitor:	OPĆINA MILNA	Projektant:	Sadržaj:	DATUM: 06 / 2024
	STRILAM d.o.o.	Antun Stipšić, d.i.el.	JEDNOPOLNA SHEMA	TD - E: 08 / 24
Građevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Bukovecva 13, 21000 Split	RAZDJEL. GRP	PRILOG BR.: 5.9
	Projekt:	Glavni projektant:	Faza projekta:	LIST BR.: 4
	ELEKTROINSTALACIJE	Davor Hauptmann, d.i.a.	ZOP: OKDG-06-24	
		GLAVNI PROJEKT		







JEDNOPOLNA SHEMA
RAZDJELNIKA RP-PORTIR

MREŽA	RASVJETA	TERMIKA
INSTALIRANA SNAGA (W)	1500	13000
FAKTOR ISTOVREMENOSTI	0,8	0,4
VRŠNA SNAGA (W)	1200	5200
UKUPNA SNAGA (W)	6400	
NAZIVNA STRUJA (A)	10	

Antun Stipišić

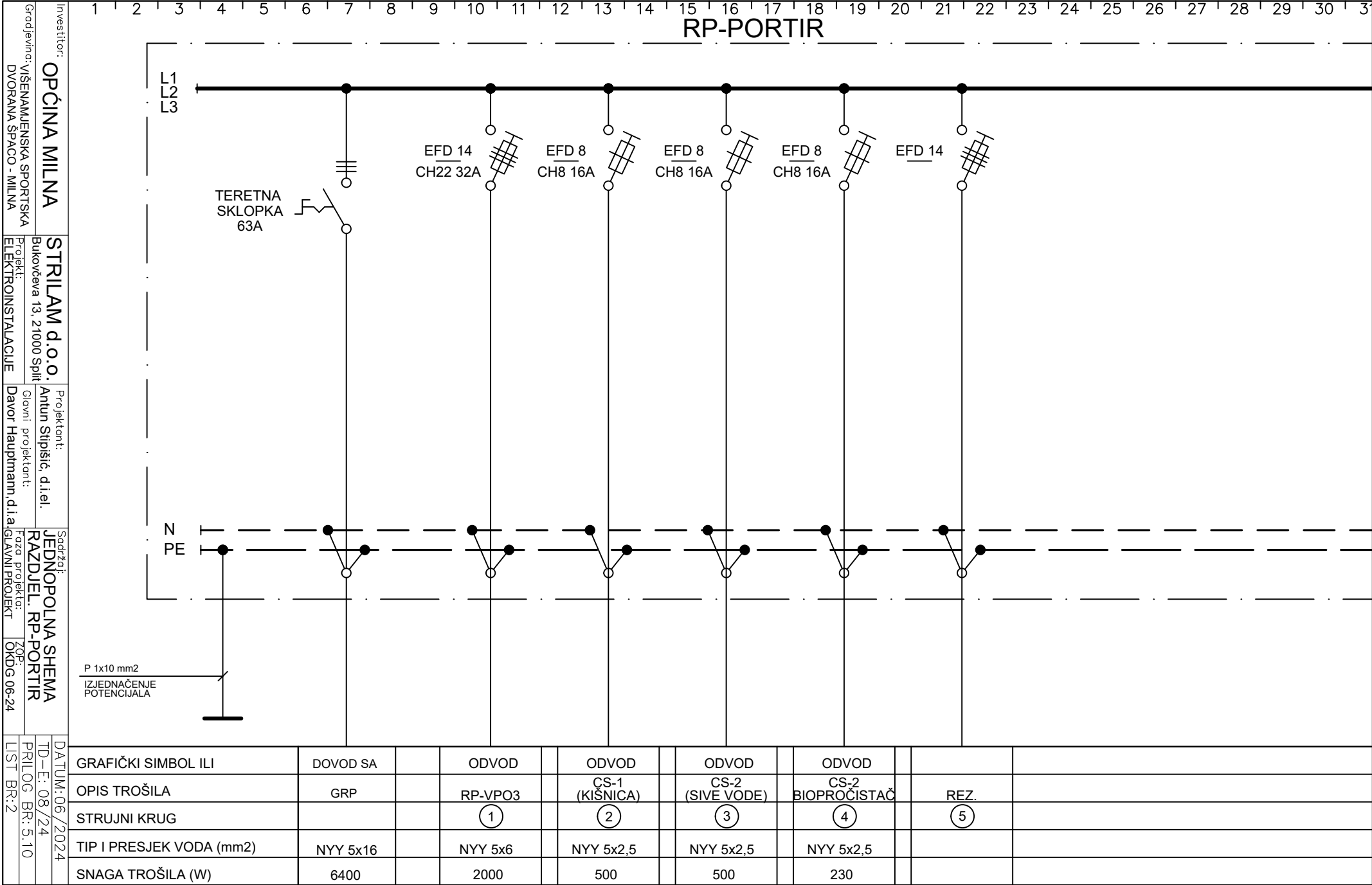


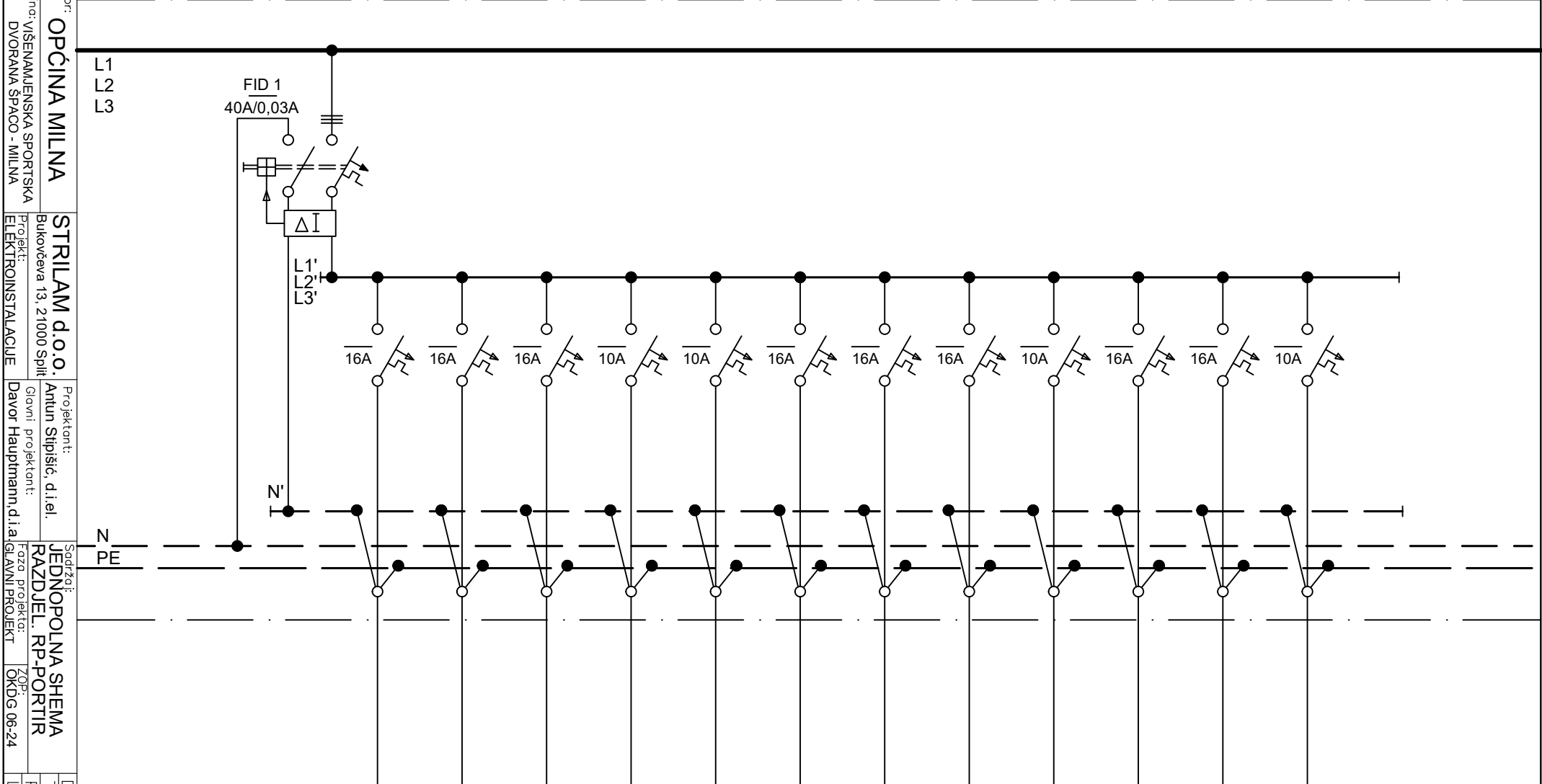
ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.

E 2807

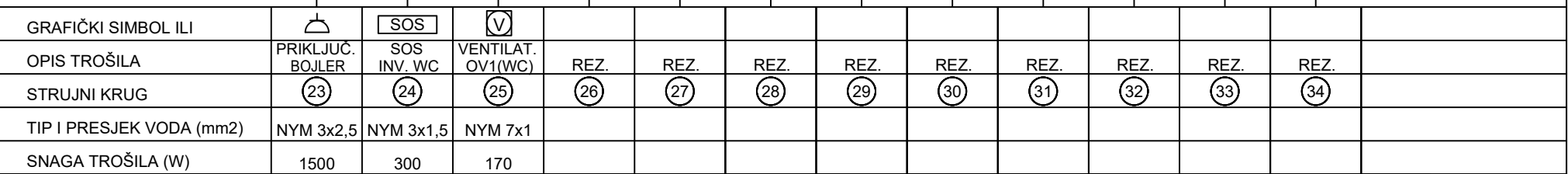
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

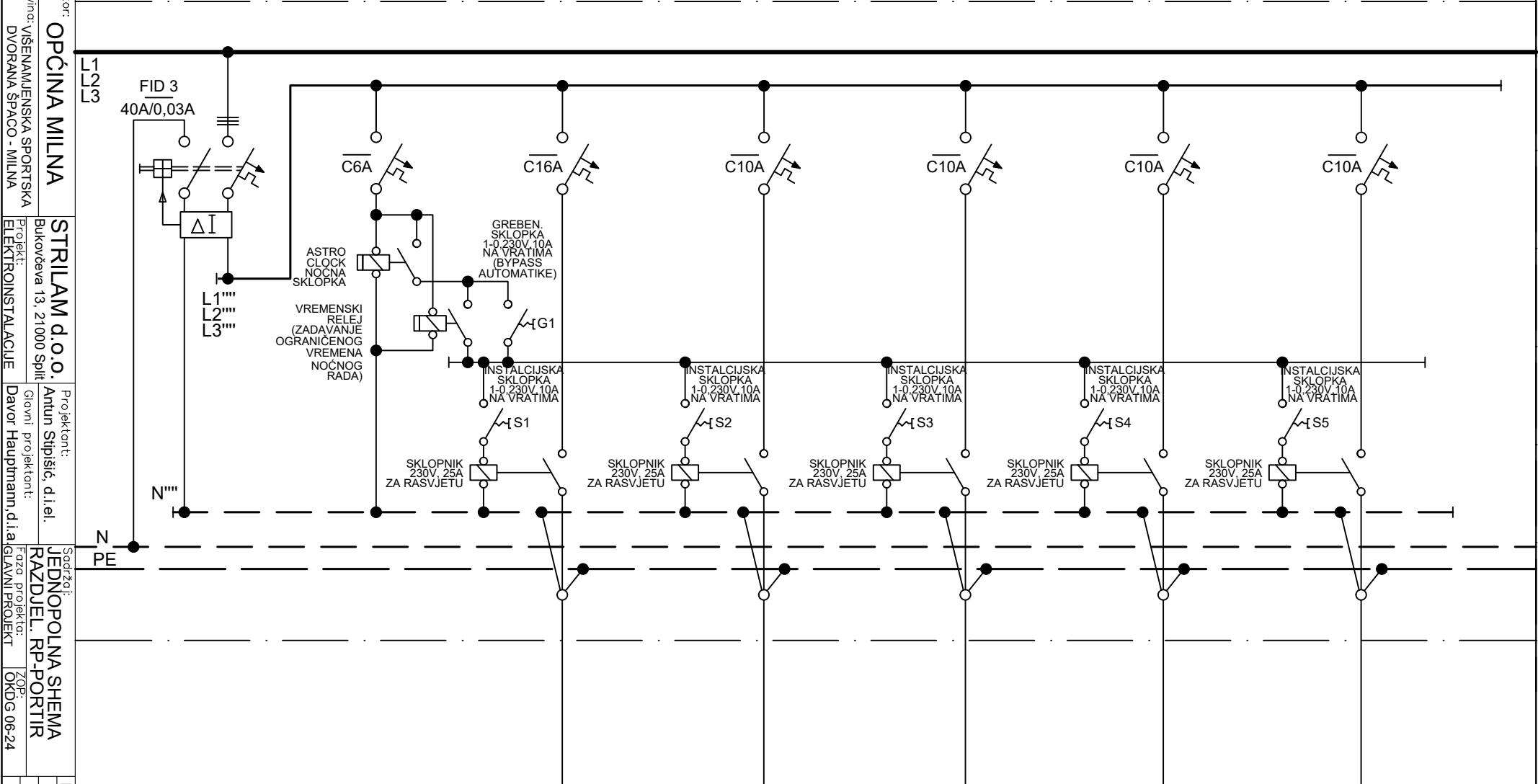
Investitor:	OPĆINA MILNA	STRILAM d.o.o.	Projektant:	Antun Stipišić, d.i.el.	Sadržaj:	JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJEL. RP-PORTIR	DATUM: 06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Bukovčeva 13, 21000 Split	Glavni projektant:	Davor Hauptmann, d.i.a.	Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	TD-E: 08/24
		Projekt:	ELEKTROINSTALACIJE		ZOP:	OKDG 06-24	PRILOG BR: 5.10
							LIST BR:1



