

INVESTITOR

KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA ŽUPANIJA,  
Ulica Antuna Nemčića 5, 48 000 Koprivnica, OIB\_06872053793

NAZIV GRAĐEVINE

PODRUČNA ŠKOLA JOSIPA GENERALIĆA  
HLEBINE

LOKACIJA

čest. zem. k.č. 1237, 1242 i 1243

UGOVOR BR  
STAVKA IZ UGOVORENOG TROŠKOVNIKAk.o. Hlebine  
TR-01-UG-2024-71  
2RAZINA RAZRADE  
STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTAIZVEDBENI PROJEKT  
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKTZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA  
BROJ PROJEKTA  
BROJ I NAZIV MAPE27/2025  
30/2025-IZV  
Mapa 4 \_ ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INSTALACIJA  
JAKE I SLABE STRUJE, SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA  
MUNJEBROJ REVIZIJE  
GLAVNI PROJEKTANT  
BROJ OVLAŠTENJA00  
PETRICA BALIJA dipl.ing.arh.  
A 3496

PROJEKTANT

Ivan Glavor mag. ing. el. (E 2933)

GEODET  
BROJ OVLAŠTENJAMARO LUČIĆ, dipl.ing.geo.  
Geo 1183ZAŠTITA OD POŽARA  
BROJ OVLAŠTENJA MUP-aŽELJKO MUŽEVIĆ, univ.spec.aedif.  
64

IZRADA

TRAMES d.o.o., Šipčine 2, 20000 DUBROVNIK  
OIB\_80480322314

DIREKTOR

MARKO BALIJA, dipl.ing.arh.

MIJESTO I DATUM IZRADE

DUBROVNIK, Svibanj, 2026.

## IZVEDBENI PROJEKT PODRUČNE ŠKOLE HLEBINE

### POPIS MAPA

**GLAVNI PROJEKTANT:** PETRICA BALIJA, dipl. Ing. arh.  
**TVRTKA GLAVNOG PROJEKTANTA:** TRAMES d.o.o., ŠIPČINE 2, 20000 Dubrovnik  
**ZOP:** 1000525 FLAMIT d.o.o.  
**DATUM:** SVIBANJ, 2026.

#### MAPA 1 – KNJIGA 1 - ARHITEKTONSKI PROJEKT

**TEHNIČKI DNEVNIK:** 27/2025  
**AUTOR:** TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK  
**PROJEKTANT:** PETRICA BALIJA, dipl. ing. arh.  
**SURADNIK:** ANTE STOJAN, dipl.ing.arh.  
DALIA ĐURATOVIĆ, dipl.ing.arh.  
TEA GAŠTAN, dipl.ing.arh.

#### MAPA 1 – KNJIGA 2 - PRIKAZ SVIH PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

**TEHNIČKI DNEVNIK:** 1000525  
**AUTOR:** FLAMIT D.O.O., TIJARDOVIĆEVA 1B, 10000 ZAGREB  
**PROJEKTANT:** ŽELJKO MUŽEVIĆ, struč. spec. ing. mech.,  
OVLAŠTENA OSOBA ZA IZRADU ELABORATA ZAŠTITE OD POŽARA UPISNI BROJ:64

#### MAPA 2 – GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE

**TEHNIČKI DNEVNIK:** 28/2025  
**AUTOR:** TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK  
**PROJEKTANT:** KRUNOSLAV BILIĆ, dipl.ing.građ.

#### MAPA 3 – STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE

**TEHNIČKI DNEVNIK:** 29/2025  
**AUTOR:** TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK  
**PROJEKTANT:** CVIJETO RUSO, dipl. ing. str.

#### MAPA 4 – KNJIGA 1– ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - INSTALACIJE JAKE I SLABE STRUJE, SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE

**TEHNIČKI DNEVNIK:** 30/2025  
**AUTOR:** TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK  
**PROJEKTANT:** IVAN GLAVOR, mag. ing. el.

#### MAPA 4 – KNJIGA 2– ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUSTAVA SOLARNIH PANELA

TEHNIČKI DNEVNIK: 30/2025  
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK  
PROJEKTANT: IVAN GLAVOR, mag. ing. el.

#### MAPA 5 – KNJIGA 1- GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE

TEHNIČKI DNEVNIK: 31/2025  
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK  
PROJEKTANT: KRUNOSLAV BILIĆ, dipl. ing. građ.

#### MAPA 6 – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT VATRODOJAVE

TEHNIČKI DNEVNIK: 32/2025  
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK  
PROJEKTANT: IVAN GLAVOR, mag. ing. el.

#### MAPA 7 – PROJEKAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE I ZAŠTITE OD BUKE

TEHNIČKI DNEVNIK: 33/2025  
AUTOR: TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK  
PROJEKTANT: PETRICA BALIJA, dipl.ing.arh.

#### ELABORATI:

##### ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

TEHNIČKI DNEVNIK: 1010525  
AUTOR: FLAMIT D.O.O., TIJARDOVIĆEVA 1B, 10000 ZAGREB  
PROJEKTANT: ŽELJKO MUŽEVIĆ, struč. spec. ing. mech., S 1832

Glavni projektant:  
PETRICA BALIJA, dipl. ing. arh.

## MAPA 04 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

### SADRŽAJ MAPE

#### I OPĆI DIO

##### 1. IZJAVA PROJEKTANTA

#### II TEHNIČKI DIO

##### A. TEKSTUALNI DIO

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| A.1 TEHNIČKI OPIS.....                                                          | 13 |
| 1.1 Općenito .....                                                              | 13 |
| 1.1.1 Uvod .....                                                                | 13 |
| 1.2 Prikaz tehničkih rješenja za primjenu zaštite na radu .....                 | 13 |
| 1.3 Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara.....        | 16 |
| A.2 ELEKTROTEHNIČKI TEHNIČKI OPIS.....                                          | 18 |
| 2.1 Općenito .....                                                              | 18 |
| 2.2 TEHNIČKI OPIS INSTALACIJA JAKE STRUJE .....                                 | 18 |
| 2.2.1 Napajanje .....                                                           | 18 |
| 2.2.2 Mjerenje potrošnje energije .....                                         | 19 |
| 2.2.3 NN razvod u objektu .....                                                 | 19 |
| 2.2.4 Razvodne ploče .....                                                      | 19 |
| 2.2.6 Isklop napajanja .....                                                    | 20 |
| 2.2.7 Izjednačenje potencijala .....                                            | 20 |
| 2.2.8 Izbor presjeka vodiča .....                                               | 20 |
| 2.2.9 Osiguranje i zaštita uređaja i opreme .....                               | 21 |
| 2.2.10 Strojarske instalacije .....                                             | 21 |
| 2.2.11 Instalacije unutarnje rasvjete, utičnica i tehnoloških priključaka ..... | 21 |
| 2.2.12 Sustav zaštite od djelovanja munje .....                                 | 22 |
| 2.2.13 Protupožarna zaštita električnih kabela .....                            | 23 |
| 2.3 TEHNIČKI OPIS INSTALACIJA SLABE STRUJE .....                                | 25 |
| 2.3.1 Elektronička komunikacijska infrastruktura .....                          | 25 |
| 2.3.2 Instalacije telefona i struktirnog kabliranja .....                       | 25 |
| 2.3.3 Instalacija ozvučenja .....                                               | 25 |
| 2.3.4 Vatrodojavna instalacija.....                                             | 25 |
| A.5 PROJEKTNJI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE .....                       | 26 |
| 5.1.1 Projektirani vijek uporabe.....                                           | 26 |
| 5.1.2 Način održavanja.....                                                     | 26 |
| 5.1.3 Oprema električnih instalacija, telekomunikacija i informatike .....      | 26 |
| A.6 PRIMIJENJENA PRAVILA I PROPISI .....                                        | 26 |

#### D. GRAFIČKI DIO

##### JAKA STRUJA

###### 01. TLOCRT PRIZEMLJA – ELEKTRO INSTALACIJE RASVJETE

###### 02. TLOCRT 1. KATA – ELEKTRO INSTALACIJE RASVJETE

- 03. TLOCRT PODRUMA – ELEKTRO INSTALACIJE PRIKLJUČNICA I IZVODA
- 04. TLOCRT PRIZEMLJA – ELEKTRO INSTALACIJE PRIKLJUČNICA I IZVODA
- 05. TLOCRT PRIZEMLJA – INSTALACIJE ZA POTREBE TERMO I HIDROTEHNIČKIH SUSTAVA
- 06. TLOCRT 1. KATA – INSTALACIJE ZA POTREBE TERMO I HIDROTEHNIČKIH SUSTAVA
- 07. SITUACIJA – ELEKTRO INSTALACIJA VANJSKE RASVJETE
- 08. JEDNOPOLNA ŠEMA GLAVNOG RAZVODNOG ORMARA GRO
- 09. JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMARA RO-1
- 10. JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMARA RO-KUH
- 11. JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMARA RO-PG
- 12. JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMARA RO-PPK
- 13. JEDNOPOLNA ŠEMA RAZVODNOG ORMARA RO-VR
- 14. OSNOVA TEMELJA – TEMELJNI UZEMLJIVAČ
- 15. OSNOVA KROVA – SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE
- 16. DETALJI IZJEDNAČENJA POTENCIJALA I SUSTAVA ZAŠTITE OD UDARA MUNJE
- 17. DETALJ PROLASKA KABLOVA IZMEĐU POŽARNIH ZONA
- 18. DETALJ ROVA 0,6-1 kV

#### **SLABA STRUJA**

- 19. TLOCRT PRIZEMLJA - INSTALACIJA STRUKTURNOG KABLIRANJA, SUSTAVA VIDEONADZORA, SUSTAVA PROTIVPROVALE I OZVUČENJA
- 20. TLOCRT 1. KATA - INSTALACIJA STRUKTURNOG KABLIRANJA, SUSTAVA VIDEONADZORA, SUSTAVA PROTIVPROVALE I OZVUČENJA
- 21. BLOK SHEMA SUSTAVA VIDEONADZORA
- 22. BLOK SHEMA SUSTAVA PROTIVPROVALE
- 23. BLOK SHEMA SUSTAVA OZVUČENJA
- 24. BLOK SHEMA RASPOREDA OPREME U KOMUNIKACIONOM ORMARU

NAZIV:  
MJESTO I DATUM:

Izvedbeni projekt Područne škole Josipa Generalića - Hlebine  
Dubrovnik, Svibanj, 2026.

TRAMES

## A / OPĆI DIO

## 2 / IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI

IZVEDBENI PROJEKT IZGRADNJE

PODRUČNE ŠKOLE HLEBINE

DATUM I MJESTO: TRAVANJ 2025., DUBROVNIK

BR. IZJAVE: 27/2025/GP/1

Na temelju članka 70. Zakona o gradnji (Narodne novine, broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19),  
izdaje se:

**IZJAVA  
PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S  
VAŽEĆIM ZAKONIMA I PROPISIMA**

Investitor: **KOPRIVNIČKO – KRIŽEVAČKA ŽUPANIJA  
RH - 48 000 KOPRIVNICA  
Ulica Antuna Nemčića 5, OIB: 06872053793**

Naziv projekta: **PROJEKT PODRUČNE ŠKOLE HLEBINE**  
Razina projekta: **IZVEDBENI PROJEKT**

Zajednička oznaka projekta: **TR-01-UG-2024-71**

Lokacija dijela projekta: **k.č. 1237, 1242, 1243 k.o. Hlebine.**

Tvrtka projektanta: **TRAMES D.O.O., ŠIPČINE 2, 20000 DUBROVNIK  
OIB\_80480322314**

Glavni projektant: **Petrica Balija dipl.ing.arh.**

Projektant: **Ivan Glavor, mag.ing.el.**

Datum izrade: **Travanj, 2025.**

Izjavljujem da je Mapa 04 – Elektrotehnički projekt – instalacija jake i slabe struje, sustav zaštite  
od udara munje usklađena s

- 1) Prostornim planom uređenja općine Hlebine Nove generacije, („Službeni glasnik Koprivničko – križevačke županije“ broj 9/25 od 7. travnja 2025. godine Odluke o proglašenju Prostornog plana uređenja Općine Hlebine – plan izrađen od strane URBIA d.o.o. Čakovec. (KLASA: 350-03/24-07/1, URBROJ: 2137-7-25-80), te sa sljedećim zakonima, pravilnicima i ostalim propisima:

## Zakoni:

- 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)
- Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
- Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19, 42/20)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/2021)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)
- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 076/2022)
- Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 014/2019)

## Pravilnici:

- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14, 72/20)
- Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (NN 118/19)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11),
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (Narodne novine, br. 43/16)
  - Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 088/2012)
  - Pravilnik o zonama rasvjetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/2020)
  - Pravilnik o univerzalnim uslugama u elektroničkim komunikacijama (NN 146/12, 82/14, 41/16, 62/19, 68/19)
  - Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN 75/13)
  - Pravilnik o tehničkim uvjetima za kablsku kanalizaciju (NN 114/10, 29/13)
  - Pravilnik o zonama rasvjetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima (NN 128/2020)

### Tehnički propisi:

- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
  - Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19, 150/22)
  - Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
  - Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV (klas.br. 4.10/92, N.033.01) Isto tako prilikom izrade ove projektne dokumentacije primijenjena su i priznata tehnička pravila, a koja nisu u suprotnosti s odredbama gore navedenih zakona, pravilnika i propisa, te važeće norme.

Projektant:  
Ivan Glavor, mag. ing. el.

## II / TEHNIČKI DIO

NAZIV:  
MJESTO I DATUM:

Izvedbeni projekt Područne škole Josipa Generalića - Hlebine  
Dubrovnik, Svibanj, 2026.

TRAMES



## A / TEKSTUALNIN DIO

## A.1 TEHNIČKI OPIS

### 1.1 Općenito

#### 1.1.1 Uvod

Naručitelj, Koprivničko-Križevačka Županija, pokrenula je postupak ishodovanja odobrenja za građenje područne škole u općini Hlebine, pod nazivom Područna škola Josipa Generalića Hlebine.

Planirana intervencija odnosi se na k.č. 1237,1242 i 1243 k.o. Hlebine, Republika Hrvatska. Teren je u blagom padu od sjevera ka jugu. Na parcelu je omogućen izravni kolski i pješački pristup sa saobraćajnica na sjeveru i zapadu, u sjeveroistočnom dijelu smješten je otvoreni parking prostor.

Novoprojektirani objekat je škola, kapaciteta sa 9 učionica i pripadajućim kabinetima, dvoranom više namjena, sportskom dvoranom, kuhinjom i dijelom za administraciju, površine 1.204,20 m<sup>2</sup>.

Glavni projekt izrađen na temelju sledećih dokumenata:

- Idejnog arhitektonskog projekta, izrađeno od strane Trames d.o.o. Dubrovnik, listopad 2024.
- Saglasnost Ministarstva znanosti, obrazovanja i mladih, klasa 404-02/24-01/00114, urbroj 533-02-25-0003 od 13. siječnja 2025. godine
- Elektroenergetske suglasnosti, broj 4005-70326808-100004397, od 02.07.2025. godine
- RH Koprivničko-križevačka županija - Općina Hlebine - Općinska Načelnica, klasa 350-01/24-01/06, od 29. listopada 2024. godine
- KCVODE, Koprivničke vode d.o.o., broj 4674/2024, od 30.10.2024. godine
- RH Državni inspektorat PU Varaždin, Ispostava Koprivnica, klasa 116-03/24-01/2996, urbroj 443-02-04-15-24-2 od 31. listopada 2025. godine
- RH MUP Ravnateljstvo civilne zaštite, PU Varaždin, Služba civilne zaštite Koprivnica, klasa 245-02/24-03/12341, urbroj 511-01-393-24-2, od 7. studenog 2024. godine
- Hrvatske vode, vodnogospodarski odjel za Muru i Gornju Dravu, klasa 325-09/24-03/0014074, urbroj 374-26-2-24-4, od 11.11.2024. godine
- Hrvatske vode, vodnogospodarski odjel za Muru i Gornju Dravu, klasa 325-09/24-03/0014074, urbroj 374-26-1-24-3, od 11.11.2024. godine
- Županijska uprava za upravljanje županijskim i lokalnim cestama Koprivničko-Križevačke županije, klasa 361-01/24-02/274, urbroj 2137-113-06-24-002, od 11.11.2024. godine
- E ON distribucija plina d.o.o. Posebni uvjeti PU-KC-868\_11\_2024-SN, od 11.11.2024. godine

Idejni projekt se u cjelosti posmatra kao projektni zadatak i razrada ove projektne dokumentacije treba u svemu odgovarati dispoziciji, tehničkom rješenju i oblikovanju. Svrha izrade glavnog projekta je ishodovanje dozvole za građenje, u sklopu kog se nalaze svi detaljni podatci i nacrti neophodni za izgradnju objekta, sa proračunskim vrijednostima objekta.

### 1.2 Prikaz tehničkih rješenja za primjenu zaštite na radu

1. Sva tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu izrađena su u skladu sa svim pravilnicima navedenim u točki 2.3

2. Sve instalacije i uređaji u sklopu instalacije bit će odabrani i izvedeni tako da odgovaraju mjestu ugradnje, namjeni i stupnju ugroženosti od vanjskih faktora.
3. U instalaciji će biti provedena zaštita od direktnog dodira dijelova pod naponom u skladu sa odredbama standarda HRN HD 60364-4-41. Svi dijelovi pod naponom smješteni su u razvodne ormariće koji su zatvoreni odgovarajućim pregradama i bravama. Stupanj zaštite ormarića mora biti najmanje IP2x odnosno IP4x sa gornje strane. Razvodne i priključne kutije smještene su tako da u normalnim uvjetima nisu dostupne.
4. U instalaciji će biti provedena zaštita od indirektnog dodira, primjenom automatskog isklapanja strujnog kruga u TN-S sustavu uz primjenu nadstrujnih zaštitnih uređaja i zaštitnog uređaja diferencijalne struje i izjednačenje potencijala prema tehničkim pravilnicima i normama.
5. Zaštita od električnog udara na električnim instalacijama u prostorijama gdje se nalaze prostori sa kadom ili tušem provedena je u skladu sa normom HD 60364-7-701. Zaštita od električnog udara postignuta je pravilnim odabirom opreme i instalacije odgovarajuće IP zaštite, primjenjujući odgovarajuće zaštitne sklopke, upotrebljavajući SELV prespojne naprave kao i poštivajući sve ostale naputke koje standard HD 60364-7-701 preporučuje. Predviđena je dodatna zaštita od previsokog napona zaštitnim uređajem diferencijalne struje osjetljivosti na struju greške 30 mA.
6. Utičnica u prostorijama za tuširanje mora biti vodotijesna, sa poklopcem, montirana min. 1,5 m od poda posebno zaštićena kombiniranom RCD sklopkom (dif. struja max 30 mA). Smije se montirati samo izvan prostora 2 prema definiciji HRN HD 60364-7-701 tj. na udaljenosti ne manjoj od 0,6 m od ruba tuš kade. Kod izvođenja instalacije je nužno voditi računa da se nijedno trošilo napajano preko RCD-a ne smije nulovati. Strogo paziti da se PE vodič (zelenožute boje) u instalaciji ne spoji sa N vodičem (plave boje).
7. Utičnice na otvorenom mora biti minimalno IP54, sa poklopcem, posebno zaštićena kombiniranom RCD sklopkom (dif. struja max 30 mA).
8. Zaštita od struje preopterećenja biti će provedena pravilnim izborom kabela i vodova odgovarajućeg presjeka te izborom zaštitnih uređaja odgovarajućih prekidnih karakteristika za zaštitu istih.
9. Zaštita od elektromagnetskih smetnji provodi se u skladu s normom HRN CLC/R64-004:2003 pa sva električna oprema mora udovoljavati zahtjevima elektromagnetske kompatibilnosti (EMC)
10. Zaštita od struje kratkog spoja bit će provedena pravilnim izborom zaštitnih uređaja odgovarajućih prekidnih karakteristika za dani presjek kabela (vodova).
11. Struja jednopolnog kratkog spoja izračunati će se za kritični strujni krug instalacije. Vrijeme isklapanja zaštitnog uređaja mora biti manje od dozvoljenog vremena kratkog spoja za dani presjek i materijal vodiča pri jednopolnom kratkom spoju.
12. Zaštita će proraditi u vremenu kraćem od vremena pregaranja vodiča i prije nego dođe do prije navedenih pojava.
13. Izbor kabela i vodova izveden u ovoj dokumentaciji bit će u skladu sa normama (HRN HD 60364.).
14. Izbor uzemljenja i zaštitnih vodiča izvest će se prema normi HRN HD 60364-5-54: 2007.
15. Predviđen je sistem TN-S, a sama zaštita izvedena je osiguračima propisane veličine ovisno od nazivne struje potrošača i presjeka vodova pojedinih strujnih krugova. Presjeci vodova bit će dimenzionirani prema maksimalnim snagama (vršnim snagama) uz kontrolu dozvoljenog pada napona.

16. Radi otklanjanja opasnosti koji se mogu pojaviti u korištenju instalacije, sva spajanja i razdvajanja strujnih krugova u pravilu se izvode u razvodnim ormarićima, odnosno razvodnim kutijama. Na kabelskoj trasi napojnih vodova za potrebe glavnog razvodnog ormara kao i na kabelskim trasama od glavnog razvodnog ormara do pojedinih razvodnih ormara, nije dozvoljeno nikakvo prekidanje niti prespajanje strujnih krugova.

17. U objektu će biti provedene tehničke mjere zaštite od prenapona odvodnicima prenapona. Uređaj za ograničavanje prenapona mora se postaviti tako da ne znači opasnost za ljude i okolne objekte u trenutku djelovanja.

18. Zaštita od statičkog elektriciteta izvesti će se povezivanjem svih metalnih masa na uzemljivač.

19. Na objektu je predviđena gromobranska zaštita kako bi se spriječila oštećenja i zaštitili ljudski životi.

20. Predviđeno je spajanje svih metalnih masa razvodnih ormara objekta na zajednički uzemljivač. Na isti uzemljivač se spajaju, a preko zaštitnih vodova u instalaciji i svi potrošači električne energije u objektu. Na taj način izvršena je ekvipotencijalizacija svih metalnih masa u objektu što je povoljno sa stajališta zaštite od statičkog elektriciteta i atmosferskih pražnjenja. Predviđeno je i lokalno izjednačenje potencijala u kuhinji, prostorima sa hladnjačama, Wc-ima i sl.

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

22. Sredstva za isključivanje moraju se predvidjeti na mjestima na kojima pri mehaničkom održavanju može doći do fizičkih ozljeda, a to su električne instalacije za dizalice, dizala, pokretna stubišta, kontejnere, alatne strojeve, crpke i sl. Na mjestima na kojima se obavlja mehaničko održavanje moraju se predvidjeti sredstva za sprečavanje neželjenoga ponovnog uključenja isključene električne opreme, osim ako sredstva za isključenje nisu pod stalnim nadzorom osoba koje obavljaju održavanje. Pod sredstvima za sprečavanje ponovnog uključenja isključene električne opreme podrazumijeva se jedna mjera ili više sljedećih mjera: zaključavanje isključenog položaja, postavljanje pločica s upozorenjem i postavljanje opreme za isključenje kućišta ili prostorije koje se mogu zaključavati.

23. U dijelu električne instalacije koji se treba isključiti kako bi se otklonila neočekivana opasnost, mora se predvidjeti sredstvo za isključenje u slučaju hitnosti.

24. U građevini je predviđena opća i nužna rasvjeta. Osvijetljenost u svim prostorijama je u skladu s propisima, a proračun je izvršen prema preporukama. Nužna rasvjeta je umjetna rasvjeta građevine ili prostora ili njihovog dijela, pridodana općoj rasvjeti ili je dio opće rasvjete a kojoj je osigurano rezervno napajanje. Sastoji se od pomoćne i sigurnosne rasvjete. Sigurnosnoj rasvjeti osigurano je rezervno napajanje preko akumulatorskih baterija iz sigurnosnih razloga. Sigurnosna rasvjeta se sastoji se od sigurnosne rasvjete za osvjetljavanje

evakuacijskih putova min. intenzitetom u min. zadanom vremenu, te sigurnosnih (panik) svjetiljki s piktogramima za označavanje najkraćih evakuacijskih putova. Svi frekventniji prostori i evakuacijski putovi pokriveni su u slučaju nestanka električne energije sigurnosnim svjetilkama. Minimalna rasvjetljenost koje osiguravaju ove svjetiljke iznosi 1 lux na podu.