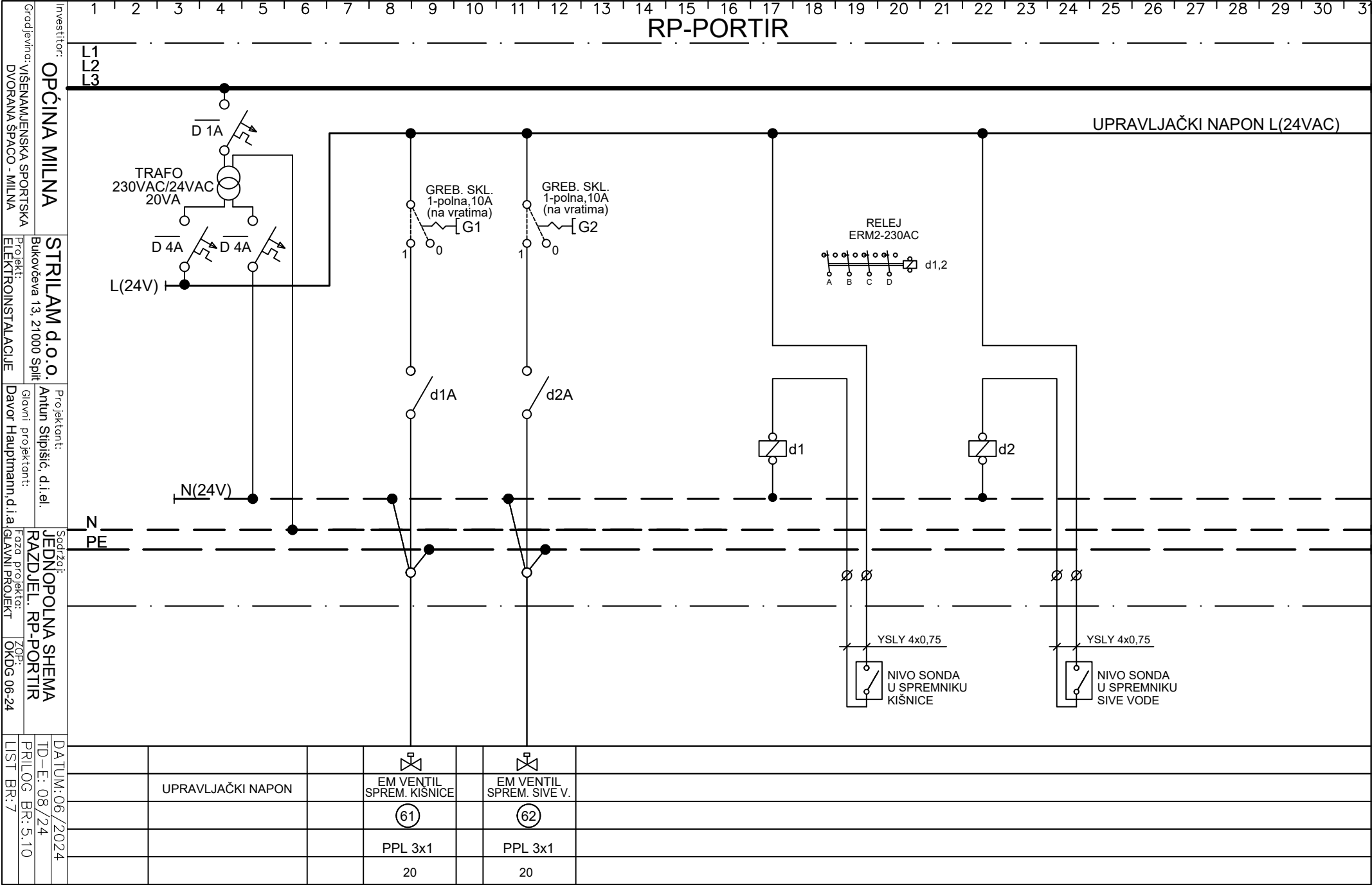


GRAFIČKI SIMBOL ILI													
OPIS TROŠILA	PRIKLJUČ. PORTIR	PRIKLJUČ. UL. HALL	PRIKLJUČ. STUBIŠTE	TIPKALO EV. IZLAZ	IZVOD UL. VRATA	PRIKLJUČ. INV. WC	FEN Ž WC	FEN Ž WC	AUTOMATI Ž WC	FEN M WC	FEN M WC	AUTOMATI M WC	
STRUJNI KRUG	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
TIP I PRESJEK VODA (mm2)	NYM 3x2,5	NYM 3x2,5	NYM 3x2,5	NYM 3x1,5	NYM 3x1,5	NYM 3x2,5	NYM 3x2,5	NYM 3x2,5	NYM 3x1,5	NYM 3x2,5	NYM 3x2,5	NYM 3x1,5	
SNAGA TROŠILA (W)	500	500	500	100	200	500	1500	1500	200	1500	1500	200	

[illegible]



										
	RASVJETA OKOLIŠ		RASVJETNI STUP. OKOLIŠ		RASVJETNI STUP. OKOLIŠ		RASVJETA VANJ. TRIBINE		RASVJETA UL. TRIJEM	
	(51)		(52)		(53)		(54)		(55)	
	NY Y 5(3)x6		NY Y 5(3)x4		NY Y 5(3)x4		NY Y 3x2,5		NY M 3x1,5	
	800		300		100		100		100	



JEDNOPOLNA SHEMA
RAZDJELNIKA RP-GALERIJA

MREŽA	RASVJETA	TERMIKA
INSTALIRANA SNAGA (W)	300	46000
FAKTOR ISTOVREMENOSTI	1	0,8
VRŠNA SNAGA (W)	300	36800
UKUPNA SNAGA (W)	37100	
NAZIVNA STRUJA (A)	57	

Antun Stipišić

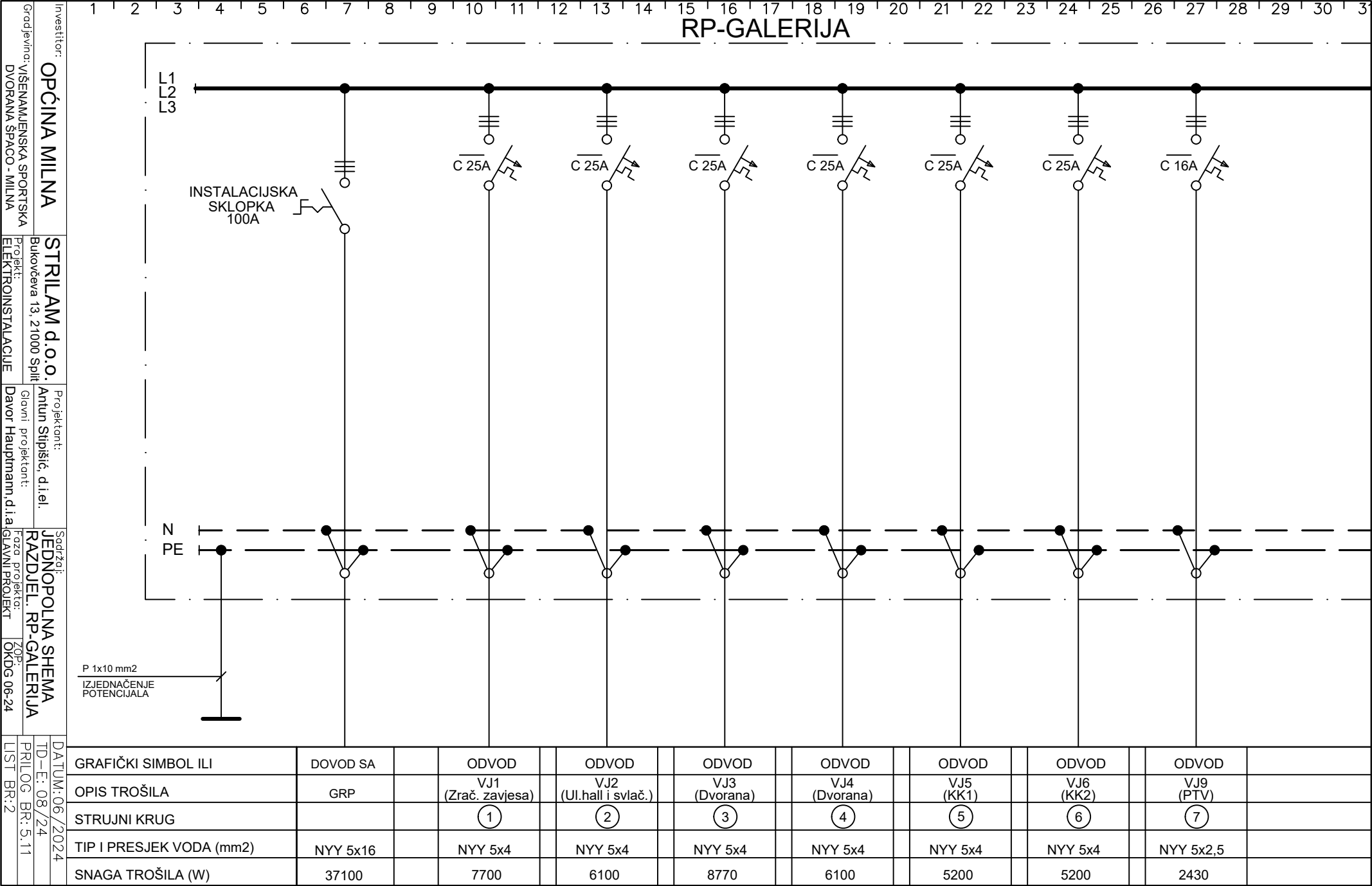


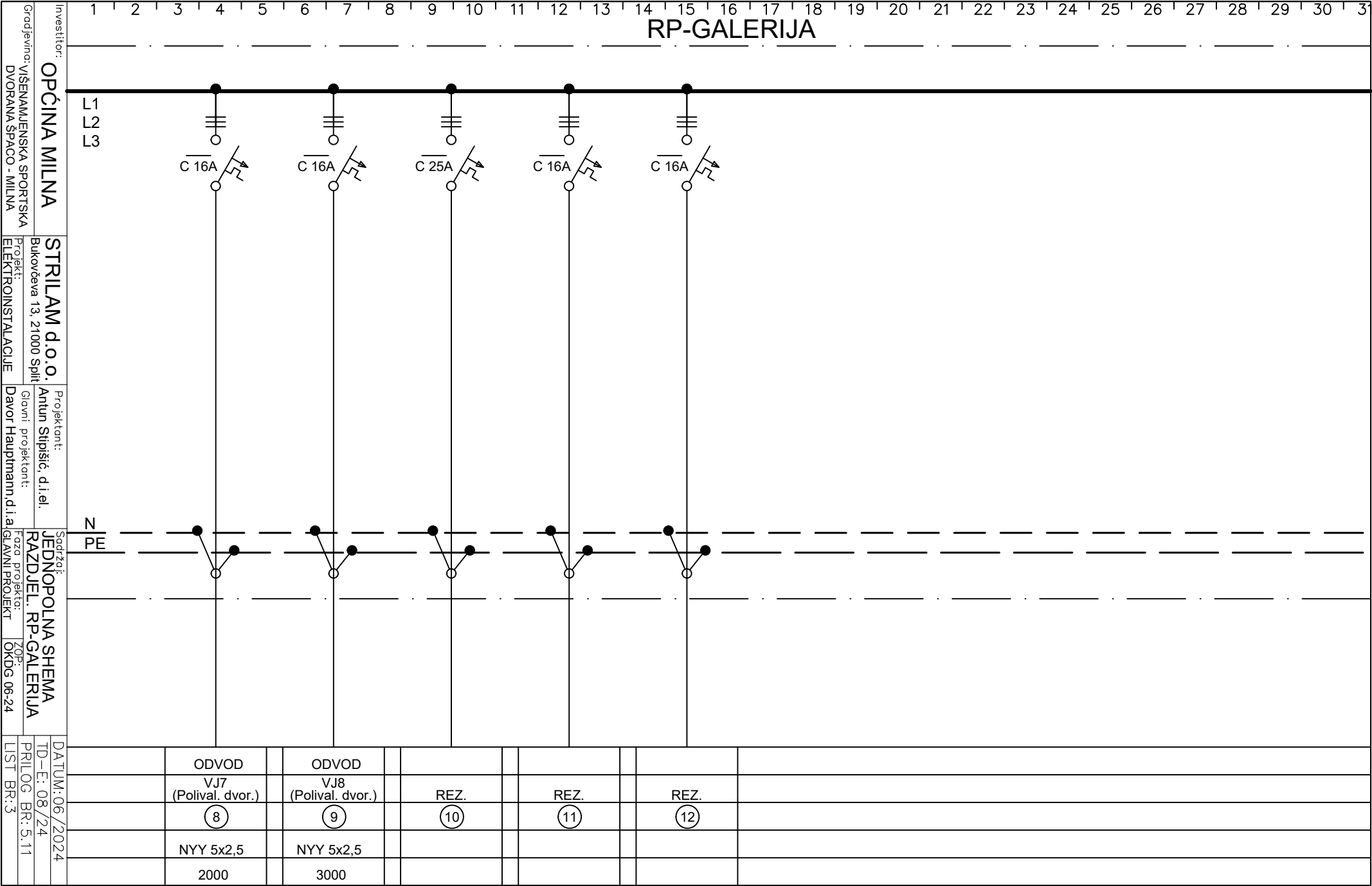
ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.

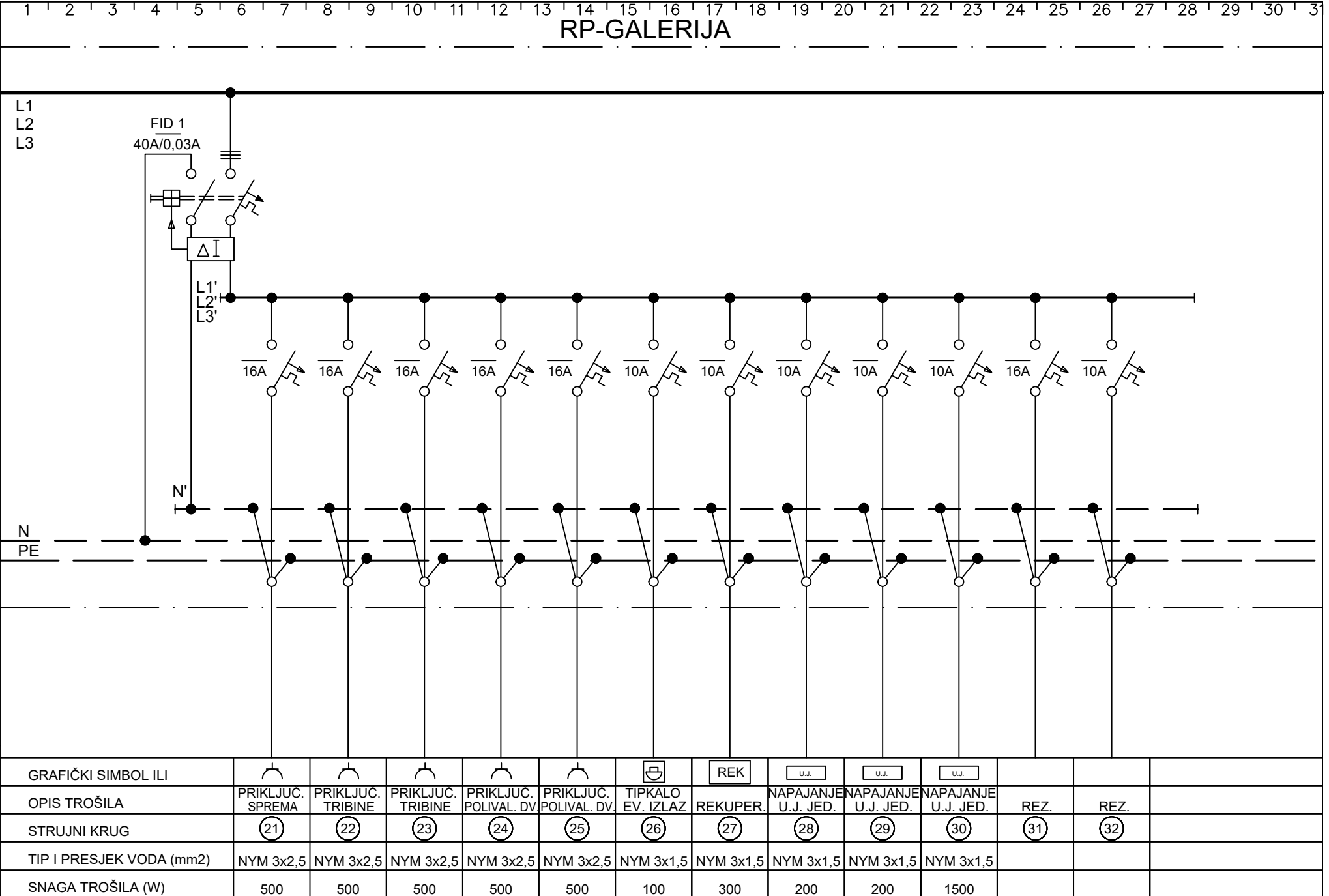
E 2807

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor:	OPĆINA MILNA	STRILAM d.o.o.	Projektant:	Antun Stipišić, d.i.el.	Sadržaj:	JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJEL. RP-GALERIJA	DATUM: 06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Bukovčeva 13, 21000 Split	Glavni projektant:	Davor Hauptmann, d.i.a.	Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	TD-E: 08/24
		Projekt:	ELEKTROINSTALACIJE		ZOP:	OKDG 06-24	PRILOG BR: 5.11
							LIST BR:1







GRAFIČKI SIMBOL ILI											
OPIS TROŠILA	RASVJETA SPREMA	RASV./PAN. POLIVAL.D.	RASVJETA POLIVAL.D.	METEO STANICA	REZ.	REZ.	REZ.	REZ.	REZ.	REZ.	
STRUJNI KRUG	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
TIP I PRESJEK VODA (mm2)	NYM 3x1,5	NYM 3x1,5	NYM 3x1,5	NYM 3x1,5							
SNAGA TROŠILA (W)	100	100	100	100							

JEDNOPOLNA SHEMA
RAZDJELNIKA RP-PO1 (2)

MREŽA	RASVJETA	TERMIKA
INSTALIRANA SNAGA (W)	/	2000
FAKTOR ISTOVREMENOSTI	0,8	0,5
VRŠNA SNAGA (W)	/	1000
UKUPNA SNAGA (W)	1000	
NAZIVNA STRUJA (A)	2	

Antun Stipišić

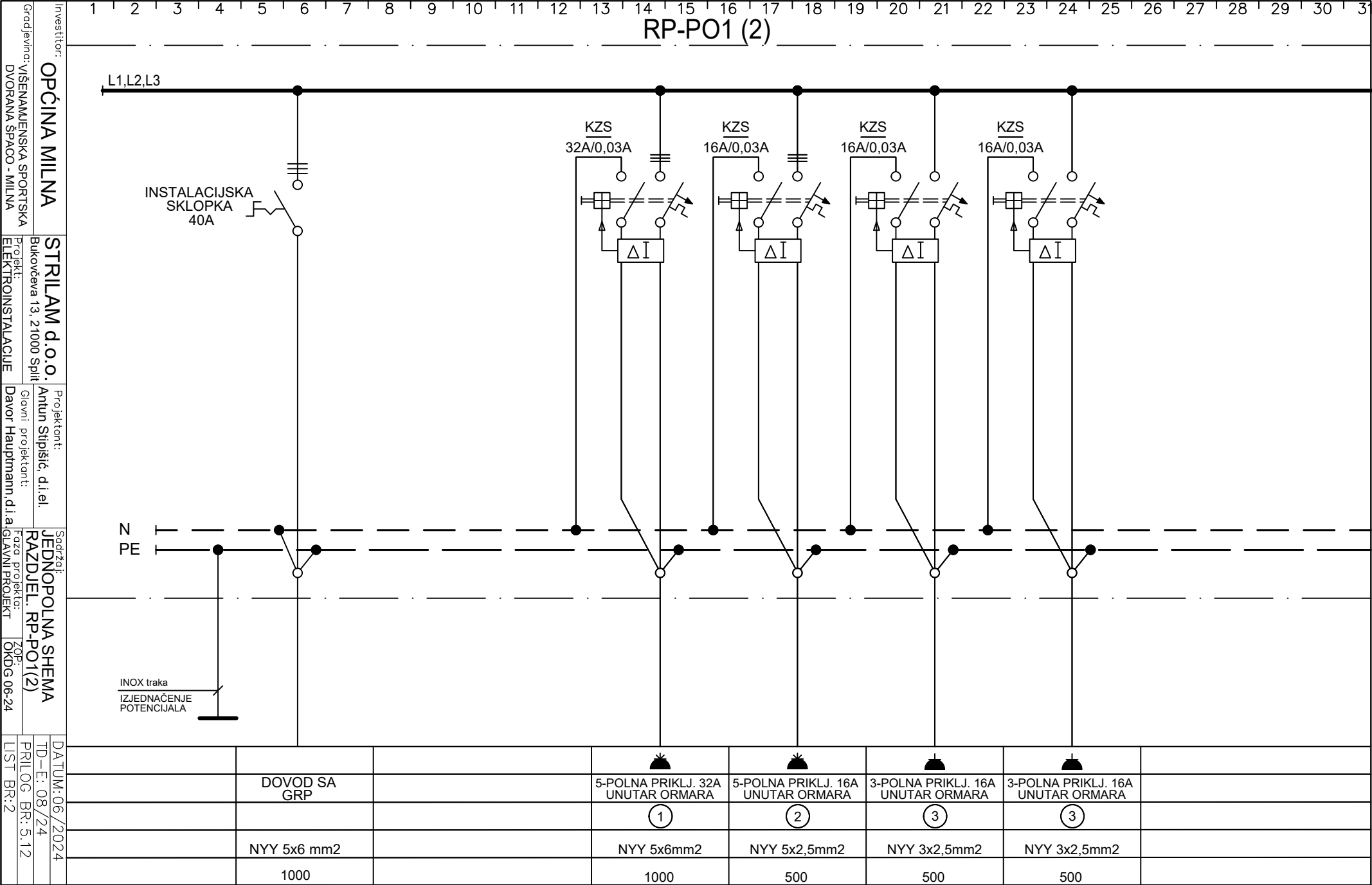


ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.