25. Prema Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13) izvedene su sve instalacije koje se odnose na te osobe bilo u smještajnom ili zajedničkom dijelu (u nacrtima su dane zasebne opaske vezane za isti pravilnik)

26. Sanacija okoliša gradilišta – zaštita okoliša:

Nakon dovršetka gradnje, izvođač radova je dužan:

- ukloniti ambalažu i otpad nastao tijekom montaže
- ambalažu i otpad pogodan za reciklažu odložiti na za to određena mjesta
- ukloniti preostalu opremu i materijal s gradilišta
- odvesti –ukloniti alat s gradilišta
- očistiti montirane uređaje i opremu
- očistiti okoliš u onoj mjeri u kojoj je to sam prouzročio
- okoliš dovesti u prvobitno stanje.

### 1.3 Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara

Poduzeti sve zaštitne mjere sukladno: Koncept zaštite od požara izrađen od tvrtke Nautika d.o.o. Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara kojima objekt mora udovoljiti u eksploataciji Zakonom o zaštiti od požara ( NN br. 92/2010 ), Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljavati u slučaju požara (NN 29/13, NN 87/15), :

1. Sva tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite od požara izrađena su u skladu sa svim pravilnicima navedenim u nastavku projekta.
2. Električna oprema predviđena u objektu odabrana je i postavljena u skladu sa HRN HD 384.4.482 S1: 1999 (ovisnost o vanjskim utjecajima) i HRN HD 60364-4-42:
3. Zgrada ne spada u klasu BE2 (skladištenje i obrada zapaljivog materijala) te se ne predviđa postavljanje opreme u posebnoj izvedbi.
4. El. oprema odabrana je i postavljena u skladu sa odredbama HRN HD 384.4.42 S1: 1999 (zaštita od toplinskog djelovanja). Svi kabeli i vodovi kontrolirani su s obzirom na dopušteno opterećenje u normalnom pogonu i u slučaju kratkog spoja. Termičke okidne naprave moraju imati samo ručno vraćanje u prijašnji položaj.
5. Zaštita od požara uslijed statičkog elektriciteta provodi se uzemljenjem metalnih masa.
6. Električna oprema će biti odabrana tako da ne predstavlja opasnost od požara na okolne materijale, da je izolirana materijalima otpornim na djelovanje električnog luka i da u radu neće postići temperaturu koja bi mogla izazvati požar i ugroziti s tog aspekta sigurnosti ljudi i susjednih objekata.
7. Zaštita od struje preopterećenja će biti provedena pravilnim izborom kabela i vodova odgovarajućeg presjeka (HRN HD 60364-5-52) te izborom zaštitnih uređaja odgovarajućih prekidnih karakteristika za zaštitu istih (HRN R064-003).
8. Zaštita od struje kratkog spoja provesti će se pravilnim izborom zaštitnih uređaja odgovarajućih prekidnih karakteristika za dani presjek kabela (vodova). Prema karakteristikama zaštitnih uređaja izvršit će se kontrola vremena prorade zaštitnih uređaja (HD 60364-4-43).

9. Struja jednopolnog kratkog spoja izračunati će se za kritične strujne krugove instalacije. Vrijeme isklapanja zaštitnog uređaja mora biti manje od dozvoljenog vremena kratkog spoja za dani presjek i materijal vodiča pri jednopolnom kratkom spoju.
10. Zaštita mora proraditi u vremenu kraćem od vremena pregaranja vodiča i prije nego dođe do prije navedenih pojava.
11. Izbor kabela i vodova realizirati u skladu sa pravilnicima i normama (HRN HD 60364.)
12. Sustavi razvođenja u putovima bijega za napuštanje objekta moraju zadovoljavati zahtjeve za ispitivanje kabela u požarnim uvjetima, tj. ne smiju širiti plamen, moraju imati malo odavanje dima i biti što kraći.
13. Izbor uzemljenja i zaštitnih vodiča izvesti će se prema pravilniku i normi HRN HD 60364-5-54: 2007.
14. Sva spajanja na elektroinstalaciji moraju biti izvedena kvalitetno i s propisanim priborom kako se kontaktna mjesta ne bi prekomjerno pregrijavala.
15. Zaštita isključivanjem strujnog kruga zbog mehaničkog održavanja izvodi se na razvodnom ormaru.
16. Energetski vodovi koji prolaze kroz požarne sektore protupožarno su brtvljeni.
17. Zaštita od prenapona predviđena je odvodnicima prenapona smještenim u razdjelnicima.
18. Na objektu je predviđena gromobranska zaštita kako bi se spriječila oštećenja i zaštitili ljudski životi te izbjegao požar uzrokovan udarom groma.
19. U građevini je predviđena opća i nužna rasvjeta. Osvijetljenost u svim prostorijama mora biti u skladu s propisima. Nužna rasvjeta je umjetna rasvjeta građevine ili prostora ili njihovog dijela, pridodana općoj rasvjeti ili je dio opće rasvjete a kojoj je osigurano rezervno napajanje. Sastoji se od pomoćne i sigurnosne rasvjete. Sigurnosnoj rasvjeti je osigurano rezervno napajanje preko akumulatorskih baterija iz sigurnosnih razloga. Sigurnosna rasvjeta se sastoji od sigurnosne rasvjete za osvjetljavanje evakuacijskih putova min. intenzitetom u min. zadanom vremenu, te sigurnosnih (panik) svjetiljki s piktogramima za označavanje najkraćih evakuacijskih putova. Ova rasvjeta se automatski uključuje za vrijeme smetnji ili prekida u napajanju električnom energijom opće rasvjete u vremenskom roku od 0,5 s. Svi frekventniji prostori i evakuacijski putovi pokriveni su u slučaju nestanka električne energije sigurnosnim svjetiljkama. Minimalna rasvijetljenost koje osiguravaju ove svjetiljke iznosi 1 lux na podu. U građevini su predviđene svjetiljke s vlastitim baterijama kojima se osigurava funkcioniranje sigurnosne rasvjete u vremenu od minimalno 3h.
20. Shodno pravilniku o sustavima za dojavu požara u građevini je predviđen odgovarajući vatrodjavni sustav, kojim se dovođenjem u alarmno stanje pokreću programirane akcije. Automatskim javljačima, a u skladu sa normom VDE 0833, pokrivaju se svi dijelovi građevine osim prostora koji mogu biti izuzeti (sanitarije i sl.).

## A.2 ELEKTROTENIČKI TEHNIČKI OPIS

### 2.1 Općenito

#### Građevina: Područna škola Josipa Generalića Hlebine

Projektirana električna instalacija jake struje obuhvaća:

- Napajanje električnom energijom
- Mjerenje utroška električne energije
- Unutarnji kabelski rasplet i razvodni ormari
- Punionica električnih vozila
- Unutarnja i sigurnosna rasvjeta
- Utičnice i priključci
- Instalacija sustava zaštite od djelovanja munje
- Instalacije za potrebe HVAC sistema (vezano uz klimatizaciju, grijanje i hlađenje)
- Instalaciju izjednačenja potencijala
- Zaštitne mjere od previsokog napona dodira

Projektirana električna instalacija slabe struje obuhvaća:

- Elektroničko komunikacijska mrežna infrastruktura (EKMI)
- Sustav ozvučenja
- Sustav vatrodojave
- Sustav videonadzora

## 2.2 TEHNIČKI OPIS INSTALACIJA JAKE STRUJE

### 2.2.1 Napajanje

Obzirom na energetske potrebe dogradnje, projektom se predviđa izvedba novog priključka usvemu prema podacima iz tehničkog dijela glavnog projekta. Za potrebe novog priključka predviđeno je postavljanje novog samostojećeg glavnog priključnog ormarića na poziciji označenoj u grafičkom dijelu projektne dokumentacije.

#### GRO

|    |                  |                  |
|----|------------------|------------------|
| 1. | Napon napajanja: | 3x231/400 V      |
| 2. | Frekvencija:     | 50 Hz            |
| 3. | Sistem:          | TN-S             |
| 4. | Pins:            | <b>199,50 kW</b> |
| 5. | fi:              | 0,65             |
| 6. | <b>Pmax</b>      | <b>129,67 kW</b> |
| 7. | cosφ:            | 0,90 ind         |
| 8. | Imax:            | <b>208 A</b>     |

## 2.2.2 Mjerenje potrošnje energije

Obračunsko mjerenje utroška električne energije novoprojektovanog objekta, područne škole Josipa Generalića Hlebine će se vršiti u predmetnom glavnom priključnom ormariću van objekta na niskom naponu. Pozicija ormara u skladu sa situacijskim nacrtom elektroenergetske saglasnosti HEP. Predmetni dio ovog projekta je isključivo razvod od SSPMO prema objektu, odnosno prema glavnom razvodnom ormaru objekta GRO te razvod u objektu. Od SSPMO do GRO je potrebno položiti kabel  $N2XH\ 4 \times 120\ mm^2 + N2XH-J\ 1 \times 70\ mm^2$ .

Uređaji i materijali predviđeni projektom na tehnološkoj su razini koja osigurava minimalan utrošak radne energije uz maksimalnu učinkovitost.

## 2.2.3 NN razvod u objektu

Razvod elektro instalacija izvest će se u skladu s stvarnim mogućnostima i nacrtima. Svi nacrti su usklađeni s projektom opreme, kao i zahtjevima arhitekta, odnosno ostalim instalacijama, te prema "Pravilnik o tehničkim normativima za električnu instalaciju niskog napona". Električna energija će se koristiti za napajanje el. rasvjete, tehnološke opreme, EMP-a strojarskih instalacija, te trošila opće potrošnje.

Projektom je predviđeno glavno napajanje objekta kabelom NYY od ormara GPO do ormara GRO. Kabel se polaže u PEHD cijev  $\phi 160\ mm$ , te je potrebno ostaviti dvije cijevi kao rezervu. Ormar GPO se nalazi na van objekta, u ulaznoj zoni, dok se ormar GRO nalazi na nivou prizemlja. Sve prema priloženom situacijskom nacrtu.

Od ormara GRO polažu se odgovarajući kabeli do ormara RO-PG (strojarska prostorija – sustav podnog grijanja). Lokacije razvodnih ormara odabrane su tako da svojim strujnim krugovima pokrivaju najkraćim putem tehnološke i arhitektonske cjeline.

Horizontalni razvod od pripadajućih trošila u pojedinim prostorijama izvesti će se polaganjem kabela odgovarajućeg strujnog kruga na kabelske police te do izvoda u rebrastim CS cijevima. Odvod električnih strujnih krugova sa glavne PK kabelske trase do trošila u pojedinim prostorijama izvesti će se uvlačenjem u CS cijevi. Križanje vodova jake i slabe struje izvest pod  $90^\circ$ , sa podmetanjem  $3\ mm$  izolacijske pločice ili razmicanjem za  $1\ cm$ . Sve šliceve i otvore nakon polaganja PVC cijevi i završenog uvlačenja vodova, izravnati s razinom zida. Rabiti beton ili glet masu. Energetski razvod po objektu izvodi se tipskim kabelima.

## 2.2.4 Razvodne ploče

Glavni razvodni ormar biti će izrađeni od čeličnog lima te opremljeni odgovarajućim zaštitno signalnim upravljačkim elementima prema pripadnoj jednopolnoj shemi, dok će uredski razvodni ormari biti izrađeni od plastike. Ormari će biti postavljeni prema dispoziciji na nacrtima, i to kao nadgradni ili ugradni.

Izvođač je dužan na ormaru postaviti natpisne pločice sa oznakom ormara prema ovom projektu. U vratima moraju biti uložene jednopolne sheme ormara dopunjene prema stvarno izvedenom stanju, a svi elementi označeni u skladu sa oznakama na jednopolnoj shemi. Između vrata i samog ormara, mora se postaviti fleksibilni vodič koji osigurava stalni galvanski spoj između vrata i kućišta (metal). Na ormaru moraju biti postavljene naljepnice sa bitnim napomenama i upozorenjima o načinu zaštite od dodirnog napona i pravilnom održavanju. Lokacije elektro razvodnih ormara odabrane su tako da je omogućen servisni pristup u svakom trenutku, što znači da prostor ispred njega ( $0,8-1\ m$ ) mora biti trajno slobodan (čist). GRO ormar izvesti na postolju visine  $20\ cm$ .

Sistem zaštite od indirektnog napona dodira je TN-S sistem uz ugradnju zaštitnih strujnih sklopki. Kompletna instalacija prema unutrašnjosti objekta će biti izvedena s posebnim zaštitnim vodičem (peterožilna, odnosno trožilna instalacija), a u navedenom ormaru će N i PE sabirnice biti povezane i priključene na uzemljivač objekta.

### 2.2.6 Isklop napajanja

Predviđeni su sljedeći isklopi električne energije u slučaju nužde:

1. Električna energija se također može isključiti ručnim djelovanjem na glavnu sklopku objekta unutar GRO-a.

### 2.2.7 Izjednačenje potencijala

U objektu se, kao mjera zaštite od izravnog dodira dostupnih vodljivih dijelova, provodi mjera izjednačenja potencijala (prema HRN HD 60364-5-54 i HRN HD 60364-7-701 - glavno izjednačenje potencijala i dopunsko izjednačenje potencijala). Izjednačenje potencijala provodi se u cijelom objektu povezivanjem metalnih masa na uzemljivač građevine, izvedbom el. instalacije u sistemu zaštite TN-S. Potrebno je izvesti izjednačenje potencijala svih metalnih dijelova koji ne pripadaju el. instalaciji, kao što su: odvodne metalne cijevi, metalne vodovodne kao i cijevi centralnog grijanja, metalne konstrukcije i sl. Ova instalacija je predviđena kako bi se sve metalne mase u objektu koje nisu kućišta električnih uređaja dovele na isti potencijal. Kutije tipa PS 49, za izjednačenje potencijala, spajaju se međusobno preko horizontalno položenih vodova PY. Sabirni vod prolazi kroz ove kutije bez prekidanja. Ovi vodovi sabiru se u glavnoj razvodnoj ploči, gdje se spajaju na sabirnicu za izjednačenje potencijala, a ova se prosljeđuje na prstenasti uzemljivač.

Šina za izjednačenje potencijala vezana je preko rastavne spojnice na prstenasti uzemljivač. Na svim mjestima koljena izvršiti prenosnicama izjednačenje SVIH metalnih površina. Sve metalne mase moraju se povezati na sabirnicu za izjednačenje potencijala. Također sve hidrantske cijevi i ormari predviđeni su za izjednačenje potencijala. Za prostor strojarnice i okna dizala predviđena je izrada ekvipotencijalne petlje koja se spaja na temeljni uzemljivač i povezuje sve metalne instalacije u prostoru.

### 2.2.8 Izbor presjeka vodiča

Presjeci vodiča su određeni prema maksimalnoj struji koja teče kroz njih, a njihov presjek mora zadovoljiti i u pogledu pada napona koji će nastati na njemu kod krajnjeg potrošača. Za rasvjetu su odabrani vodovi presjeka 1,5mm<sup>2</sup> i 2,5mm<sup>2</sup>, a za rasvjetne stupove 6mm<sup>2</sup>, dok je za termičke potrošače (šuko priključnice) odabran presjek 2,5mm<sup>2</sup>. Proračun pada napona kritičnih strujnih krugova dan je u posebnoj tablici u sklopu tehničkog proračuna. Dimenzioniranje napojnih kablskih vodova izvršeno je u skladu s pozitivnim zakonskim normama i pravilima iz predmetne problematike. Temeljem potrebnih snaga, trenutnih i budućih potreba, lokacije nove napojne trafostanice, pozicije glavnih energetske ormaru, kao i rasporedom potrošača po strujnim krugovima, napajanje je riješeno kabelima tipskih presjeka. Dimenzioniranje vodova i opreme izvršeno je uz uvjet da pad napona ne prijeđe propisom dozvoljenu granicu, da opterećenje vodiča bude ispod dozvoljenih nominalnih vrijednosti, te da u slučaju kratkog spoja odabrana zaštita pravovremeno isključi vodove i onemogući njihovo nedozvoljeno termičko i dinamičko opterećenje.

## 2.2.9 Osiguranje i zaštita uređaja i opreme

Rasplet mreže u obuhvatu projekta osigurat će se od preopterećenja i kratkog spoja osiguračima koji su odabrani na temelju predviđenog strujnog opterećenja priključenih potrošača ali uz uvjet da ovo opterećenje ne prelazi dozvoljeno opterećenje upotrijebljenih presjeka vodiča kao i da zadovolji uvjete kontrole otpora petlje. Predviđena snaga ne utječe na dozvoljeno strujno opterećenje. Osnovne karakteristike zaštite u projektiranoj mreži su:

- Tip razdiobe, obzirom na uzemljenje: TN-S
- Napon i frekvencija: 50 Hz, 400/230 V

Da bi sustav zaštite bio efikasan za ovu građevinu, instalacija mora biti izvedena tako da ispunjava uvjete ovog sustava.

1. Zaštita svih vodova od struje KS izvesti će se odgovarajućim automatskim i rastalnim osiguračima. Zaštita elektromotora od preopterećenja izvesti će se bimetalnim relejima podešenim prema nazivnoj struji motora. Zaštita od previsokog dodirnog napona predviđena je automatskim isklapanjem napajanja u TN-S sistemu. Cijela instalacija izvesti će se sa trožilnim odnosno peterožilnim kabelima, ako se radi o napajanju jednofaznih, odnosno trofaznih trošila. Treći (peti) vodič je žuto zelene boje. U glavnom razvodnom ormaru GRO galvanski se spajaju nul N i zaštitna sabirnica PE. Svi zaštitni vodiči se u razdjelniku spajaju na zaštitnu sabirnicu, a kod trošila na poseban vijak - predviđen za zaštitno uzemljenje metalnih masa, koje pri normalnoj eksploataciji ne mogu doći pod napon.
2. Kako u objektu sve ostale veće metale mase galvanski spajamo odgovarajućim zaštitnim vodičima odnosno Cu ili FeZn trakom na uzemljivač, to se postiže potpuno međusobno galvansko povezivanje svih metalnih masa u objektu. Za slučaj greške na el. instalacijama kod koje vodič pod naponom može doći u galvansku vezu sa metalnim masama u objektu, izvedeno je na ovaj način izjednačenje potencijala. Kod ovako izvedene el. instalacije moguće je jednostavno prijeći na neki drugi sistem zaštite od previsokog napona dodira.
3. Zaštita el. instalacije od prenapona sklopnog porijekla predviđena je katodnim odvodnicima prenapona.

## 2.2.10 Strojarske instalacije

Za grijanje/hlađenje pojedinih prostornih cjelina unutar građevine predvidjet će se strojarski uređaji čije napajanje će se predvidjeti prema dispozicijama i tehničkim karakteristikama opreme. Napajanje električnom energijom osigurava se izravnim kabelskim vodovima iz pripadajućih razdjelnika, a sukladno shemama. Svi ostali uređaji termostrojarskih instalacija biti će opskrbljeni napajanjem s pripadajućih razdjelnika sukladno njihovim potrebama. Za detalje o pojedinim sustavima pogledati mapu strojarstva, a napajanje sukladno jednopolnim shemama razdjelnika i dispozicijama izvoda u projektu.

## 2.2.11 Instalacije unutarnje rasvjete, utičnica i tehnoloških priključaka

Obzirom na namjenu objekta, mjesta rasvjetnih tijela su projektirana na temelju izvršenih svjetlotehničkih proračuna i prema pravilima struke. Konačan izbor samih rasvjetnih

tijela je prepušten investitoru nakon izgradnje objekta. Cjelokupna rasvjeta objekta planirana je u LED izvedbi.

Rasvjeta hodnika, radionica, perionice i pripadnih spremišta, kao i rasvjeta dvorane predviđena je nadgradnim svjetilkama. U prostorijama dijela objekta gdje će biti ugrađen spuštenu strop predviđene su nadgradne svjetiljke. Odabrane svjetiljke prema svjetlosnom proračunu zadovoljavaju s obzirom na planiranu namjenu pojedinog prostora.

Upravljanje rasvjetom unutar i izvan objekta predviđeno je rasvjetnim sklopkama nadgradne ili podžbukne izvedbe.

U objektu je predviđena i ugradnja sigurnosne rasvjete koju čine panik rasvjetna tijela sa pokazivačima smjera postavljena na evakuacijskim putovima. Sva sigurnosna rasvjeta neprekidni rad u slučaju ispada električne energije u objektu. Panična rasvjetna tijela sa pokazivačima smjera postavljena su tako da svojim položajem i natpisima pokazuju nedvosmisleno put prema izlazu iz požarom ugrožene sredine. Dio panik rasvjete spojen je u trajnom spoju, te na taj način osiguravaju osvijetljenost komunikacijskih puteva tokom cijelog dana.

## 2.2.12 Sustav zaštite od djelovanja munje

U svrhu uzemljenja sustava zaštite od udara munje predmetnog objekta predviđa se polaganje pocinčane čelične trake FeZn 25 x 4 mm u temeljima objekta. Na ovaj sustav spajaju se odvodi sustava zaštite od djelovanja munje izvedeni od pocinčane čelične trake FeZn 25 x 4 mm. Na visini cca 180 cm od nivoa poda na svakom odvodu koji se izvodi u betonu izvesti će se rastavni mjerni spoj RMS. Odvodi se zatim vode aluminijskim vodičem  $\varnothing$  8 u zidu objekta do spoja sa krovnom hvataljkom koja će biti izvedena od aluminijskog vodiča  $\varnothing$  8. Na mjestima gdje vertikalni vod prolazi pokraj metalnih djelova (okviri vrata, prozori, metalna ograda i sl.) treba te dijelove priključiti na odvod. Projektom je predviđeno ostavljanje izvoda traka FeZn 25 x 4 mm sa uzemljenja objekta za priključivanje raznih uređaja i metalnih konstrukcija objekta. U kompletnom objektu je predviđena instalacija za izjednačavanje potencijala, koja se preko kutija za izjednačavanje potencijala vodom 10 mm<sup>2</sup> spaja na zaštitnu sabirnicu u glavnom razvodnom ormaru. Ona uključuje sve metalne mase, cjevovode, ograde, ventilacijske i klimatizacijske uređaje, metalne dijelove kupaonica i kuhinja i sl. u svrhu anuliranja eventualnih potencijalnih razlika između metalnih masa koje nisu dijelovi el. instalacija. Instalacija od metalnih masa do kutija za izjednačavanje potencijala se izvodi Cu vodičem P/F 4 mm<sup>2</sup>, uvučenim u PVC instalacijsku fleksibilnu cijev CS 16. Veće metalne mase se povezuju sa PE sabirnicom u GRO direktnim spojem zaštitnim vodičem adekvatnog presjeka.

Kako je predviđena zaštita od previsokog dodirnog napona automatskim isklapanjem napajanja u TN-S sustavu, izvesti povezivanje zaštitnog i gromobranskog uzemljenja.