E 2807

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor:	OPĆINA MILNA	STRILAM d.o.o.	Projektant:	Antun Stipišić, d.i.el.	Sadržaj:	JEDNOPOLNA SHEMA RAZDJEL. RP-PO1(2)	DATUM: 06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Projekt:	Glavni projektant:	Davor Hauptmann, d.i.a.	Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	TD-E: 08/24
		ELEKTROINSTALACIJE			ZOP:	OKDG 06-24	PRILOG BR: 5.12
							LIST BR:1



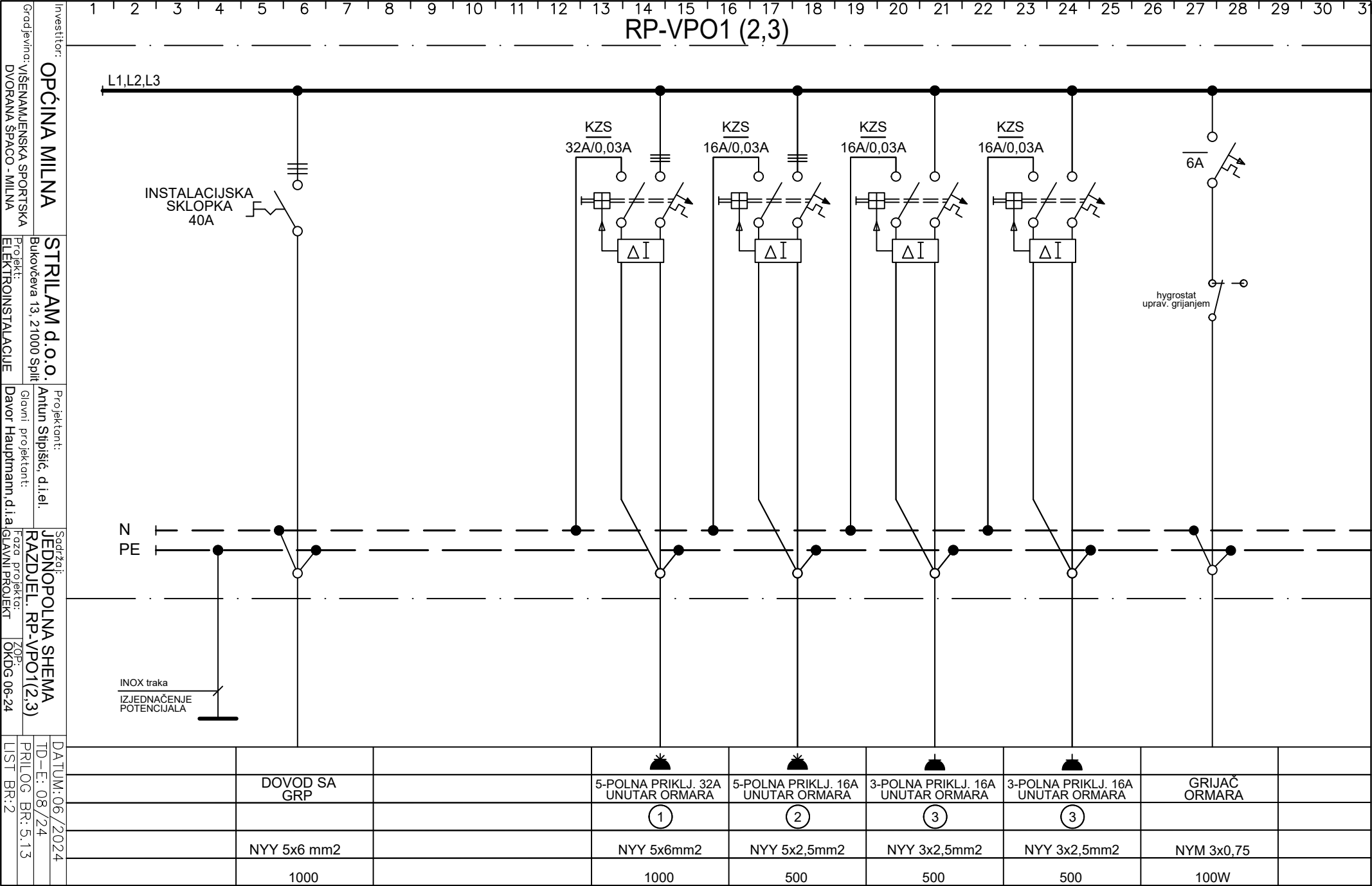
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

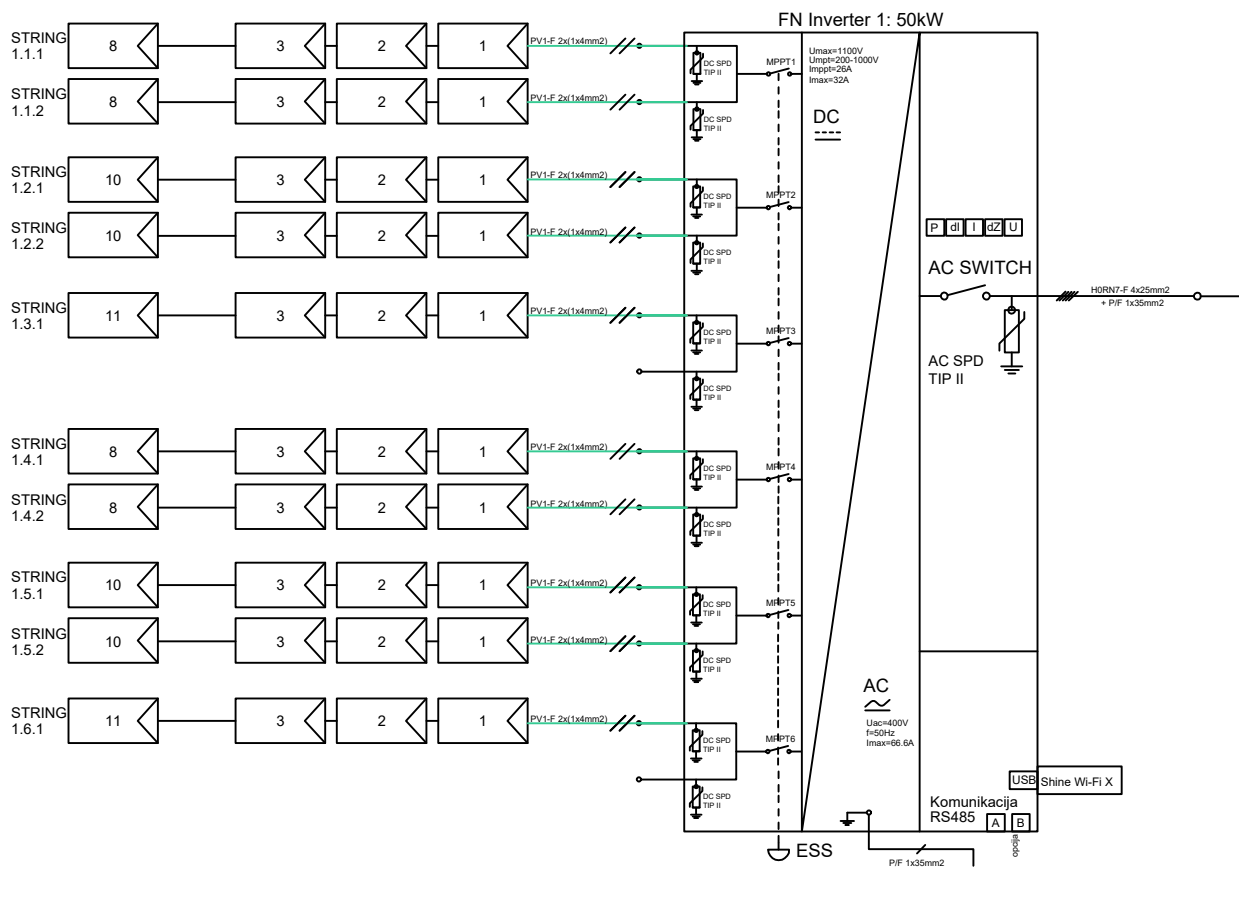
L. Spina

ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.

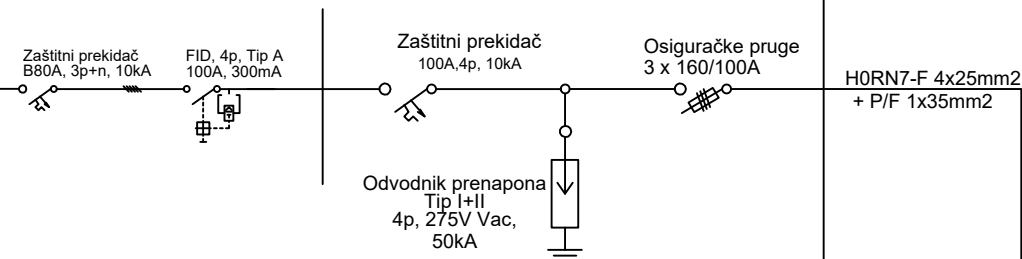
**OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE**

Investitor:	OPĆINA MILNA	Projektant:	Sadržaj:	DATUM: 06 / 2024
		Antun Stipišić, d.i.el.	JEDNOPOLNA SHEMA	TD – E: 08 / 24
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA	Glavni projektant:	RAZDJEL. RP-VPO1(2,3)	PRILOG BR: 5.13
	DVORANA ŠPACO - MILNA	Davor Hauptmann, d.i.a	Faza projekta:	LIST BR: 1
		EL. ELEKTROINSTALACIJE	GLAVNI PROJEKT	
			ZOP:	
			OKDG 06-24	





RP-SE u tehničkoj sobi



GRP u tehničkoj sobi

Osiguračke pruge
3 x 160/100A

Glavni prekidlač
za odvajanje
200A, 3p

priključni kabel HEP
4 x NAYY 4x95mm² + INOX 30x3,5mm)