Sav montažni materijal mora biti od proizvođača koji posjeduje izjave o sukladnosti za opremu koja se ugrađuje (sukladno važećim normama). Nakon napravljene instalacije a prije atestiranja iste od za to ovlaštenog ispitivača izvođač je dužan pribaviti dokumentaciju te popuniti sve zakonski vezane formulare. Nakon izrade cjelokupne instalacije, izvođač je dužan dati garanciju na ispravnost i kvalitetu izvedenih radova i uspostaviti revizijsku knjigu sa atestom svih potrebnih mjerenja i ispitivanja. Ispitivanja treba izvesti osoba registrirana za predmetnu djelatnost. Za izradu gromobranske instalacije po projektu mjerodavan je Tehnički propis za zaštitu građevina od djelovanja munja (N.N.br. 87/08, 33/10). Periodično ispitivanje provoditi sukladno tablici u nastavku:

| Razina zaštite sustava | Razdoblje između pregleda | Razdoblje između ispitivanja i mjerenja | Razdoblje između pregleda kritičnih dijelova |
|------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|
| I                      | 1 godina                  | 2 godine                                | 1 godina                                     |
| II                     | 1 godina                  | 4 godine                                | 2 godine                                     |
| III, IV                | 2 godine                  | 6 godina                                | 3 godine                                     |

### 2.2.13 Protupožarna zaštita električnih kabela

Projektom je predviđeno polaganje instalacije podžbukno i nadžbukno. Na dijelu gdje je predviđeno polaganje cijevi i kabela podžbukno, unutar betona, na taj način električne instalacije ne prolaze kroz različite požarne sektore. U slučaju nadžbuknog polaganja, instalacije će prolaziti kroz različite požarne sektore, tada je proboje u zidu potrebno brtviti protupožarnim brtvljujućim materijalom adekvane vatrootpornosti, te protupožarnim premazom kabela do dužine 0,5 m sa obje strane protupožarne pregrade.

Nakon izvršenog brtvljenja na mjestima ostaviti zakonom predviđene naljepnice s potpisom odgovorne osobe. Na dispozicijama gdje se radi o manjim prodorima koriste se pjene HILTI ili jednakovrijedno, a na pozicijama prodora kroz vertikale i žbuka. Sve mora biti izvedeno u skladu s HRN DIN 4102-9, a izvođač može koristiti opremu za koju posjeduje izjave o sukladnosti/svojstvima materijala te isto evidentirati elaboratom prije tehničkog pregleda.

### 2.2.14 Mjere za sprječavanje širenja požara

Projektom su predviđeni dimoodvodni prozori za odvođenje produkata sagorijevanja u slučaju požara u prostoru stepeništa kao i kupole na krovu dimenzija 100cm x 100cm. Položaj istih je definisan na crtežima osnova objekta. Prozori i kupole će biti opremljeni sa motornim pogonima pomoću kojih će se otvarati i zatvarati. Za upravljanje prozorima su predviđena je jedna centrala koja je predviđena za ugradnju unutar ureda na etaži prizemlja. Centrale su modularnog tipa sa mogućnošću vođenja minimalno do 4 motora i strujama izlaza od 10A-72A. Centrala će imati mogućnost spajanja do 4 termostata i 4 prekidača za ručno upravljanje lokalno za potrebe provjetravanja u ljetnim mjesecima. Predviđena je sprega sa vatrodojavnim sistemom. U slučaju požara preko nadzorno upravljačkih U/I modula centrala vatrodojave daje nalog da se kupole/prozori otvore/zatvore. Za ožičenje je predviđen negorivi kabl tipa NHXH 180/E90 koji otvara prozore i kupole. Kabel je negorivi sa 90 minuta zaštite i kompletno je položen na vatrootporne obujmice. U slučaju nestanka napajanja centrala posjeduje vlastite baterije putem kojih izvršava akcije otvaranja prozora.

Centrala je opremljena sa sljedećim funkcijama:

- ugrađeno napajanje 230VAC/24VAC upravljačka centrala
- uključena funkcija „dnevno provjetravanje
- min. 4 RWA-Grupe
- automatika provjetravanja se može programirati, zatvaranje poslije 10 minuta
- ugrađeno napajanje 230 V AC / 24 V AC
- 72 sata obezbjeđena funkcija kod nestanka stuje
- kontrola dojavnih krugova
- posebna podešavanja
- moguća nadogradnja preko dodatnih modula
- podesivi graničnik otvaranja na vrijeme hoda

Na svim mjestima gdje kablovske instalacije prolaze između različitih požarnih zona, za sprečavanje širenja požara iz jedne požarne zone u drugu požarnu zonu, mjesto prolaska kablovske instalacije se dodatno zaštićuje sa odgovarajućom masom potrebne požarne otpornosti (E90).

Ovisno od veličine i vrste prodora moguća je primjena i drugih materijala za sprečavanje prodora vatre između različitih požarnih zona.

Sva oprema i materijali koji se primjenjuju moraju biti u skladu sa Elaboratom zaštite od požara za ovaj objekat.

### **2.2.15 Punionice električnih vozila**

U skladu sa Zakonom o gradnji, Članak 21. Predviđa se postavljanje cijevi za kabele, za naknadne instalacije punionica za električna vozila. Ukupan broj parking mjesta je 60, a za električne punionice planiraju se 3 parkirna mjesta, u zoni pomoćnog ulaza. Ova mjesta su u blizini objekta što podrazumjeva jednostavno izvođenje priključka.

## 2.3 TEHNIČKI OPIS INSTALACIJA SLABE STRUJE

### 2.3.1 Elektronička komunikacijska infrastruktura

Priključak na TK infrastrukturu izvesti će se prema uvjetima operatera. Od PTO ormara instalacija se provodi do glavnog komunikacijskog ormara KO.

Način gradnje kabelaške kanalizacije treba izvesti prema važećim zakonima, pravilima i propisima. Priključak na TK infrastrukturu izvesti će se prema uvjetima operatera. Na situacijskom nacrtu je ucrtana priključna EKI infrastruktura te priključak objekta optičkim odnosno bakrenim vodovima prema blok shemi. Predviđeno polaganje do glavnog KO ormara objekta kabela tipa: 1xSM 8, 9/125um, U-DQ(ZN)BH + 1x(10x2x0,4mm)TK 50-59.

### 2.3.2 Instalacije telefona i struktirnog kabliranja

Glavno čvorište struktirnog kabliranja predmetnog objekta predstavlja komunikacijski ormar - GKO koji će se postaviti unutar tehničke prostorije na prizemlju. Komunikacijski ormar je predviđen kao samostojeći (22U), dimenzija 1200x600x600 mm (VxŠxD) unutar kojega se smješta sva aktivna telekomunikacijska i ostala oprema slabe struje objekta. Instalaciju u objektu treba izvoditi kabelima UTP cat. 6 uvučenim u CS instalacijskim cijevima CS 16 podžbukno ili po kabelskim trasama te kroz instalacijske PNT cijevi do pojedine mikrolokacije priključnice. Priključna mjesta struktirnog kabelaškog sustava izvesti će se u podžbukno postavljenim priključnicama. Za potrebe pokrivanja Wi-Fi signalom, predviđena je postavljanje Wi-Fi access pointa na odgovarajućim mjestima u objektu kao što je naznačeno u grafičkom prilogu ovog projekta.

Kod izvođenja telekomunikacijske instalacije u objektu potrebno je voditi računa o približavanju, vođenju i križanju telefonskih instalacija sa vodovima drugih instalacija, te je potrebno pridržavati se razmaka od 20 cm između telefonskih vodova i vodova napona 230/400 V. Na mjestima gdje se spomenuti razmaci ne mogu postići potrebno je primijeniti posebne zaštitne mjere. Na mjestima prijelaza horizontalnog razvoda u vertikalni i obrnuto, potrebno je postaviti razvodne kutij

### 2.3.3 Instalacija ozvučenja

U objektu je predviđen sustav ozvučenja za potrebe objekta. Sustav se sastoji od centrale ozvučenja, sa zasebnim pojačalom sa zonama čiji smještaj je predviđen u 19" ormaru, adekvatnih zvučnika raspoređenih unutar objekta te pripadajuće instalacije.

### 2.3.4 Vatrodojavna instalacija

Projektirati će se sustav za dojavu požara sukladno Zakonu o zaštiti od požara. Vatrodojavna centrala smještena je u vatrootpornom ormariću, u zasebnom protupožarnom sektoru. Prostor je nadziran automatskim javljačima požara. U objektu je osigurano 24 satno dežurstvo djelatnog osoblja. Vatrodojavni sustav mora imati vlastito rezervno napajanje odgovarajućeg kapaciteta radi autonomnog rada prilikom nestanka glavnog napajanja (230 V). sustav za dojavu požara imati će optičke javljače požara, sirene, bljeskalice te izlazno-ulazne module za prihvati i prijenos informacije u slučaju požara. Vatrodojavna instalacija je obrađena posebnim projektom

## A.5 PROJEKTNI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE

### 5.1.1 Projektirani vijek uporabe

Projektirana građevina zahtijeva redovno i investicijsko održavanje ugrađene opreme. Projektirani vijek trajanja ugrađene opreme kraći je od vijeka trajanja građevine i procijenjen je, ovisno o vrsti opreme, na 20 do 40 godina. Kako bi objekt u cijelosti ostao u funkciji do konca projektiranog vijeka trajanja građevine, potrebno je već nakon 8-10 godina postupno početi sa zamjenom tehnološki zastarjelih i dotrajalih komponenti opreme.

### 5.1.2 Način održavanja

Električne instalacije i pripadajuću opremu potrebno je održavati u skladu sa odredbama Tehničkog propisa za niskonaponske električne Instalacije (N.N. br. 05/2010), prilog C.3. Održavanje elektrotehničke opreme zasnivati će se na preporukama koje će dati proizvođač opreme. Izvođač je dužan dostaviti potrebnu tehničku dokumentaciju za održavanje, koja će obuhvatiti: preporuke za održavanje, postupke za izvođenje održavanja i uklanjanje kvarova, spisak rezervnih dijelova te preporučene rezervne dijelove za prve dvije godine eksploatacije objekta. Postupcima održavanja potrebno je osigurati potrebnu raspoloživost i pouzdanost rada, za predviđeni vijek eksploatacije.

### 5.1.3 Oprema električnih instalacija, telekomunikacija i informatike

Oprema električnih instalacija, telekomunikacija i informatike je modularna i zamjenjiva. Treba imati na umu da je kroz redovno, odnosno investicijsko održavanje, prema potrebi, tijekom projektiranog vijeka trajanja građevine moguće zamijeniti njezine pojedine dijelove ili čak i kompletne cjeline.

Općenito su sklopovi realizirani opremom koja i tehnološki i relativno brzo zastarijeva, pa je zamjenu ove opreme realno očekivati znatno prije isteka projektiranog vijeka cjelovite građevine.

## A.6 PRIMIJENJENA PRAVILA I PROPISI

### ZAKONI:

- 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)
- Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
- Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13, 112/13)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19, 118/20)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18, 32/20)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)

- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
- Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 09/18, 32/20, 117/21)

#### **PRAVILNICI:**

- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14, 98/19)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14, 72/20)
- Pravilnik o tehničkim dopuštjenjima za građevne proizvode (NN 103/08)
- Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (NN 118/2019)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 43/16)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o obavljanju poslova zaštite na radu (NN 126/19)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN 75/13)
- Pravilnik o univerzalnim uslugama u elektroničkim komunikacijama (NN 146/12, 82/14, 41/16, 62/19, 68/19)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10, 29/13)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV (NN 105/10)
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN 146/14, 31/19)
- Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 111/14, 107/15, 20/17, 98/19, 121/19)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18, 98/19)

#### **TEHNIČKI PROPISI, SMJERNICE I NORME:**

- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14, 130/14).
- Tehničkom propisu o građevnim proizvodima (NN 035/18, 104/19)
- Tehnički uvjeti za izbor i polaganje elektroenergetskih kabela nazivnog napona 1 kV do 35 kV (klas.br. 4.10/92, N.033.01)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)

Isto tako prilikom izrade ovog glavnog projekta primijenjena su i priznata tehnička pravila, a koja nisu u suprotnosti s odredbama gore navedenih zakona, pravilnika i propisa, te važeće norme. Navedeni propisi korišteni su zajedno sa svim normama na koje iste upućuju.

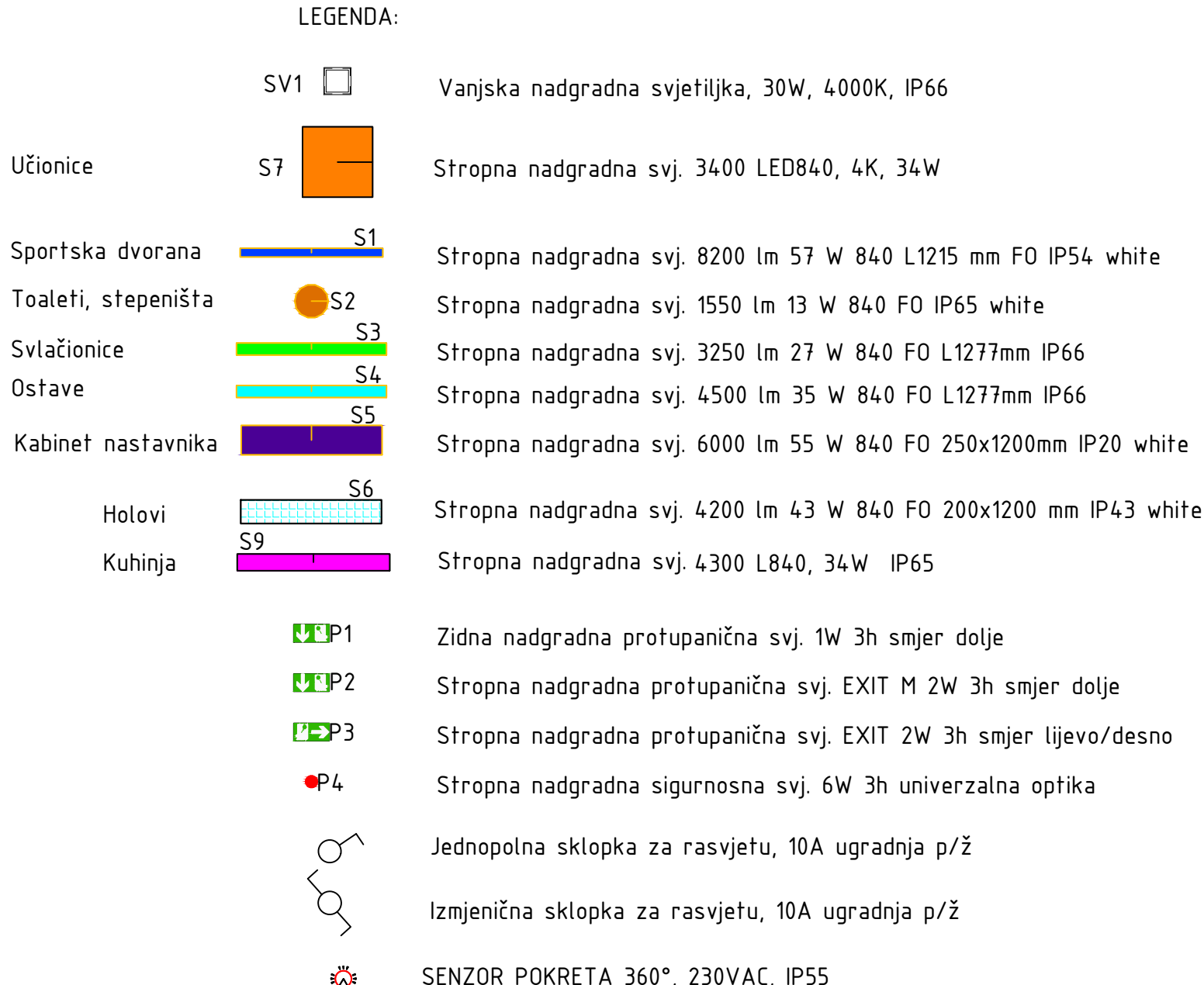
NAZIV:  
MJESTO I DATUM:

Izvedbeni projekt Područne škole Josipa Generalića - Hlebine  
Dubrovnik, Svibanj, 2026.