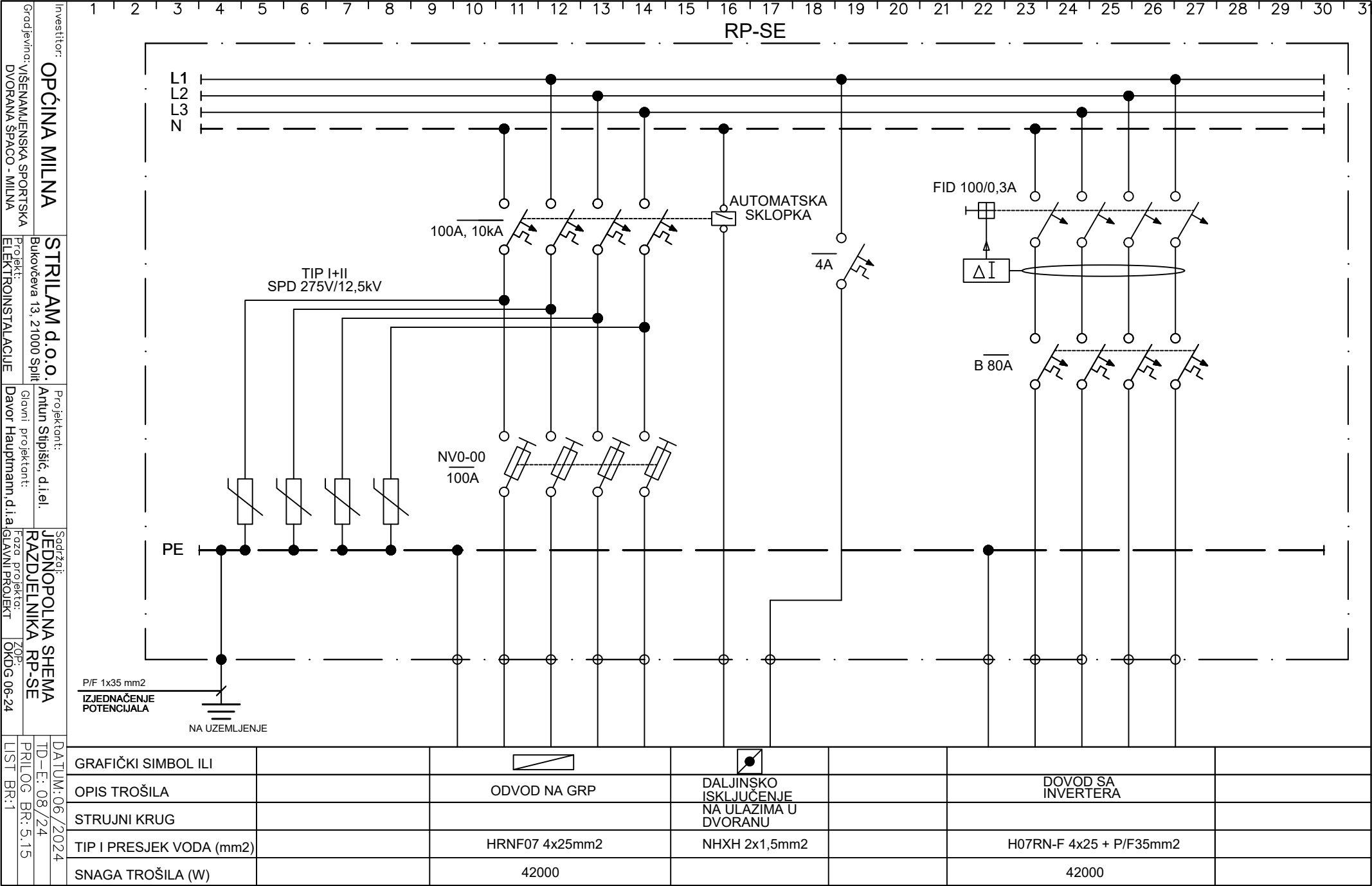


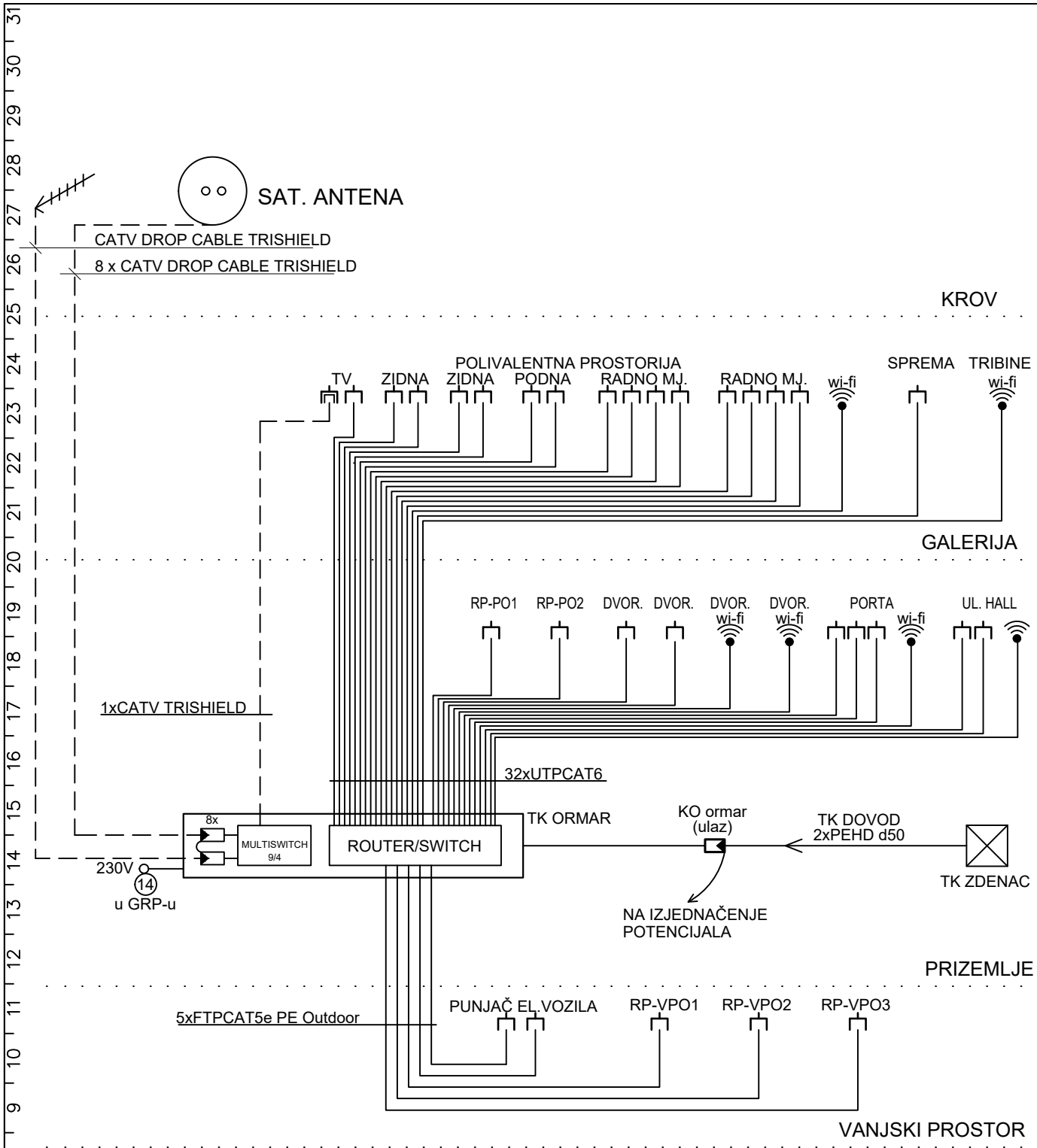
ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.

E 2807

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor:	OPĆINA MILNA	STRILAM d.o.o.	Projektant:	Antun Stipišić, d.i.el.	Sadržaj:	DATUM: 06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Bukovčeva 13, 21000 Split	Glavni projektant:	Davor Hauptmann, d.i.a.	SHEMATSKI PRIKAZ FOTONAPONSKE ELEKTRANE	TD-E: 08/24
		Projekt:			Faza projekta:	PRILOG BR: 5.14
		ELEKTROINSTALACIJE			ZOP:	LIST BR: 1
					OKDG 06-24	





NAPOMENE: INSTALACIJA SE VODI OD KOMUNIKACIJSKOG ORMARA
DO SVAKOG PRIKLJUČNOG MJESTA NEPREKINUTIM KABELOM (NE ŠIVATI).

- LEGENDA:
- TELEKOM PRIKLJUČNICA RJ45 CAT6
 - SAT-TV-RA PRIKLJUČNICA
 - WI-FI ANTENA
 - ODVODNIK PRENAPONA

Antun Stipišić



ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.

E 2807

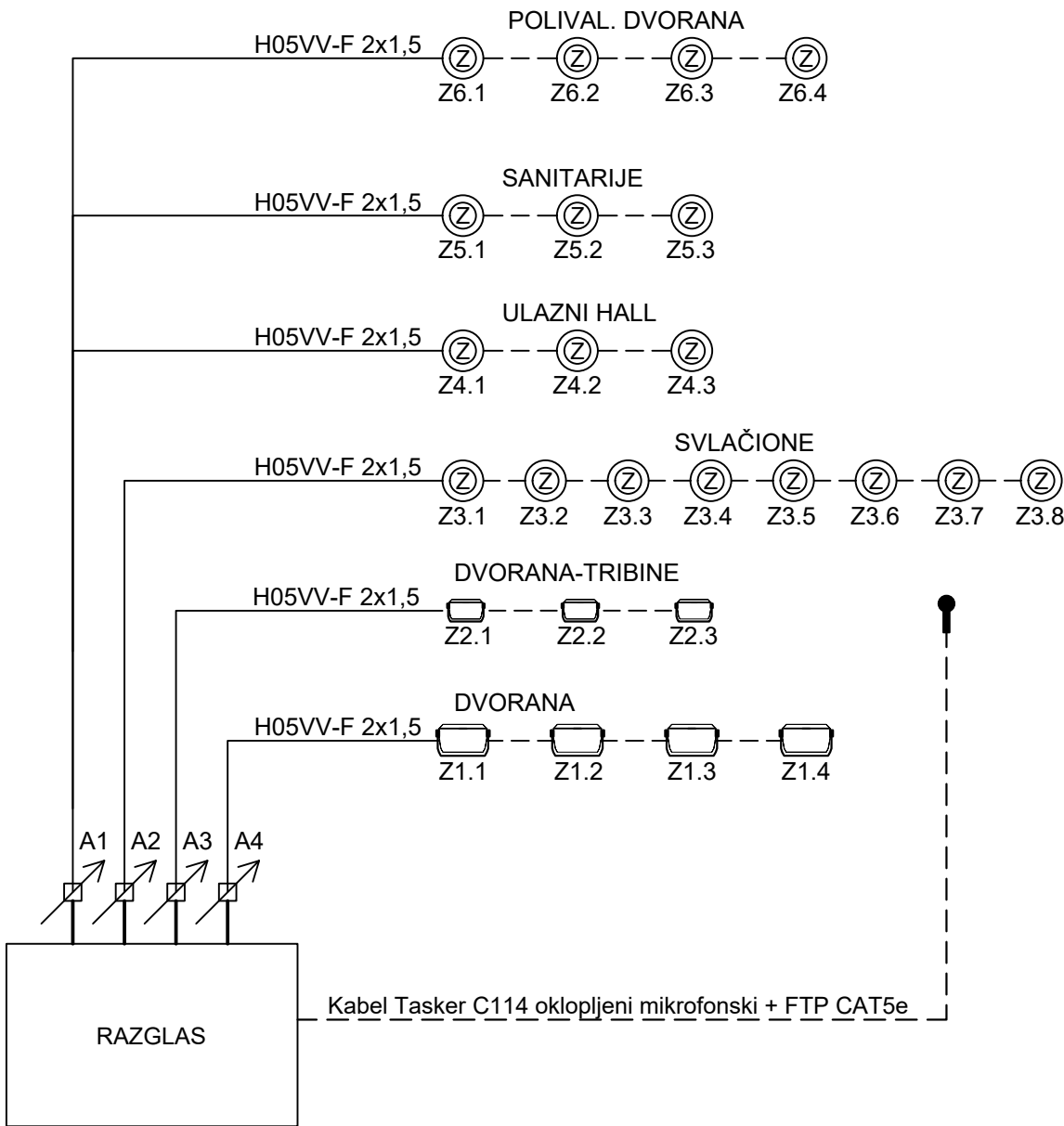
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor:	OPĆINA MILNA	STRILAM d.o.o.	Projektant:	Antun Stipišić, d.i.el.	Sadržaj:	SHEMA RAZVOĐA TV-a, TELEFONA I RAČUNALA	DATUM: 06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Bukovčeva 13, 21000 Split	Glavni projektant:	Davor Hauptmann, d.i.a.	Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	TD-E: 08/24
		Projekt:	ELEKTROINSTALACIJE		ZOP:	OKDG 06-24	PRILOG BR: 5.16
							LIST BR:1

31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

LEGENDA

- UGRADNI ZVUČNIK 5W
- ATENUATORI NA POJAČALU
- ZVUČNIK ZA VANJSKU MONTAŽU
- PROSTORNI MIKROFON RTA-M



- Kabel H05VV-F 4x1,5
- Kabel H05VV-F 2x1,5
- Kabel Tasker C114 - oklopljeni mikrofonski + FTP CAT5e

Antun Stipišić

**ANTUN STIPIŠIĆ**
dipl.ing.el.
E 2807

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

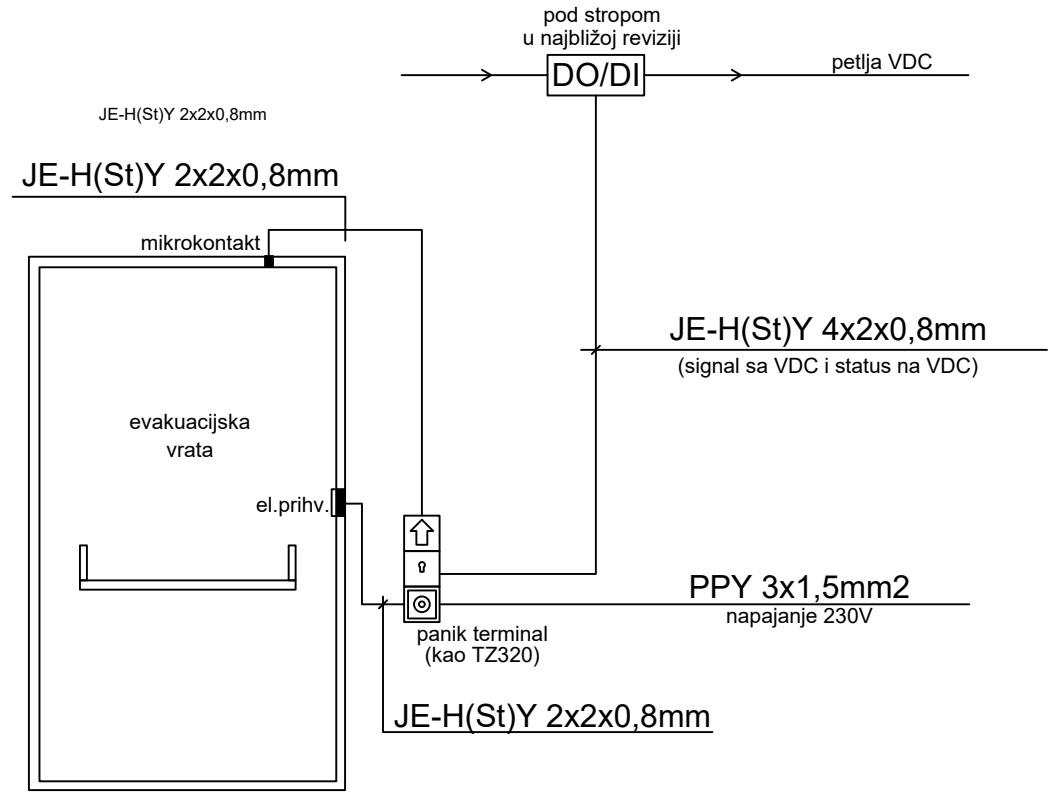
Investitor:	OPĆINA MILNA	Projektant:	Antun Stipišić, d.i.el.	Sadržaj:	HEMA RAZGLASA	DATUM: 06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Glavni projektant:	Davor Hauptmann, d.i.a.	Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	TD-E: 08/24
		Projekt:	ELEKTROINSTALACIJE	ZOP:	OKDG 06-24	PRILOG BR: 5.17
						LIST BR:1

Investitor:	OPĆINA MILNA	Projektant:	STRILAM d.o.o.	Sadržaj:	SCHEMA OŽIČENJA	Datum:	06/2024
Gradjevinar:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Glavni projektant:	Antun Stipišić, d.i.el.	Faza projekta:	EVAKUACIJSKI TERMINAL	TD-E:	08/24
Projekt:	ELEKTROINSTALACIJE	Davor Hauptmann, d.i.a.	Glavni projekt	OP:	OKDg 06-24	PRIOG BR:	5.18
						LIST BR:	1