TRAMES



/ GRAFIČKI DIO

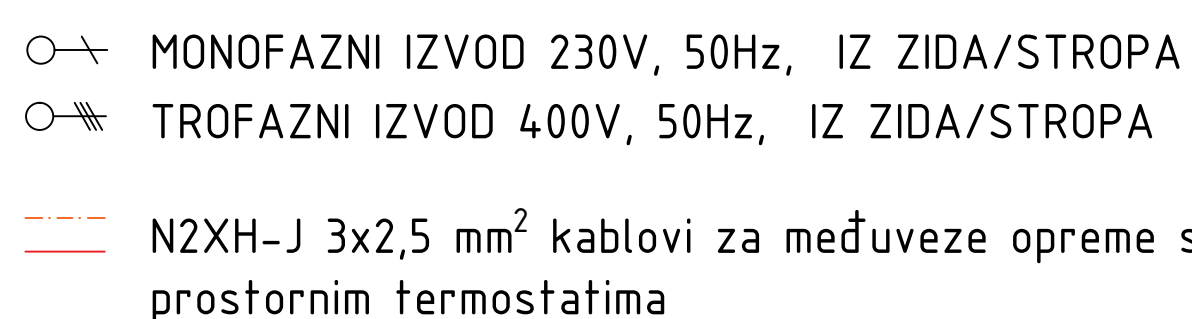






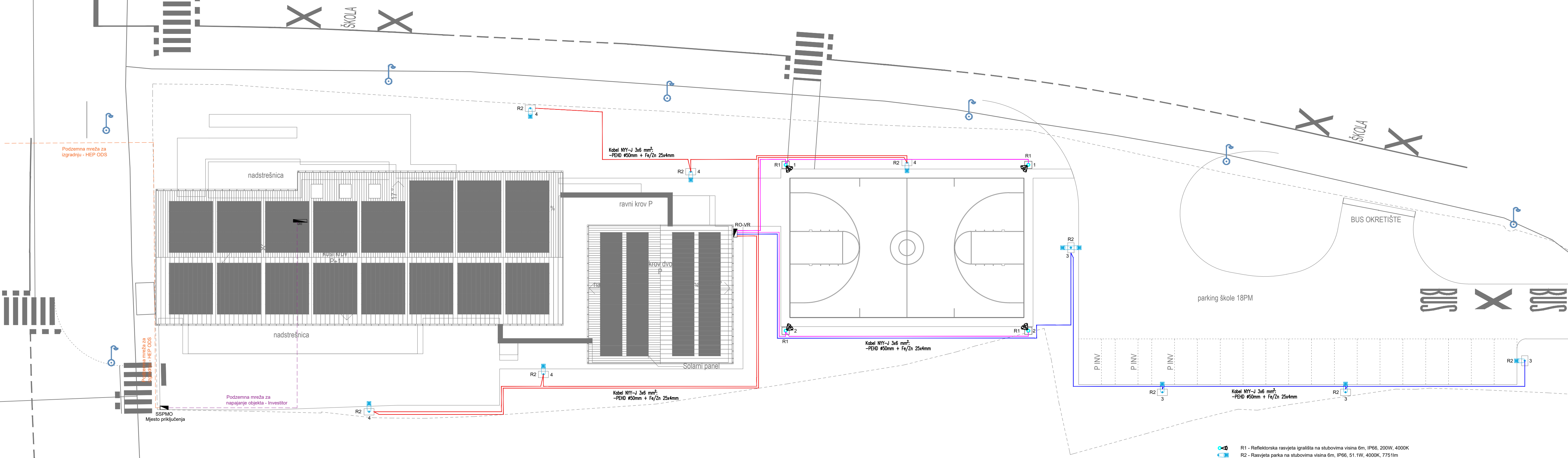




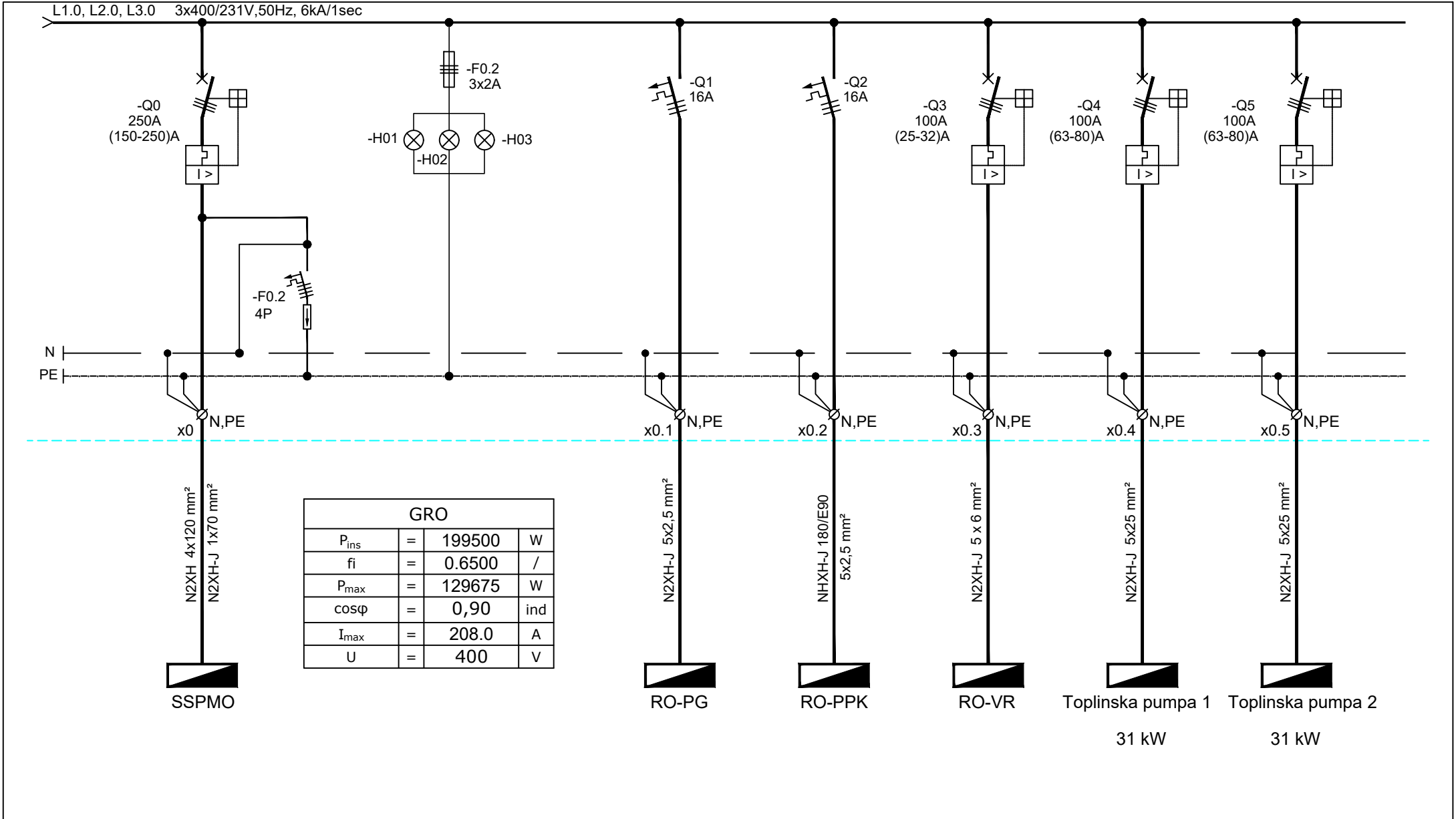


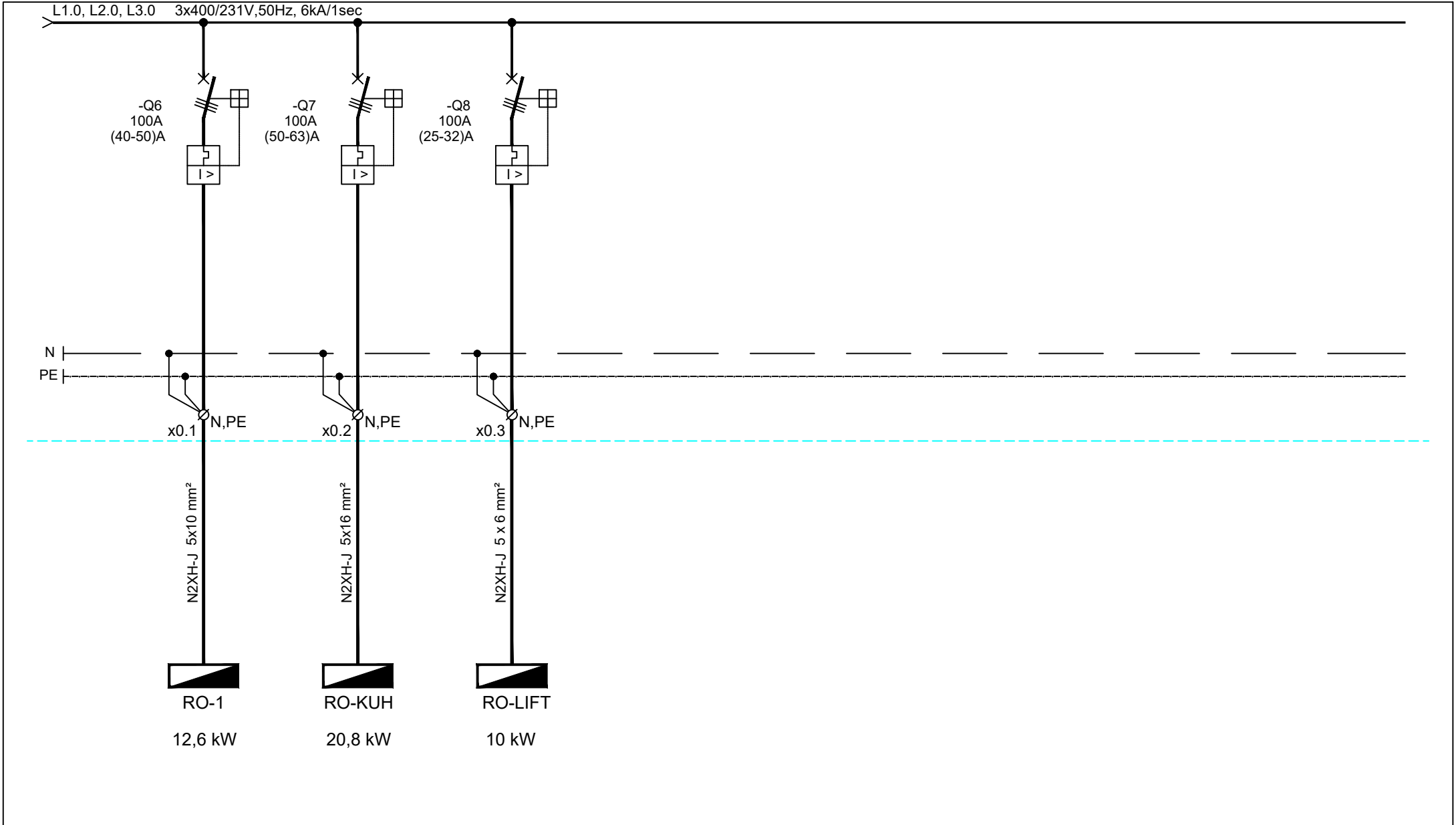
X  
ŠKOLA  
X

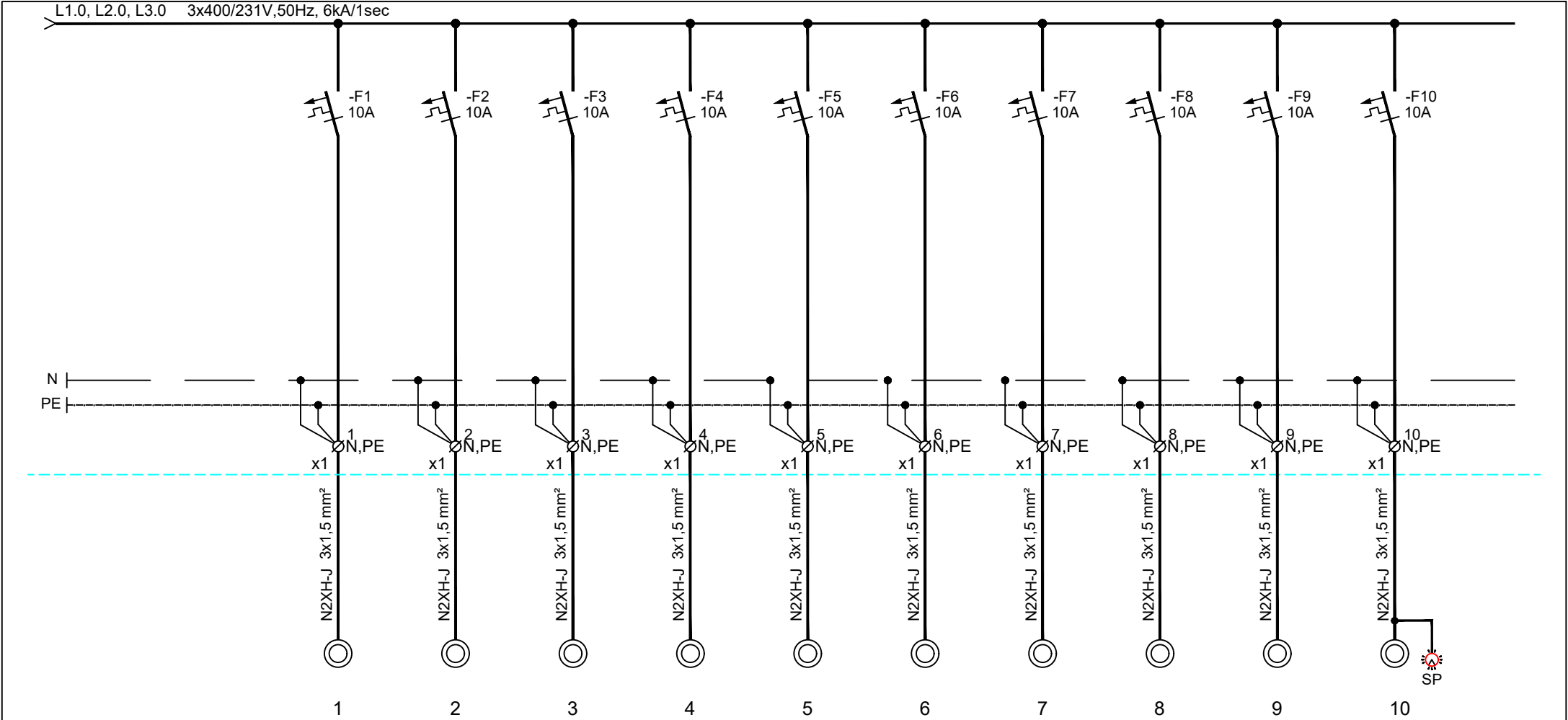
X  
ŠKOLA  
X



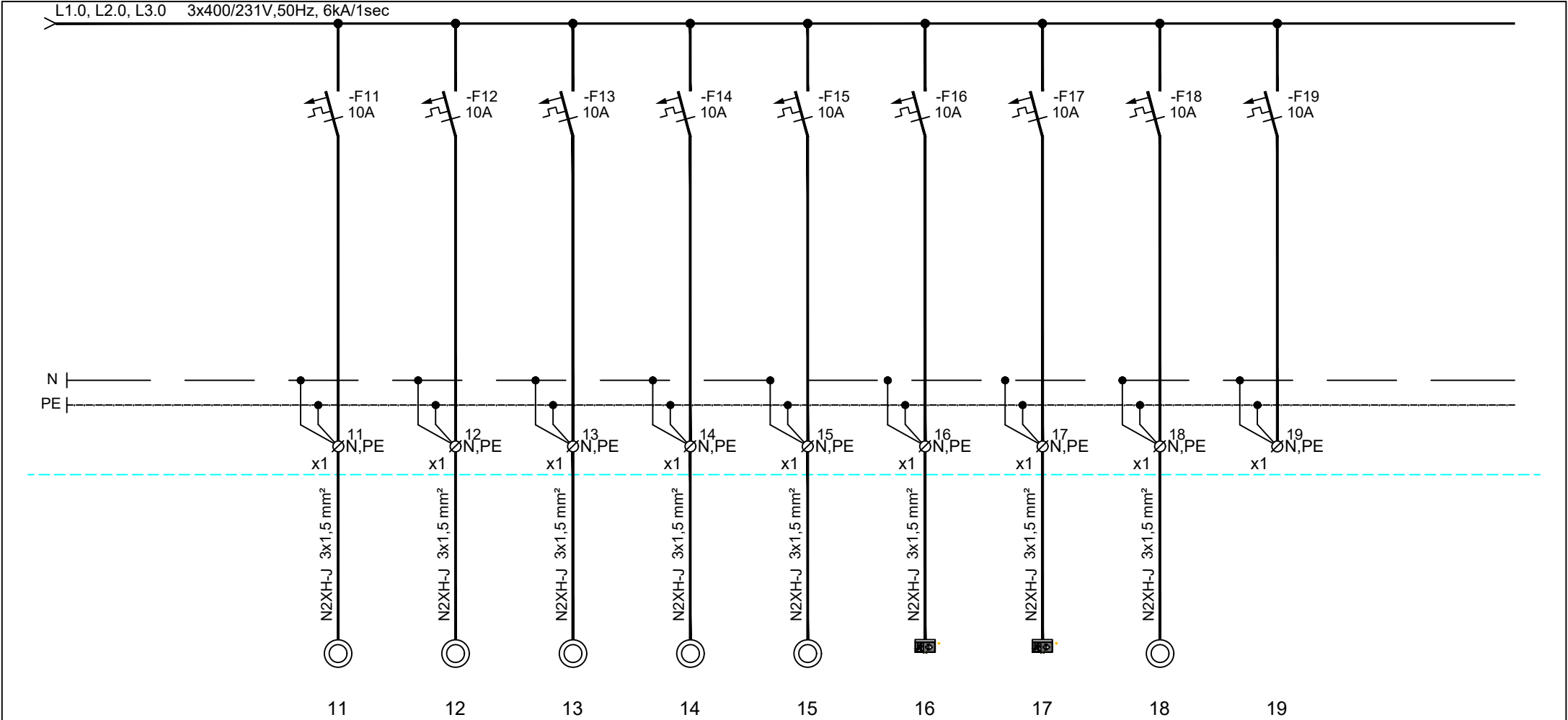
|                                                           |                                                                                       |                                                                                                                                             |             |            |                |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|----------------|
| TRAMES                                                    |                                                                                       | TRAMES d.o.o., Špilane 2, 21 000 Dubrovnik   Telefon: +385 (0)20 641 400   Fax: +385 (0)20 641 433   E-mail: info@trames.hr   www.trames.hr |             |            |                |
| NAJAVLJIVATELJ                                            | KOPRIVNIČKO-KRIZEVAČKA ŽUPANIJA, Antuna Nemčića 5, 48 000 Koprivnica OIB: 06872053793 |                                                                                                                                             |             |            |                |
| GRAĐEVINA                                                 | PODRUČNA ŠKOLA JOSIPA GENERALIČA HLEBINE                                              |                                                                                                                                             |             |            |                |
| LOKACIJA                                                  | k.č. 1237, 1242 i 1243 k.o. Hlebine, Koprivničko krizevačka županija                  |                                                                                                                                             |             |            |                |
| NAZIV PROJEKTA                                            | IZVEDBENI PROJEKT PODRUČNE ŠKOLE JOSIPA GENERALIČA HLEBINE                            |                                                                                                                                             |             |            |                |
| RAZINA                                                    | IZVEDBENI PROJEKT                                                                     | BRIGU                                                                                                                                       | 30/2025-IZV | ODJAKA     | 27/2025        |
| STRUKOVNA ODGOVORNOST I PROJEKCIJSKI PREKAZI DO GRAĐEVINE |                                                                                       | ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - INSTALACIJE SLABE I JAKE STRUJE, SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE                                                    |             |            |                |
| SKICA IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA                           |                                                                                       | ELEKTROINSTALACIJE VANJSKE RASVJETE - SITUACIJA                                                                                             |             |            |                |
| MAŠTALO                                                   | 1:250                                                                                 | REVIZIJA                                                                                                                                    | 00          | DATA       | Svibanj, 2026. |
| PROJEKTANT                                                | Ivan Glavor, mag.ing.el.                                                              | ODOBRILO                                                                                                                                    |             | LIST BRIGU | 07             |



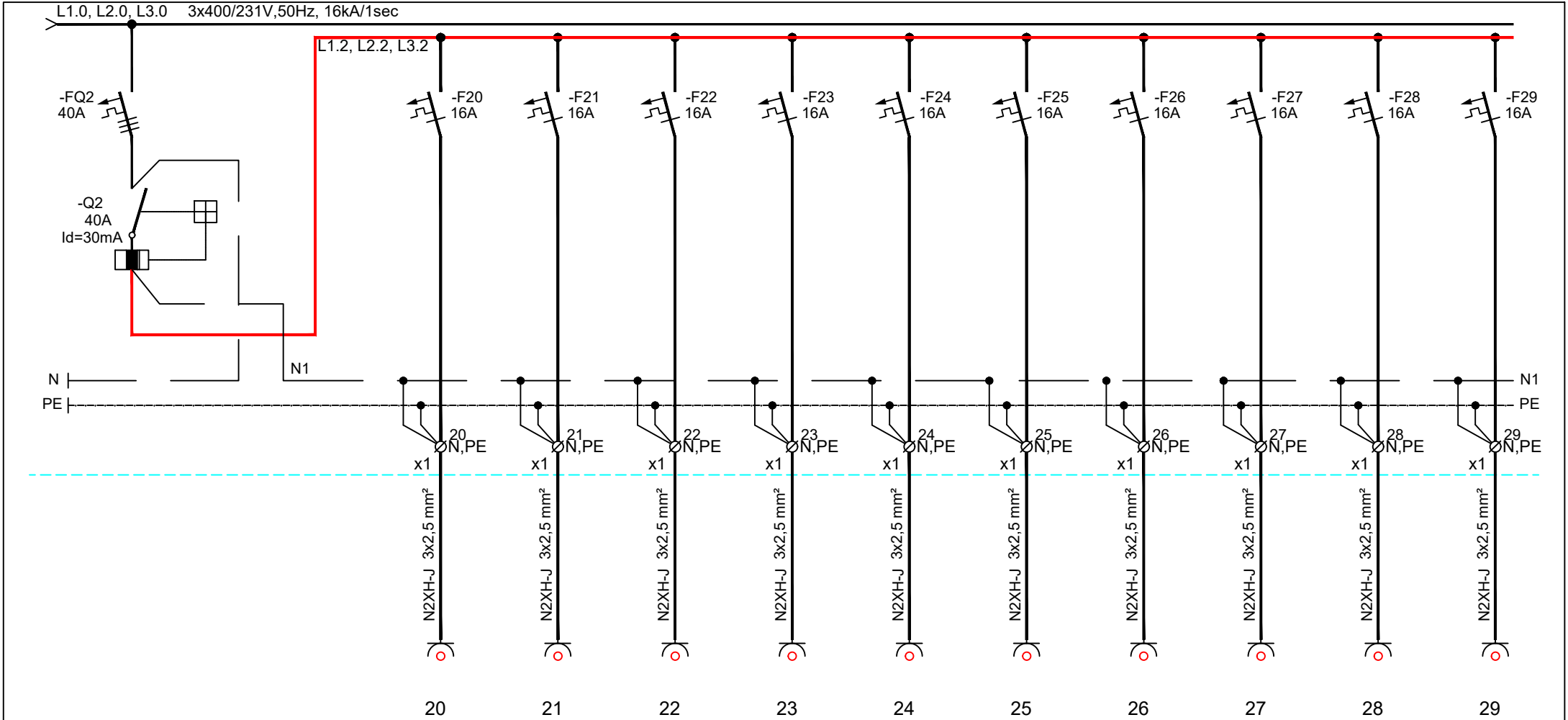




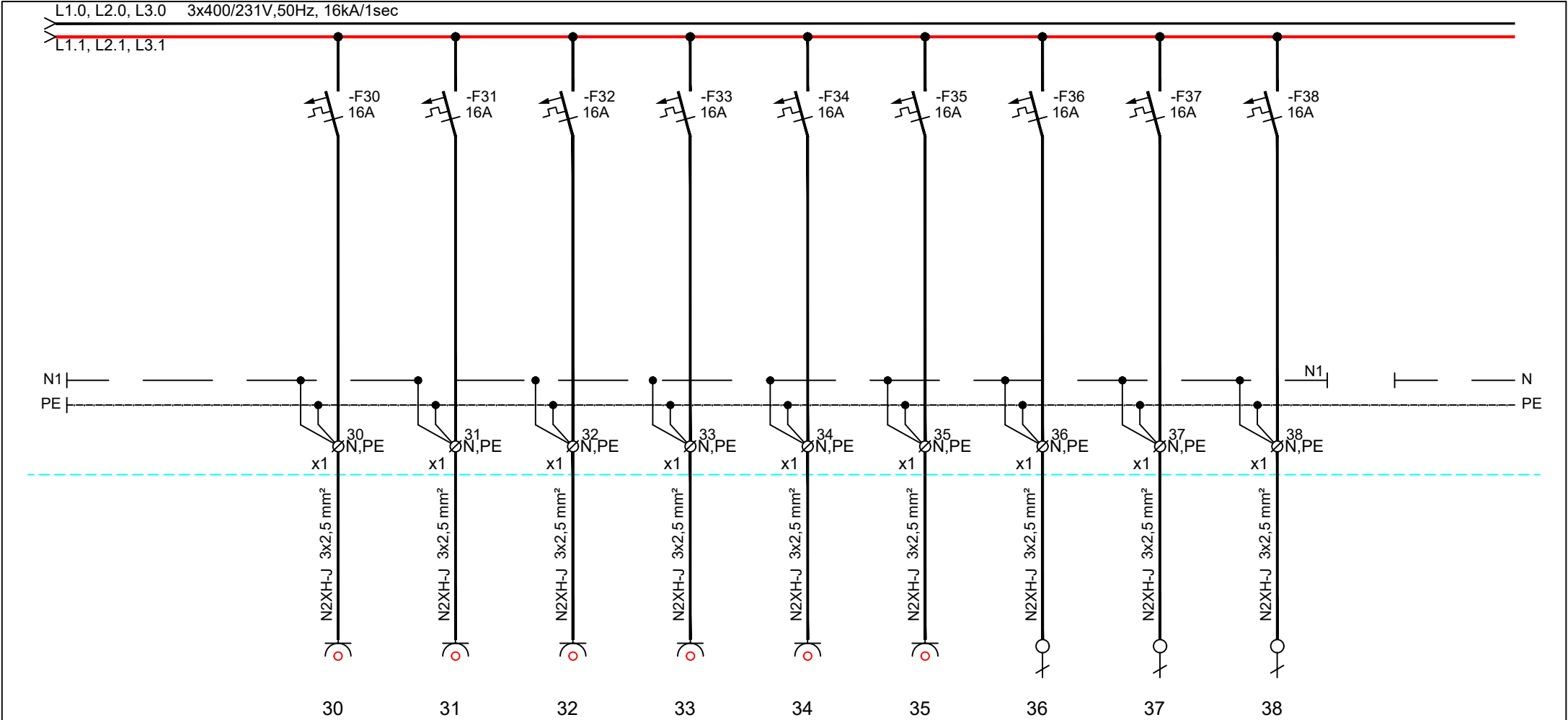
| POTROŠAČ       | SUMA LISTA | RASVJETA HODNIK I NATKRIVENO STEPENIŠTE |     |     |     |     |     |     | UČIONICE I KABINETI |     | MOKRI ČVOROVI |
|----------------|------------|-----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|-----|---------------|
|                | 2700       |                                         |     |     |     |     |     |     |                     |     |               |
| L1 (W)         | 900        | 300                                     |     |     | 300 |     |     | 300 |                     |     | 300           |
| L2 (W)         | 900        |                                         | 300 |     |     | 300 |     |     | 300                 |     |               |
| L3 (W)         | 900        |                                         |     | 300 |     |     | 300 |     |                     | 300 |               |
| L1, L2, L3 (W) | ####       |                                         |     |     |     |     |     |     |                     |     |               |



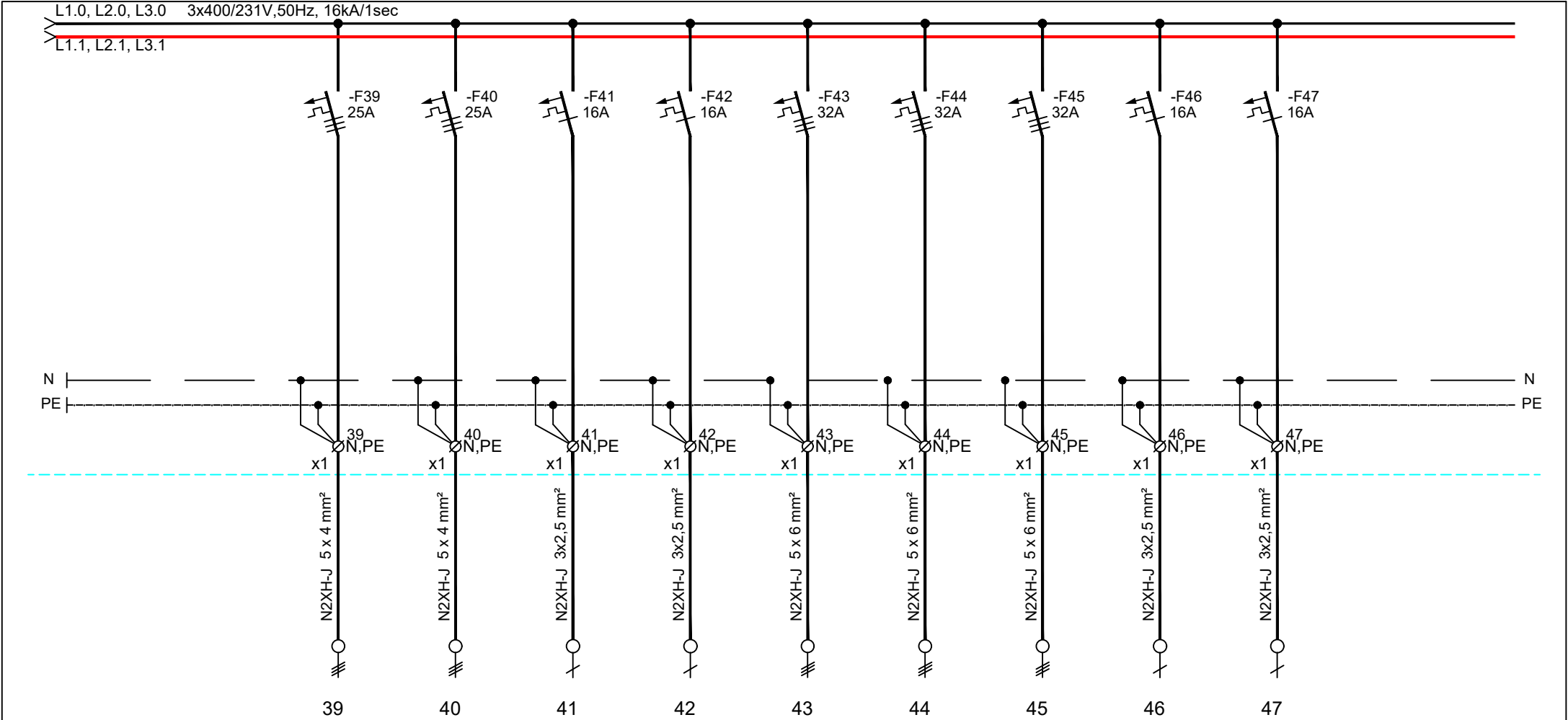
| POTROŠAČ       | SUMA LISTA | KABINET PROF.<br>HODNIK SVLAČIONICE | SPORTSKA DVORANA + SPRAVARNICA |     |     |     | ANTIPANIK RASVJETA |     | RASVJETA<br>STROJARNICA | REZERVA |
|----------------|------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----|-----|-----|--------------------|-----|-------------------------|---------|
|                | 2000       |                                     |                                |     |     |     |                    |     |                         |         |
| L1 (W)         | 700        | 300                                 |                                |     | 300 |     |                    | 100 |                         |         |
| L2 (W)         | 600        |                                     | 300                            |     |     | 300 |                    |     |                         |         |
| L3 (W)         | 700        |                                     |                                | 300 |     |     | 100                |     | 300                     |         |
| L1, L2, L3 (W) | ####       |                                     |                                |     |     |     |                    |     |                         |         |