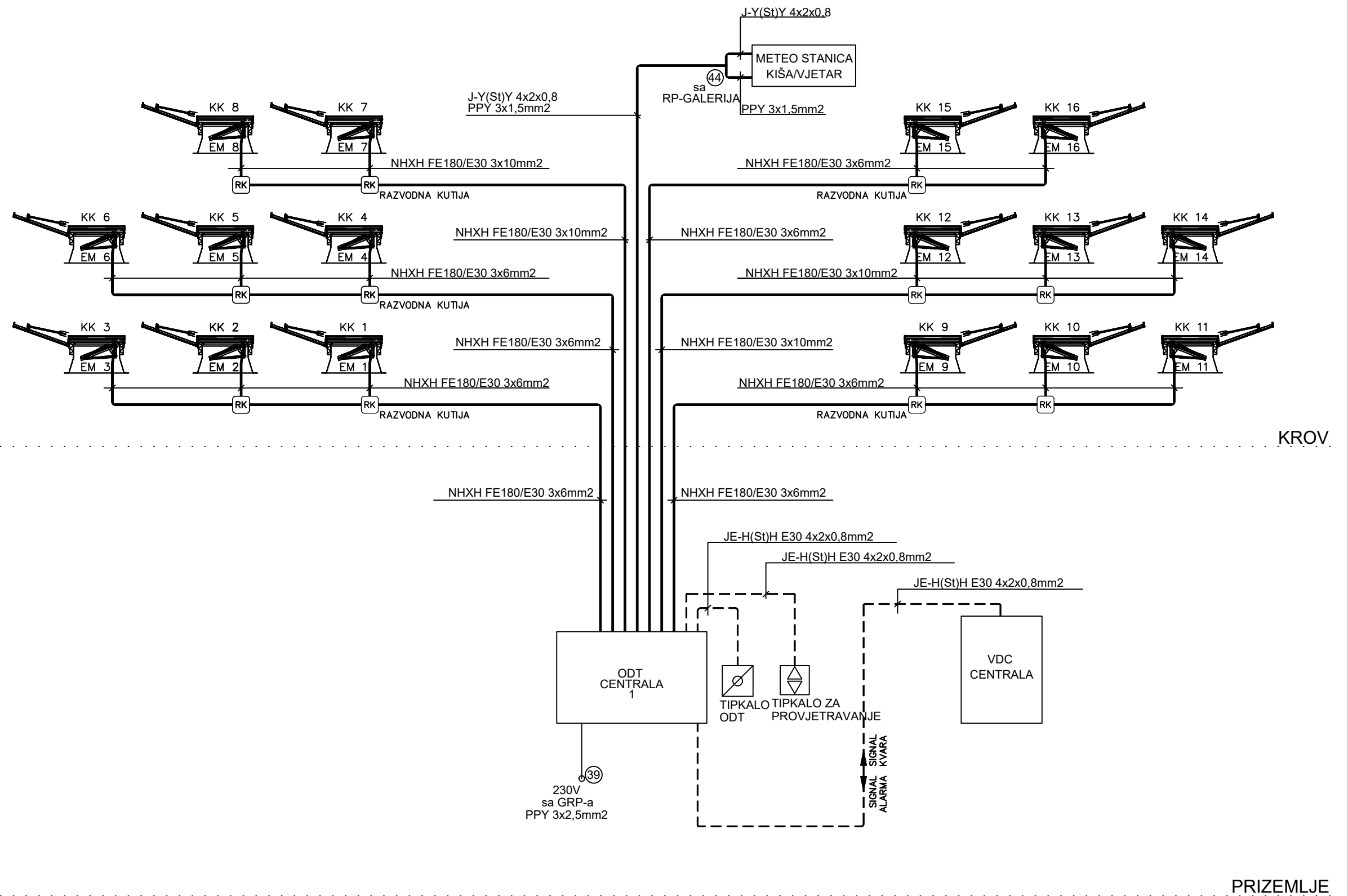
Antun Stipišić

E 2807

ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.
Ovlašteni inženjer
ELEKTROTEHNIKE



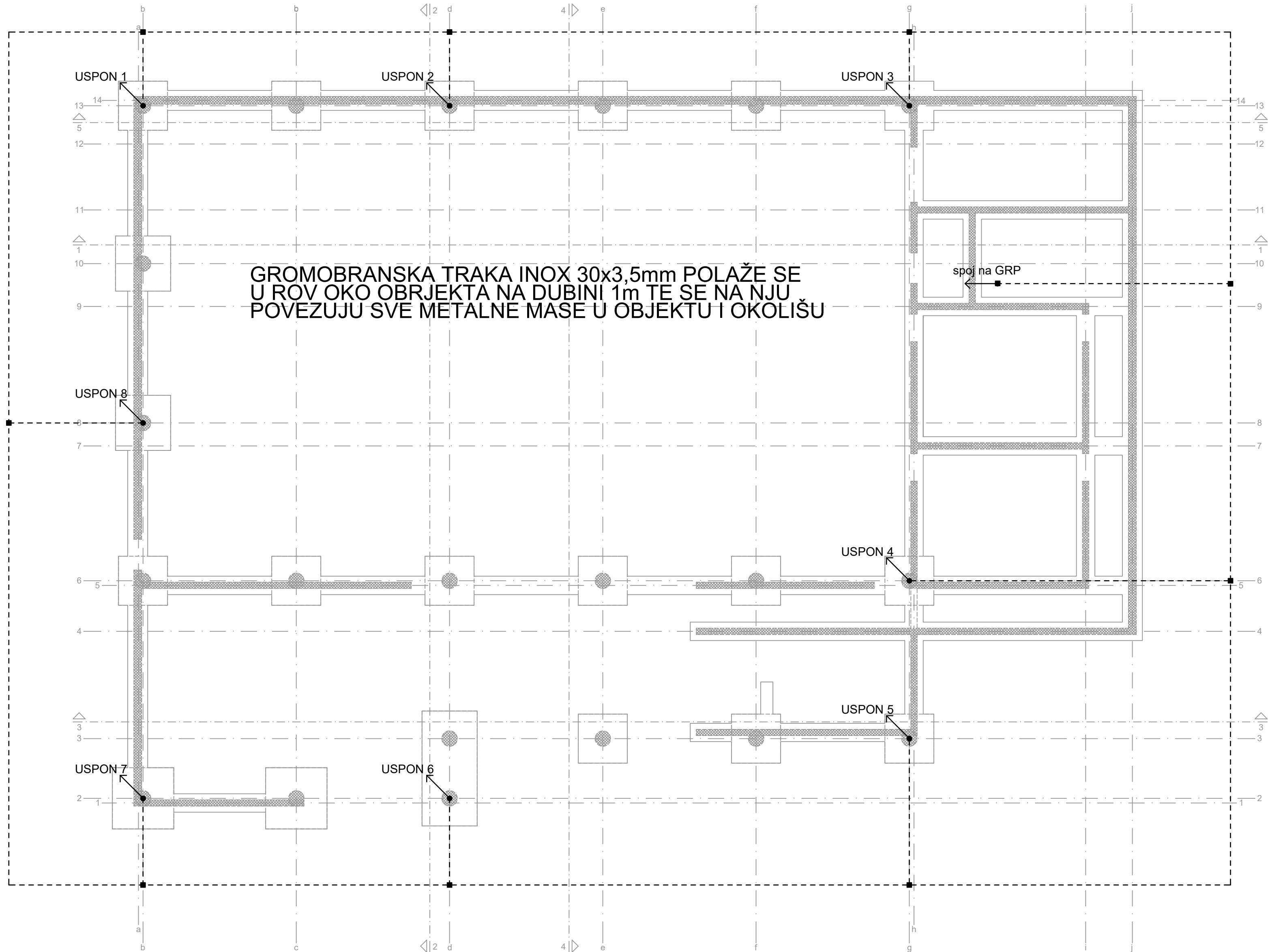
EVAKUACIJSKI IZLAZ - PANIK TERMINAL



Antun Stipišić

ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.
E 2807 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor:	OPĆINA MILNA	Projektant:	Antun Stipišić, d.i.el.	Sadržaj:	SHEMA SPAJANJA	DATUM: 06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA SPACO - MILNA	Glavni projektant:	Davor Hauptmann, d.i.a.	ODT-a	PRIOLOG BR: 5.19	TD-E: 08/24
		Projekt:	ELEKTROINSTALACIJE	Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	LIST BR:1
				ZOP:	OKDG 06-24	



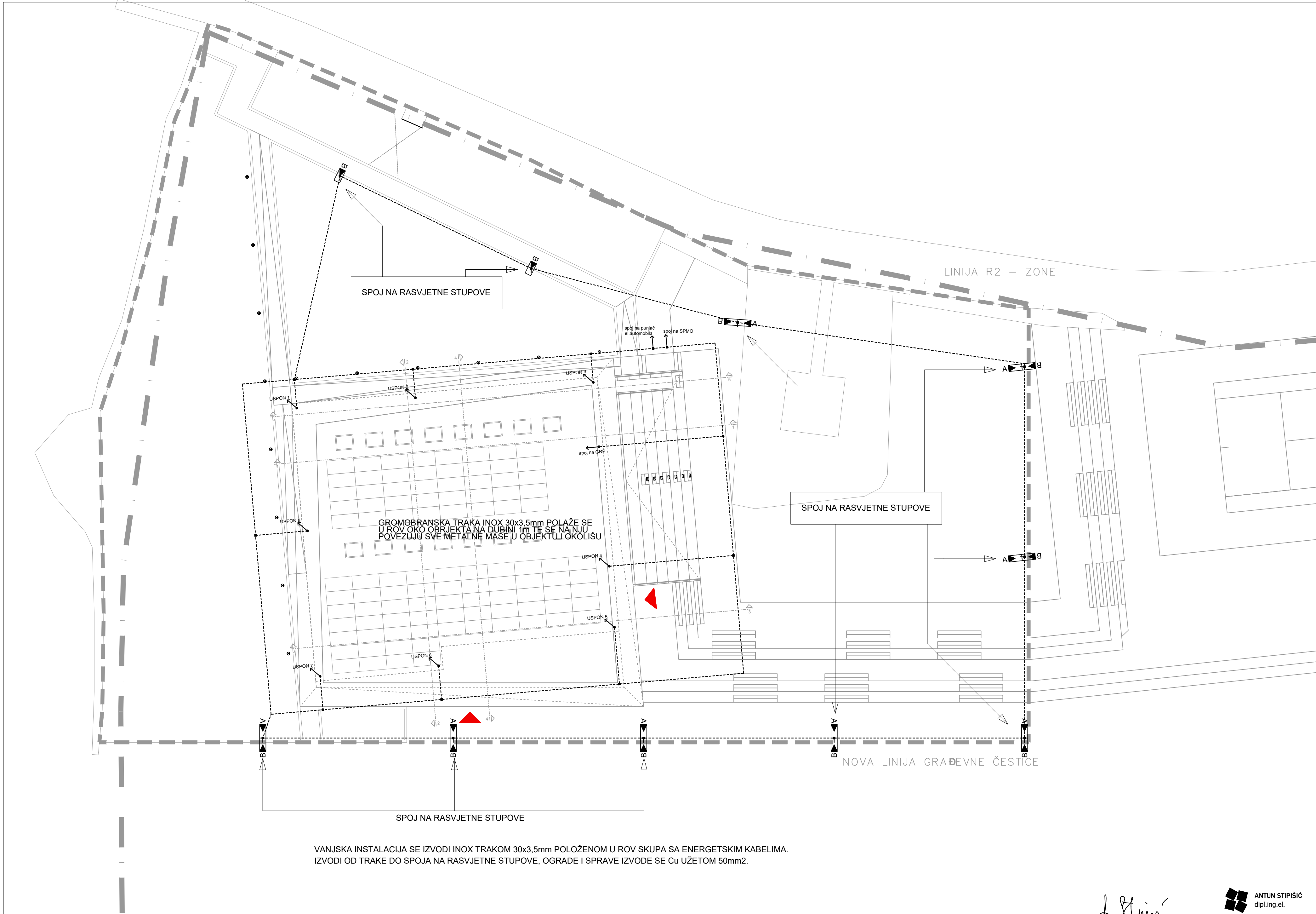
L. Stipić



ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.