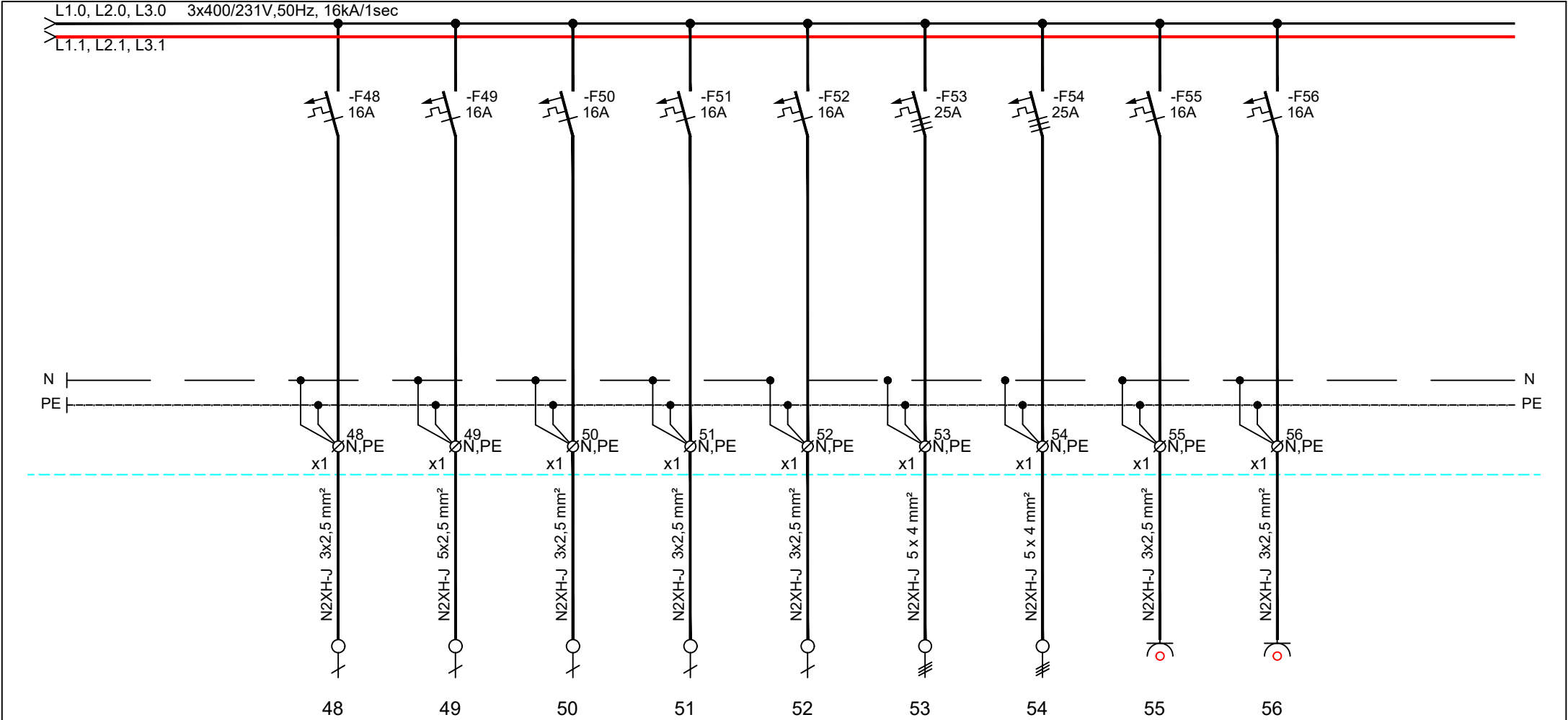
| POTROŠAČ       | SUMA LISTA | UTIČNICE VRATARNICA I HODNIK |      | UTIČNICE UČIONICE I KABINETI |      |      |  |      |      | UTIČNICE MOKRI ČVOROVI | UTIČNICE KABINET PROFESORA |
|----------------|------------|------------------------------|------|------------------------------|------|------|--|------|------|------------------------|----------------------------|
|                | 9000       |                              |      |                              |      |      |  |      |      |                        |                            |
| L1 (W)         | 3000       |                              |      | 1000                         |      |      |  | 1000 |      | 1000                   |                            |
| L2 (W)         | 3000       | 1000                         |      |                              | 1000 |      |  | 1000 |      |                        | 1000                       |
| L3 (W)         | 3000       |                              | 1000 |                              |      | 1000 |  |      | 1000 |                        |                            |
| L1, L2, L3 (W) | ####       |                              |      |                              |      |      |  |      |      |                        |                            |



| POTROŠAČ       | SUMA LISTA | UTIČNICE SVLAČIONICE |      | UTIČNICE HODNIK | UTIČNICE SPORTSKA DVORANA |      |      | VATRODOJAVNA CENTRALA | PUMPA VIK | KOMUNIKACIONI ORMAR |
|----------------|------------|----------------------|------|-----------------|---------------------------|------|------|-----------------------|-----------|---------------------|
|                | 7400       |                      |      |                 |                           |      |      |                       |           |                     |
| L1 (W)         | 3000       |                      |      | 1000            |                           |      | 1000 |                       |           | 1000                |
| L2 (W)         | 2300       | 1000                 |      |                 | 1000                      |      |      | 300                   |           |                     |
| L3 (W)         | 2100       |                      | 1000 |                 |                           | 1000 |      |                       | 100       |                     |
| L1, L2, L3 (W) | ####       |                      |      |                 |                           |      |      |                       |           |                     |



| POTROŠAČ       | SUMA LISTA | U.J. TOPLOTNE PUMPE 1 | U.J. TOPLOTNE PUMPE 2 | PUMPA ZA KALORIFERE | PUMPA ZA VENT. KONV. | V.J. TOPLOTNE PUMPE 1 i 2 |       | SPREMNIK TOPLE VODE - EL. GRIJAČ | VENTILOKONVEKTORI | RAZDJELNICI PODNOG GRIJANJA |
|----------------|------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|---------------------------|-------|----------------------------------|-------------------|-----------------------------|
|                | 50400      |                       |                       |                     |                      |                           |       |                                  |                   |                             |
| L1 (W)         | 450        |                       |                       | 450                 |                      |                           |       |                                  |                   |                             |
| L2 (W)         | 950        |                       |                       |                     | 450                  |                           |       |                                  |                   | 500                         |
| L3 (W)         | 1000       |                       |                       |                     |                      |                           |       |                                  | 1000              |                             |
| L1, L2, L3 (W) | 48000      | 8000                  | 8000                  |                     |                      | 10000                     | 10000 | 12000                            |                   |                             |



| POTROŠAČ       | SUMA LISTA | KALORIFERI DVORANA<br>- PREKO TERMOSTATA<br>TK | DAIKIN<br>REGULATORI<br>HVAC | VENTILOKONVEKTORI |     | REKUPERATORSK<br>A JEDINICA | KLIMA KOMORA 1 | KLIMA KOMORA 2 | UTIČNICE STROJARNICA |      |
|----------------|------------|------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|-----|-----------------------------|----------------|----------------|----------------------|------|
|                | 16600      |                                                |                              |                   |     |                             |                |                |                      |      |
| L1 (W)         | 1100       |                                                | 100                          |                   |     |                             |                |                | 1000                 |      |
| L2 (W)         | 4500       | 1000                                           |                              | 500               |     | 2000                        |                |                |                      | 1000 |
| L3 (W)         | 500        |                                                |                              |                   | 500 |                             |                |                |                      |      |
| L1, L2, L3 (W) | 10500      |                                                |                              |                   |     |                             | 4500           | 6000           |                      |      |



Objekat:  
PODRUČNA ŠKOLA JOSIPA GENERALIĆA  
HLEBINE

Investitor:  
Koprivničko-križevačka županija, Antuna Nemčića 5,  
48 000 Koprivnica, OIB: 06872053793

Odgovorni projektant:  
Ivan Glavor mag.ing.el.

Suradnici:

Faza projekta:  
IZVEDBENI

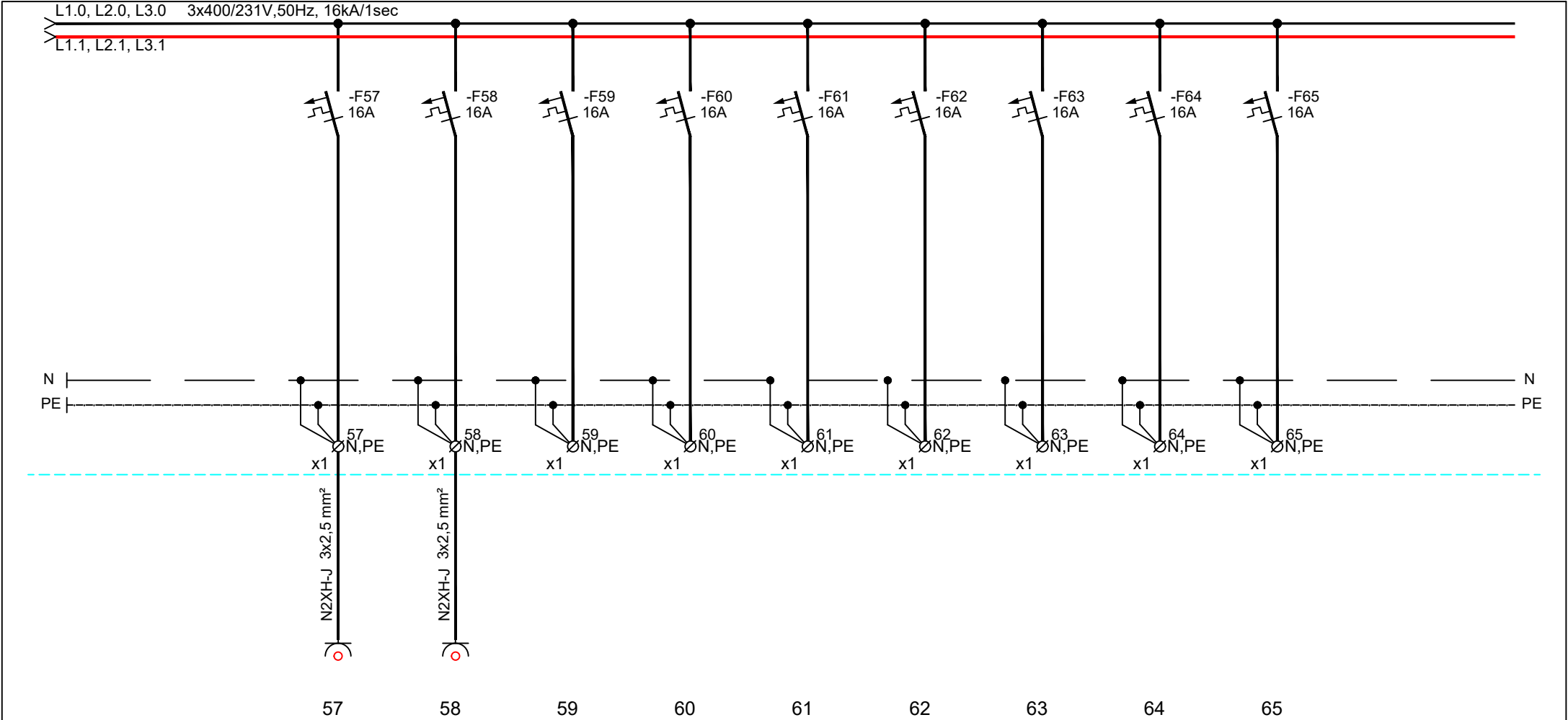
Šifra projekta:  
30/2025-IZV

Sadržaj:  
Jednopolna šema glavnog  
razvodnog ormara GRO

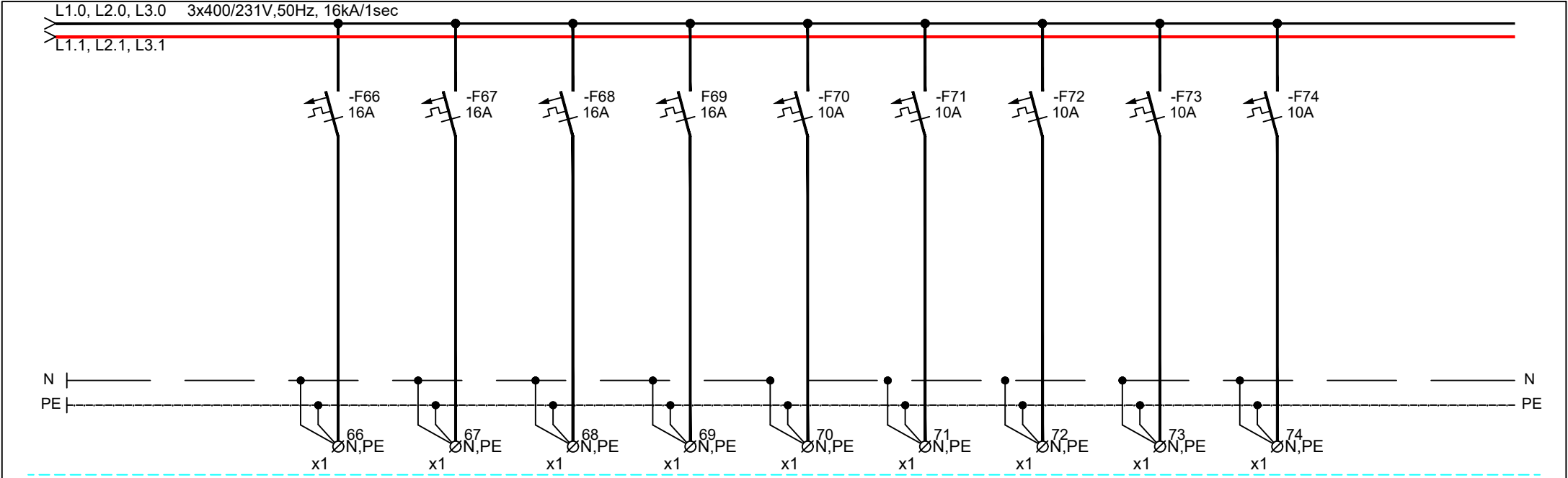
Datum:  
05.2026

Nacrtni broj:  
EJ-08

List/Listova:  
08/10



| POTROŠAČ       | SUMA LISTA | UTIČNICE RADIONICA MAJSTORA |      |  |  |  |  |  |  |
|----------------|------------|-----------------------------|------|--|--|--|--|--|--|
|                | 2000       |                             |      |  |  |  |  |  |  |
| L1 (W)         | 1000       |                             | 1000 |  |  |  |  |  |  |
| L2 (W)         | ###        |                             |      |  |  |  |  |  |  |
| L3 (W)         | 1000       | 1000                        |      |  |  |  |  |  |  |
| L1, L2, L3 (W) | #####      |                             |      |  |  |  |  |  |  |



66 67 68 69 70 71 72 73 74

| POTROŠAČ       | SUMA LISTA | Rezerva |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------|------------|---------|--|--|--|--|--|--|--|
|                | #####      |         |  |  |  |  |  |  |  |
| L1 (W)         | ###        |         |  |  |  |  |  |  |  |
| L2 (W)         | ###        |         |  |  |  |  |  |  |  |
| L3 (W)         | ###        |         |  |  |  |  |  |  |  |
| L1, L2, L3 (W) | #####      |         |  |  |  |  |  |  |  |



Objekat:  
PODRUČNA ŠKOLA JOSIPA GENERALIĆA  
HLEBINE  
Investitor:  
Koprivničko-križevačka županija, Antuna Nemčića 5,  
48 000 Koprivnica, OIB: 06872053793

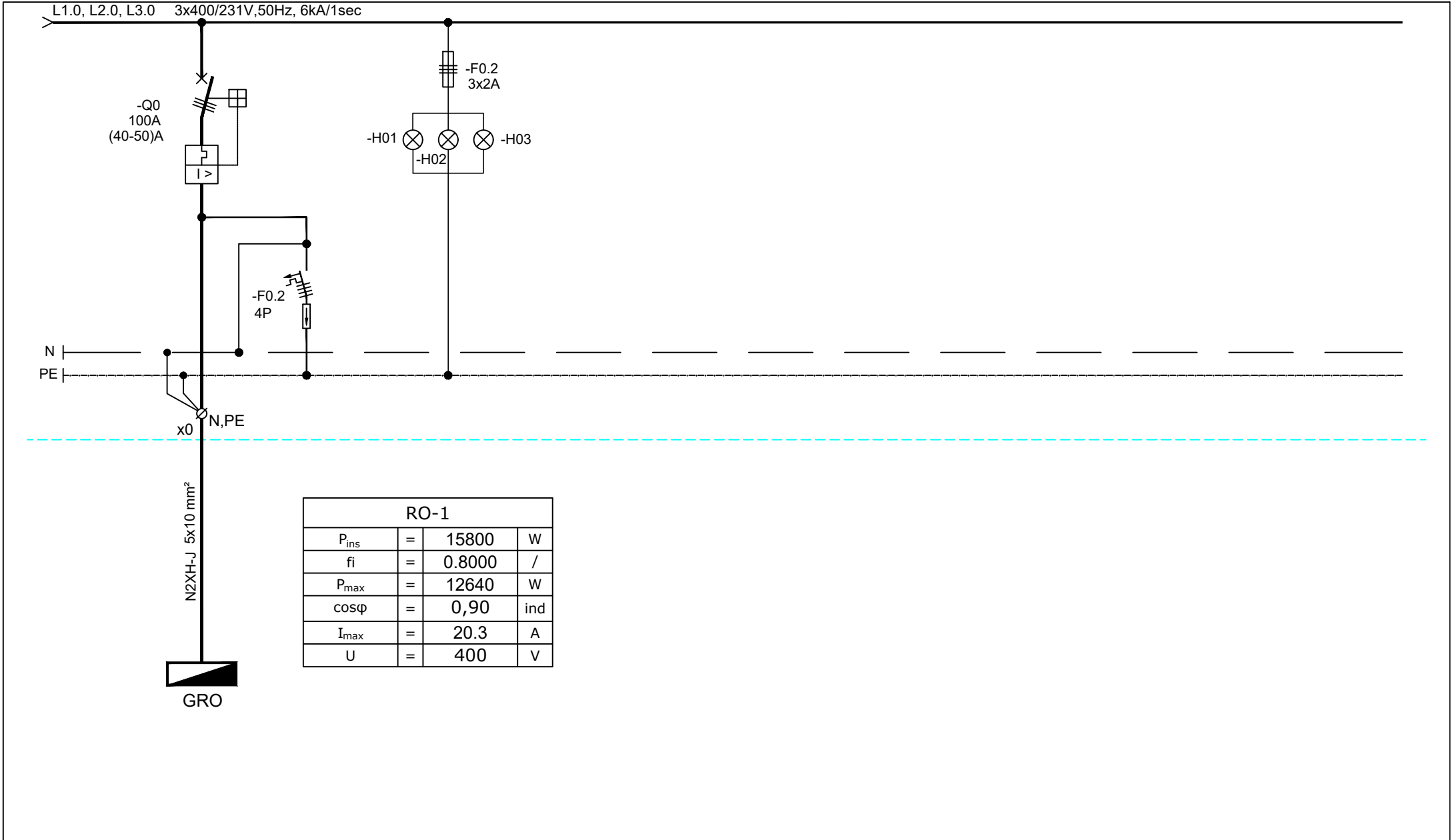
Odgovorni projektant:  
Ivan Glavor mag.ing.el.  
Suradnici:

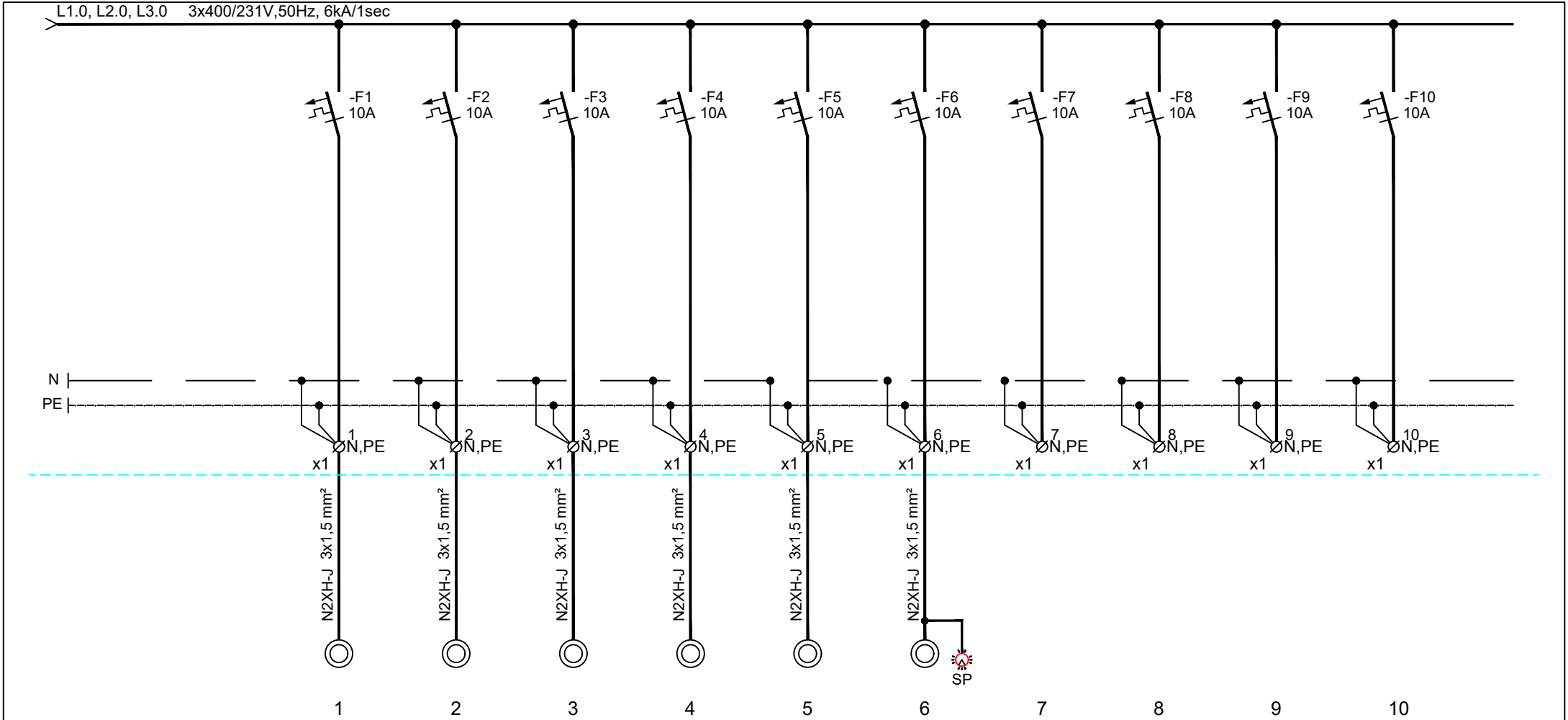
Faza projekta:  
IZVEDBENI  
Šifra projekta:  
30/2025-IZV