E 2807 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor:	OPĆINA MILNA	Projektant:	STRILAM d.o.o.	Sadržaj:	DATUM: 06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA SPACO - MILNA	Glavni projektant:	Antun Stipić, d.i.el.		TD-E: 08/24
			Davor Hauptmann, d.i.a.	GLAVNI PROJEKT	PRILOG BR: 5.20
				ZOP: OKDG 06-24	LIST BR:1 Mj 1:100

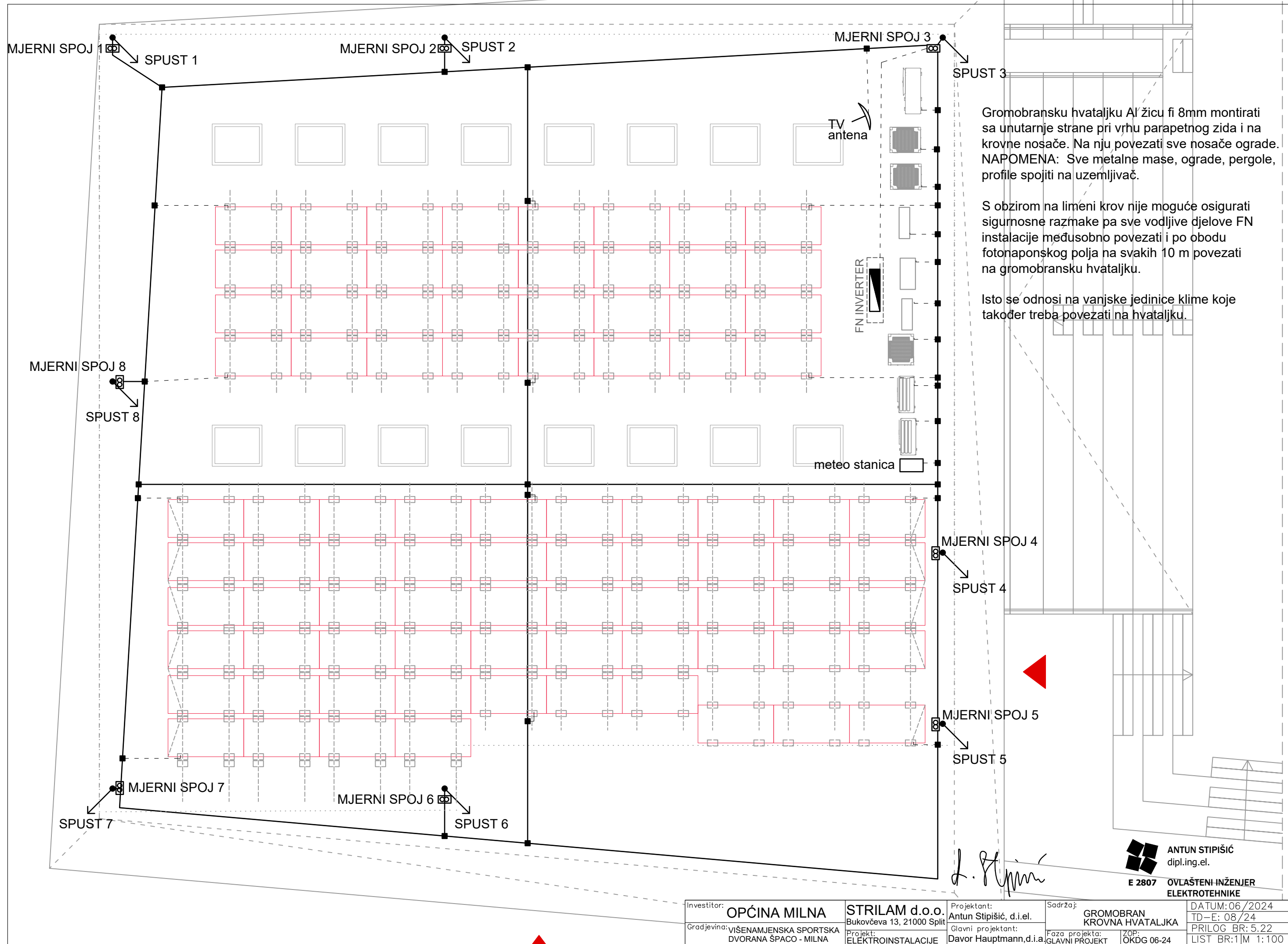


VANJSKA INSTALACIJA SE IZVODI INOX TRAKOM 30x3,5mm POLOŽENOM U ROV SKUPA SA ENERGETSKIM KABELIMA.
IZVODI OD TRAKE DO SPOJA NA RASVJETNE STUPOVE, OGRADE I SPRAVE IZVODE SE Cu UŽETOM 50mm².

L. Stipišić

ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.
E 2807 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor:	OPĆINA MILNA	Projektant:	STRILAM d.o.o.	Sadržaj:	GROMOBRANA	DATUM: 06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA SPACO - MILNA	Bukovčeva 13, 21000 Split	Antun Stipišić, d.i.el.	UZEMLJIVAČ SITUACIJA	TD - E: 08/24	
Projekt:	ELEKTROINSTALACIJE	Glavni projektant:	Davor Hauptmann, d.i.a.	Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	PRILOG BR: 5.21
				IZOP:	OKDG 06-24	LIST BR: 1 Mj 1:200



Gromobransku hvataljku Al žicu fi 8mm montirati sa unutarnje strane pri vrhu parapetnog zida i na krovne nosače. Na nju povezati sve nosače ograde. NAPOMENA: Sve metalne mase, ograde, pergole, profile spojiti na uzemljivač.

S obzirom na limeni krov nije moguće osigurati sigurnosne razmake pa sve vodljive djelove FN instalacije međusobno povezati i po obodu fotonaponskog polja na svakih 10 m povezati na gromobransku hvataljku.

Isto se odnosi na vanjske jedinice klime koje također treba povezati na hvataljku.

ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.

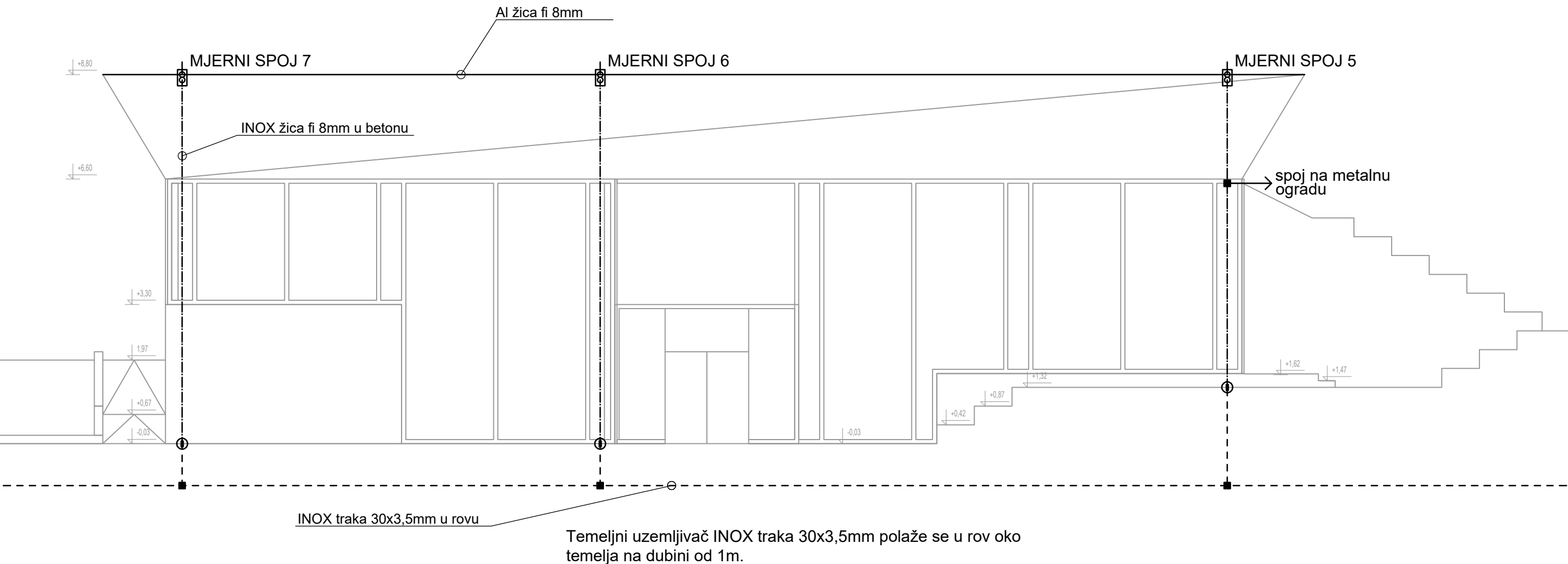
E 2807 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor:	OPĆINA MILNA	STRILAM d.o.o.	Projektant:	Antun Stipišić, d.i.el.	Sadržaj:	GROMOBRAN KROVNA HVATALJKA	Datum:	06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Bukovčeva 13, 21000 Split	Glavni projektant:	Davor Hauptmann, d.i.a.	Faza projekta:	GLAVNI PROJEKT	TD-E:	08/24
			Projekt:	ELEKTROINSTALACIJE	ZOP:	OKDG 06-24	PRILOG BR:	5.22
							LIST BR:	1 M 1:100

Gromobransku hvataljku Al žicu fi 8mm montirati sa unutarnje strane pri vrhu parapetnog zida i na krovne nosače. Na nju povezati sve nosače ograde.
NAPOMENA: Sve metalne mase, ograde, pergole, profile spojiti na uzemljivač.

S obzirom na limeni krov nije moguće osigurati sigurnosne razmake pa sve vodljive djelove FN instalacije međusobno povezati i po obodu fotonaponskog polja na svakih 10 m povezati na gromobransku hvataljku.

Isto se odnosi na vanjske jedinice klime koje također treba povezati na hvataljku.



Antun Stipišić



ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.

E 2807

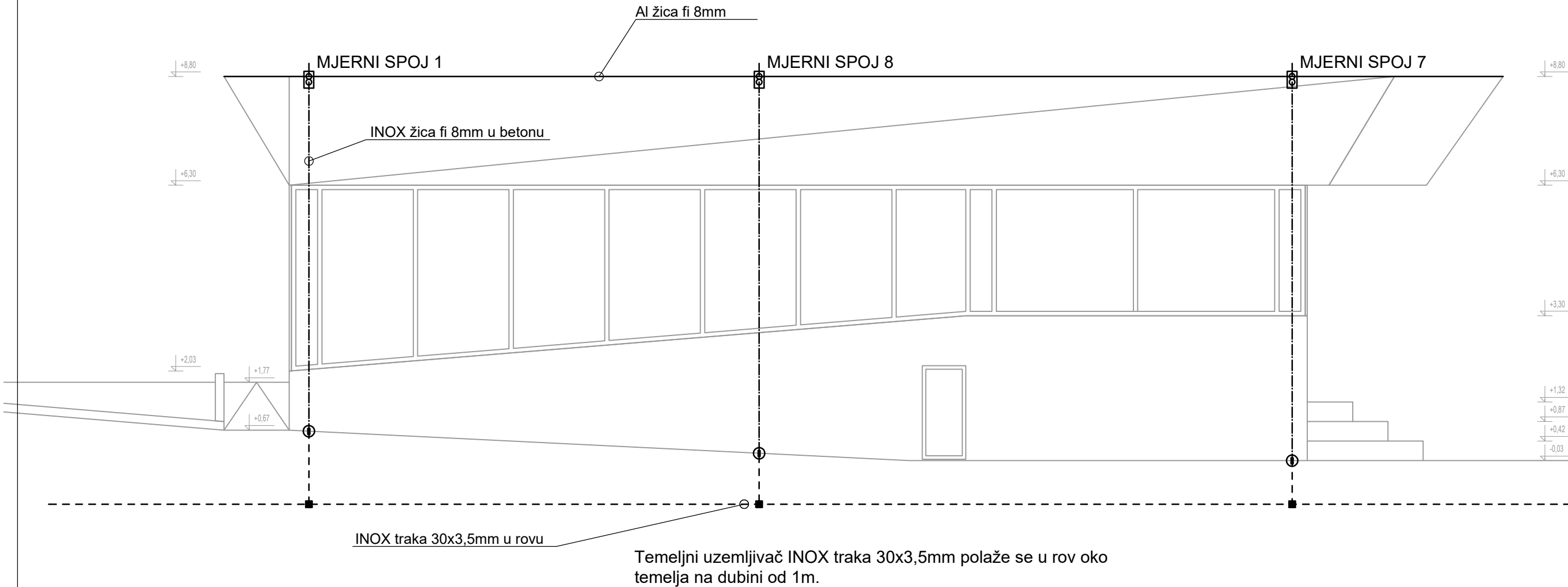
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor:	OPĆINA MILNA	Projektant:	STRILAM d.o.o.	Sadržaj:	DATUM: 06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Glavni projektant:	Bukovčeva 13, 21000 Split	GROMOBRAN	TD-E: 08/24
			Projekt: ELEKTROINSTALACIJE	ISTOČNO PROČELJE	PRILOG BR: 5.23
				GLAVNI PROJEKT	LIST BR:1 M 1:100
				ZOP: OKDG 06-24	

Gromobransku hvataljku Al žicu fi 8mm montirati sa unutarnje strane pri vrhu parapetnog zida i na krovne nosače. Na nju povezati sve nosače ograde.
NAPOMENA: Sve metalne mase, ograde, pergole, profile spojiti na uzemljivač.