Sadržaj:  
Jednopolna šema glavnog  
razvodnog ormara GRO

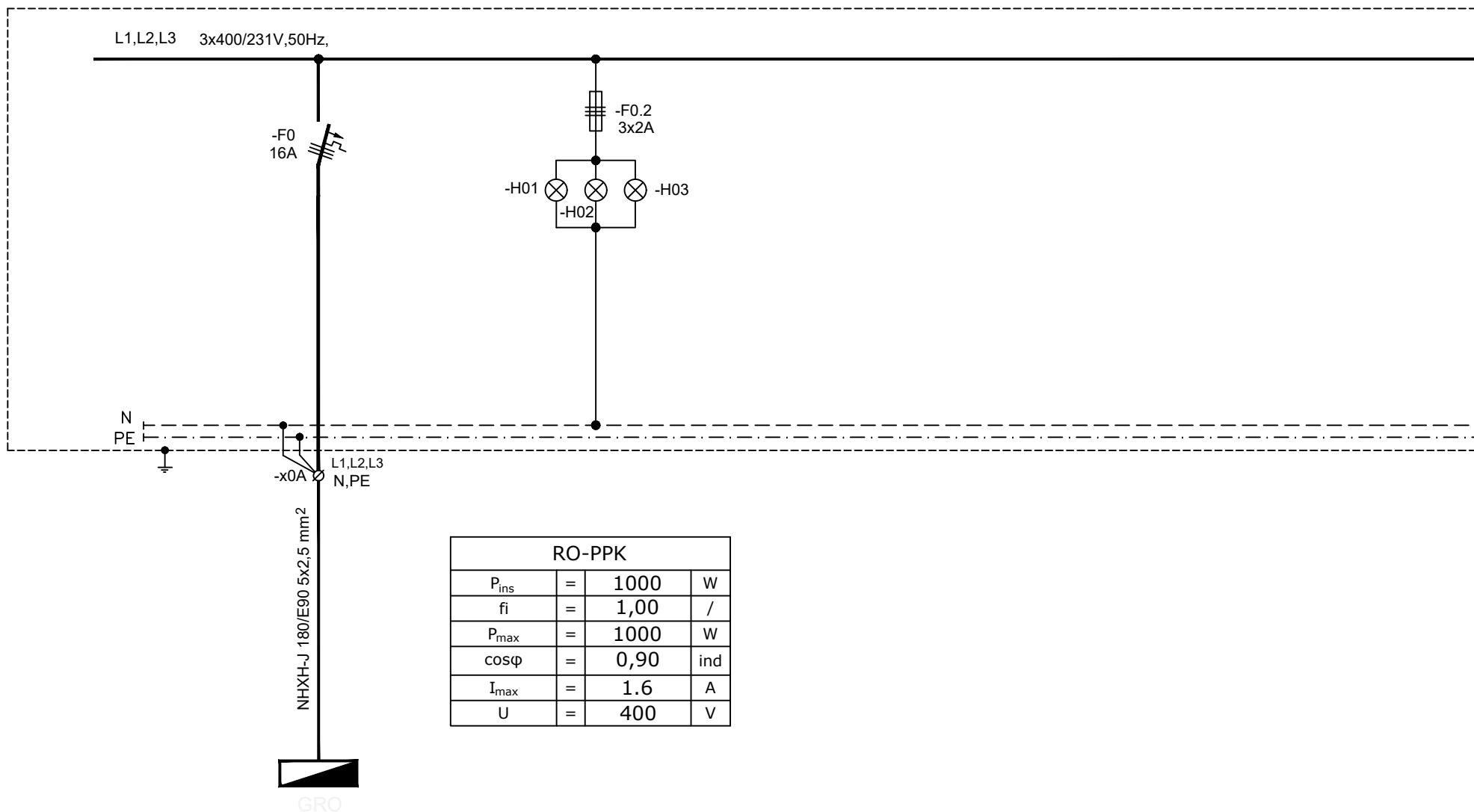
Datum:  
05.2026

Nacrtni broj:  
EJ-08  
List/Listova:  
10 / 10

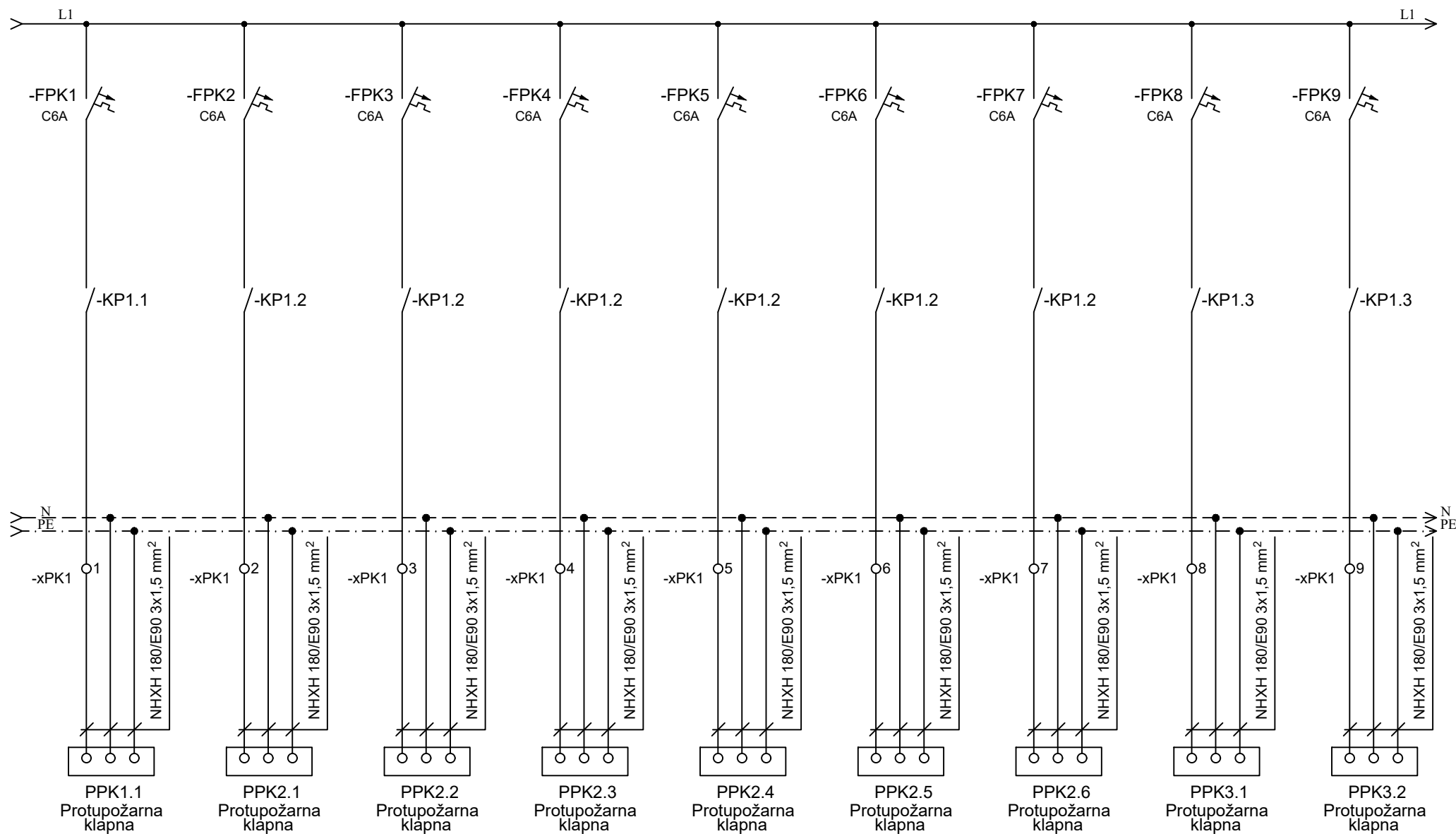


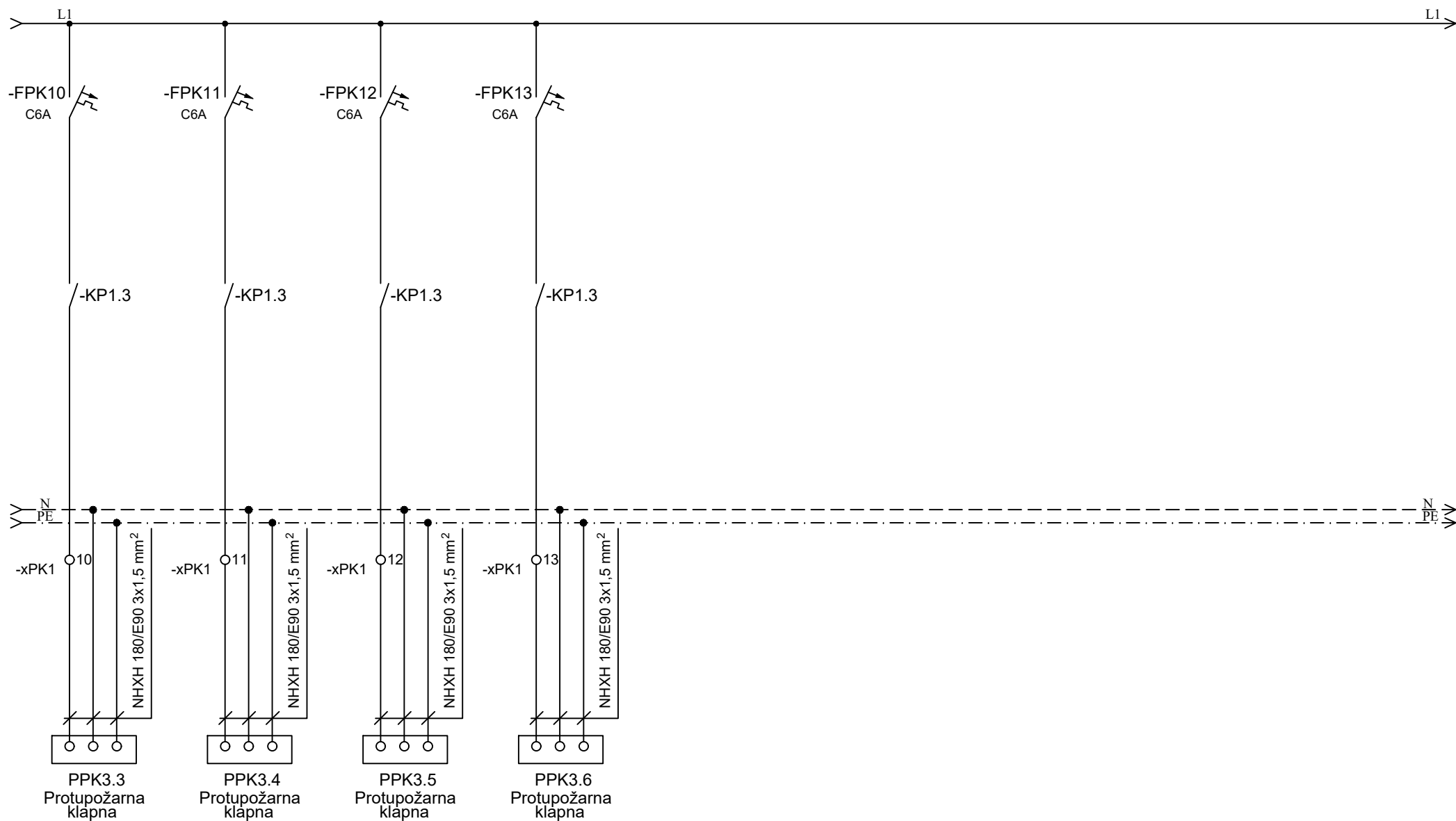


| POTROŠAČ       | SUMA LISTA | RASVJETA HODNIK |     | UČIONICE I KABINETI |     |     | MOKRI ČVOROVI | REZERVA |  |  |  |
|----------------|------------|-----------------|-----|---------------------|-----|-----|---------------|---------|--|--|--|
|                | 1800       |                 |     |                     |     |     |               |         |  |  |  |
| L1 (W)         | 600        | 300             |     |                     | 300 |     |               |         |  |  |  |
| L2 (W)         | 600        |                 | 300 |                     |     | 300 |               |         |  |  |  |
| L3 (W)         | 600        |                 |     | 300                 |     |     | 300           |         |  |  |  |
| L1, L2, L3 (W) | ####       |                 |     |                     |     |     |               |         |  |  |  |