S obzirom na limeni krov nije moguće osigurati sigurnosne razmake pa sve vodljive djelove FN instalacije međusobno povezati i po obodu fotonaponskog polja na svakih 10 m povezati na gromobransku hvataljku.

Isto se odnosi na vanjske jedinice klime koje također treba povezati na hvataljku.



Antun Stipišić

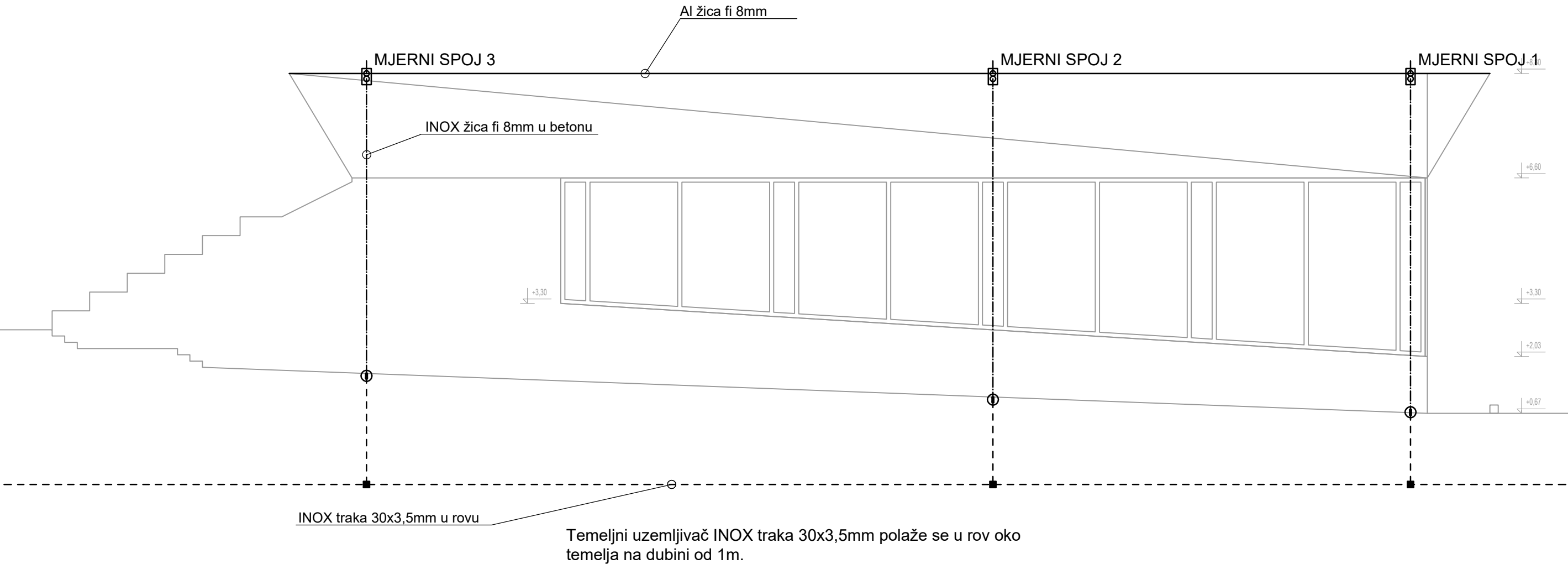
ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.
E 2807 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor:	OPĆINA MILNA	Projektant:	STRILAM d.o.o.	Sadržaj:	DATUM: 06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Glavni projektant:	Bukovčeva 13, 21000 Split	GRMOBRAN JUŽNO PROČELJE	TD-E: 08/24
			Projekt: ELEKTROINSTALACIJE	Faza projekta: GLAVNI PROJEKT	PRILOG BR: 5.24
				ZOP: OKDG 06-24	LIST BR:1 M 1:100

Gromobransku hvataljku Al žicu fi 8mm montirati sa unutarnje strane pri vrhu parapetnog zida i na krovne nosače. Na nju povezati sve nosače ograde.
NAPOMENA: Sve metalne mase, ograde, pergole, profile spojiti na uzemljivač.

S obzirom na limeni krov nije moguće osigurati sigurnosne razmake pa sve vodljive djelove FN instalacije međusobno povezati i po obodu fotonaponskog polja na svakih 10 m povezati na gromobransku hvataljku.

Isto se odnosi na vanjske jedinice klime koje također treba povezati na hvataljku.



Antun Stipišić

ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.
E 2807 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

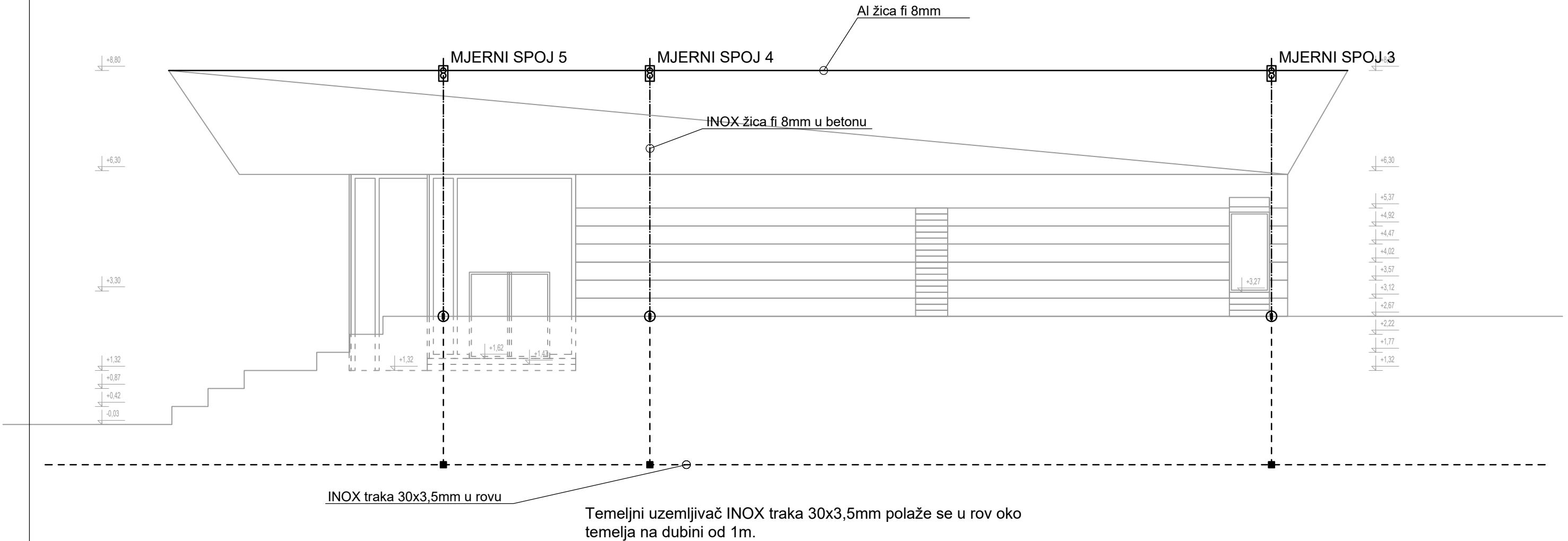
Investitor:	OPĆINA MILNA	Projektant:	STRILAM d.o.o.	Sadržaj:	DATUM: 06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Glavni projektant:	Bukovčeva 13, 21000 Split	GROMOBRAN ZAPADNO PROČELJE	TD-E: 08/24
			Projekt: ELEKTROINSTALACIJE	Faza projekta: GLAVNI PROJEKT	PRILOG BR: 5.25
				ZOP: OKDG 06-24	LIST BR:1 M 1:100

Gromobransku hvataljku Al žicu fi 8mm montirati sa unutarnje strane pri vrhu parapetnog zida i na krovne nosače. Na nju povezati sve nosače ograde.

NAPOMENA: Sve metalne mase, ograde, pergole, profile spojiti na uzemljivač.

S obzirom na limeni krov nije moguće osigurati sigurnosne razmake pa sve vodljive djelove FN instalacije međusobno povezati i po obodu fotonaponskog polja na svakih 10 m povezati na gromobransku hvataljku.

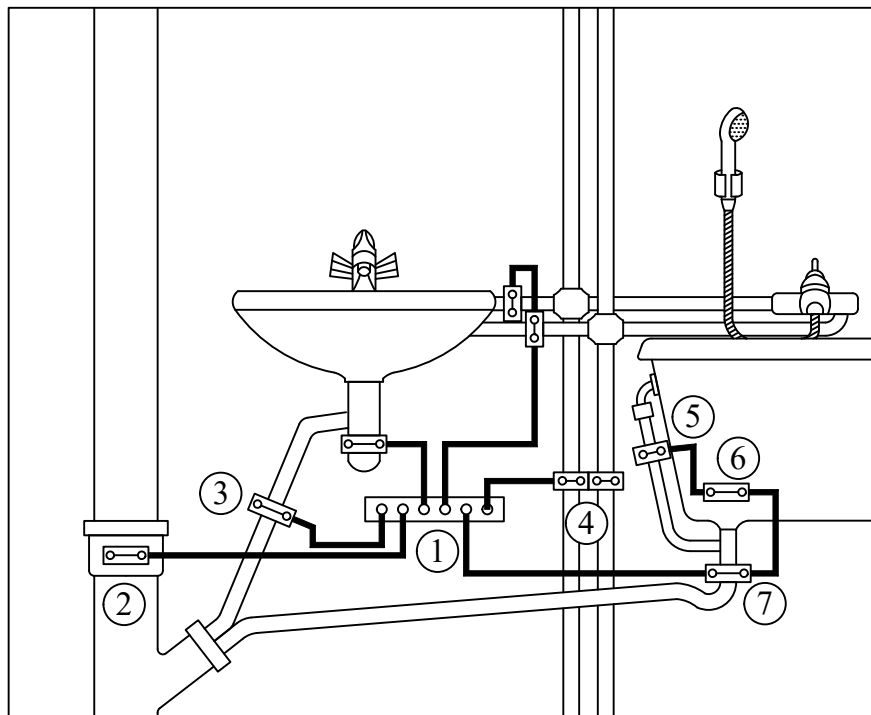
Isto se odnosi na vanjske jedinice klime koje također treba povezati na hvataljku.



Antun Stipišić

ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.
E 2807 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor:	OPĆINA MILNA	Projektant:	STRILAM d.o.o.	Sadržaj:	DATUM: 06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Glavni projektant:	Bukovčeva 13, 21000 Split	GROMOBRAN	TD-E: 08/24
			Projekt: ELEKTROINSTALACIJE	SJEVERNO PROČELJE	PRILOG BR: 5.26
				Glavni projekt: OKDG 06-24	LIST BR:1 M 1:100



- ① SABIRNICA ZA IZJEDNAČENJA POTENCIJALA PS 49
- ② PRIKLJUČAK NA METALNU CIJEV KANALIZACIJE
- ③ PRIKLJUČAK NA ODVODNU CIJEV UMIVAONIKA
- ④ PRIKLJUČAK NA VODOVODNE CIJEVI
- ⑤ PRIKLJUČAK NA PRELJEV KADE
- ⑥ PRIKLJUČAK NA KADU
- ⑦ PRIKLJUČAK NA IZLJEV KADE

Antun Stipišić



ANTUN STIPIŠIĆ
dipl.ing.el.

E 2807

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor:	OPĆINA MILNA	STRILAM d.o.o.	Projektant:	Antun Stipišić, d.i.el.	Sadržaj:	DATUM: 06/2024
Gradjevina:	VIŠENAMJENSKA SPORTSKA DVORANA ŠPACO - MILNA	Bukovčeva 13, 21000 Split	Glavni projektant:	Davor Hauptmann, d.i.a.	PRINCIPJELNA SHEMA UZEMLJENJA METALNIH MASA	TD-E: 08/24
		Projekt:			GLAVNI PROJEKT	PRILOG BR: 5.27
		ELEKTROINSTALACIJE			ZOP:	LIST BR:1
					OKDG 06-24	