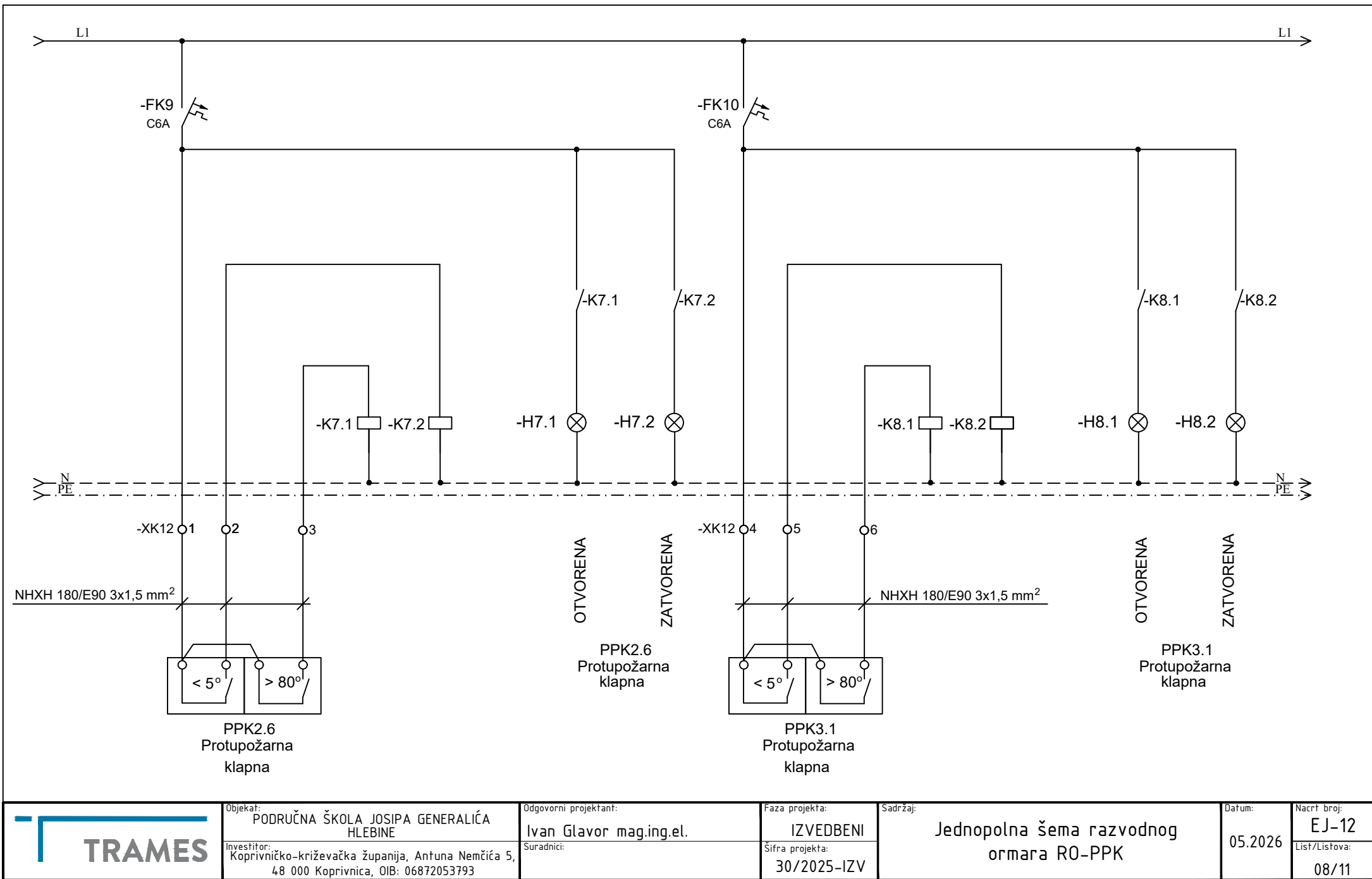


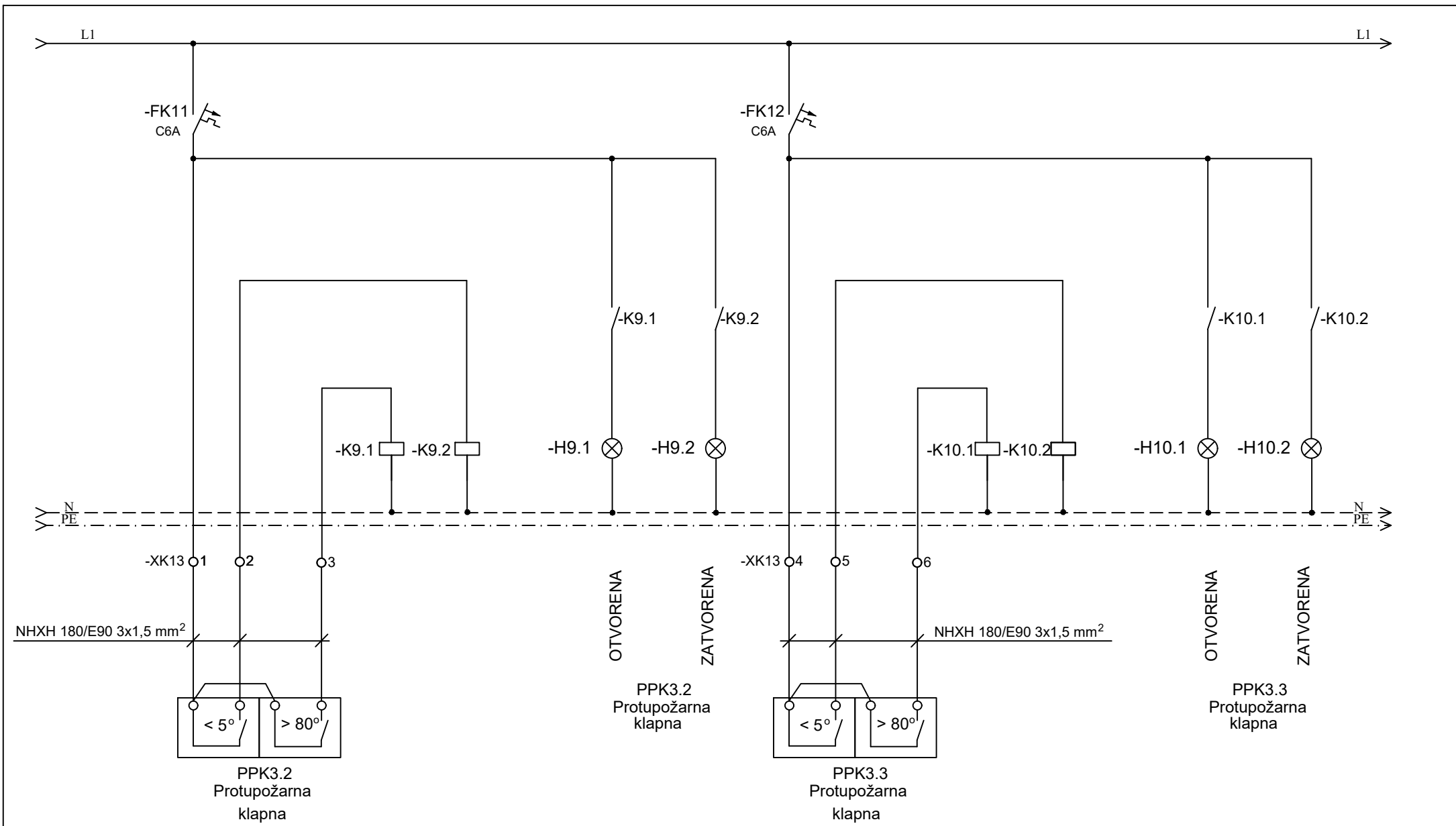


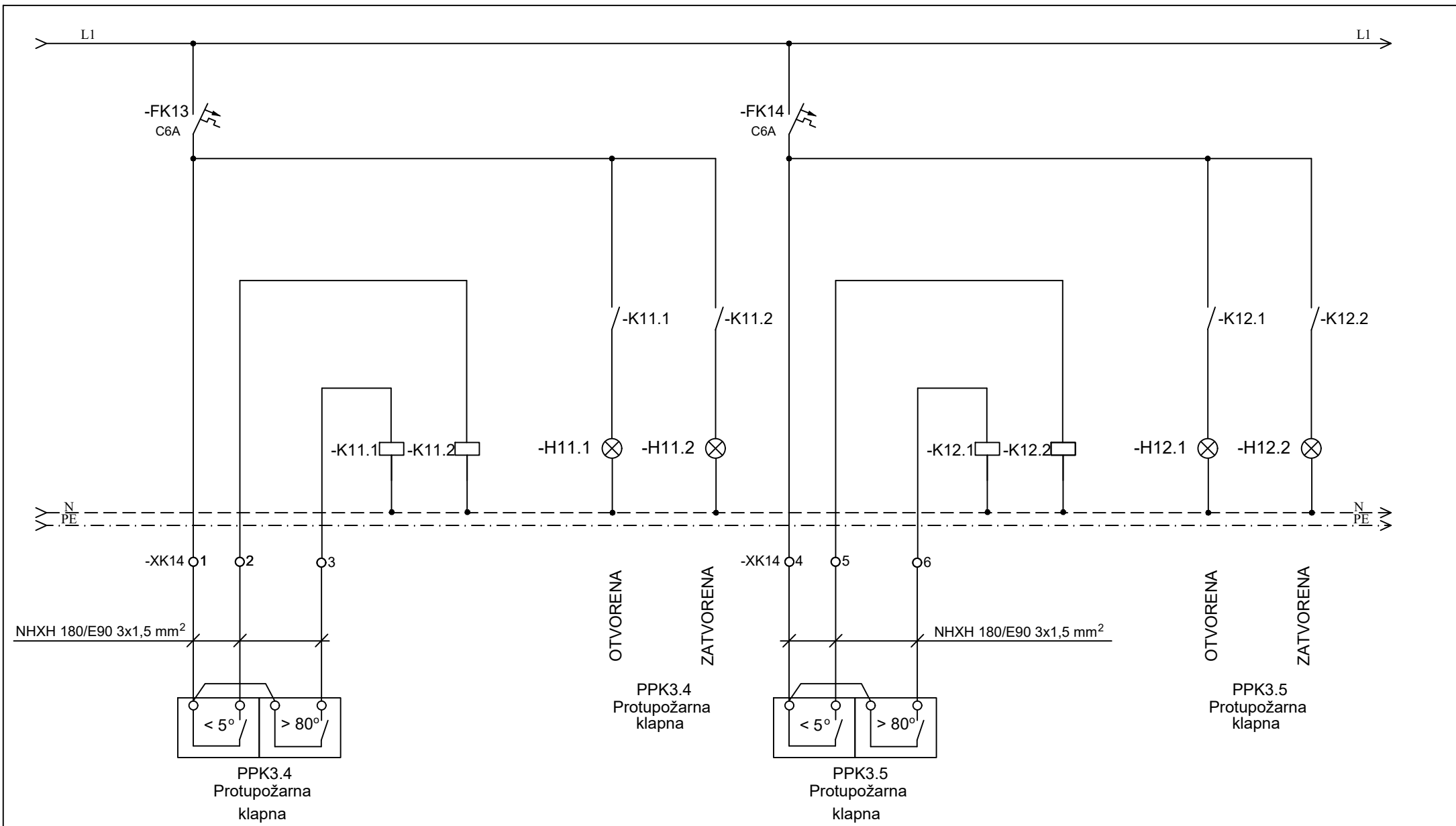


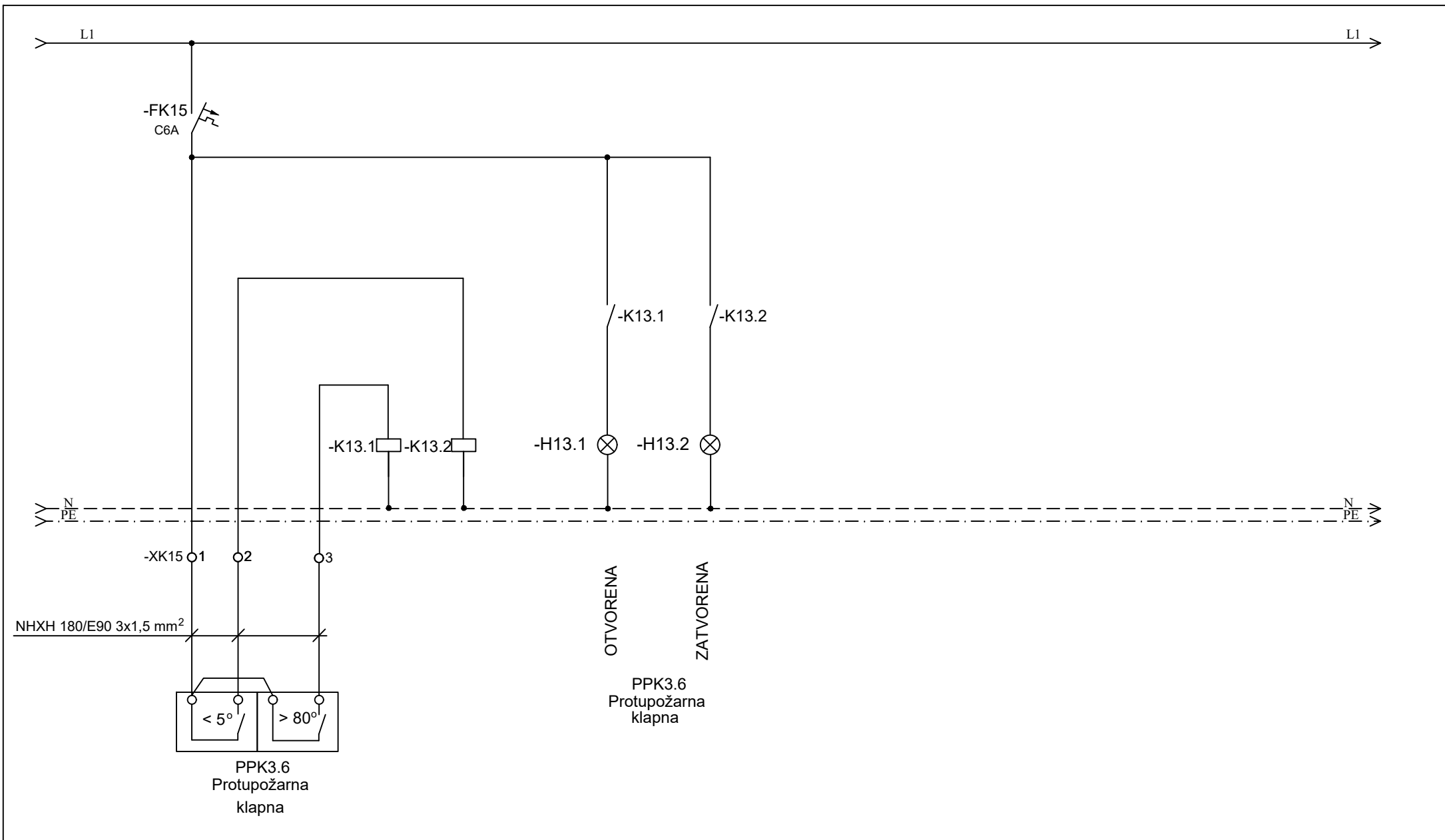


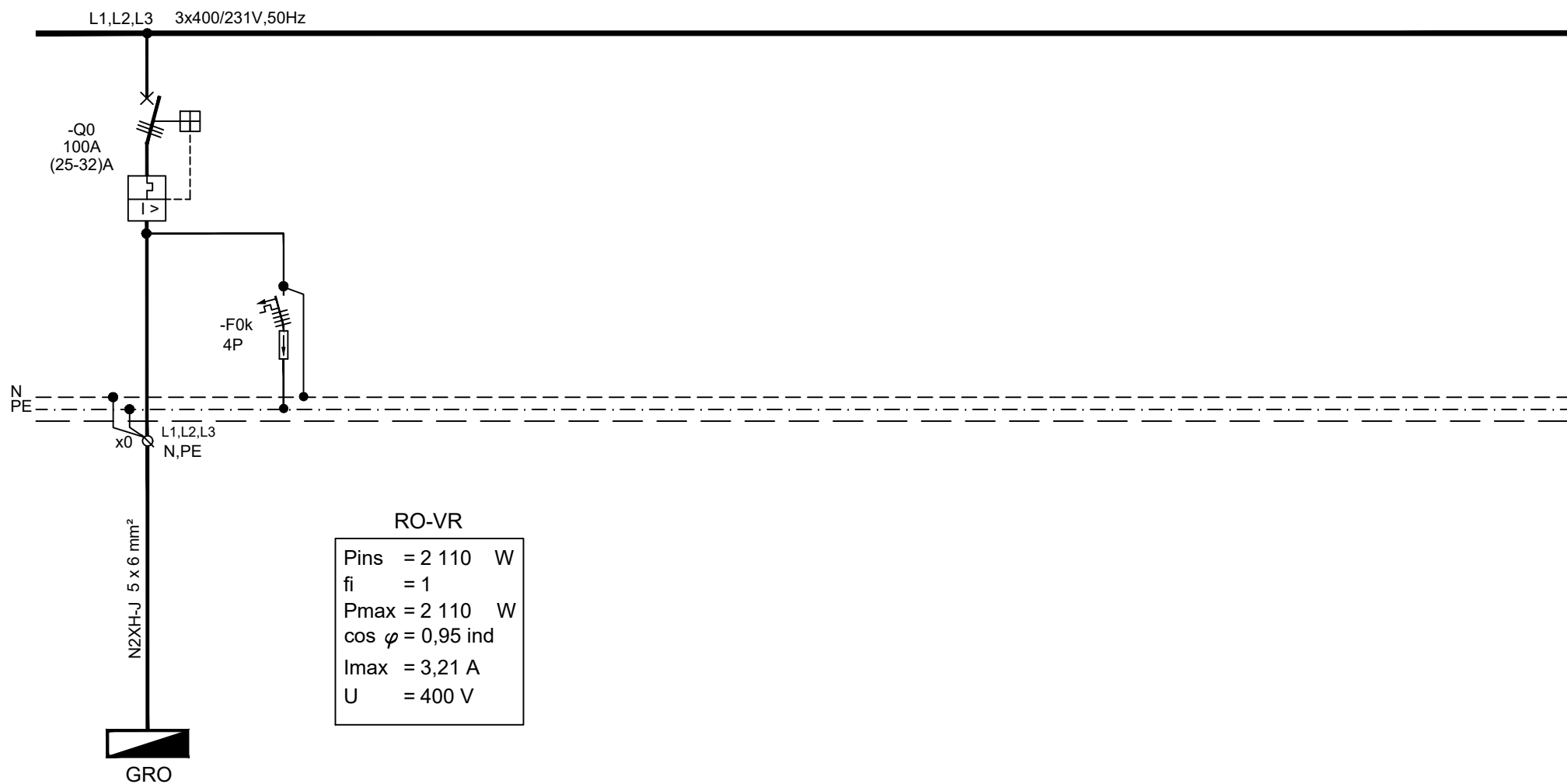


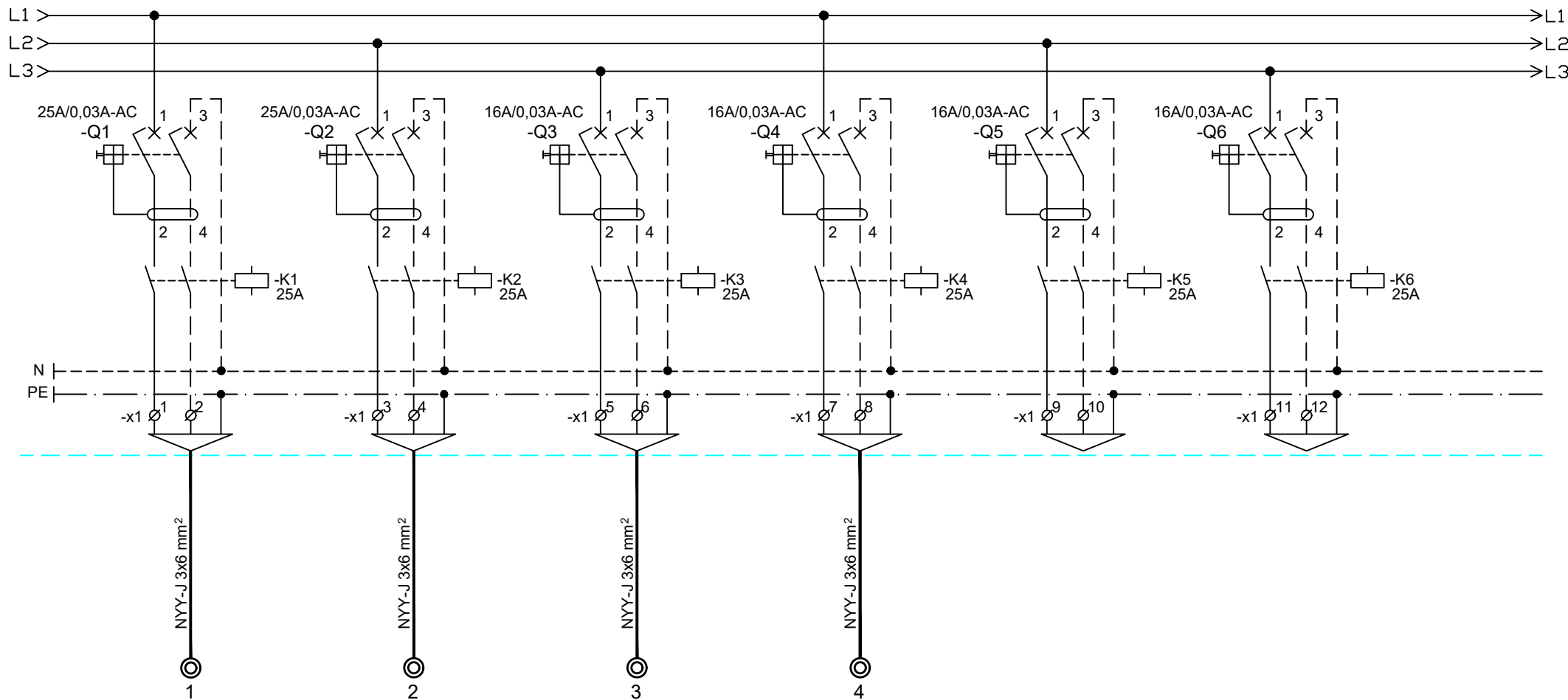






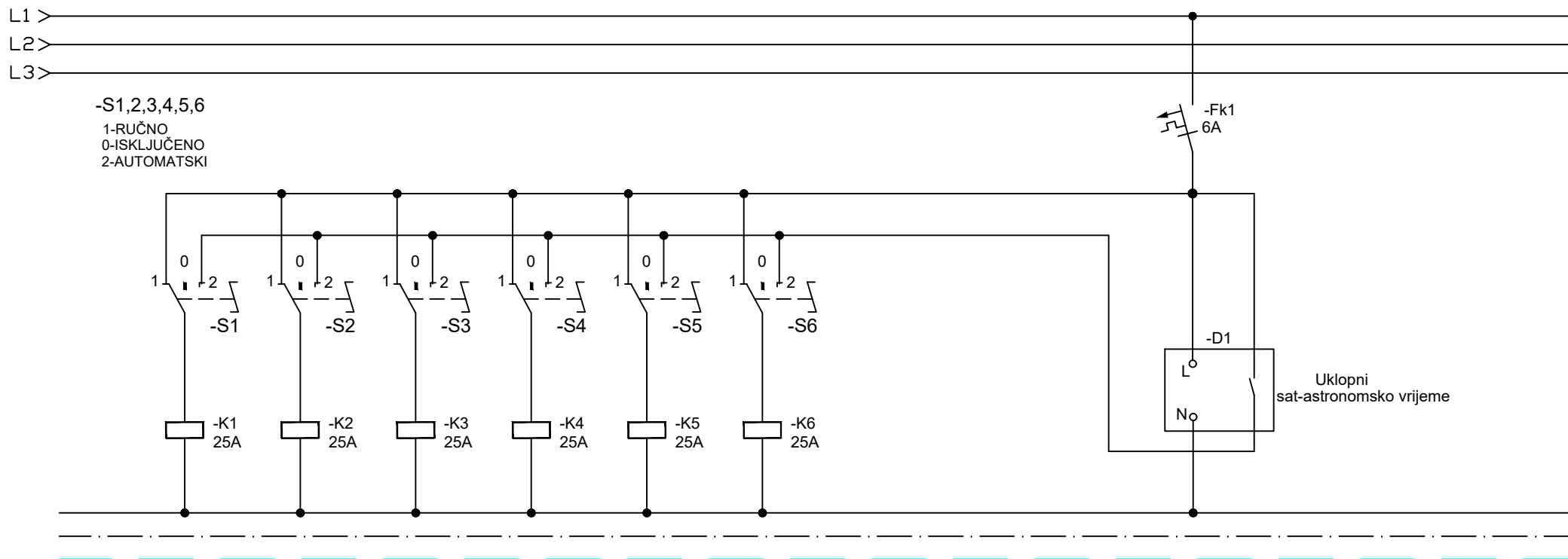




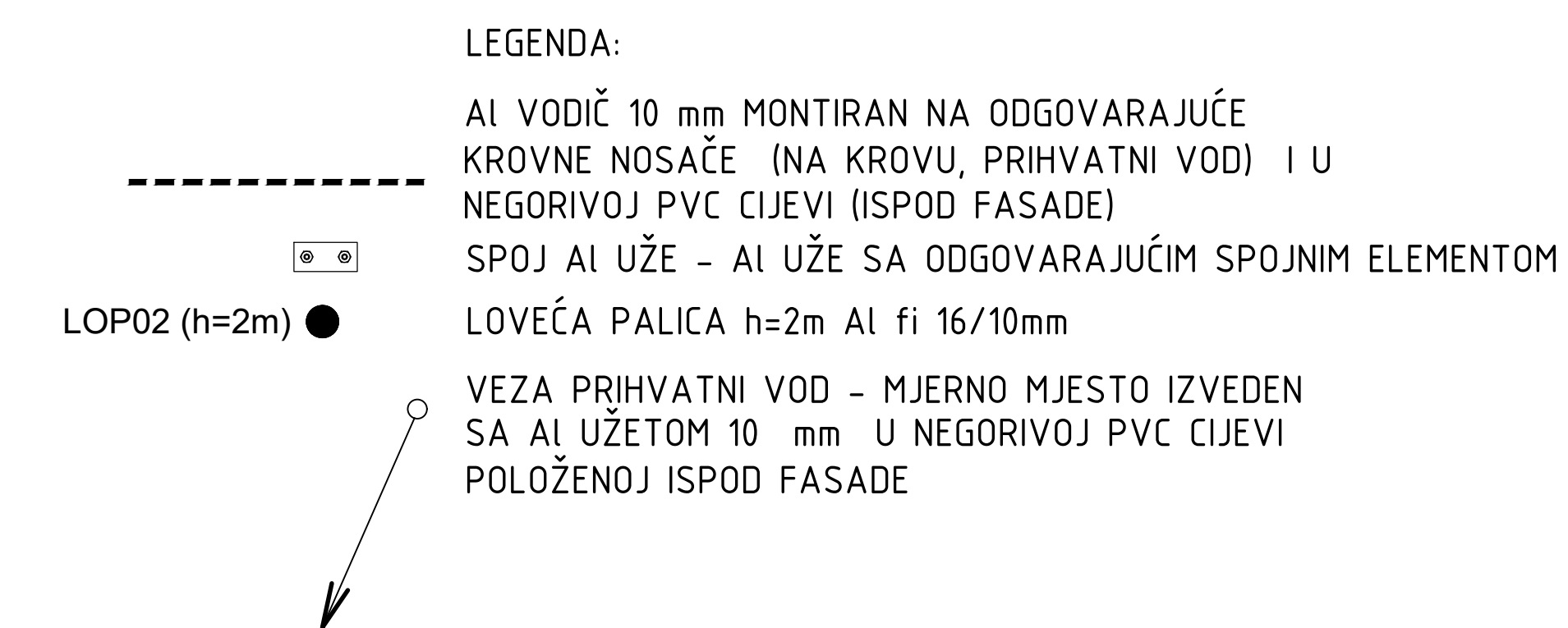


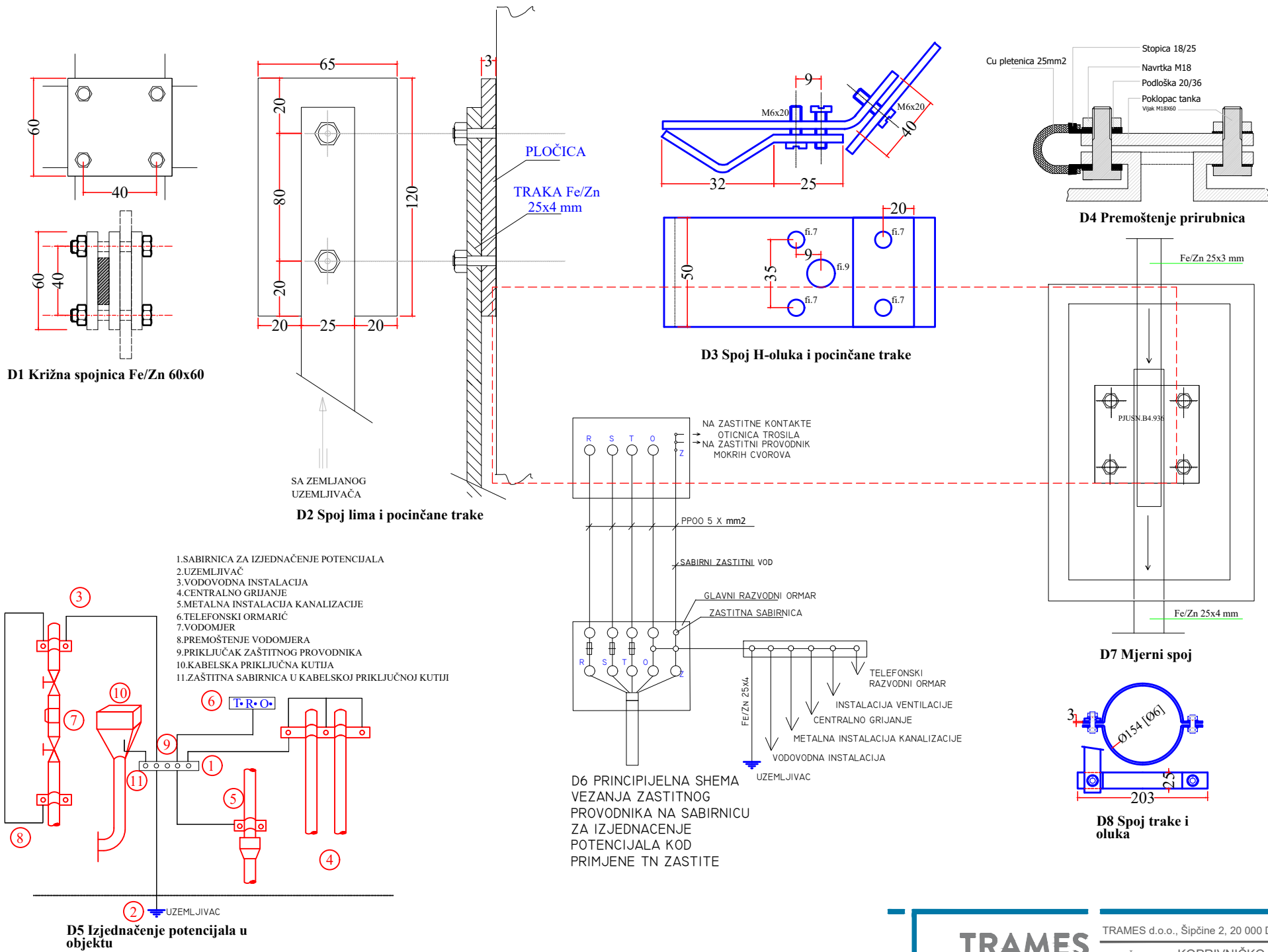
| POTROŠAČ     | RASVJETA IGRALIŠTE | RASVJETA IGRALIŠTE | RASVJETA PARKING | RASVJETA KORIDORI |  |  |
|--------------|--------------------|--------------------|------------------|-------------------|--|--|
| (W)          | 800                |                    |                  | 255               |  |  |
| (W)          |                    | 800                |                  |                   |  |  |
| (W)          |                    |                    | 255              |                   |  |  |
| L1,L2,L3 (W) |                    |                    |                  |                   |  |  |

|  |                                                                                                          |                                                  |                                |                                                       |                        |                        |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
|  | Objekt:<br>PODRUČNA ŠKOLA JOSIPA GENERALIĆA<br>HLEBINE                                                   | Odgovorni projektant:<br>Ivan Glavor mag.ing.el. | Faza projekta:<br>IZVEDBENI    | Sadržaj:<br>Jednopolna šema razvodnog<br>ormara RO-VR | Datum:<br>05.2026      | Nacrtni broj:<br>EJ-13 |
|  | Investitor:<br>Koprivničko-križevačka županija, Antuna Nemčića 5,<br>48 000 Koprivnica, OIB: 06872053793 | Suradnici:                                       | Šifra projekta:<br>30/2025-IZV |                                                       | List/Listova:<br>02/03 |                        |





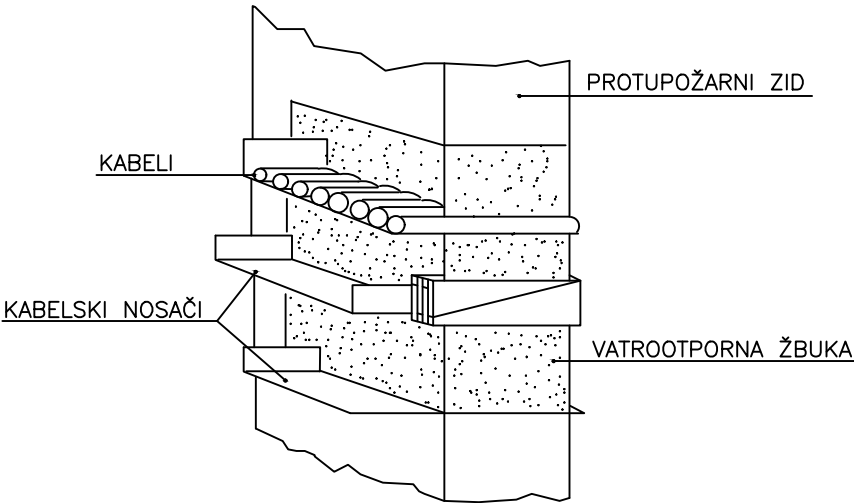




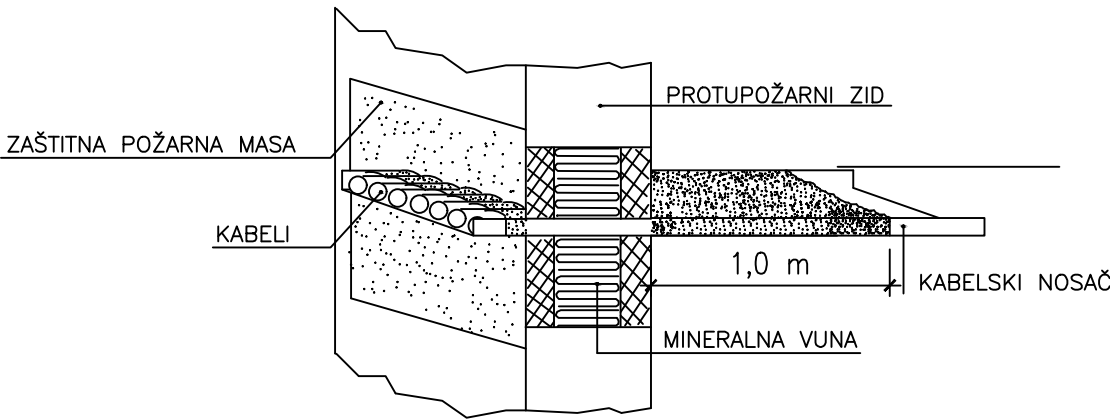
|                                                                                                                                             |                                                                                       |      |             |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|----------------|
| TRAMES                                                                                                                                      |                                                                                       |      |             |                |
| TRAMES d.o.o., Šipčine 2, 20 000 Dubrovnik   Telefon: +385 (0)20 641 400   Fax: +385 (0)20 641 433   E-mail: info@trames.hr   www.trames.hr |                                                                                       |      |             |                |
| NARUČITELJ                                                                                                                                  | KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA ŽUPANIJA, Antuna Nemčića 5, 48 000 Koprivnica OIB: 06872053793 |      |             |                |
| GRADEVINA                                                                                                                                   | PODRUČNA ŠKOLA JOSIPA GENERALIĆA HLEBINE                                              |      |             |                |
| LOKACIJA                                                                                                                                    | k.č. 1237, 1242 i 1243 k.o. Hlebine, Koprivničko križevačka županija                  |      |             |                |
| NAZIV PROJEKTA                                                                                                                              | IZVEDBENI PROJEKT PODRUČNE ŠKOLE JOSIPA GENERALIĆA HLEBINE                            |      |             |                |
| RAZINA                                                                                                                                      | IZVEDBENI PROJEKT                                                                     | BROJ | 30/2025-IZV | OZNAKA 27/2025 |
| STRUKOVNA ODREDNICA I PROJEKTIRANI DIO GRADEVINE                                                                                            |                                                                                       |      |             |                |
| ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - INSTALACIJA SLABE I JAKE STRUJE, SUSTAV ZAŠTITE OD URADA MUNJE                                                    |                                                                                       |      |             |                |

|                                                                   |                          |           |     |                      |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|-----|----------------------|
| SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA                                         |                          |           |     |                      |
| DETALJI IZJEDNACENJA POTENCIJALA I SUSTAVA ZAŠTITE OD UDARA MUNJE |                          |           |     |                      |
| MJERILO                                                           | 1:50                     | REVIZIJA  | 00  | DATUM Svibanj, 2026. |
| PROJEKTANT                                                        | Ivan Glavor, mag.ing.el. | SURADNICI | Xxx | LIST BROJ 16         |

PROTUPOZARNA ZAŠTITA "DETALJI"



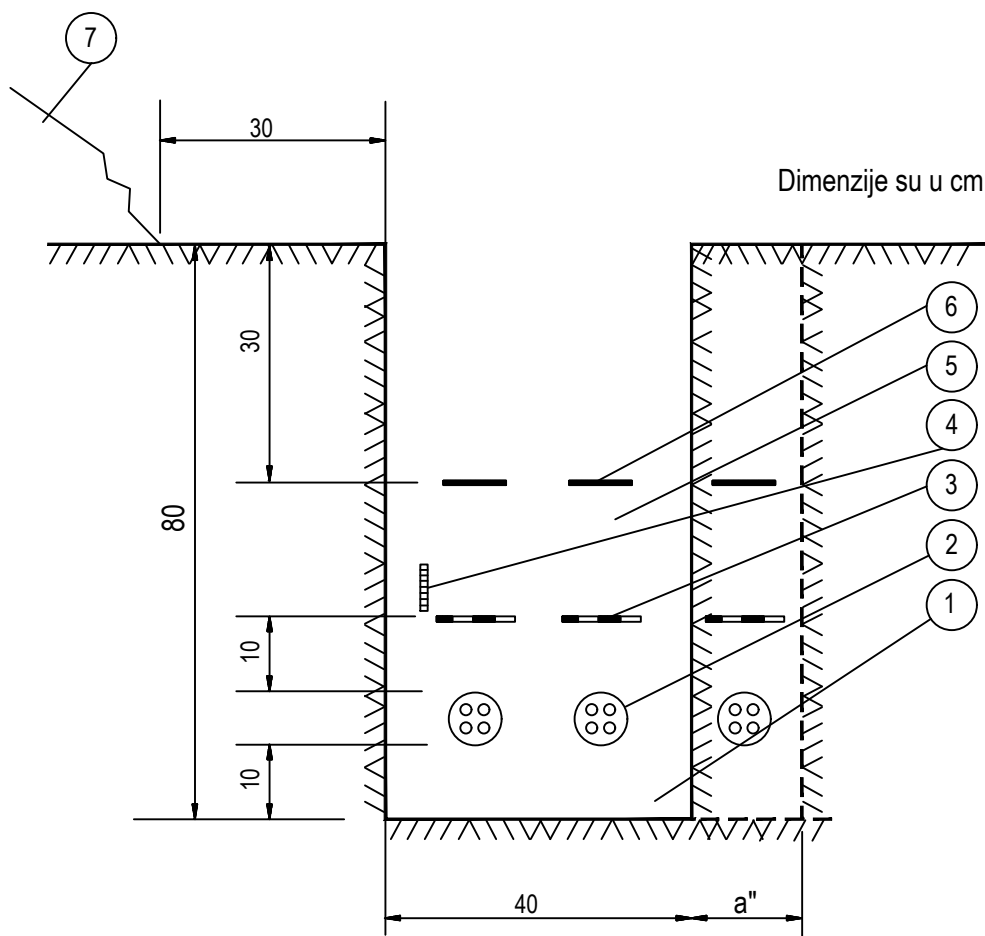
ZAŠTITA PRODORA KABELA  
VATROOTPORNOM ŽBUKOM



PRODOR KABELA  
BRTVELJEN ZAŠTITNOM MASOM

|                                                                                                                                                               |                                                                |                                                               |                                                             |                   |                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|
| Objekat:<br>PODRUČNA ŠKOLA JOSIPA GENERALIĆA HLEBINE<br>INVESTICIJA<br>KOPRIVNIČKO-KRIZEVAČKA ŽUPANIJA, Antuna<br>Nemčića 5, 48000 Koprivnica OIB:06872053793 | Odgovorni projektant:<br>Ivan Glavor mag.ing.el.<br>Suradnici: | Faza projekta:<br>IZVEDBENI<br>Šifra projekta:<br>30/2025-IZV | Sadržaj:<br>Detalj prolaska kablova između<br>požarnih zona | Datum:<br>05.2026 | Nacrtni broj:<br>EJ-17<br>List/Listova:<br>01/01 |
|                                                                                                                                                               |                                                                |                                                               |                                                             |                   |                                                  |

PRESJEK KABLOVSKOG ROVA za polaganje  
dva ili više kablskih vodova nazivnog  
napona  $U_0/U = 0.6/1 \text{ kV}$

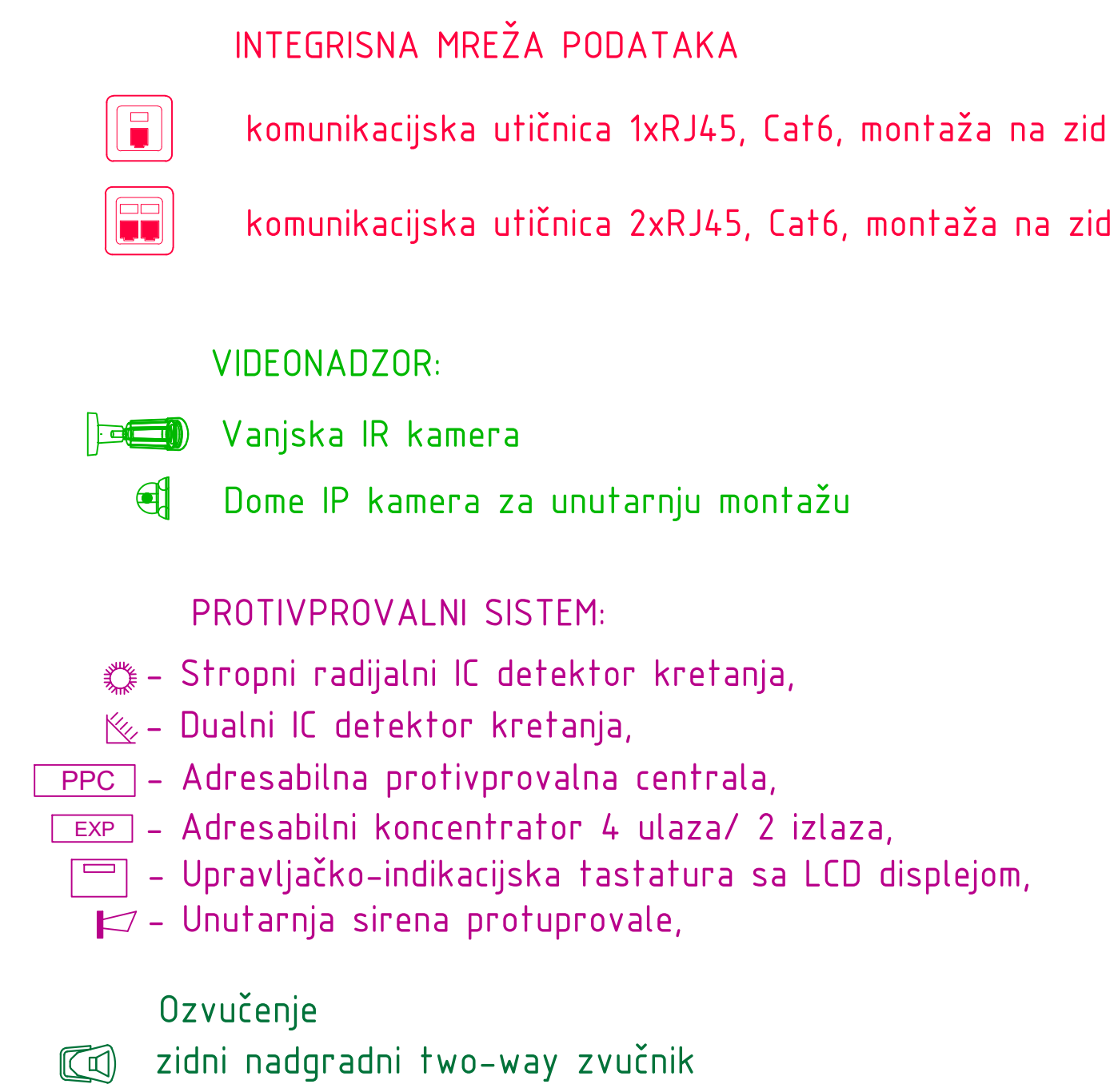


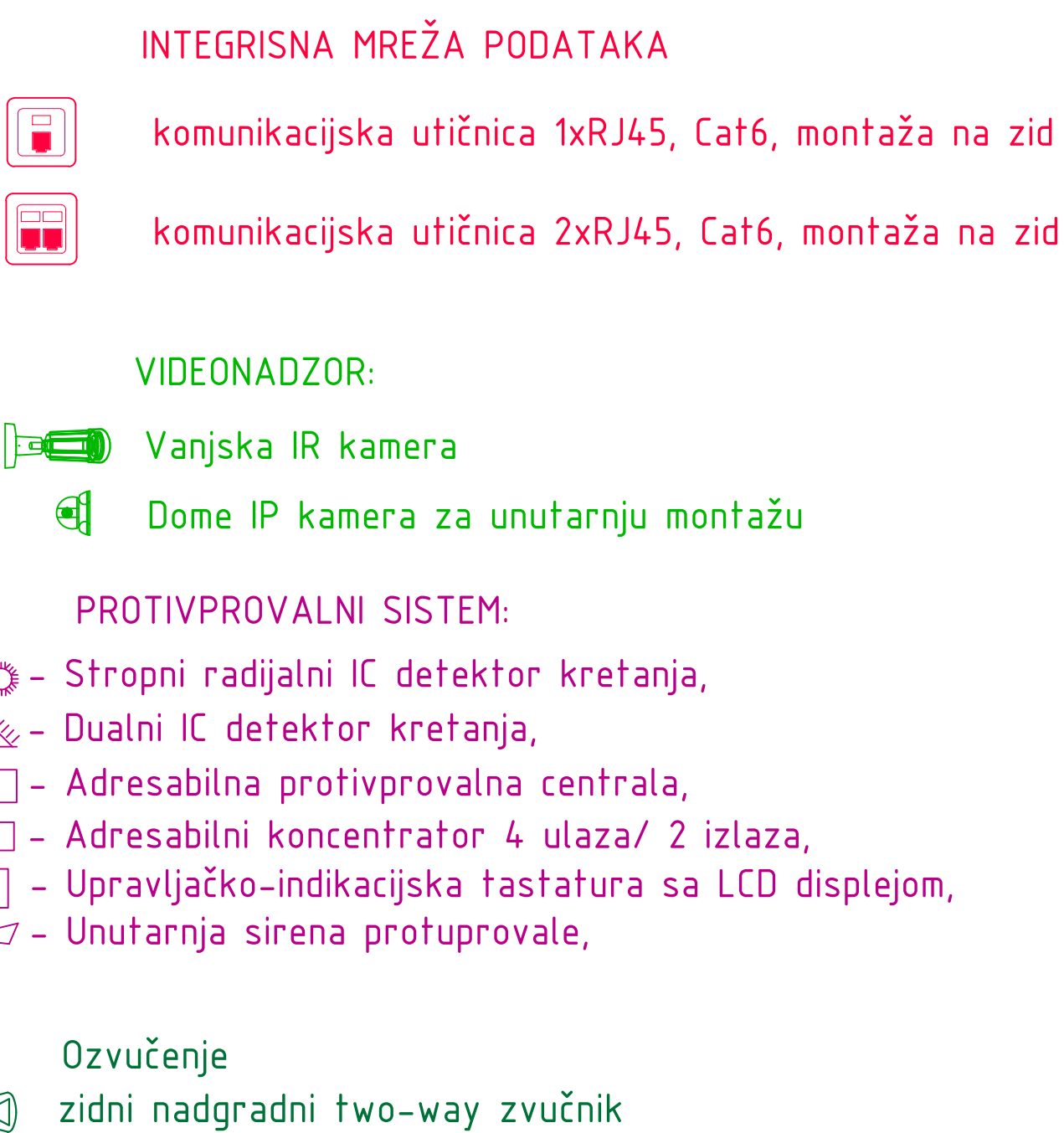
$a''$  = za svaki novi kabel proširenje rova za 15 cm

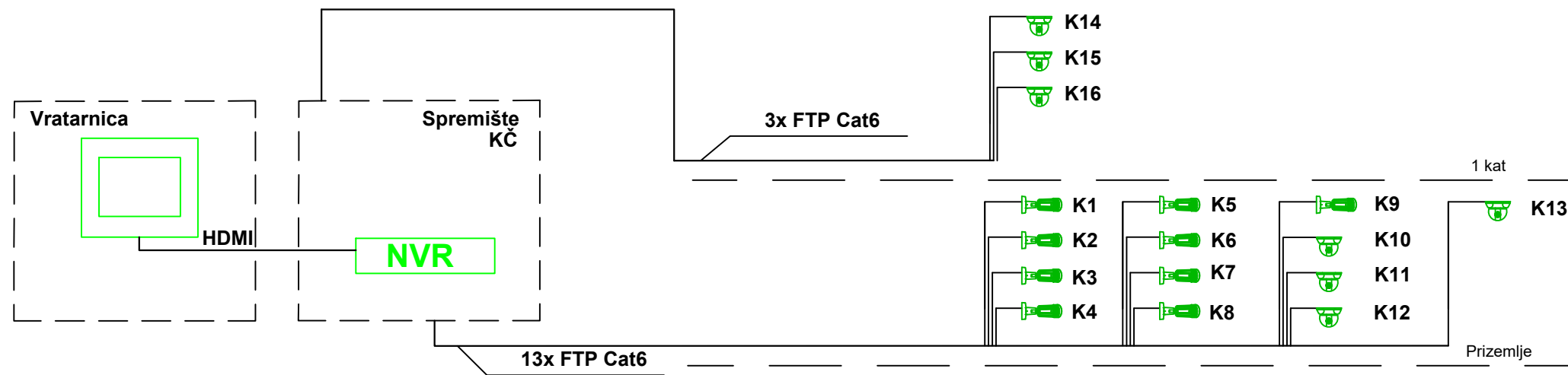
LEGENDA

- 1 - fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 2 - kabel  $U_0/U = 0.6/1.0 \text{ kV}$
- 3 - mehanicko - upozoravajuća zaštita
- 4 - uzemljivač (ako postoji)
- 5 - nabijena zemlja
- 6 - upozoravajuća traka
- 7 - iskopana zemlja

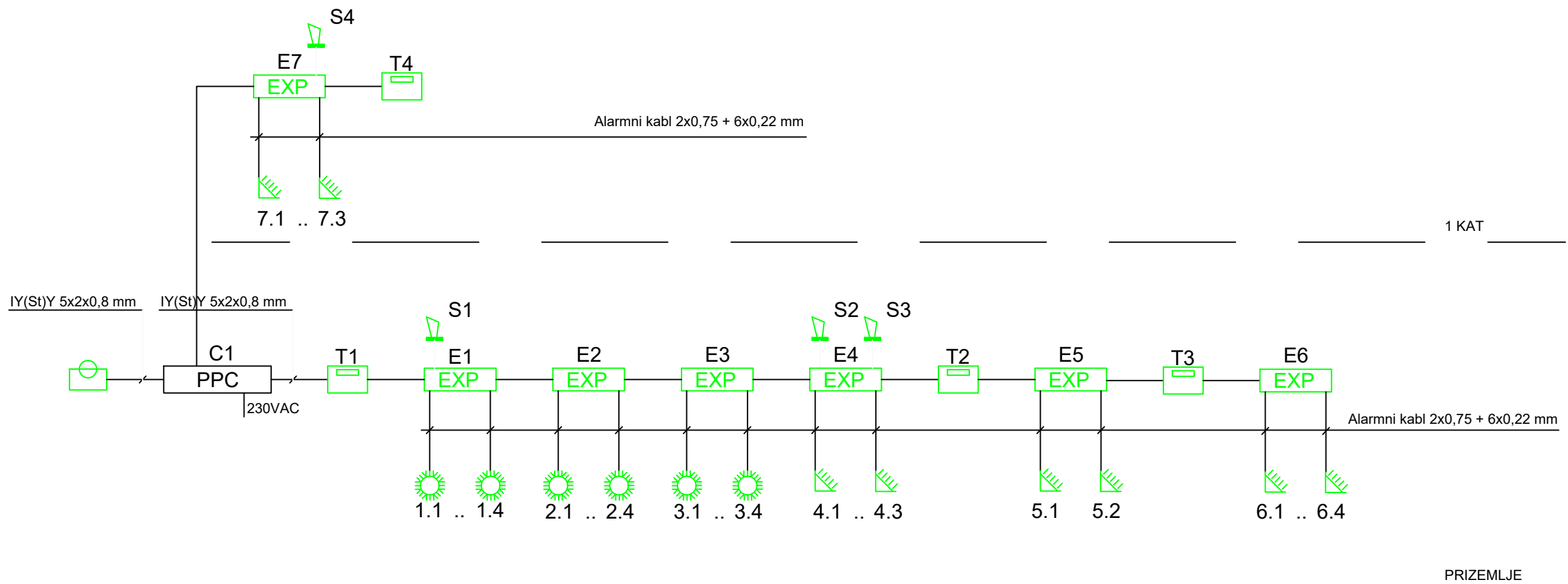
|                                                                                                                                                              |                                                                |                                                               |                                  |                   |                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|
| Objekat:<br>PODRUČNA ŠKOLA JOSIPA GENERALIĆA HLEBINE<br>Invešitor:<br>KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA ŽUPANIJA, Antuna<br>Nemčića 5, 48000 Koprivnica OIB:06872053793 | Odgovorni projektant:<br>Ivan Glavor mag.ing.el.<br>Suradnici: | Faza projekta:<br>IZVEDBENI<br>Šifra projekta:<br>30/2025-IZV | Sadržaj:<br>Detalji rova 0.6-1kV | Datum:<br>05.2026 | Nacrtni broj:<br>EJ-18<br>List/Listova:<br>01/01 |
|                                                                                                                                                              |                                                                |                                                               |                                  |                   |                                                  |







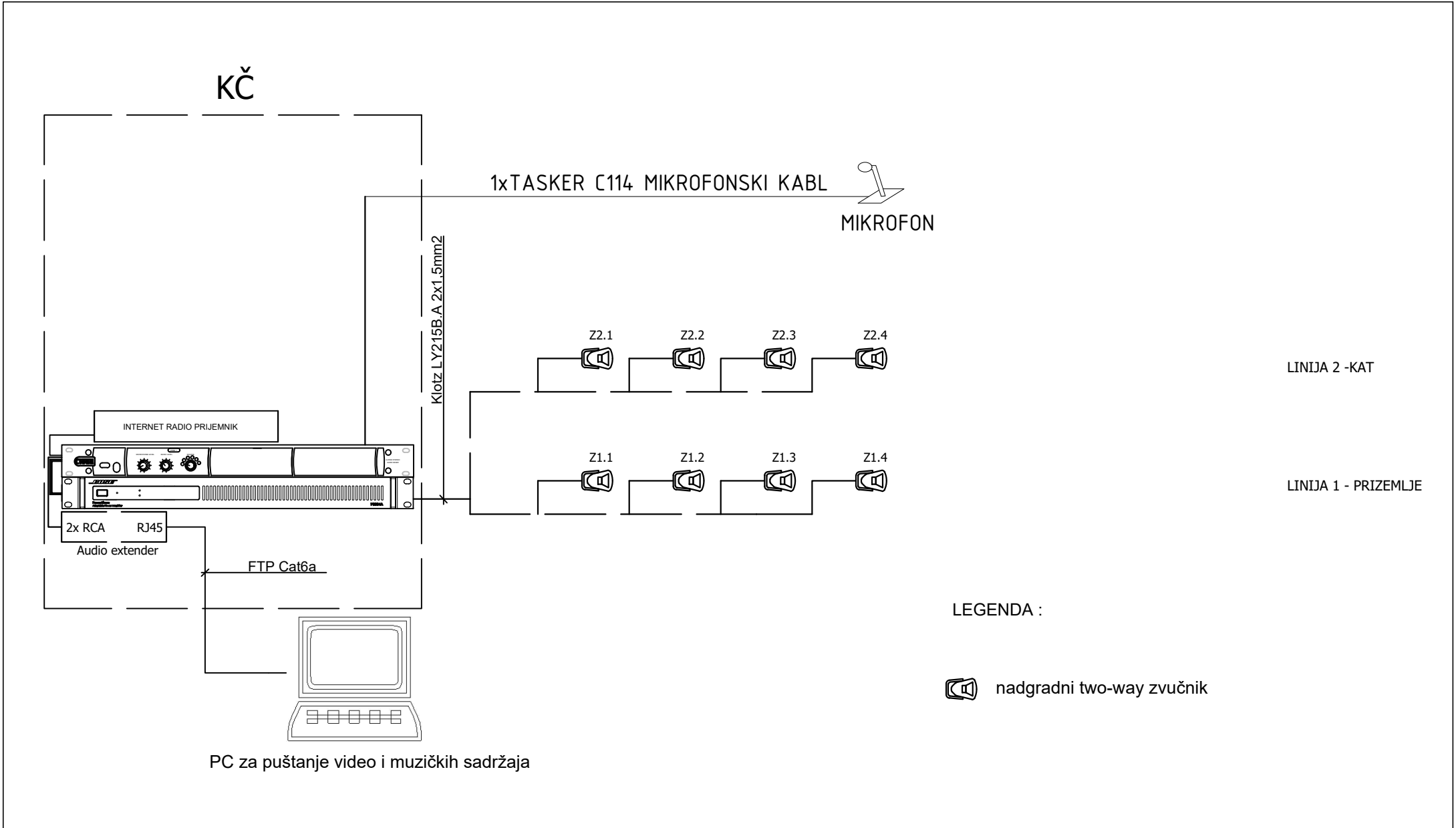
- LEGENDA:**
- IP dome kamera
  - IP vanjska IR kamera
  - mrežni video rekorder



#### PROTIVPROVALNI SISTEM

##### LEGENDA :

-  - Dualni IC detektor kretanja,
-  - Stropni radijalni IC detektor kretanja,
-  - Adresabilna protivprovalna centrala, 16 zona na matičnoj ploči
-  - Adresabilni koncentrador 4 ulaza/ 2 izlaza,
-  - Vanjska sirena sa bljeskalicom,
-  - Upravljačko-indikacijska tastatura sa LCD displejom,



|                                                                                    |                                                                                     |                         |                 |                                |         |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|--------------------------------|---------|---------------|
|  | Objekat:                                                                            | Odgovorni projektant:   | Faza projekta:  | Sadržaj:                       | Datum:  | Nacrt broj:   |
|                                                                                    | PODRUČNA ŠKOLA JOSIPA GENERALIĆA HLEBINE                                            | Ivan Glavor mag.ing.el. | IZVEDBENI       |                                | 05.2026 | ES-05         |
|                                                                                    | Investitor:                                                                         | Suradnici:              | Šifra projekta: |                                |         | List/Listova: |
|                                                                                    | KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA ŽUPANIJA, Antuna Nemčića 5, 48000 Koprivnica OIB:06872053793 |                         | 30/2025-IZV     | Blok šema centralnog ozvučenja |         | 01/01         |

**KČ**

